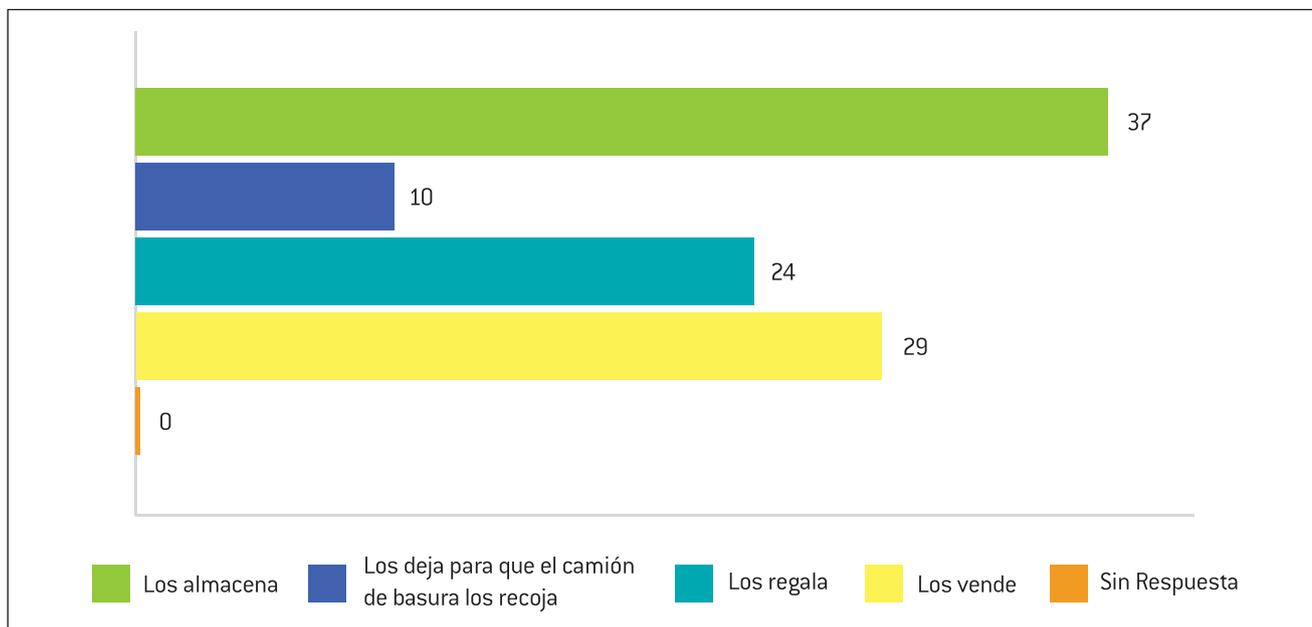
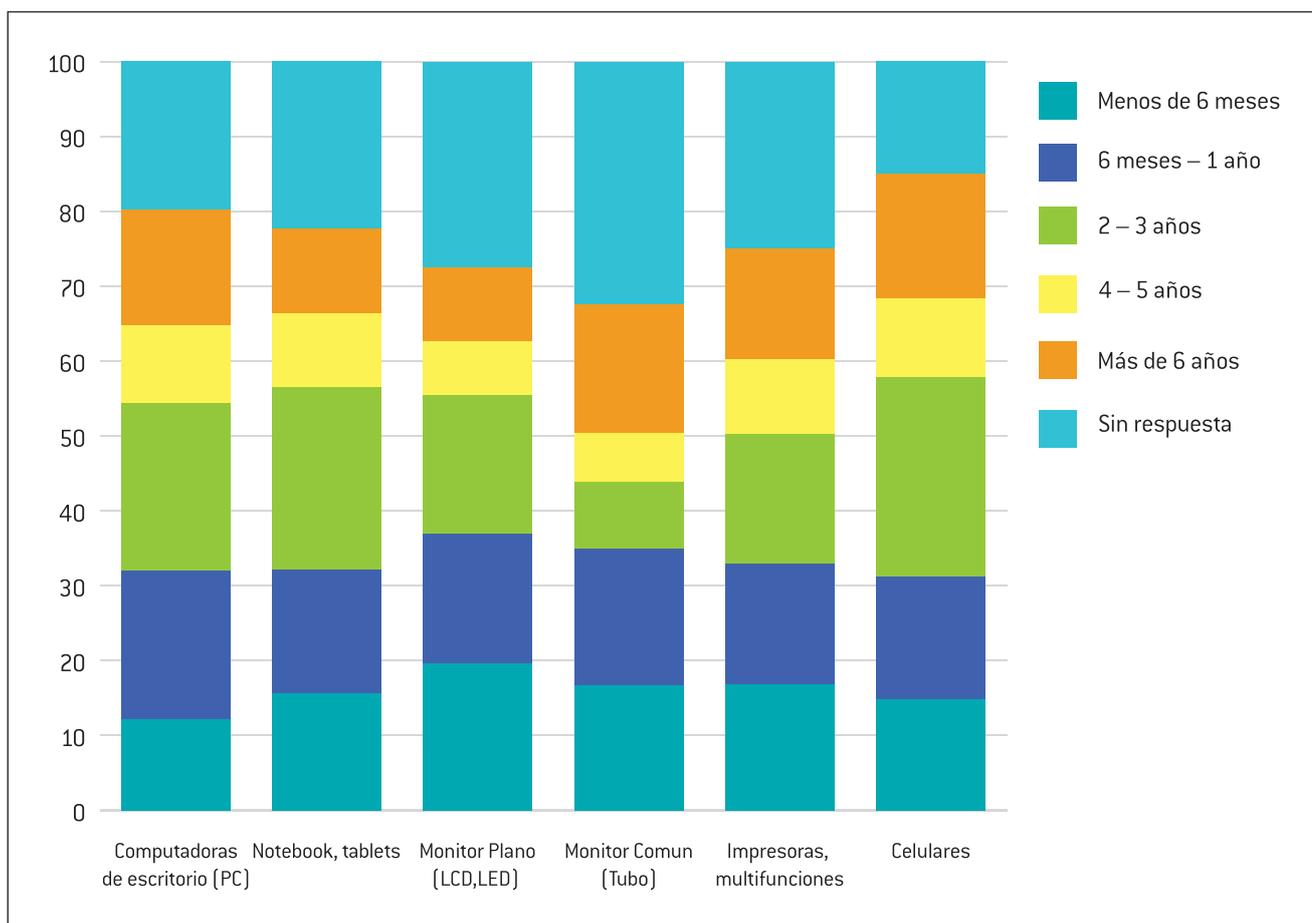


GRÁFICO 28. DESTINO DE LOS AEE EN DESUSO.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de encuesta a usuarios 2016/2017

GRÁFICO 29. TIEMPO DE ALMACENAMIENTO DE LOS RAEE.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de encuesta a usuarios 2016/2017

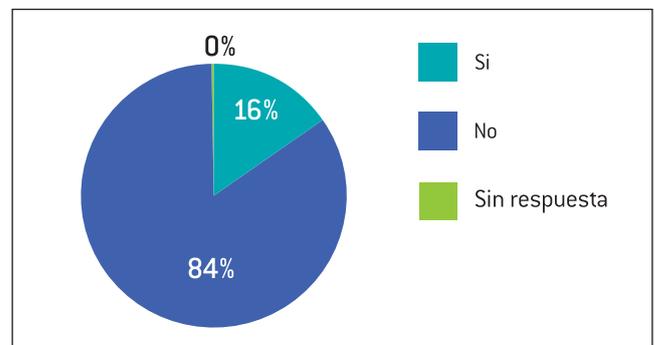


Cuando se preguntó acerca de la adquisición de Computadoras (de escritorio o notebook), así como de celulares, en la generalidad de los casos, la mayoría de los usuarios prefiere la compra de artefactos nuevos, (Gráfico 31). No obstante la gran cantidad de residuos que se puedan estar generando por el uso y obsolescencia de los aparatos electrónicos, la preferencia de compra de los mismos en tiendas de electrónicos y en los representantes de las marcas existentes, (Gráfico 32) pone de manifiesto una situación que posibilitaría una mayor recuperación de residuos electrónicos, teniendo a las empresas vendedoras como centros de acopio de RAEE, tal como se da en otros países.

En cuanto a los celulares muchos de los encuestados señalaron la preferencia por la adquisición de los mismos de las compañías telefónicas, generalmente privadas, que ofrecen el servicio inmediato de canje o cambio de celulares dañados por nuevos y de manera inmediata. En general, existe un desconocimiento de la gestión de los RAEE en el Paraguay. En verdad, más que el desarmado de AEE que se realizan en talleres especializados y centros de servicios para la re-utilización de ciertas piezas de un producto, el reciclaje “per se” no

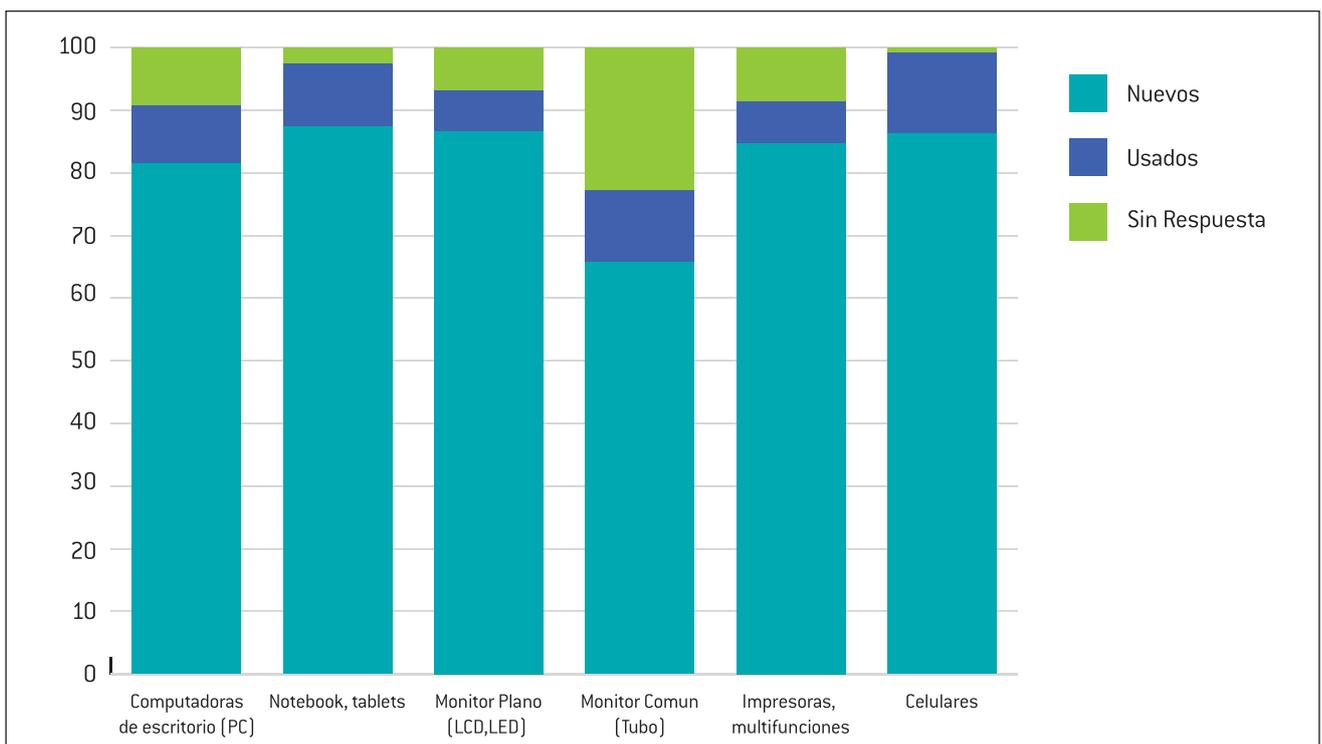
se realiza en el país y por ello, existe un extrañamiento de la población sobre el “qué hacer” cuando un AEE se transforma en RAEE. La dinámica que prima, lleva a las personas a dejar sus aparatos electrónicos en desuso, en cualquier lugar de la casa u oficina, a veces como mueble, o en resguardo en piezas y depósitos por tiempo indeterminado. (Gráfico 33). En el mismo sentido, el desconocimiento sobre el destino seguro de los RAEE, simplemente muestra la falta de responsabilidad de los usuarios, con los residuos electrónicos que se generan luego del uso de los AEE. (Gráfico 34)

GRÁFICO 34. CONOCIMIENTO DE ALGÚN SERVICIO DE RECICLAJE DE RAEE.



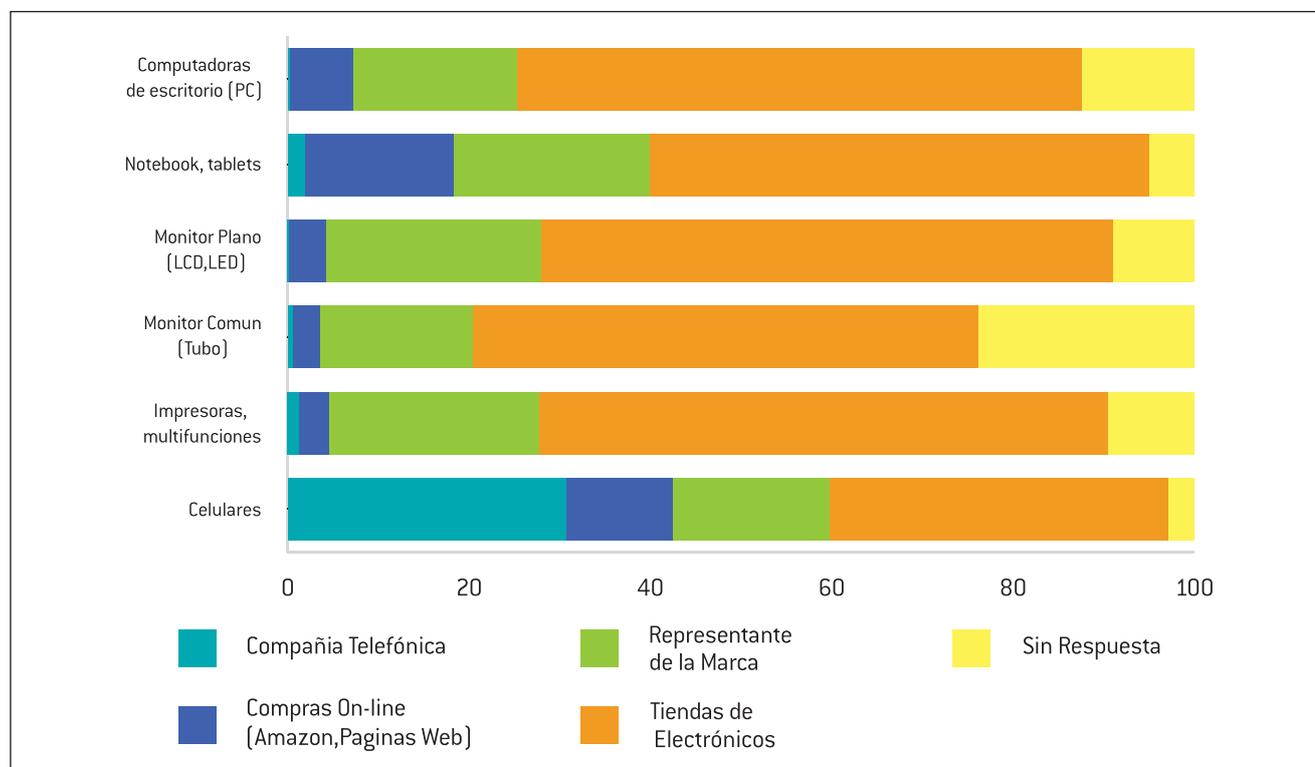
Fuente: Elaboración propia en base a datos encuesta a usuarios 2016/17

GRÁFICO 31. TIPO DE ADQUISICIÓN DE AEE.



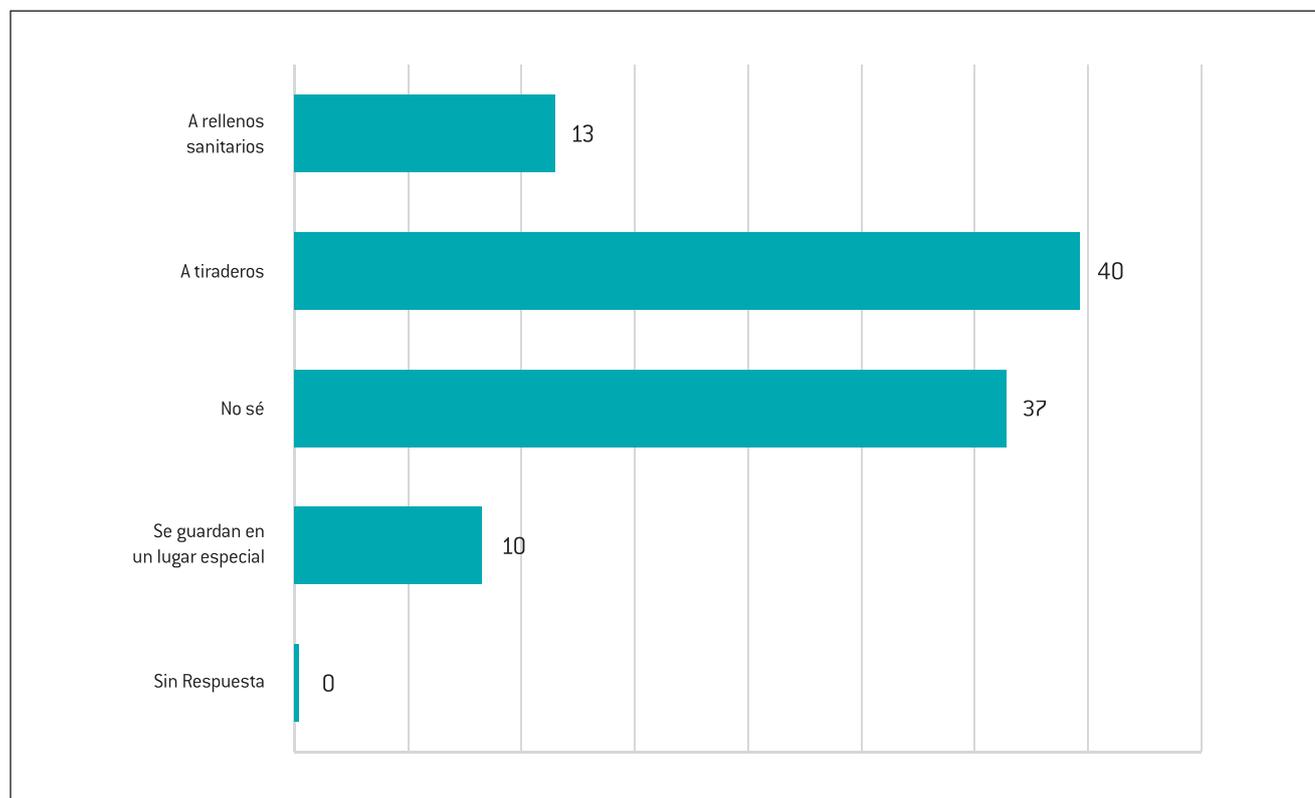
Fuente: Elaboración propia en base a datos de encuesta a usuarios 2016/2017

GRÁFICO 32. LUGAR DE ADQUISICIÓN DE AEE.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de encuesta a usuarios 2016/2017

GRÁFICO 33. SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RAAE.

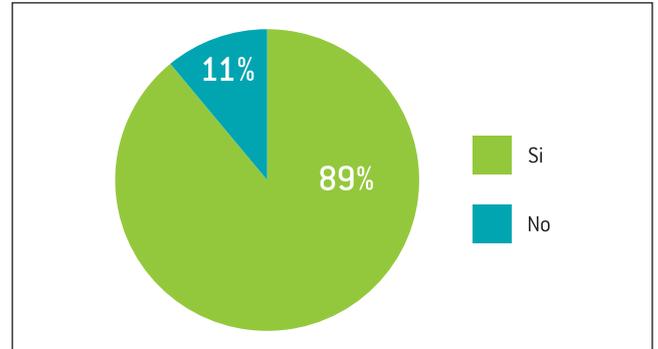


Fuente: Elaboración propia en base a datos de encuesta a usuarios 2016/2017



GRÁFICO 36. CONFORMIDAD AL TRASLADO DE RAEE A CENTROS DE ACOPIO.

El comportamiento de la población en relación a los Residuos Sólidos en general y de los Electrónicos en particular, siguen un patrón que está relacionado con varios aspectos que hacen a la gestión de los residuos, desde la elección de los productos que se realiza en la compra, hasta la disposición final de los mismos, luego que ellos se transforman en residuos.

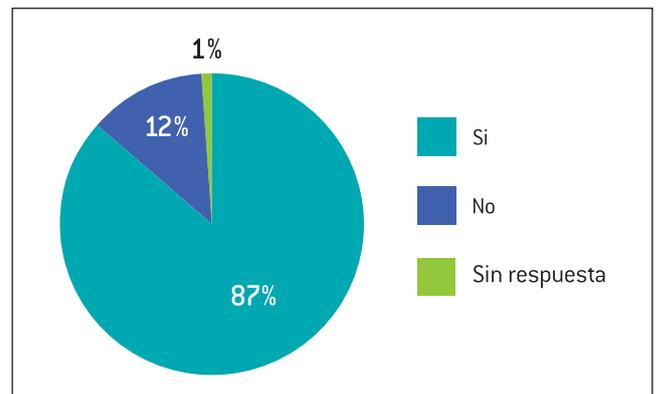


Fuente: Elaboración propia en base a datos encuesta a usuarios 2016/17

El avance de las tecnologías de la información, educación y comunicación, está cambiando las actitudes ciudadanas, aunque se puede decir que la población mayor, tuvo poca información sobre la gestión de los residuos y mucho más ignorancia sobre el quehacer con los RAEE. Asimismo, se pudo notar poca participación de los encuestados en programas de recuperación y reciclaje de residuos, siendo que los encuestados fueron en su mayoría, población joven. (Gráfico 35).

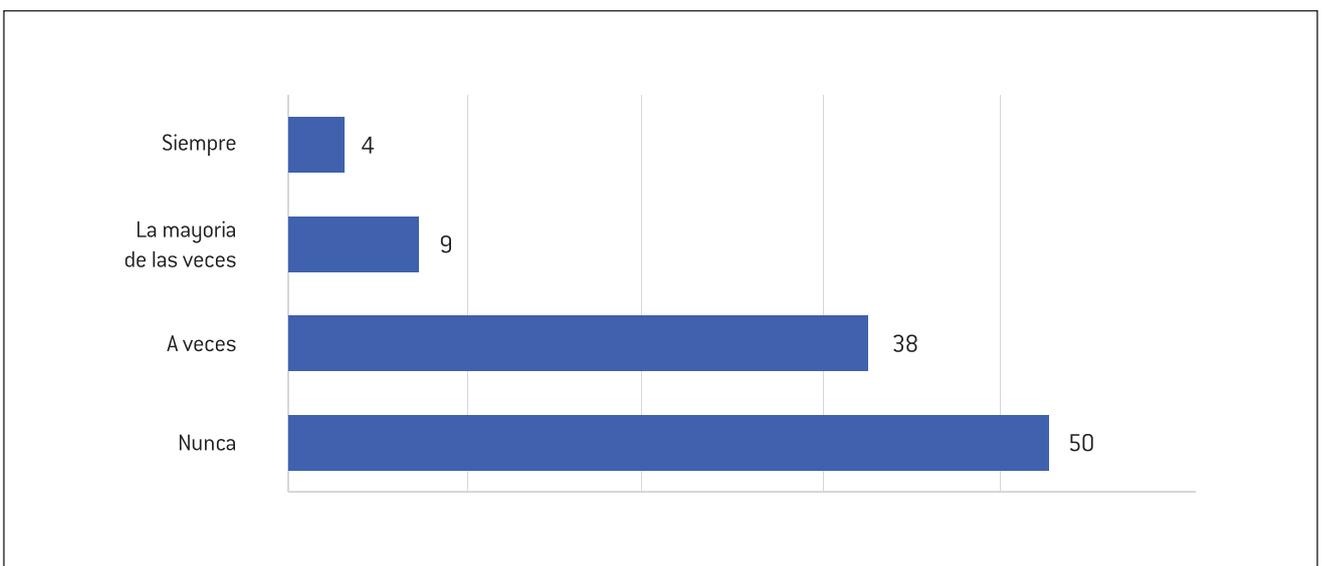
GRÁFICO 37. CONFORMIDAD DE ENTREGA GRATUITA DE RAEE.

No obstante lo antes dicho, la mayoría de los encuestados muestra una disposición favorable para participar de una gestión más responsable de los RAEE, diciendo en un 88 % de los casos, que dejarían o entregarían sus residuos electrónicos en Centros de Acopio, si los mismos existieran (Gráfico 36) y lo entregarían en forma gratuita según el 87 % de los usuarios encuestados. (Gráfico 37)



Fuente: Elaboración propia en base a datos encuesta a usuarios 2016/17

GRÁFICO 35. PARTICIPACIÓN EN PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN DE RECICLABLES.



Fuente: Elaboración propia en base a datos encuesta a usuarios 2016/17

3.2.2. El comportamiento de las empresas respecto a los AEE y los RAEE.

Con el objetivo de tener una muestra representativa del comportamiento empresarial respecto a los Aparatos y Residuos Electrónicos, se realizó una encuesta a una variedad de empresas medianas y grandes, por considerar que, en este sector, es donde se da una mayor rotación y reposición de productos electrónicos, en especial computadoras y sus dispositivos (impresoras, teclados, fotocopiadoras y scanners). La encuesta fue aplicada a empresas seleccionadas por su capacidad de recambio de Software y Hardware y que consecuentemente generaban una importante cantidad de desechos electrónicos. Fue llevada a cabo entre los meses diciembre del 2016 y febrero 2017, por profesionales que levantaron dos tipos de datos, unos relacionados con las condiciones de la propia empresa y otros referidos a temas de posesión de las AEE y generación de los RAEE. La trazabilidad de dichos desechos fue recuperada a través de las preguntas acerca de:

- sitio de adquisición,
- tiempo de "vida útil" asignado por la empresa,
- ubicación y destino de los RAEE generados y
- predisposición para el pago para un destino seguro de los RAEE,

Se levantaron datos de empresas de rubros industriales, financieros, educativos y otros servicios.

El 46 % de las empresas dijeron tener entre 1 a 10 computadoras portátiles y aparatos multifunción (impresora, fotocopiadora, y escáner), mientras que el 44 % dijo que tiene entre 11 y 50 unidades, lo que muestra que el 90% de las empresas encuestadas tienen entre 1 y 50 PC. Se puede decir entonces que en las PC se ubica el mayor potencial de generación de RAEE en las empresas. (Gráfico 38)

Puede notarse que la mayor cantidad de residuos electrónicos que se generan en las empresas, son provenientes de las Computadoras, sean de escritorio o de las móviles. La suma de ambas arroja un 39 % de estos aparatos en desuso, siendo también las que mayor cantidad de productos minerales comercializables, poseen a la hora de encarar una iniciativa de reciclaje. (Gráfico 39).

Otro dato significativo recogido es que el 44% de las empresas encuestadas dijo contar con un profesional encargado de la gestión de residuos (GRÁFICO 40) aunque solo el 35 % dispone de mecanismos para la gestión de los residuos electrónicos. (Gráfico 41)

TABLA 13. TIPOS DE EMPRESAS ENCUESTADAS

Actividad o rama principal de las empresas encuestadas		
	Frecuencia	Actividad o Rama principal
Información y comunicación	73	13%
Actividades financieras y de seguros	117	22%
Enseñanza	110	20%
Otros	241	45%
Total	541	100%

Fuente: elaboración propia

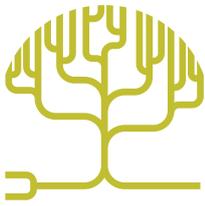
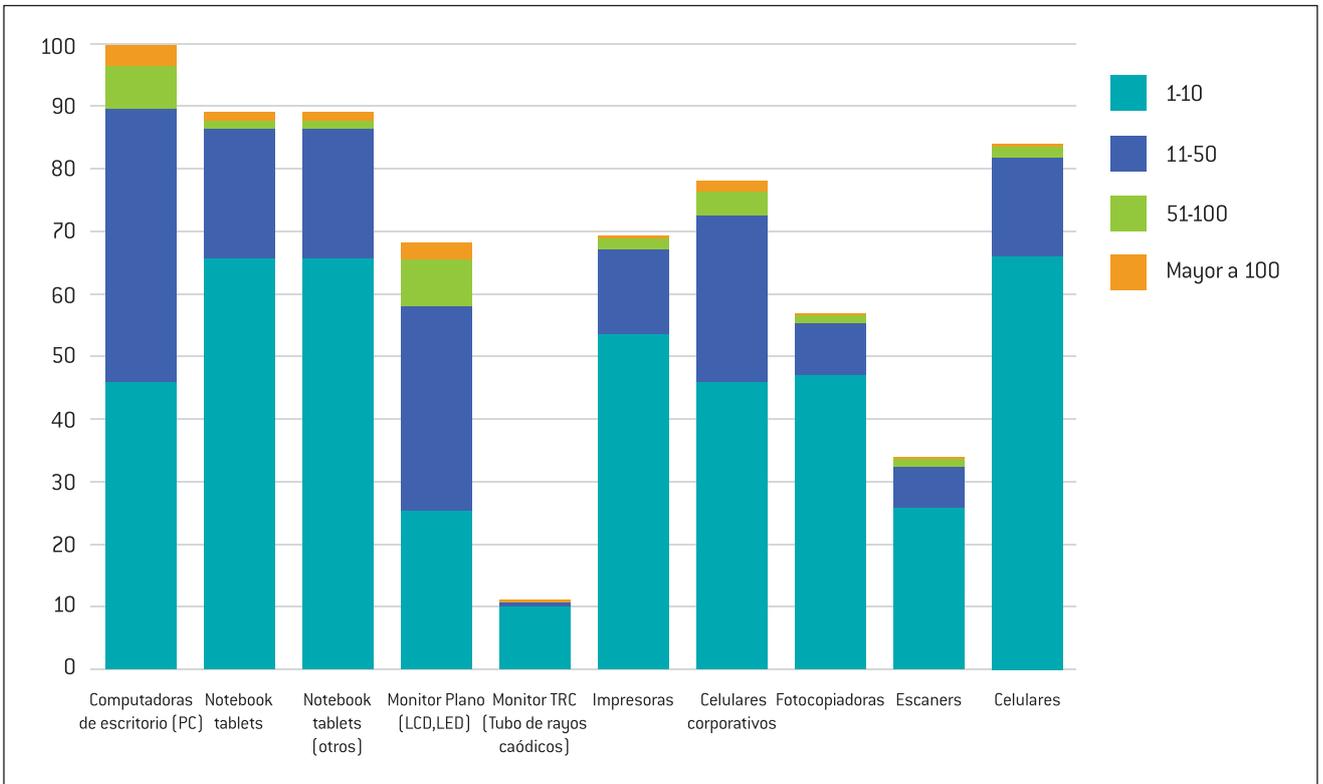
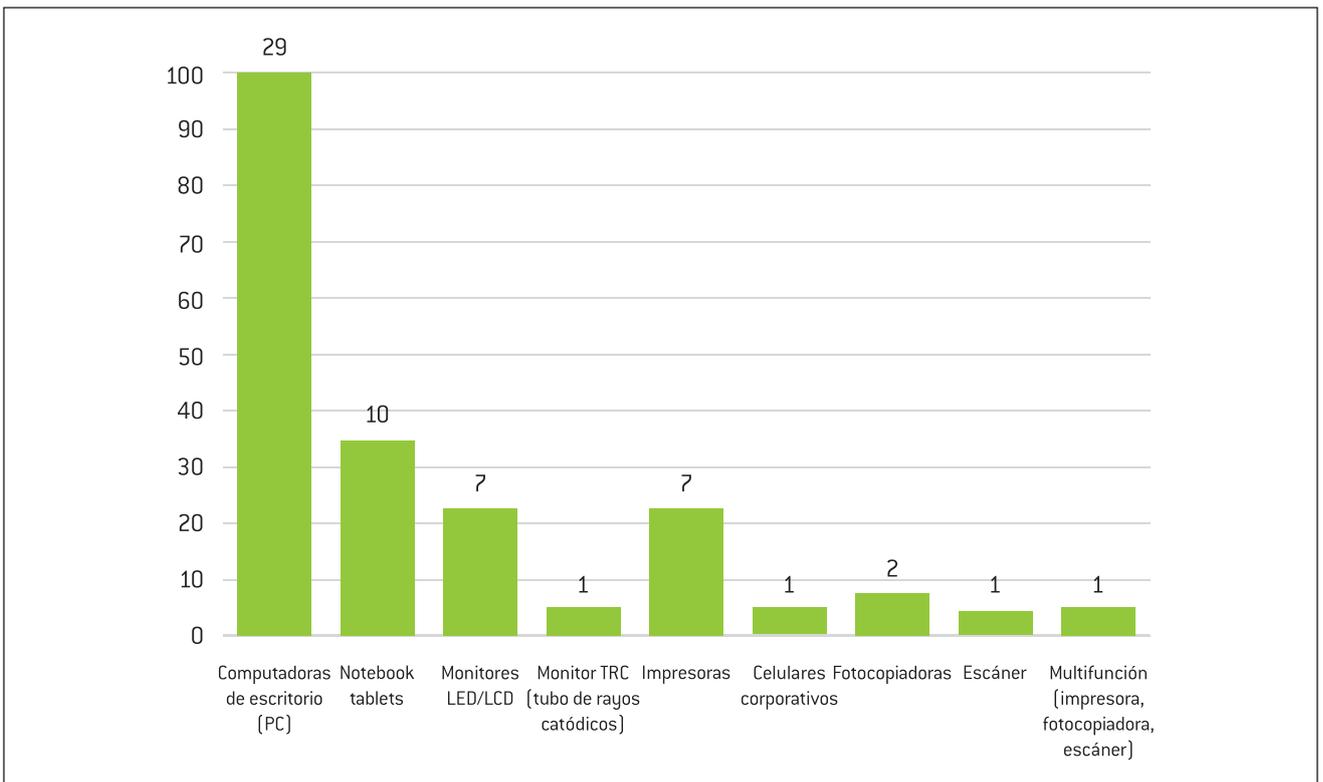


GRÁFICO 38. CANTIDAD Y TIPO DE AEE EN EMPRESAS.



Fuente: Elaboración propia en base a datos encuesta a empresas 2017

GRÁFICO 39. TIPO DE LOS AEE EN DESUSO EN EMPRESAS.

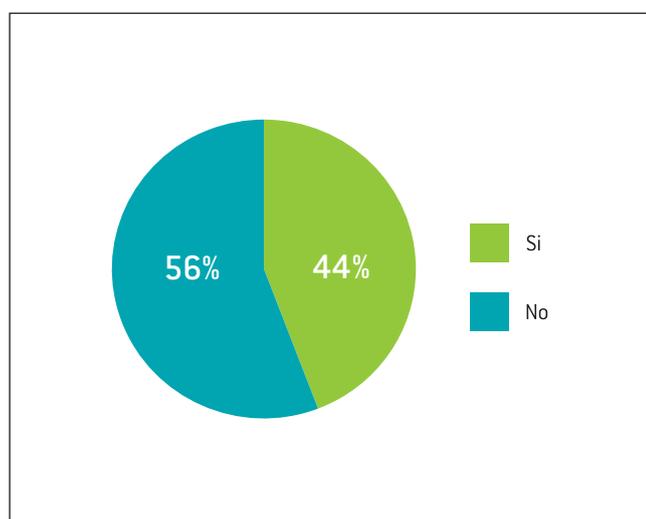


Fuente: Elaboración propia en base a datos encuesta a empresas 2017

Del total de las 541 empresas encuestadas, el 61 % dijo tener algún tipo de norma ISO (Gráficos 42) pero al preguntar por la certificación ambiental, solo el 1 % dijo disponer de la ISO 14.001 (Gráfico 43), lo que ilustra asimismo, la poca presión nacional e internacional existente para encarar sistemas de gestión de residuos que sean más sostenibles.

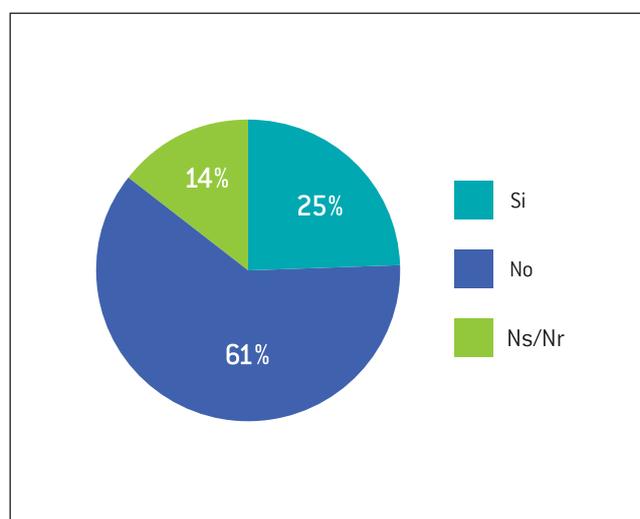
En cuanto a la adquisición de los productos electrónicos, el 89 % de los casos dijo que entre 1 a 50 AEE (PCs., Notebook, Monitores LED/LCD, Fotocopiadoras, Celulares, Impresoras, Escáner y aparatos Multifunción) fueron comprados nuevos y sin uso (GRÁFICO 44), el 50 % fue de las Tiendas Minoristas y el 29 % de los Grandes Supermercados. (Gráfico 45)

GRÁFICO 40. EXISTENCIA DE TÉCNICO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN EMPRESAS.



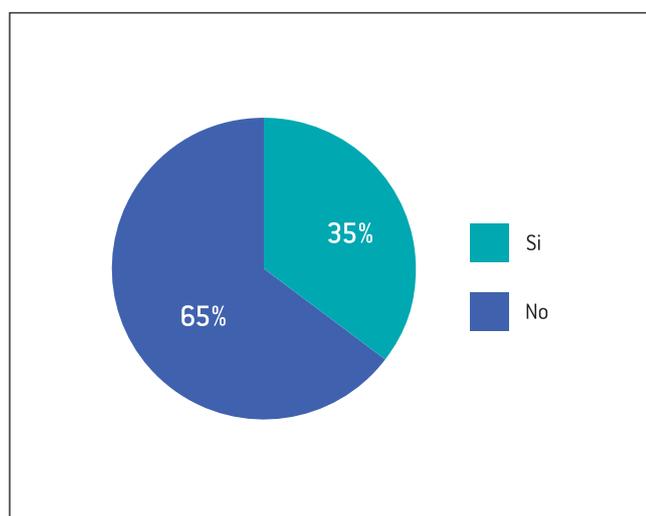
Fuente: Elaboración propia en base a datos encuesta a empresas 2017

GRÁFICO 42. NORMAS DE CERTIFICACIÓN ISO EN EMPRESAS.



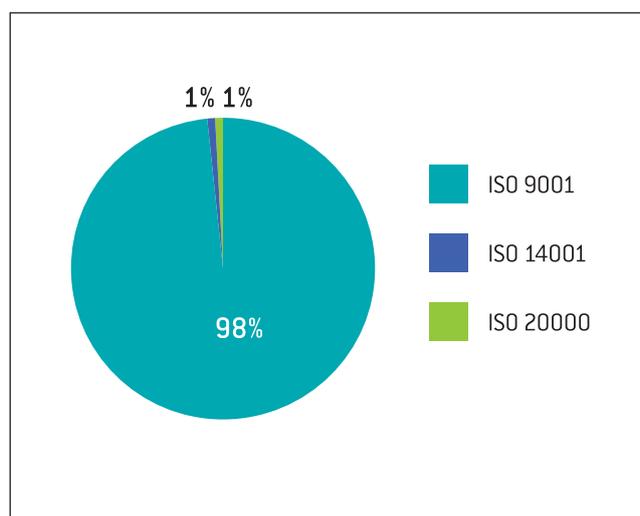
Fuente: Elaboración propia en base a datos encuesta a empresas 2017

GRÁFICO 41. MECANISMO DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN EMPRESAS.



Fuente: Elaboración propia en base a datos encuesta a empresas 2017

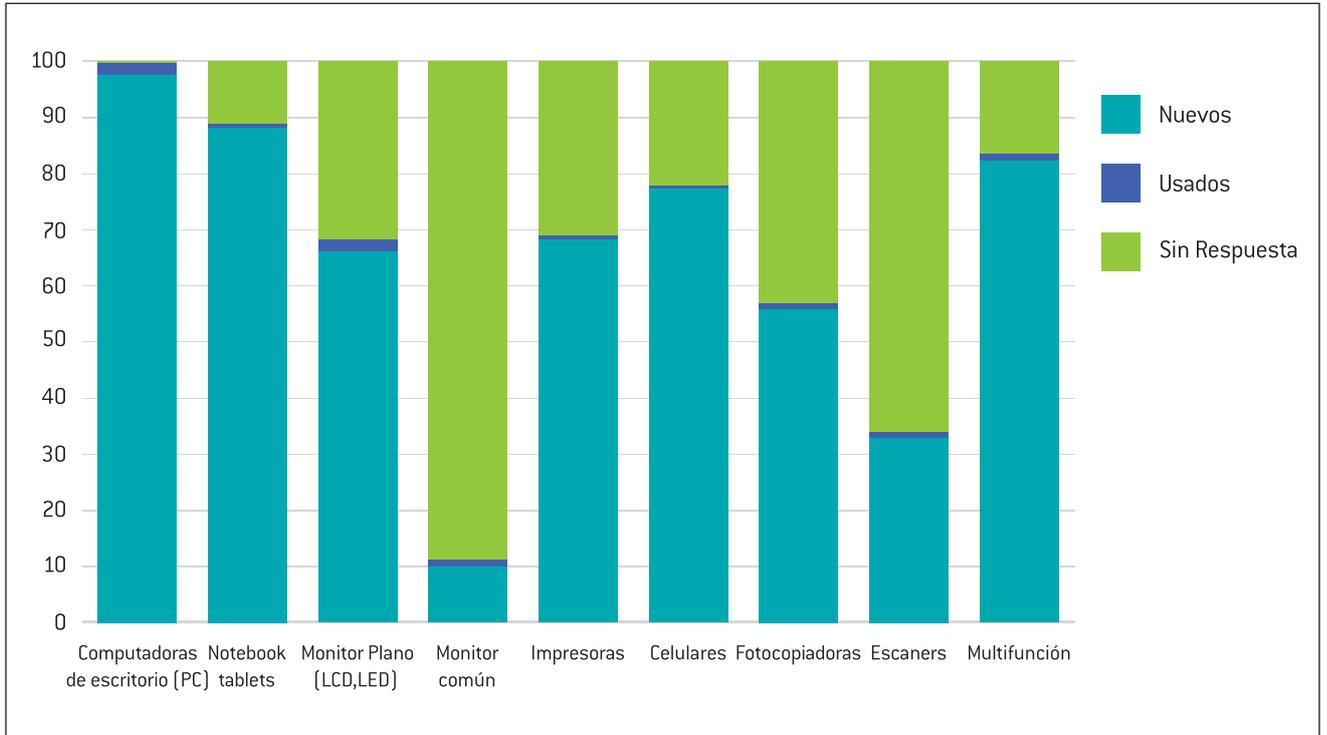
GRÁFICO 43. TIPO DE CERTIFICACIÓN ISO EN EMPRESAS.



Fuente: Elaboración propia en base a datos encuesta a empresas 2017

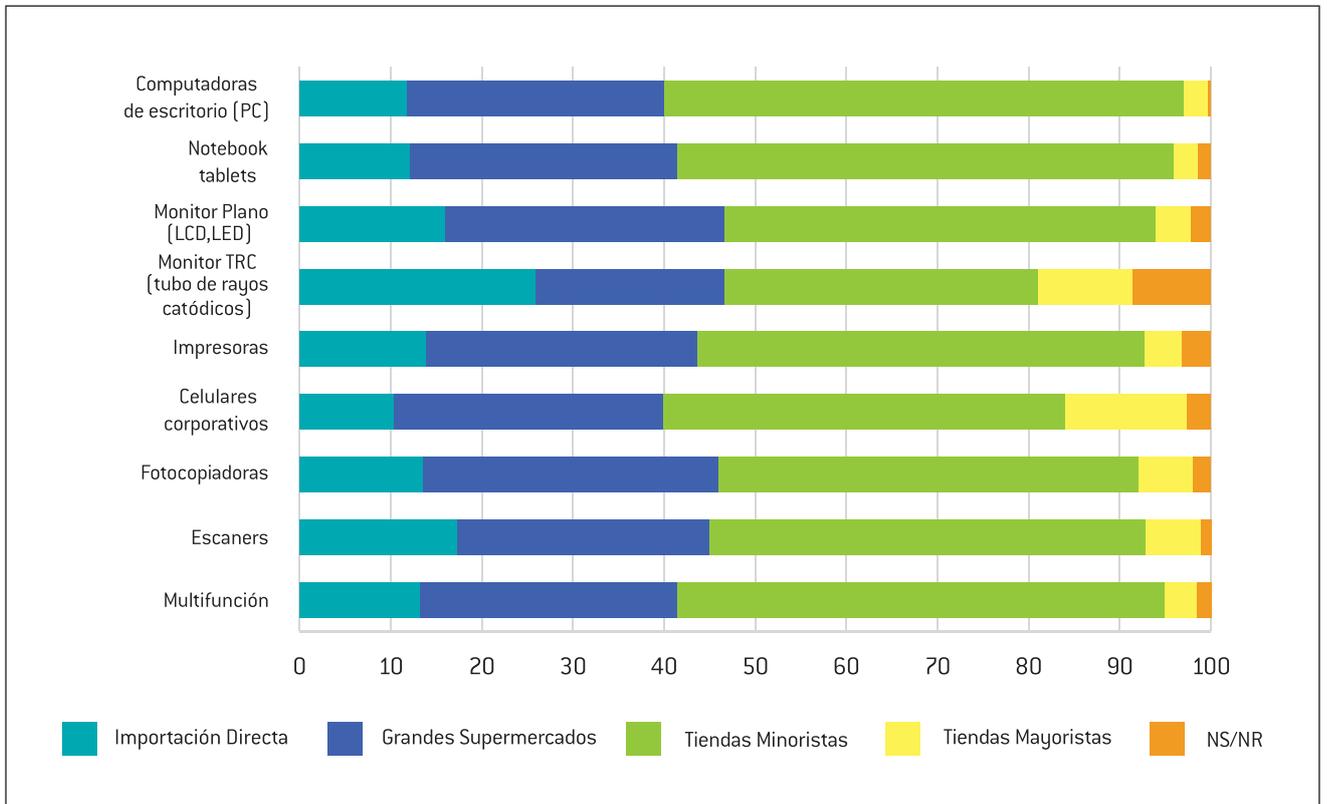


GRÁFICO 44. TIPO DE ADQUISICIÓN DE AEE EN EMPRESAS.



Fuente: Elaboración propia en base a datos encuesta a empresas 2017

GRÁFICO 45. LUGAR DE ADQUISICIÓN DE LOS AEE DE EMPRESAS.



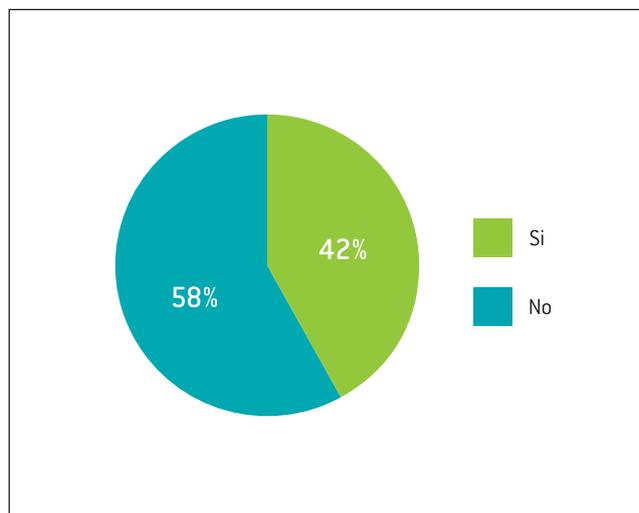
Fuente: Elaboración propia en base a datos encuesta a empresas 2017

La existencia de un mercado importante de recuperación y reuso de aparatos electrónicos, se percibe por la cantidad de empresas que compran AEE de segunda mano. La entrada en obsolescencia de los aparatos electrónicos tiene parámetros que no coinciden en todas las empresas, pues existen algunas (medianas y pequeñas), que no requieren alta sofisticación de software ni computadoras de última generación. De cualquier manera, todas van camino a convertirse en RAEE, más tarde o más temprano

En cuanto al uso que se le da a las computadoras de las empresas, el 68 % de los encuestados dijeron que la prioridad es la utilización de programas de WORD, EXCEL y POWER POINT, (GRÁFICO 46)

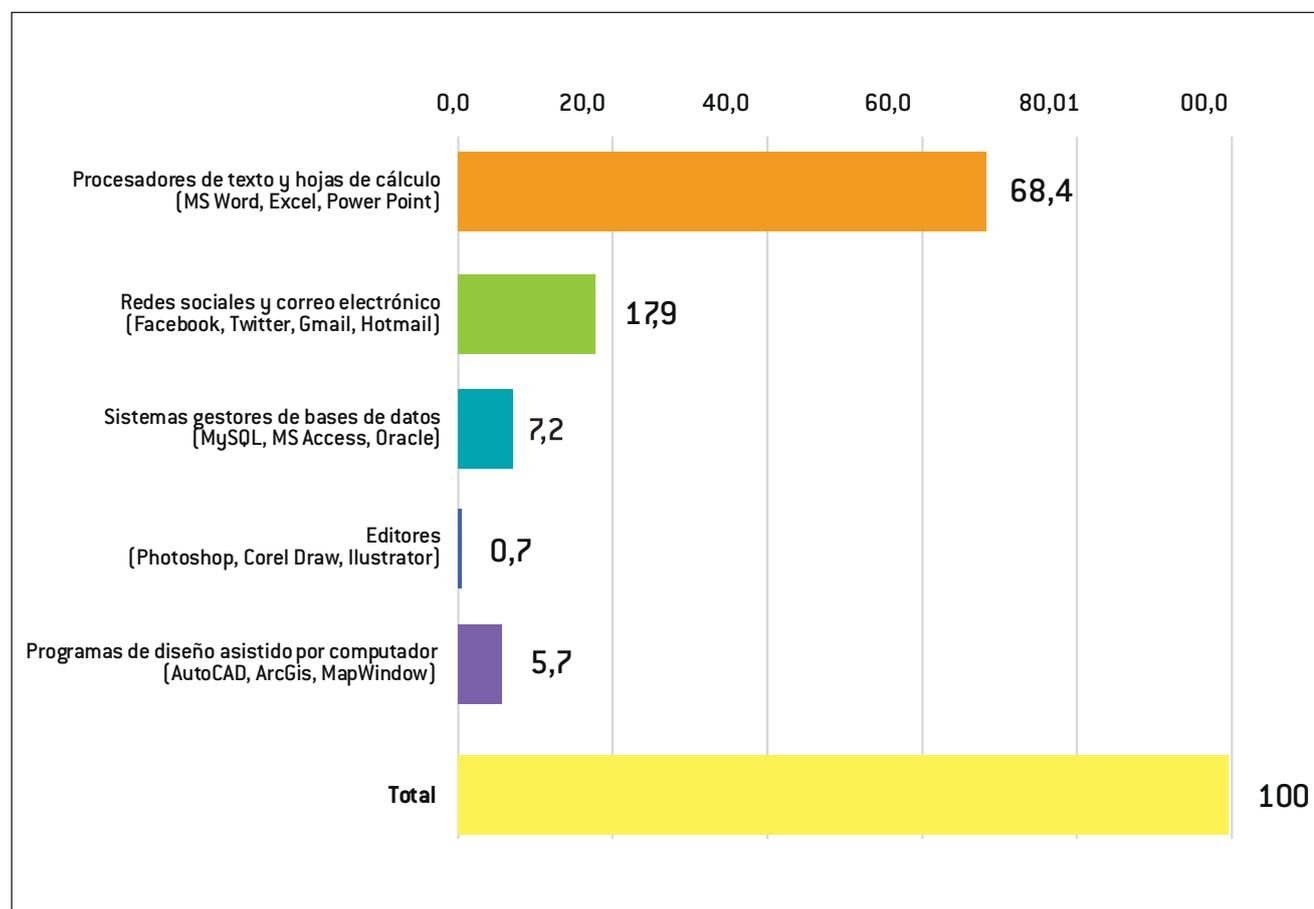
Mientras que el 58 % de las empresas encuestadas actualiza sus software colectivamente (Gráfico 47), el 82,8 % de las empresas los actualiza anualmente (Gráfico 48)

GRÁFICO 47. ACTUALIZACIÓN COLECTIVA DE SOTWARE EN EMPRESAS.



Fuente: Elaboración propia en base a datos encuesta a empresas 2017

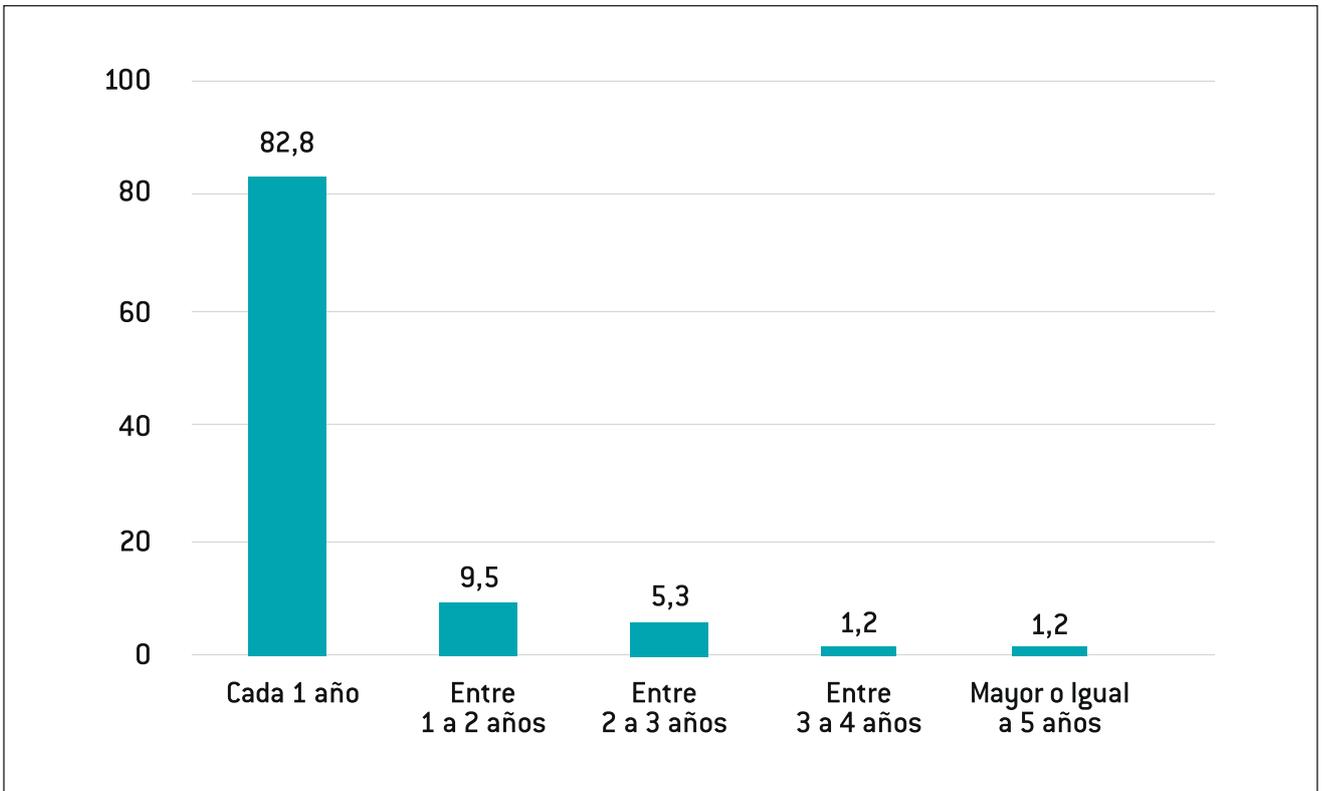
GRÁFICO 46. PROGRAMAS SOFTWARE EN EMPRESAS.



Fuente: Elaboración propia en base a datos encuestas a empresas 2017



GRÁFICO 48. TIEMPO DE USO DE AEE EN EMPRESAS.



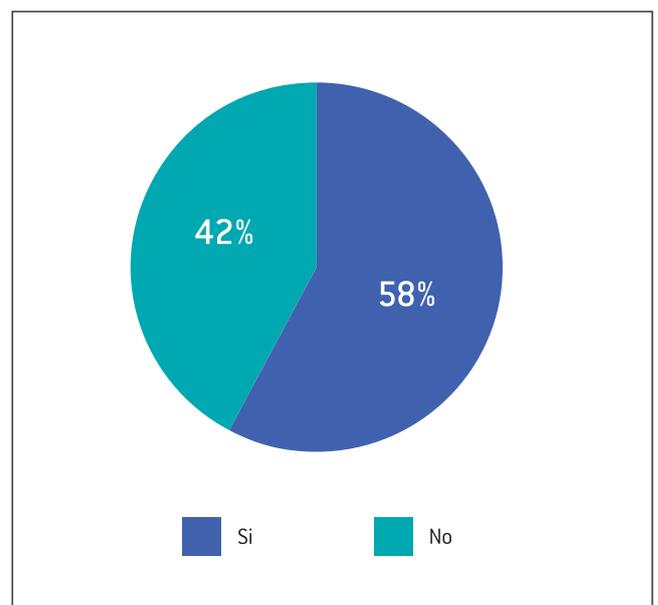
Fuente: Elaboración propia

El dato cuantitativo de las empresas encuestadas que actualizan (renuevan) sus aparatos electrónicos cada año, lo que muestra la gran capacidad de generación de RAEE entre ellas. (Gráfico 48). Se estima que el dato arrojado se refiere preferentemente a las computadoras de escritorio y notebook, pues, se puede notar la total correspondencia entre el cambio de software con la adquisición de nuevas computadoras debido, en gran medida, a que los software más modernos requieren mayor capacidad de los hardware, lo que obliga al cambio de las computadoras.

A partir de expresiones brindadas por empresarios que trabajan en la dotación de Software a empresas, se pudo verificar que el cambio del software en las empresas lleva, en la mayoría de los casos, a la necesidad de cambiar las computadoras, lo que implica un gran potencial de residuos electrónicos anualmente.

En un 58 % de los casos, las empresas encuestadas dijeron que realizan registros de los equipos que entran en obsolescencia, lo que implica que un 42 % no lo hace y realiza los cambios por rutina o política de la empresa. (GRÁFICO 49)

GRÁFICO 49. REGISTRO DE EQUIPOS EN DESUSO EN EMPRESAS.



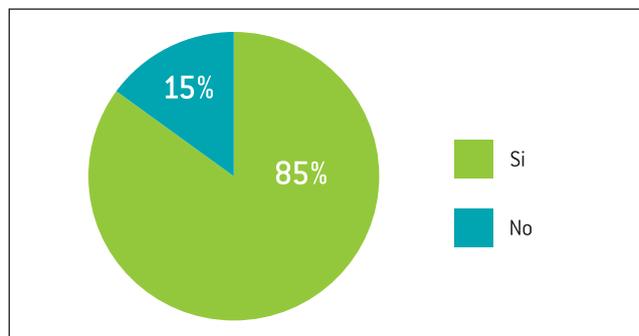
Fuente: Elaboración propia en base a datos encuesta a empresas 2017

Por otra parte, la información relevada muestra que los AEE en desuso, no tienen un destino final seguro en las empresas, tanto que el 30 % afirma que entrega al Recolector de Basura mientras que un 24 % los almacena en algún lugar. Por su parte, una cuarta parte de las empresas repara y reusa sus aparatos electrónicos, dando lugar a una segunda vida útil a los mismos. (Gráfico 50)

La presunción de no estar procediendo de manera correcta con los RAEE en las empresas, ha sido confirmada con una respuesta que permite vislumbrar un nicho de recuperación y reciclaje de los mismos, pues el 85 % de las empresas encuestadas manifestó su interés de participar de un sistema de "Recolección y disposición segura" de sus Residuos Eléctricos y Electrónicos. (Gráfico 51)

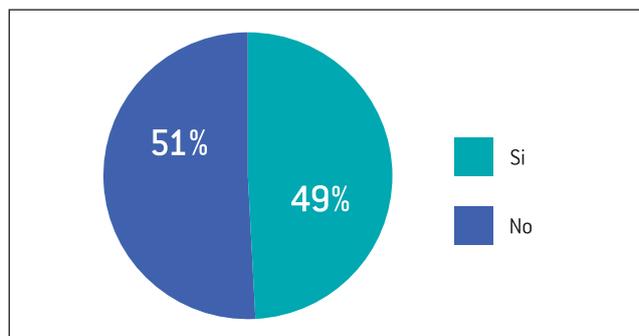
Aunque la mayoría de las empresas encuestadas dijeron estar interesadas en un sistema de disposición segura de sus RAEE, solo el 49 % estaría dispuesto a hacerse cargo de los costos adicionales que podría representar la gestión de los pasivos ambientales que su empresa genera en residuos electrónicos. (Gráfico 52)

GRÁFICO 51. INTERÉS DE EMPRESAS EN LA RECOLECCIÓN SEGURA DE LOS RAEE.



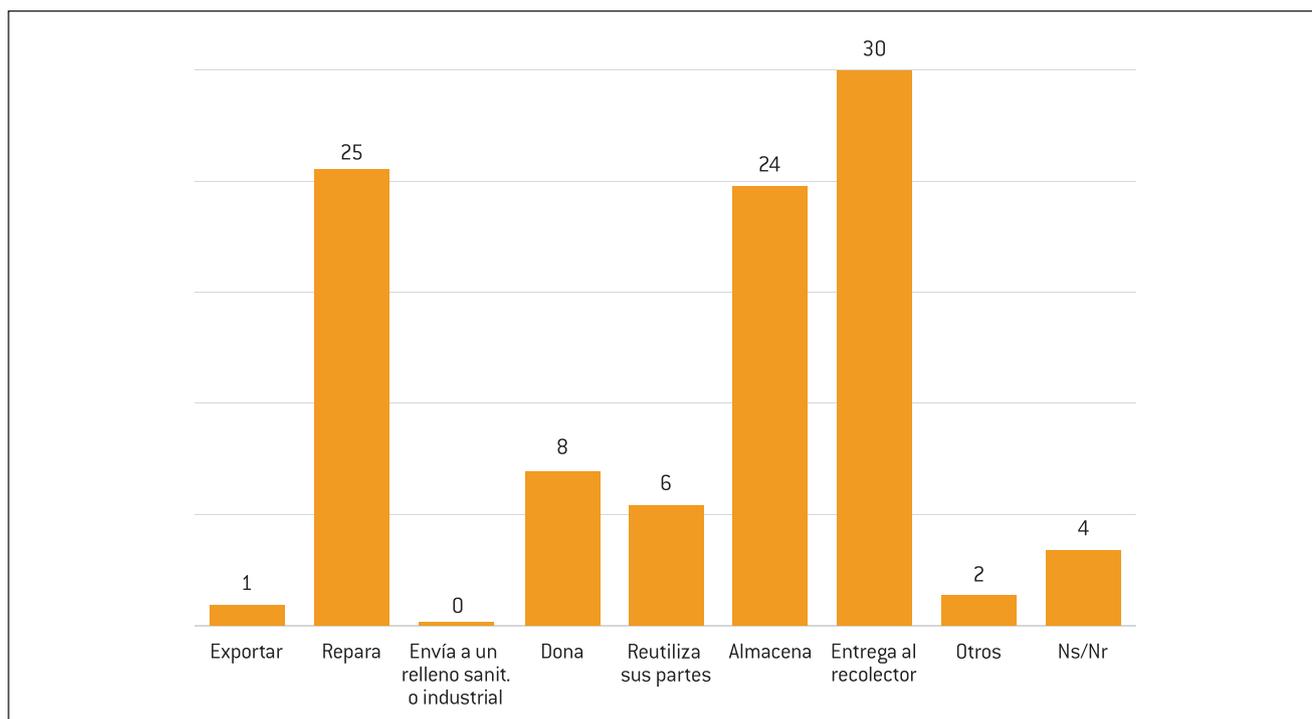
Fuente: Elaboración propia en base a datos encuesta a empresas 2017

GRÁFICO 52. CONFORMIDAD DE EMPRESAS AL PAGO POR RECOLECCIÓN SEGURA DE RAEE.



Fuente: Elaboración propia en base a datos encuesta a empresas 2017

GRÁFICO 50. DESTINO DE LOS RAEE EN EMPRESAS.



Fuente: Elaboración propia en base a datos encuestas a empresas 2017



3.2.3. El comportamiento de las instituciones públicas ante los AEE y los RAEE.

La información circulante alrededor de la existencia de grandes cantidades de productos en general y de los RAEE en particular, depositados en bóvedas, galpones, sótanos y otros sitios, en casi todas las instituciones públicas del país, motivó la realización de un relevamiento a través de la aplicación de una encuesta a dichas instituciones.

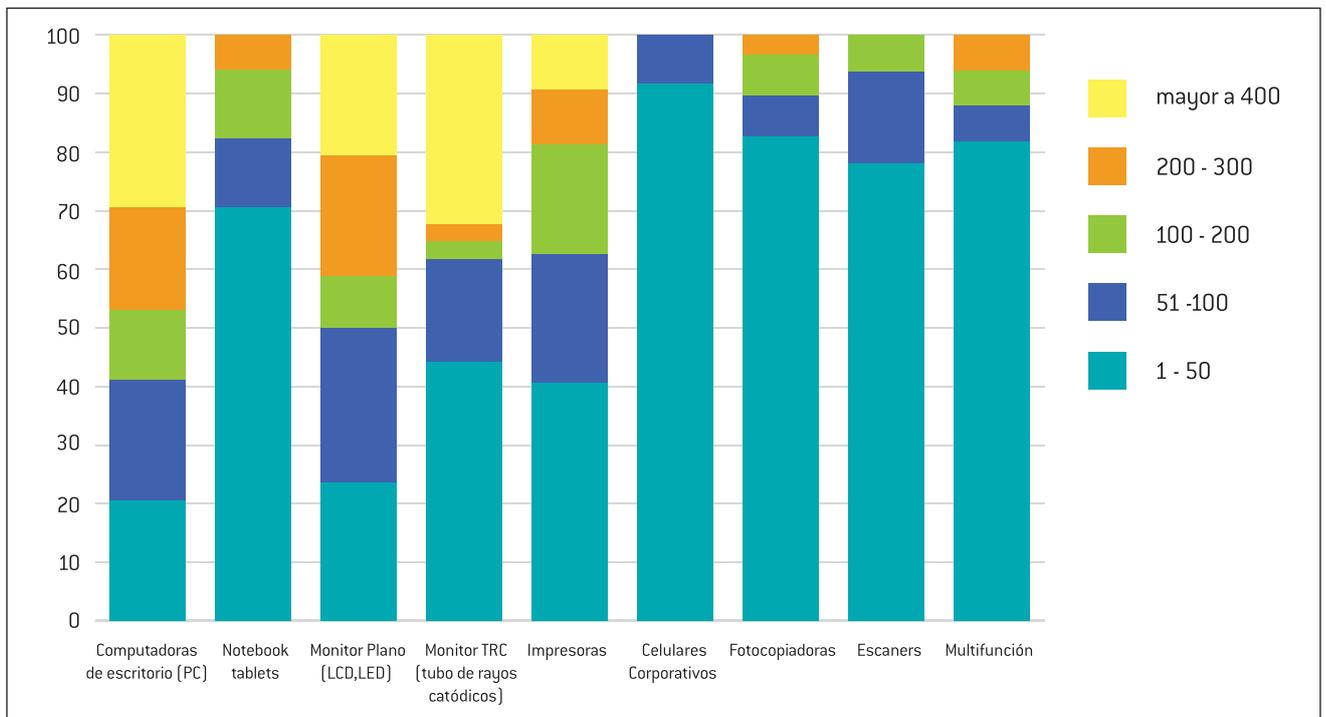
La institución que podría relacionarse más fácilmente al consumo de aparatos electrónicos a nivel país, es directamente la SENATIC*, a la que se invitó a ser una aliada de ésta Investigación. Convenio mediante, se contó con su apoyo en la preparación del formulario y en la aplicación de la encuesta a las instituciones del Gobierno Central. Como solo se obtuvo respuesta de menos del 10 % de las instituciones públicas a las que se solicitó el llenado del formulario, se realizó un cambio de método en la solicitud y se hizo una llegada más directa a las oficinas públicas.

De un total aproximado de 120 Instituciones invitadas, se pudo obtener las respuestas de 34** de ellas, lo que constituye un 28 % del total de la muestra, que se consideró suficientemente representativa del universo de organizaciones de gobierno.

Los objetivos de la encuesta fueron conocer, por un lado, el volumen de Residuos Electrónicos que son generados por las oficinas públicas, la gestión de dichos residuos y los sitios de disposición y, por otro lado, cuáles son las expectativas institucionales de las administraciones públicas sobre el destino final de los RAEE.

Como resultados relevantes de las encuestas realizadas, se tiene que la mayoría de las instituciones de gobierno dijeron poseer de 1 a 50 computadoras y sus accesorios (impresoras, escáner, fotocopiadora y multifunción). Es notable ver que pocas instituciones encuestadas dijeron tener celulares del tipo corporativo. (Gráfico 53).

GRÁFICO 53. CANTIDAD DE LOS AEE EN INSTITUCIONES PÚBLICAS.

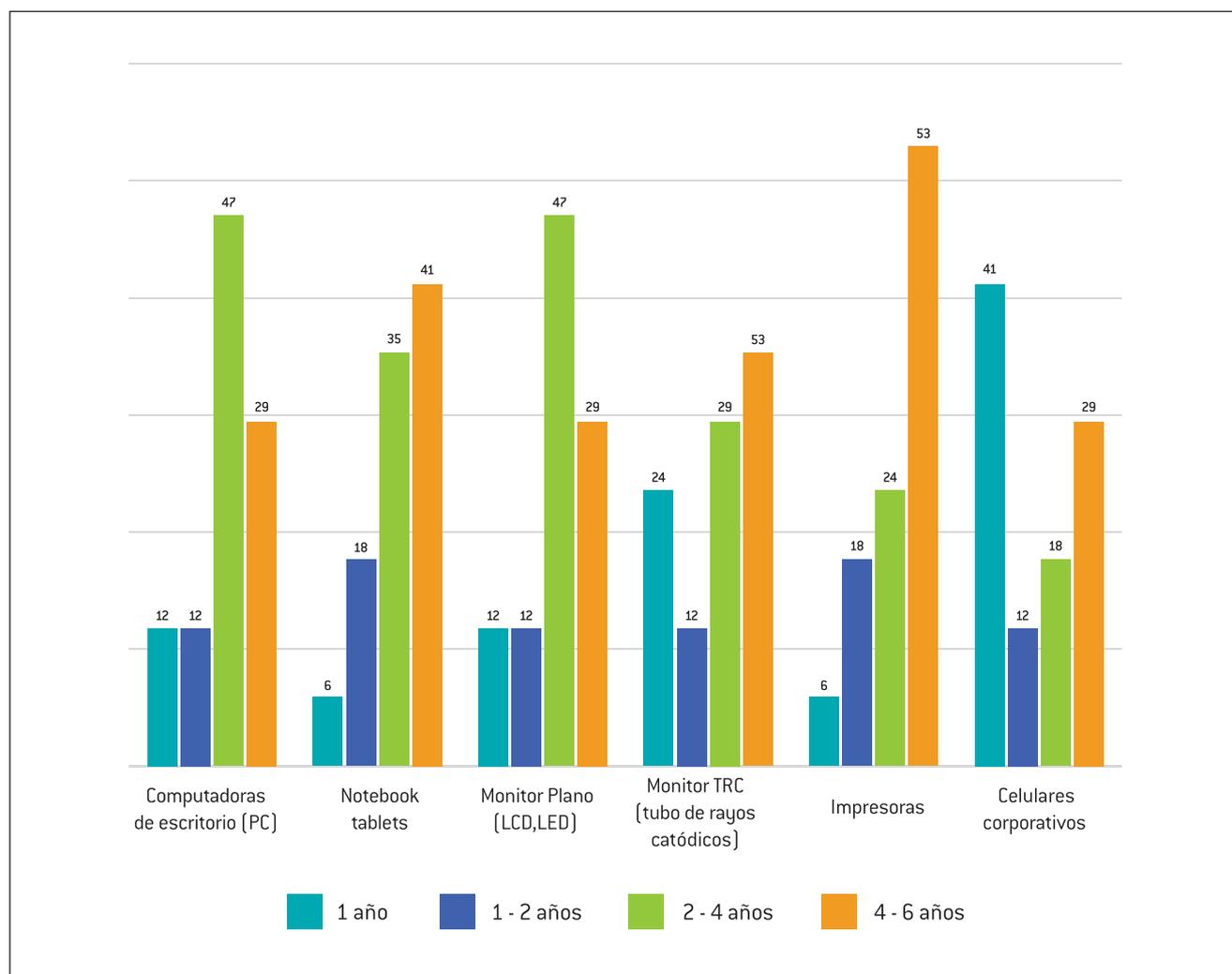


Fuente: Elaboración propia en base a datos encuestas a instituciones públicas 2017

* SENATIC. Secretaria Nacional de Tecnologías de Información y Comunicación.

** Ver Anexo 2 Listado de Instituciones Publicas encuestadas.

GRÁFICO 54. TIEMPO DE USO DE LOS AEE EN INSTITUCIONES PÚBLICAS.

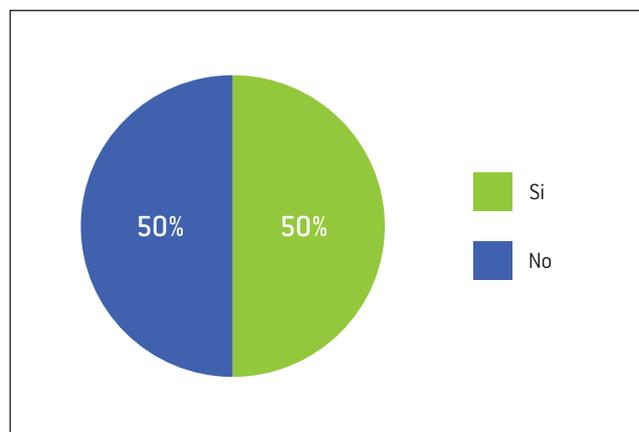


Fuente: Elaboración propia en base a datos encuestas a instituciones públicas 2017

GRÁFICO 55. RENOVACIÓN COLECTIVA DE EQUIPOS EN INSTITUCIONES PÚBLICAS.

En las oficinas públicas, los aparatos entran en obsolescencia, en su mayor parte, entre los 2 y 6 años, tiempo mayor que el encontrado en el sector privado. (Gráfico 54)

A diferencia de lo que acontece con el sector privado, las instituciones públicas encuestadas dijeron que el cambio de Software no implica directamente un cambio en los Hardware. El 50% de las instituciones encuestadas dijo actualizar los Hardware en forma colectiva. (Gráfico 55)



Fuente: Elaboración propia en base a datos encuestas a inst. públicas 2017



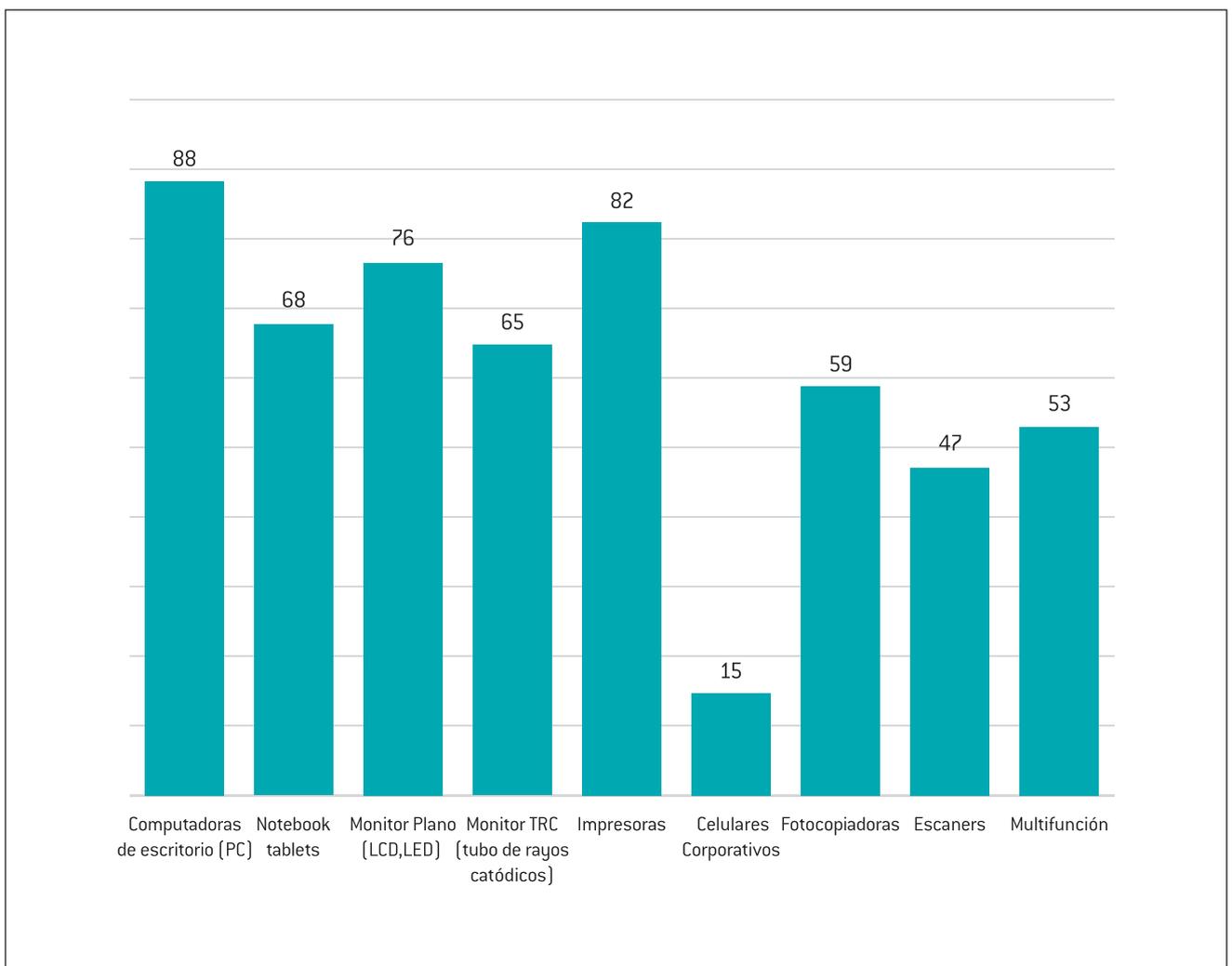
A excepción de los celulares, la mayoría de las instituciones públicas tienen aparatos electrónicos en desuso y los que más se disponen como residuos son las impresoras y las computadoras de escritorio. El 88 % de las instituciones dicen poseer importantes cantidades de Computadoras de Escritorio en desuso, así como el 65 % de las mismas posee residuos generadores de pasivos ambientales de consideración como son los Monitores TRC (Tubos de Rayos Catódicos). (Gráfico 56)

El 50 % de las instituciones repara o reutiliza partes de los electrónicos en desuso.

El 18 % manifiesta que los aparatos en desuso, son enviados a depósitos para su almacenamiento y otro porcentaje similar realiza subastas para la re-colocación de dichos residuos en el mercado. Todas sin embargo, terminarán su vida útil, transformados en RAEE. Solo un 10 % de las instituciones envían los residuos a vertederos. (Gráfico 57).

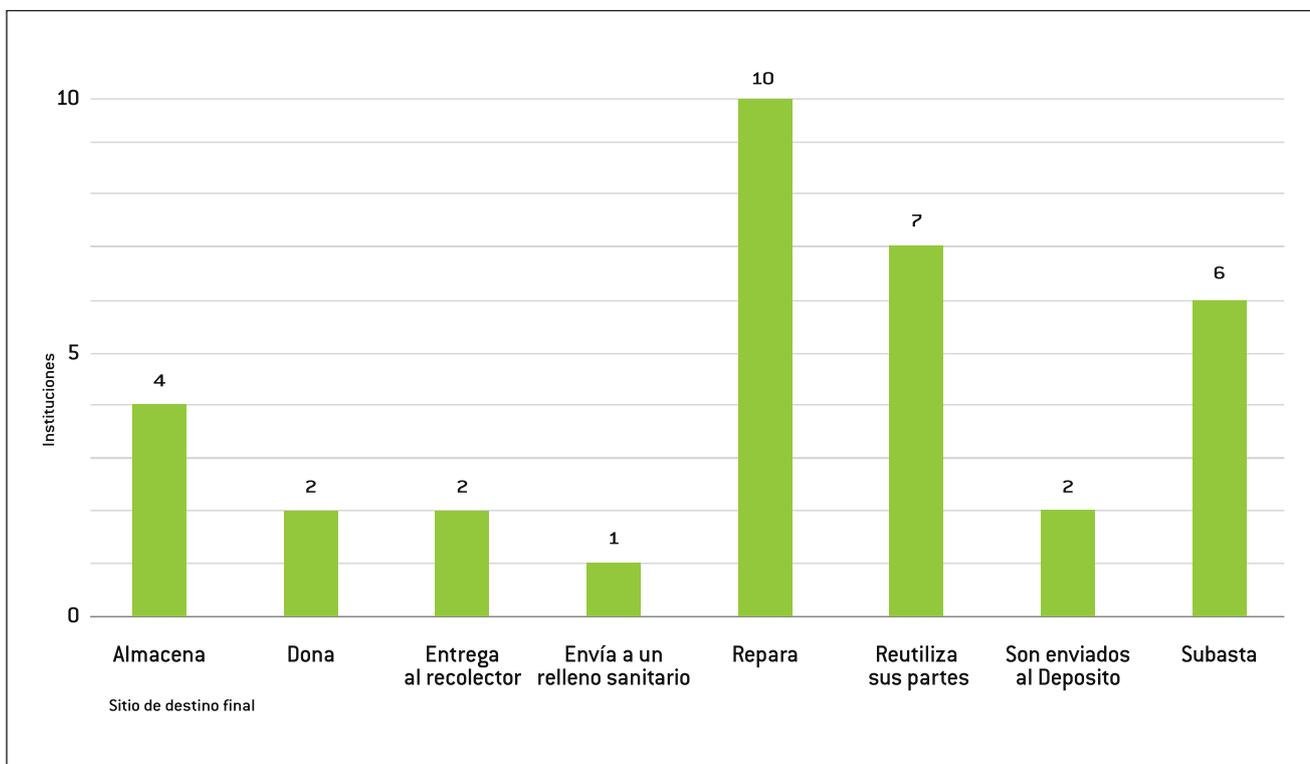
Finalmente, el 85 % de las instituciones del gobierno encuestadas, manifestó su interés en disponer de un sistema seguro de gestión de los Residuos Electrónicos. (Gráfico 58)

GRÁFICO 56. TIPO DE AEE EN DESUSO EN LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS.



Fuente: Elaboración propia en base a datos encuestas a instituciones públicas 2017

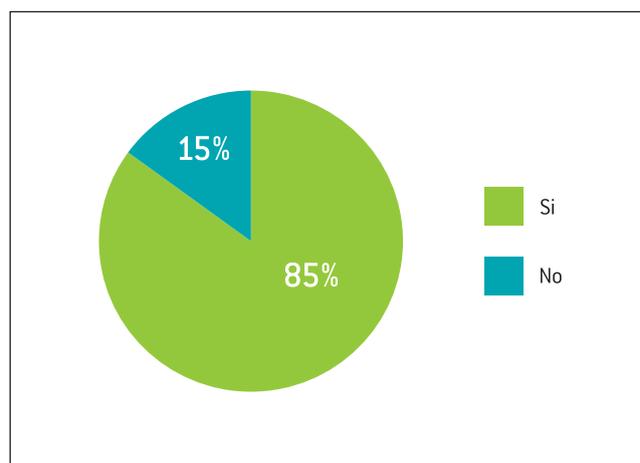
GRÁFICO 57. DESTINO DE LOS RAEE EN LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS.



Fuente: Elaboración propia en base a datos encuestas a instituciones públicas 2017

Según las respuestas recogidas, ningún gobierno, desde el inicio de la revolución tecnológica hasta la fecha, ha considerado como prioridad el atender la problemática de la gestión de residuos electrónicos en el país. Por las referencias obtenidas y en base al relevamiento visual en visitas realizadas, se ha observado, montañas de residuos electrónicos ubicados en depósitos de uno de los poderes del estado. Varias autoridades y funcionarios de ministerios y otras reparticiones, manifestaron oralmente dicha problemática. La principal dificultad para el descarte de los aparatos electrónicos en particular y de cualquier otro activo del sector público, radica en la burocracia excesiva existente para darles un destino final. La cantidad de RAEE en poder de las instituciones públicas, la entrada en vigencia de la Ley de Residuos Sólidos y su Decreto Reglamentario, denotan que el propio Gobierno Nacional se encuentra en un cuello de botella, al no disponer de una clara política de descarte de sus Residuos Electrónicos. Además del pasivo ambiental que constituyen dichos residuos, implica un alto costo de resguardo para toda la administración pública y por extensión para los ciudadanos.

GRÁFICO 58. INTERÉS DE INSTITUCIONES PÚBLICAS EN LA RECOLECCIÓN Y DISPOSICIÓN SEGURA DE LOS RAEE.



Fuente: Elaboración propia en base a datos encuestas a inst. públicas 2017



3.3. Resultado 3. El potencial de recuperación de RAEE en Paraguay.

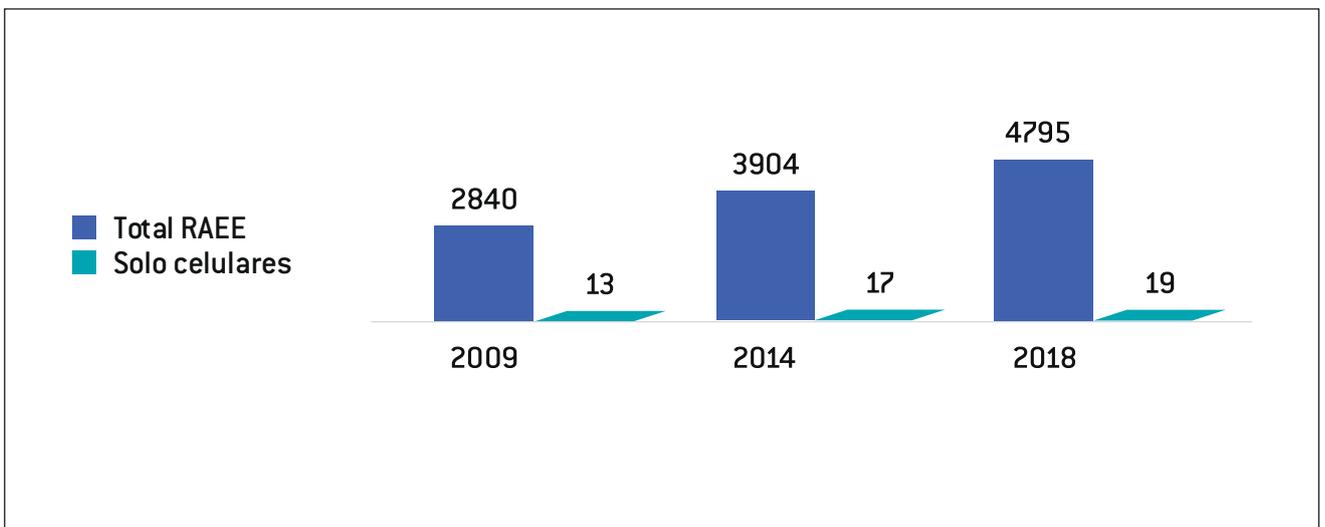
Los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos RAEE, contienen una serie de productos minerales, entre los que pueden citarse, el aluminio, cadmio, cromo, cobre, oro, hierro, plomo, mercurio y plata, entre otros. Varios de ellos son considerados peligrosos, razón por la cual a nivel internacional, en los países más desarrollados se ha venido trabajando esta problemática. La acumulación de dichos residuos en países que funcionaron como “vertederos clandestinos” de RAEE, la debilidad institucional y la carencia de mecanismos de control, ha permitido que históricamente, los países industrializados realicen el depósito de sus residuos tecnológicos en países de menor desarrollo. Por ello, la mayoría de los países establecieron y firmaron el Convenio de Basilea, ratificado por el Paraguay a través de la Ley 567/1995.

La denominada “obsolescencia programada”, que se ha convertido en tema de debate internacional, pone en evidencia un hecho innegable en nuestra sociedad: los productos industriales tienen un ciclo de vida cada vez más corto, lo que determina la transformación del consumidor en una persona que compra, compulsivamente, productos que pronto se transforman en desechos. Si bien, esta afirmación puede aplicarse a casi todos los productos en general, en el caso de los electróni-

cos se hace patente aún más, puesto que el desarrollo tecnológico va poniendo en el mercado, productos que no solo entran en obsolescencia por su uso, sino por el software que traen consigo. Los aparatos eléctricos de gran porte como heladeras, lavarropas, secarropas, entre otros, tienen componentes electrónicos mínimos y están compuestos en su mayoría por chatarra metálica y otros productos (reciclables y no reciclables). Por otra parte, la vida útil de los electrodomésticos, según el tipo de producto, es relativamente mayor, debido a la existencia de un gran mercado de recambio de piezas, talleres de mantenimiento, conductas de reúso y otras acciones, que alargan considerablemente la vida útil de los mismos. De igual manera y en la mayoría de los casos, ni siquiera son tratados como residuos y quedan estacionados los electrodomésticos en forma de “muebles” abandonados en las viviendas.

La recuperación de los minerales presentes en los RAEE de celulares y computadoras, constituye una actividad que solo se realiza en países con un alto nivel de desarrollo tecnológico. Amén de ello, existen pocos lugares en el mundo, donde se realiza dicho proceso, lo que habla de una escala y dimensión de las industrias que acometen dicha tarea. El costo sumamente oneroso de una planta industrial para dichos fines no ha permitido aún un emprendimiento similar en América Latina.

GRÁFICO 59. RELACIÓN TOTAL RAEE Y RESIDUOS PROVENIENTES DE TELÉFONOS MÓVILES EN LATAM.



Fuente: IAS de la UNU (2015)

3.3.1. RAEE provenientes de teléfonos móviles.

Uno de los residuos electrónicos que ha venido creciendo vertiginosamente a nivel mundial y en América Latina es el de los teléfonos móviles. A la proliferación de marcas ya reconocidas de celulares, provenientes de los países desarrollados, se han sumado últimamente, las del mercado asiático, que además de los costos competitivos, son importados por comerciantes legales e ilegales, lo que dificulta en muchos casos, el registro de los volúmenes de dichos productos. Si bien el crecimiento de los RAEE se mantuvo constante en América Latina en la última década, las toneladas de RAEE que se generan en los demás aparatos electrónicos y eléctricos son mayores, en términos relativos, a los generados por celulares. Por otra parte, el peso porcentual de los desechos generados por el desarrollo de los teléfonos móviles, es de apenas el 0,5 % del total de RAEE, lo que evidencia que la basura electrónica mundial, no tiene a los teléfonos móviles como principal causante de ello. (Gráfico 59)

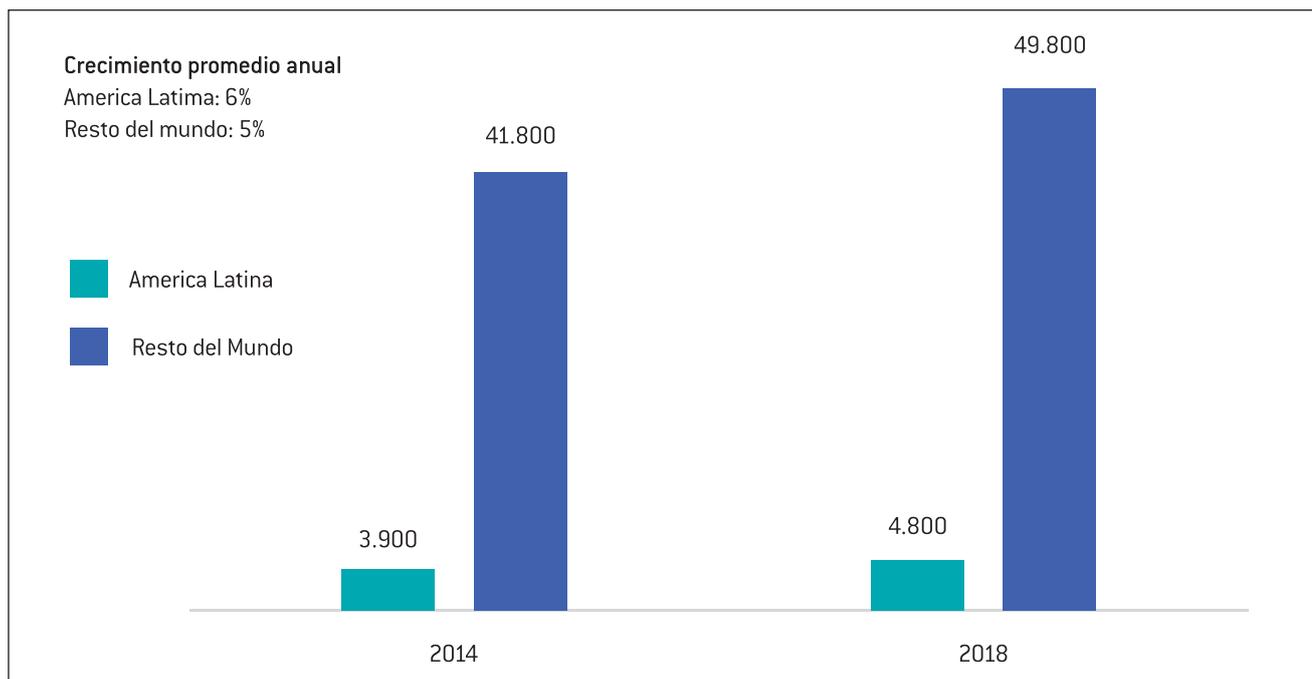
EL incremento de los residuos electrónicos en LATAM es consustancial con el incremento de los RAEE en general en el Mundo. (Gráfico 60).

Si observamos solamente los desechos electrónicos generados a partir de los teléfonos móviles, Paraguay se constituye en el tercer país de América Latina en producción de RAEE de dicho origen con 48 gr. por persona. (Gráfico 61)

Los porcentajes de los metales presentes en los teléfonos móviles son muy pequeños y al igual que las computadoras, los celulares tienen una cantidad de plástico que llega hasta casi el 50 % del peso del producto. (Gráfico 62).

Además, el 90 % de los componentes de la telefonía celular convertida en residuos, es posible reciclarla si se cuenta con la tecnología, pero esta no está disponible a todo el mundo y solo existen aproximadamente 5 fábricas en todo el mundo con dichas tecnologías y ninguna en LATAM. Esta afirmación no implica una valoración cualitativa de los residuos de electrónicos provenientes de celulares, pues el volumen y el peso de los mismos puede contener un potencial contaminante mucho mayor que los de los grandes electrónicos, debido a los tipos de metales utilizados en los celulares.

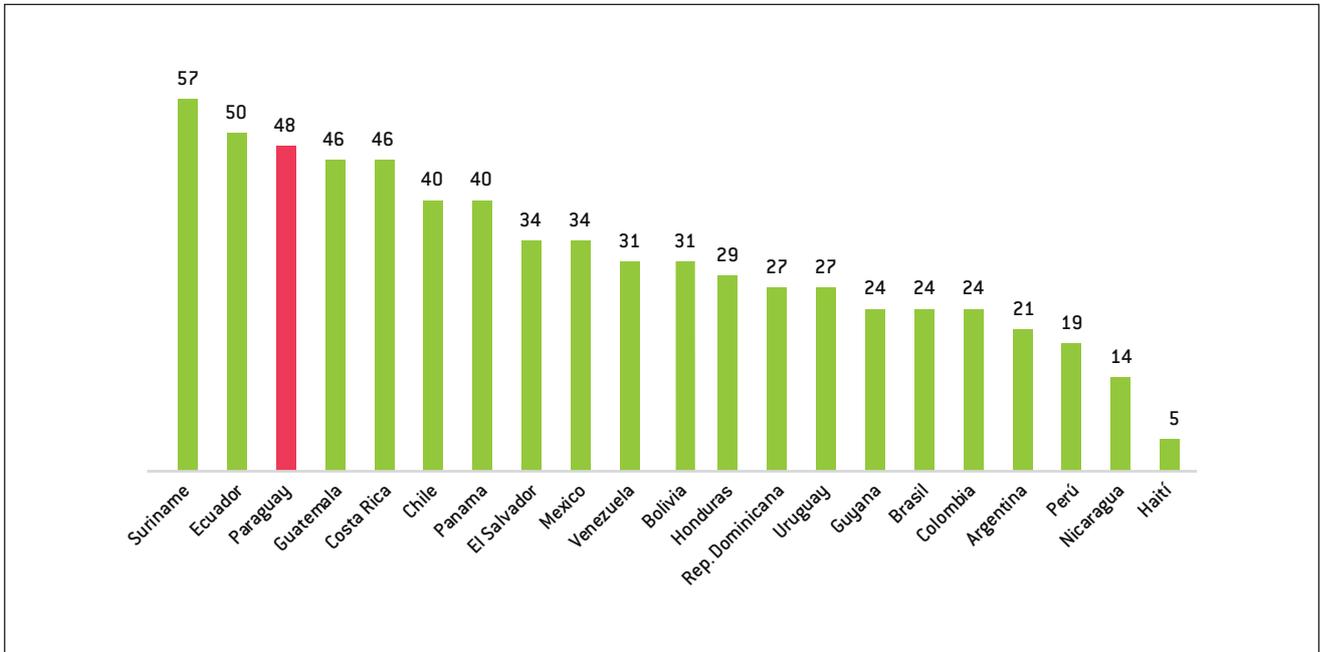
GRÁFICO 60. INCREMENTO DE RAEE EN LATAM Y EL RESTO DEL MUNDO.



Fuente: IAS de la UNU (2015)

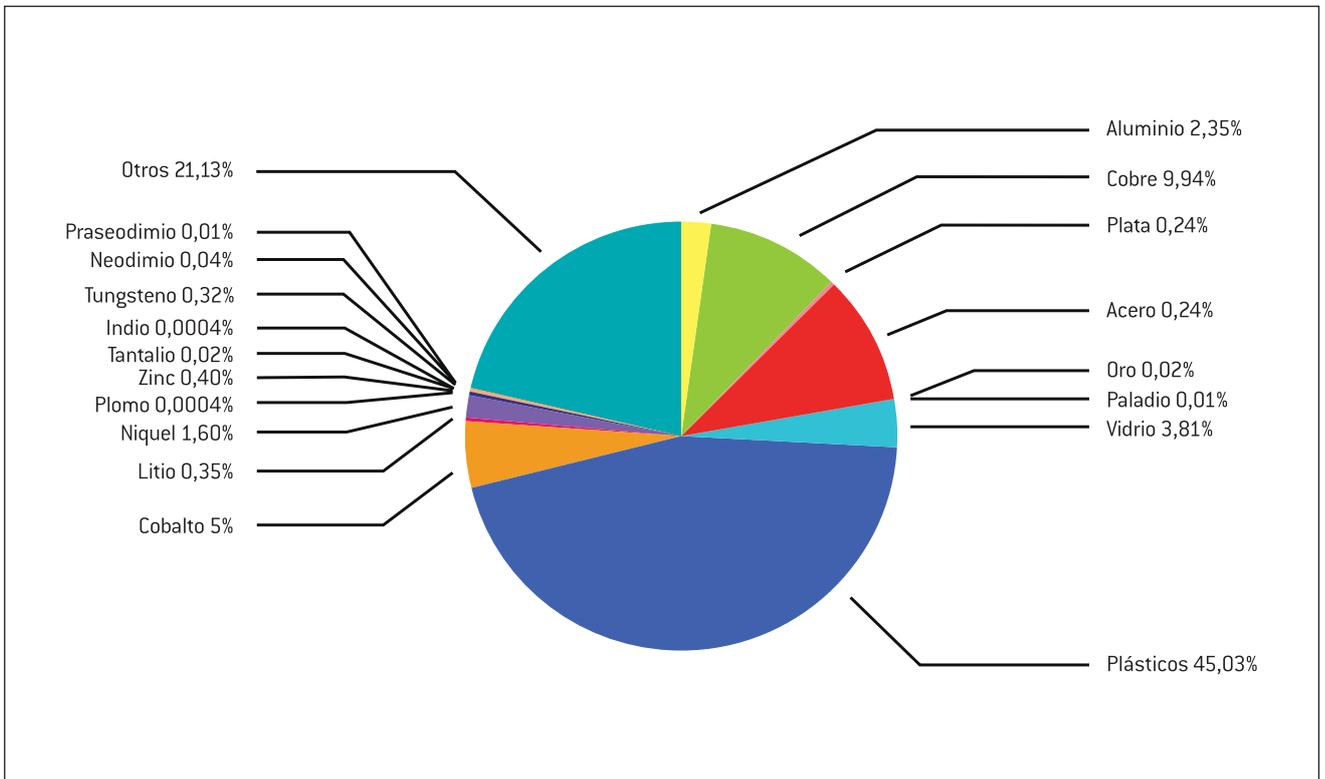


GRÁFICO 61. RESIDUOS DE TELÉFONOS MÓVILES EN KG/ PERSONA EN PAÍSES DE LATAM.



Fuente: IAS de la UNU (2015)

GRÁFICO 62. PARTICIPACION EN PESO DE LOS COMPONENTES DE LOS TELÉFONOS MÓVILES.



Fuente: IAS de la UNU (2015)

3.3.2. RAEE provenientes de computadoras.

La gran cantidad de productos minerales que hacen parte (aunque en pequeñas porciones) de los celulares y computadoras, ha llevado al desarrollo de una ac-

tividad, que hoy se denomina como “minería urbana”, un mercado de recuperación de los metales, entre ellos varios preciosos, y otros que pueden afectar el medio ambiente y la salud de las personas.

TABLA 14. METALES EN COMPUTADORAS SEGÚN TOXICIDAD Y RECICLAJE

Metales	Característica	Nivel de Toxicidad	Posibilidad de reciclaje
SELENIO	Propiedades fotoeléctricas, alta conductividad eléctrica, aumenta al exponerlo a la luz .	Peligroso para el ambiente y muy tóxico para el ser humano	
CADMIO	Metal dúctil y maleable. Se utiliza en las pantallas de rayos catódicos , tableros y circuitos	Se convierten en peligro tóxico cuando ingresan a la cadena alimenticia	
MERCURIO	Utilizado en pant. de rayos catód., interruptores, cubiertas y para pasivar el aluminio. Conductor de elect. Se alea con muchos metales.	Extremadamente tóxicos y si no son manejados con cuidado, puede causar daños al ser humano.	
COBALTO	Utilizado en recubrimientos metálicos por su aspecto, dureza, resistencia a la oxidación y magnetibilidad.	Ligera toxicidad, debe manipularse con precaución porque en polvo puede ser inflamable	
SILICIO,	Material semiconductor, muy duro y poco soluble. Se utiliza para fabricar los chips, memorias, procesadores	Ligera toxicidad. Su producción daña la salud de los trabajadores y del medio ambiente.	Muy poco reciclable
ORO	Conductor de calor y de elect. Maleable y dúctil. Alta resistencia a la alteración química . Se utiliza en terminales de contacto de tarjetas	En su reciclaje se puede ocasionar daños al medio ambiente.	Reciclado, 90 % eficaz. Muy cotizado en el mercado.
PLATA	Conductor de calor, maleable, dúctil y duro. Utilizado en los contactos de circuitos integrados y teclados de ordenador.	No es tóxica pero la mayoría de sus sales si pueden serlo.	98% de eficiencia de reciclaje.
COBRE,	Metal no precioso, buen conductor eléctrico. Ductilidad y resistencia mecánica., Usado en la fabricación de conductores eléctricosP.	Para su recuperación en el reciclaje puede ser tóxico al aire, agua y suelo.	Eficiencia de reciclable 90%
PLOMO	Material pesado y muy dúctil, usado en los chips, las placas y los tubos de rayos catódicos.	Se encuentra naturalmente en el amb., pueden llegar en exceso a la cadena alim. Parte de la lluvia ácida.	100 % reciclable
FÓSFORO	Buen conductor de calor, utilizado para maximizar la energía y aumentar el rendimiento del monitor .	El blanco es muy venenoso e inflamable. Puede provocar quemaduras y necrosis de la mandíbula.	100 % reciclable
ALUMINIO	Conductor eléctrico y térmico.	Puede ser tóxico para las plantas	100% reciclable.
CROMO	Duro, frágil y muy resistente a la corrosión.	Tóxico en altas cantidades.	
ANTIMONIO	Semimetal, fundible, quebradizo y con cierta conductividad eléctrica y térmica. Usado como aleante y en el recubrimiento de cables.	En altos niveles y por períodos largos puede causar daños a la salud y al ambiente.	

Fuente: elaboración propia en base a informaciones de techlandia.com/metales-computador-son-reciclables.



a. Des-caracterización de computadoras

A diferencia de las informaciones sobre celulares, donde se utilizaron fuentes secundarias, el desarme y la des-caracterización de computadoras se realizó en el Laboratorio de Electrónica Digital (LED) cedido para esta investigación al CTA/UC.

La decisión de hacer la desagregación de los residuos informáticos de computadoras, que se encontraban en desuso, que no significa precisamente que el aparato o algunas de sus partes fueran obsoletos, permitió la generación de informaciones importantes, con cierta aproximación, que permitirían extrapolar datos y generar los argumentos de lo que es posible realizar a nivel país con los residuos electrónicos.

Las computadoras fueron donadas por empresas, cuyo listado se muestra en el Anexo 4; y fueron procesadas para su análisis un total de 330 Computadoras (CPU).

Las 330 computadoras fueron desarmadas por alumnos y pasantes, quienes realizaron las tareas de desarme

y registro de materiales segregados, bajo la tutela de los investigadores y más específicamente de un profesional informático, quien actuó como capacitador en los 5 Talleres de Capacitación que esta Investigación ofreció a los estudiantes. La cantidad de horas de trabajo para el desarme de 330 computadoras fue de 732 horas por 6 personas. Las computadoras desarmadas y sus distintos elementos, fueron pesados y registrados en planillas que posteriormente se procesaron.

El proceso del desarme comenzó con la clasificación de los productos electrónicos en desuso, según su grado de dificultad para el desarme. Se tomó la decisión de proceder al desarme, única y exclusivamente de las PCs. donadas, debido a que el grado de aprovechamiento y de colocación en el mercado de los componentes de los mismos, es mayor en éste tipo de Electrónicos. Como orientación del desarme, se dispuso previamente, de un listado de piezas de PCs. con mayor valor en el mercado internacional, listado que fue proveído por una Empresa Brasileña que exportaba dichos productos al mercado del Japón.

TABLA 15. MATERIALES SEGREGADOS EN TALLER DE DESARME DE COMPUTADORAS FIJAS

Ítem	Material recuperado
1.	Placa Madre
2.	Placa Pesada
3.	Disco Duro
4.	Lector de CD
5.	Disquetera
6.	Fuentes de alimentación
7.	Procesadores: Cerámicos, Cerámicos con Metales, Plásticos, Plásticos con Metales y otros
8.	Procesadores
9.	Memorias
10.	Disipadores de Calor
11.	Plásticos
12.	Cables
13.	Cooler
14.	Chatarra, Tornillos,
15.	Alambres, varios

Fuente: Elaboración propia según taller CTA/UC 2016

TABLA 16. MATERIALES RECUPERADOS EN DESARME DE COMPUTADORAS Y PRECIOS OBTENIDOS EN EL MERCADO

Item	Material recuperado	Cantidad (K)	Porcentaje Peso, sobre el Peso Total (%)	Precio de venta en el mercado local (G.)	Total obtenidos en la venta (G.)	Porcentuales de ingresos por tipo de material recuperado (%)	Observación
1.	Placa Madre	228	5,68	8.000	1.824.000	43,5	
2.	Placa Pesada	72,3	1,8	400	28.920	0,69	
3.	Disco Duro	176	4,39	1.500	264.000	6,3	
4.	Lector de CD	230	5,74	300	69.000	1,65	
5.	Disquetera	116	2,89	300	34.800	0,82	
6.	Fuentes de alimentación	484*	12,07	2.000	660.000	15,74	* Se venden por unidad: 330 unid.
7.	Procesadores (5 tipos)	7,1	0,18	50.000	355.000	8,48	· Cerámicos · Cerámicos con metal · Plásticos · Plásticos con metal · Otros tipos
8.	Memorias	7,9	0,2	30.000	237.000	5,65	
9.	Disipadores de Calor	104,4	2,6	5.000	522.000	12,45	
10.	Plásticos	457	11,4	Sin valor comercial	-----	0	La mayoría es Plástico ABS, sin mercado en el país, aunque es reciclable.
11.	Cables	67,4	1,68	Sin valor comercial	-----	0	Dificultades para su reciclaje en el país.
12.	Cooler	54	1,35	Sin valor comercial	-----	0	
13.	Chatarra	1.980,00	49,39	100	198.000	4,72	Cabinas metálicas a las cuales se deben retirar los plásticos adheridos
14.	Tornillos, remaches, varios	25	0,63	Sin Valor comercial		0	Diferentes tipos y medidas.
TOTAL (*)					4.192.720	100	

Fuente: Elaboración propia en base al Taller de descaracterización CTA/UC 2016



b. Resultados de la experiencia de desagregación de PC.

Es preciso reconocer, en primer lugar, que los números resultantes del proceso de desagregación de los residuos electrónicos del Proyecto, no pueden ser utilizados para extrapolar a otras experiencias, debido a que ésta es única para la presente investigación. Los números de esta investigación pueden ser tomados únicamente como referencia y la sujeción a los datos obtenidos o su uso para otras investigaciones o proyectos, pueden comprometer los resultados. Los números del proceso de desagregación/desarmado de las PCs, los pesos de los componentes, los montos obtenidos y la

mano de obra aplicada, brindan como resultado lo siguiente:

La mitad de los materiales obtenidos en el proceso de desarmado, corresponden a la chatarra que sostiene a todos los demás elementos de la PC. La Chatarra, conjuntamente con los Plásticos (generalmente ABS) y los tornillos y otros sobrantes del proceso, hacen el 65 % del peso total de las Computadoras desarmadas (Gráfico 63) y apenas representan menos del 5 % del ingreso generado en su venta. Solo este número ilustra al valor relativo en peso que tienen las PCs. de escritorio que se destinan al reciclaje.

TABLA 17. INFORMACIÓN DEL PROCESO DE DESARME DE COMPUTADORAS

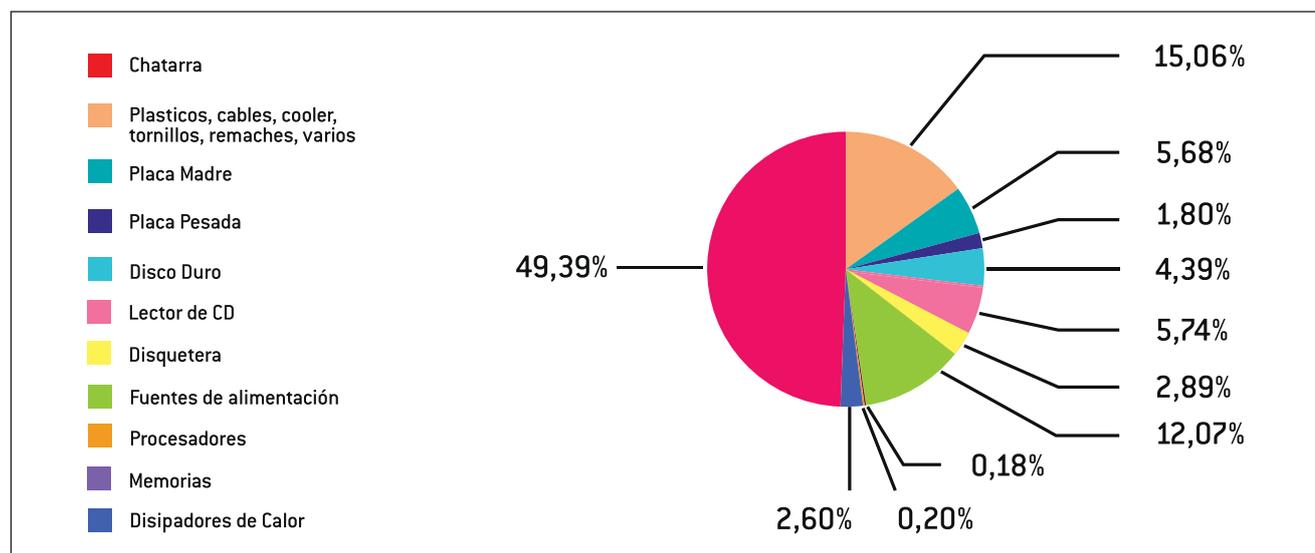
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	OBSERVACIÓN
Cantidad total de computadoras procesadas	330 unid.	Todas entregadas en donación
Cantidad de horas contabilizadas para el desarmado y acopio de los componentes	732 horas	Horas de estudiantes, no-profesionales
Precio del Salario Mínimo Mensual en el año del desarmado.	1.964.507 Gs.	nov-16
Precio del Jornal Mínimo Diario	75.558 Gs.	
Precio del Jornal Mínimo Horario	9.445 Gs.	
Costo Unitario de Desarme de 1 PC.		Se hace constar que el espíritu del proyecto fue la investigación y no le obtención de ganancias.
732 horas x 9.445 Gs. /330 PCs.	20.950 Gs.	
Tiempo destinado a cada computadora: Desarme, acopio y transporte:	2,21 horas =	Solo el desarmado en sus partes principales, llevado a cabo por profesionales, puede llevar como máximo 30 minutos
732 horas/330PCs.	2 horas +	
	12 minutos	
Costo Total de la Mano de Obra aplicada al desarmado y acopio de las 330 PCs.		Se tomó como referencia para el costo, el salario mínimo vigente en la fecha de realización.
732 horas x 9.445 Gs.	6.913.740 Gs.	
Monto Total de recursos obtenidos por la venta de las partes de las PCs. en el mercado local.	4.192.720 Gs.	Los precios de cada componente fueron determinados por el mismo comprador.
Monto Unitario obtenido por cada PCs.		Monto referencial único para la Experiencia de investigación.
4.192.720 Gs./330 unidades	12.705 Gs.	

Fuente : Elaboración propia según taller descaracterización CTA-UC 2016

Se destaca la rentabilidad que podría tener la Placa Madre, que con una participación de 5,6 % en peso, representaría el 43 % del ingreso generable a partir de la venta del mismo, sobre el total comercializable (Gráficos 63 y 64). La Placa Madre constituye, el elemento de mayor cotización en el mercado del reciclaje, sin embargo, a la hora de pretender comercializarla en el mercado internacional, ubicado generalmente en países de ultramar, las empresas recicladoras solicitan como mínimo la disponibilidad de al menos 20 toneladas del material (de Placa Madre exclusivamente), lo que equivaldría, extrapolando los números de la investigación, a disponer un total aproximado de 29.000

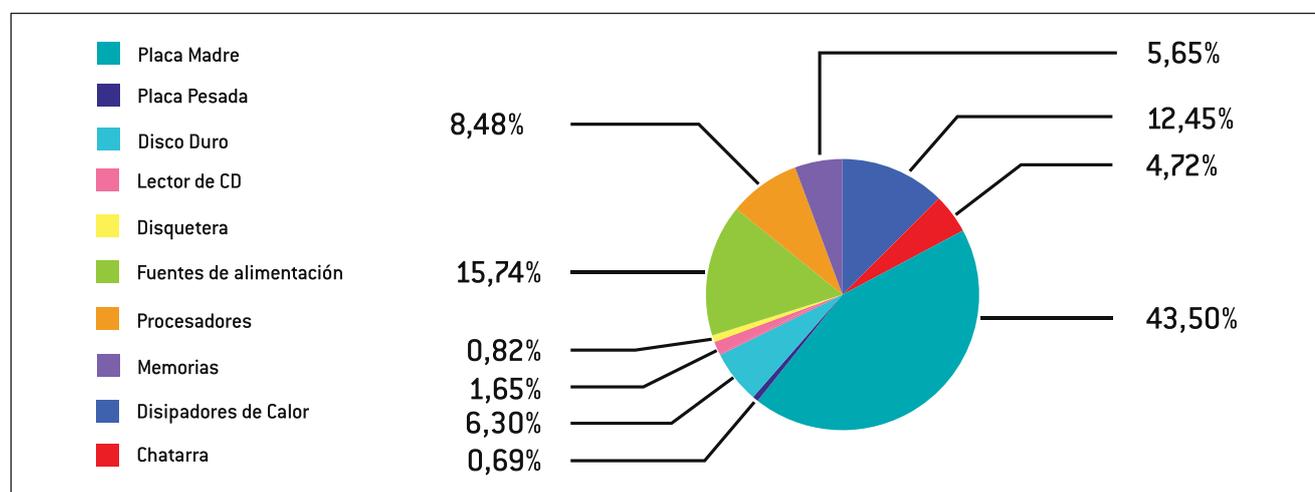
computadoras de escritorio para ser desarmadas. Este número se obtiene a partir del peso promedio de las PC, que pesando 12 kilogramos en promedio cada una, genera aproximadamente 680 gramos de Placa Madre por cada PC. Los demás elementos (discos duros, lectores de CD., disqueteras, fuentes de alimentación, procesadores, memorias y disipadores de calor), generan en conjunto, el 28 % aproximado del peso de una PC. y la comercialización en el mercado paraguayo, generó el 51 % de los ingresos totales obtenidos. Entre dichos productos, el de mejor precio, detrás de la Placa Madre, es el de la Fuente de Alimentación, que con el 12 % del peso, generó el 15 % del ingreso. (Gráfico 63 y 64)

GRÁFICO 63. PORCENTAJE EN PESO, DE COMPONENTES DE COMPUTADORAS (PC)



Fuente: Elaboración propia según datos del Taller de descaracterización UCA (2016).

GRÁFICO 64. PORCENTAJE DE INGRESOS POR TIPO DE COMPONENTES DE COMPUTADORA (PCs)



Fuente: Elaboración propia según datos del Taller de descaracterización UCA (2016).



3.3.3. Cálculo de los RAEE en Paraguay.

Para determinar los volúmenes de residuos generados en esta investigación, se ha considerado prioritario tomar como referencia principal a Asunción y al Departamento Central, lugar donde se concentran más de 755 mil familias y numerosas empresas e instituciones públicas, generadoras de residuos electrónicos.

Se deja constancia que las aproximaciones que se muestran sobre los RAEE fueron realizadas a partir de la información secundaria disponible, dejando en claro que los siguientes residuos eléctricos y electrónicos, no fueron considerados en estos cálculos:

- RAEE denominados “históricos”, aquellos que son y se han convertido en residuos antes del año 2015 (fecha de esta investigación) y que se hallan en depósitos de oficinas públicas y privadas. Esta puede ser una cifra significativa.
- A los RAEE “recuperados” por el Poder Judicial, entre otras instituciones, fruto del ingreso ilegal de los mismos al país. Estos aparatos, “duermen” en grandes tinglados, a la espera de la baja y/o destrucción de los mismos.
- Los provenientes de actividades industriales y manufacturas.
- Los productos eléctricos y electrónicos de consumo diario familiar, que quedan en las viviendas o que son derivadas al sistema municipal de recolección y disposición final.
- Los residuos eléctricos provenientes de alumbrados públicos, entre otros.

a. Cálculo de los RAEE provenientes de computadoras en Paraguay.

Tomando los datos de las encuestas e informaciones relevadas en la investigación, se podría construir un estimado de los RAEE generados por computadoras en desuso en Asunción y el Departamento Central. Los resultados de las encuestas realizadas a diversos usuarios de computadoras, dan a la mayoría de las PC. un máximo de tiempo de vida útil de 5 años y ello para las PC personales. (Gráfico 65)

Tratándose de las computadoras, en el año 2015 en Asunción y el Departamento Central existían 295.000 familias con computadoras. Suponiendo que solo se posee una computadora por familia con un peso promedio de 5 Kg. por computadora (solo la PC) y un nivel de obsolescencia de 5 años, se puede concluir que próximamente, para el año 2020, se tendrá un total de residuos provenientes de computadoras del orden de (295.000 x 5 kg.) 1.475.000 Kg. es decir 1.475 Toneladas anuales de RAEE.

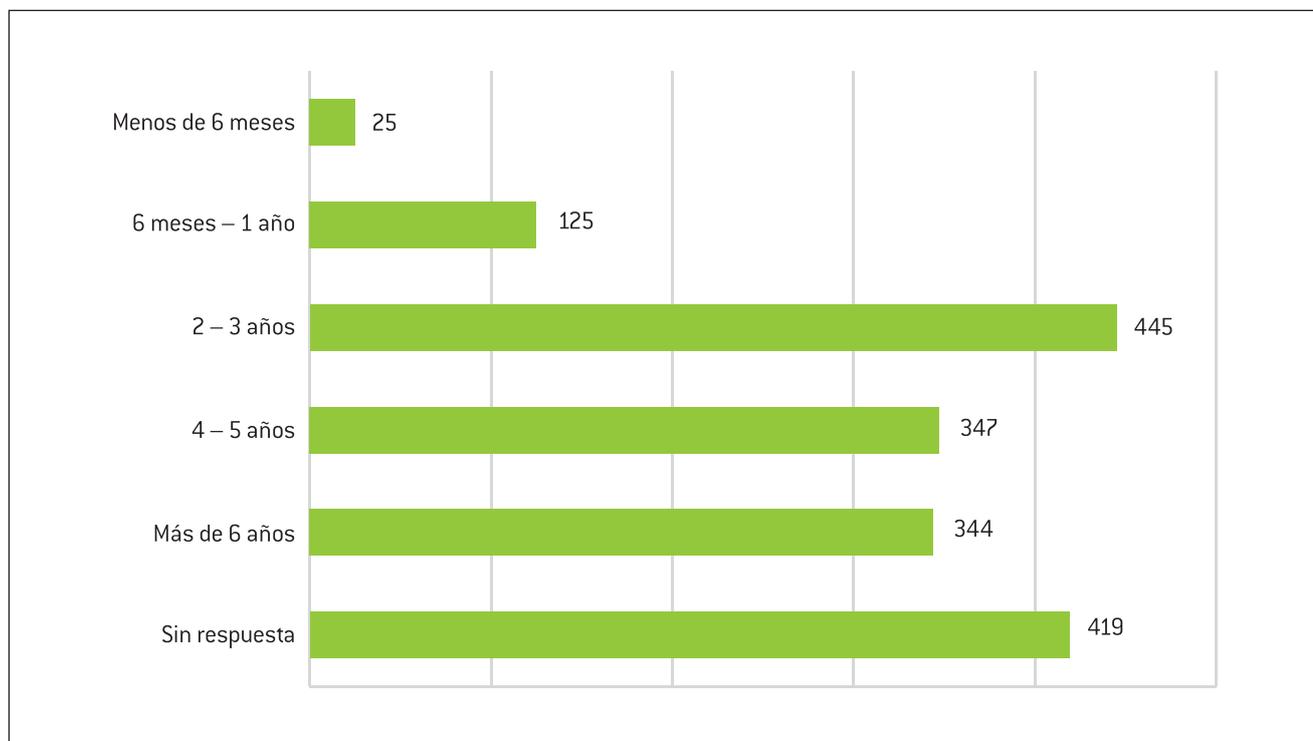
Estos datos no consideran el crecimiento vegetativo del consumo de las computadoras, la disminución de la brecha digital, (que genera mayor consumo y producción de RAEE), ni la cantidad de electrónicos presentes en otros productos, tales como impresoras, notebook, teclados, escáner, entre otros. Se debe sumar, asimismo, los RAEE históricos que se fueron desechando, de computadoras, impresoras, tubos de rayos catódicos y otros productos sin uso y almacenados en depósitos, galpones, oficinas corporativas, instituciones de gobierno, empresas y viviendas de todo el país.

TABLA 18. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS PROVENIENTES DE COMPUTADORAS FIJAS EN ASUNCIÓN Y CENTRAL

PRODUCTO	Cantidad Familias	Cantidad Computadoras	Factor de Conversión a RAEE	TOTAL RAEE
	(Asu + Central)	(1 por familia)		(kilogramos)
Computadoras	295.000	295.000	5 kg.	1.475.000

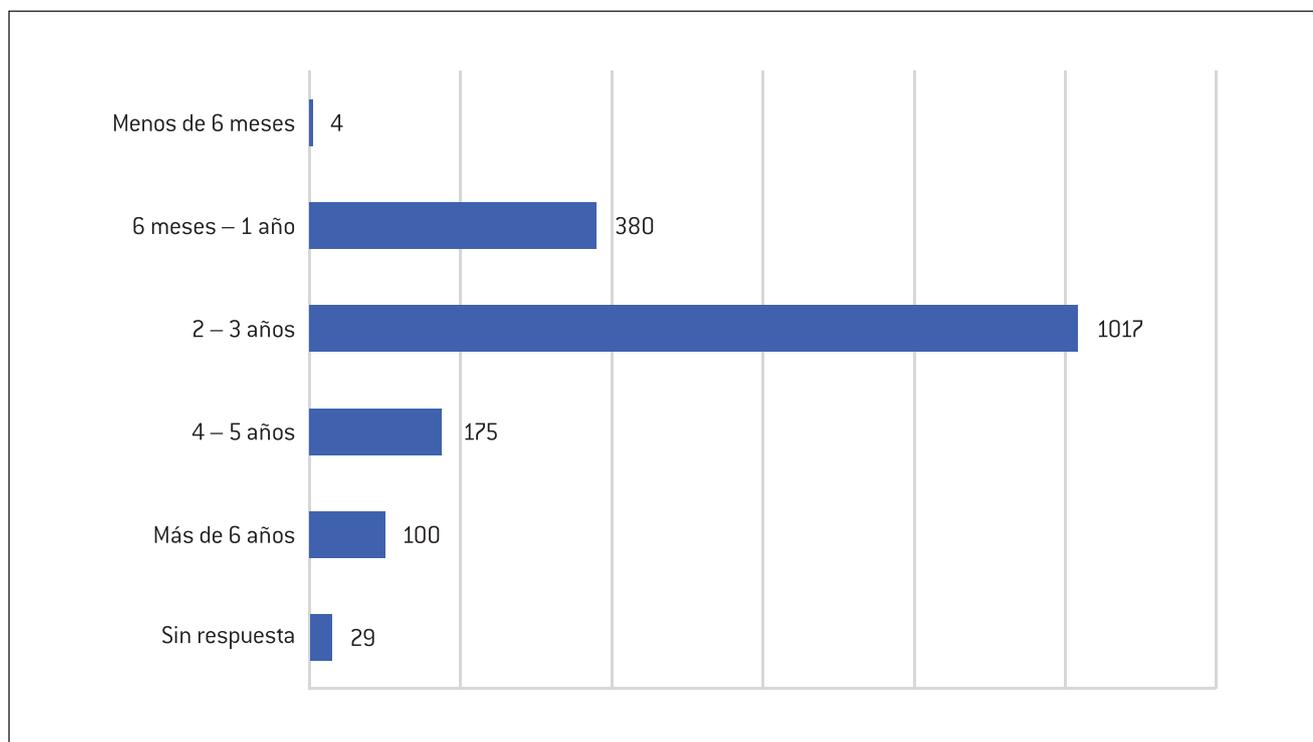
Fuente : Elaboración propia

GRÁFICO 65. TIEMPO DE USO DE LAS COMPUTADORAS FIJAS SEGÚN ENCUESTADOS.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de encuestas 2016/2017

GRÁFICO 66. TIEMPO DE USO DE TELÉFONOS MÓVILES SEGÚN ENCUESTADOS.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de encuestas 2016/2017



b. Cálculo de los RAEE provenientes de celulares en Paraguay.

Para el cálculo de los RAEE provenientes de celulares, a modo de aproximación, se toman los números de la importación de celulares de los últimos años, aplicando un porcentaje del 20 % que se destinan al mercado paraguayo, se tendría un total de 1,8 millones de celulares que se comercializan en el mercado interno del país anualmente. Por su parte, el nivel de obsolescencia de los celulares no pasa más de los 5 años. Para ésta investigación se ha tomado en consideración la información obtenida en las encuestas a usuarios quienes, en su mayoría, cambian sus celulares en un período de 3 años. [Gráfico 66]

Tomando 3 años como plazo de obsolescencia de dichos productos, podemos argumentar que los celulares importados en el año 2013 [1,8 millones] ya estarían obsoletos para el año 2016 y por ello, convertidos en RAEE. Ello significa que se tendrían casi 2 millones de celulares que anualmente se convierten en residuos y que no tienen ni recolección selectiva, ni acopio, ni tratamiento final, es decir, un gran pasivo ambiental, que se estima en la cantidad de 270.000 Kilogramos de celulares que se riega por todo el país. Pero si se considera la información del 2014 de 48 gramos neto por persona de RAEE proveniente de celulares [Gráfico 61] y se multiplica por el número de personas de Asunción y Departamento Central (755 Mil familias x 5 personas), se tendría un total de 181.200 Kg. de RAEE proveniente de celulares.

Puede concluirse parcialmente que la producción de RAEE proveniente de celulares en Asunción y el Depar-

tamento Central es de 181 Toneladas anuales, ello sin considerar los RAEE denominados “históricos”, almacenados desde el origen de la introducción de los celulares en el país.

En resumen, la cantidad de RAEE que se podrían estar generando en Asunción y el Departamento Central, provenientes solo de CELULARES Y COMPUTADORAS, alcanza una cantidad estimada en 1.700 Toneladas anuales de Residuos Electrónicos.

c. Cálculo estimado de los RAEE anuales en Asunción y Central.

Para la presente investigación, el tiempo de vida útil de los electrodomésticos en general ha sido promediado en 10 años (ver gráfico). Sin embargo, los productos Electrónicos y en especial, las computadoras (5 años) y celulares (3 años), tienen una vida útil significativamente menor. [Gráfico 67]

La tabla que se describe a continuación, contiene los principales productos que tienen el potencial suficiente para convertirse en RAEE en el corto y mediano plazo. El factor de obsolescencia para los aparatos eléctricos en general es de 10 años y es diferente solo para los teléfonos móviles y las computadoras de escritorio, a los cuales se les otorgó un tiempo de vida útil de 3 y 5 años respectivamente.

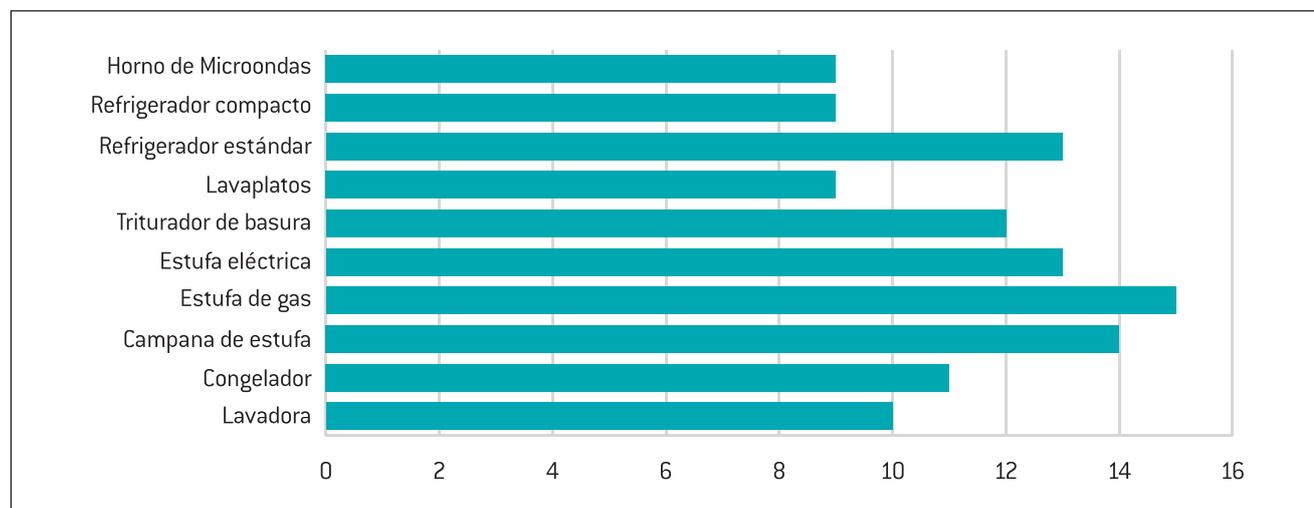
Si bien se considera que el potencial resultante de 51.716 Toneladas de residuos será para 2020, se estima que dicha cantidad ya se estaría generando actualmente por año, pues los residuos “históricos” no han sido incorporados en este cálculo.

TABLA 19. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS PROVENIENTES DE COMPUTADORAS FIJAS Y TELÉFONOS MÓVILES EN ASUNCIÓN Y CENTRAL

PRODUCTO	Cantidad Familias (Asu + Central)	Cantidad personas	Cantidad celulares	Cantidad Computadoras (1 por familia)	Factor de Conversión a RAEE	TOTAL RAEE (kilogramos)
Teléfonos Móviles	755.000	3.775.000	3.775.000		0,048 kg.	181.200
Computadoras	295.000			295.000	5 kg.	1.475.000
Total RAEE provenientes de Computadoras y Celulares que se producen anualmente						1.656 Ton.

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO 67. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE LOS AEE.



Fuente: <https://hipertextual.com/2010/10/cual-es-la-esperanza-de-vida-de-los-aparatos-domesticos>

TABLA 20. ESTIMACIÓN DE RAEE PARA EL AÑO 2025 EN ASUNCIÓN Y CENTRAL

PRODUCTO	FAMILIAS ASUNCIÓN	FAMILIAS Dpto. CENTRAL	familias TOTALES	Factor (kg. x unidad)	Cantidad de residuo generado al fin de su vida útil (***)
Televisores	137.000	600.000	737.000	8	5.896 Ton.
Heladeras	132.000	600.000	732.000	8	5.856 Ton.
Cocinas Eléctricas	62.000	247.000	309.000	15	4.635 Ton.
Teléfonos línea fija (*)	60.000	160.000	320.000	0,5	160 Ton.
Teléfonos móviles	135.000	610.000	745.000		
Lavarropas	115.000	520.000	635.000	60	38.100 Ton.
Aparatos de Vídeo (**)	65.000	250.000	315.000	2	730 Ton.
Termo calefones	35.000	70.000	105.000	20	210 Ton.
Aire Acondicionado	100.000	350.000	450.000	40	18.000 Ton.
Micro ondas	80.000	270.000	350.000	13	4.550 Ton.
Horno Eléctrico	75.000	300.000	375.000	7	2.625 Ton.
Computadoras	70.000	225.000	295.000		
TOTAL de Residuos Eléctricos y Electrónicos que se producirán al año 2020					51.716 Ton

(*) 15.000 Teléfonos de línea fija se convierten en RAEE anualmente por la preferencia creciente del uso de teléfonos móviles

(**) 20.000 aparatos de vídeo se convierten en RAEE anualmente. Los datos obtenidos,

Indican que se dejan de usar por el avance tecnológico (internet, nefflix, redes sociales, Facebook, otros).

(***) Promedio de vida útil: 10 años (considerando solo un aparato por familia)

Fuente: Encuesta Permanente de Hogares [2015]. DGEEC.



3.4. Resultado 4. Normativa para la gestión de los RAEE en Paraguay.

Con el objetivo de contribuir a la gestión de los RAEE en Paraguay, esta investigación ha elaborado un borrador de proyecto de Resolución “Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) generados en el país”. Para el efecto se han tomado en cuenta las siguientes leyes:

- **Ley N° 42/90** que prohíbe la importación, depósito, utilización de productos calificados como residuos industriales, peligrosos o basuras tóxicas, así como su Decreto Reglamentario N° 19.969/97.
- **Ley N° 567/95** “Que Ratifica el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación”.
- **Ley 3956/09** de Gestión Integral de Residuos sólidos.
- **Decreto N° 7391/2017** “Por el cual se reglamenta la Ley N° 3956/09 de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la República del Paraguay”

Diversos profesionales de la ex Secretaria del Ambiente (hoy MADES) han participado en las jornadas de trabajo para la elaboración de la propuesta de Resolución sobre RAEE y específicamente pueden citarse a los de la Dirección General de Control de la Calidad Ambiental y de los Recursos Naturales y al Punto Focal del Convenio de Basilea en Paraguay. El resultado del trabajo es un borrador de “Resolución del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sustentable (MADES)”, al que compete la decisión de la promulgación de la Resolución presentada.

El borrador de la Resolución mantiene la estructura de las legislaciones nacionales, con sus respectivos considerandos y fundamentaciones. Esta vendría a llenar un vacío existente en la legislación en la materia, pues el país no dispone de una normativa específica relacionada a los RAEE y las aproximaciones que se puedan realizar con las diversas aplicaciones de las normativas existentes, pueden dar origen a interpretaciones que harían difícil juzgar la gestión responsable o no de los RAEE.

3.4.1. Propuesta de Resolución y Reglamentación.

Se expone a continuación el proyecto de **Resolución y su Reglamentación** que es el cuerpo principal de la Resolución:

RESOLUCIÓN N°...../2017

“POR LA CUAL SE REGLAMENTA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE) GENERADOS EN EL PAÍS”.

Asunción, de del 2017.

VISTO: Los eventuales Impactos Ambientales negativos y los riesgos significativos que plantean los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) generados en el país a la Salud Pública y al ambiente y;

CONSIDERANDO: Que, los RAEE y los procesos artesanales de reciclaje [que en algunos casos incluyen combustión] constituyen una fuente de exposición a una mezcla de compuestos de reconocida toxicidad tales como plomo, mercurio, cadmio, cromo, bifenilos policlorados (PCBs), retardantes de llama bromados e hidrocarburos aromáticos policíclicos, y contaminantes persistentes no intencionales como dioxinas y furanos, entre otros. Estos compuestos no son solo una fuente de contaminación ambiental sino un riesgo para la salud humana de no ser adecuadamente manejados.-

Que, la **Ley 42/90 que prohíbe la importación, depósito, utilización de productos calificados como residuos industriales peligrosos o basuras tóxicas en su Decreto Reglamentario N°19969/97 establece en su CAPÍTULO II DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES CONSIDERADOS PELIGROSOS O TÓXICOS ART. 4, la nómina de carácter Taxativo, de los residuos industriales considerados peligrosos o tóxicos,.**

Que, la **LEY N° 567/95 “Que Ratifica el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación”** en su anexo 1 estipula **CATEGORIAS DE DESECHOS QUE HAY QUE CONTROLAR, entre las corrientes de desecho a controlar contempla Código Y10 Sustancias y artículos de desecho que contengan, o estén contaminados por bifenilos policlorados (PCB), terfenilos policlorados**

(PCT) o bifenilos polibromados (PBB), Y26 Cadmio, compuestos de cadmio, Y29 Mercurio, compuestos de mercurio, Y31 Plomo, compuestos de plomo, Y43 cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados, Y44 cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadioxinas policloradas.,

Que en la Décima Reunión de la Conferencia de las Partes de la Convención de Basilea sobre El Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, se aprobó la Decisión BC-10/3 "Marco estratégico para la aplicación del Convenio de Basilea correspondiente a 2012–2021" donde **se establece el Principio de responsabilidad extendida del productor como instrumento de la política de gestión de los desechos y se reconoce la jerarquía de gestión de los desechos** (prevención, minimización, reutilización, reciclado, otro tipo de recuperación, incluida la recuperación de energía, y la eliminación final) alentando las opciones de tratamiento que obtengan los mejores resultados ambientales generales, teniendo en cuenta el enfoque del ciclo de vida.

Que los RAEE al entrar en combustión en forma no controlada deviene en un residuo peligroso, impactando en el ambiente y la salud a través de la emisión de los productos de descomposición entre los cuales es relevante mencionar Gases de Efecto Invernadero (GEIs) regulados por la **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático ratificado por Ley N° 251/93, el Protocolo de Kioto ratificado Ley N° 1447/99**, y Dioxinas y Furanos Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) controlados por el **Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, ratificados por Ley N° 2333/04**.

Que, la **Resolución SEAM N° 04/05** de fecha 31/05/05 aprueba la Política Ambiental Nacional elaborada y aprobada por el Consejo Nacional del Ambiente CONAM, estableciendo entre sus objetivos específicos:

- Generar condiciones para el bienestar y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas, previniendo la degradación de los hábitats.
- Prevenir el deterioro ambiental, restaurar los ecosistemas degradados, recuperar y mejorar la calidad de los recursos del patrimonio natural y cultural, mitigar y compensar los impactos ambientales sobre la población y los ecosistemas.

- Aplicar el principio precautorio ante riesgos ambientales que pudieran afectar a la salud humana.
- Promover y coordinar las políticas públicas para el aprovechamiento sustentable de las oportunidades ambientales en función a la demanda social, a la equidad y a la justicia.
- *Impulsar la coordinación y estimular las alianzas intersectoriales.*

Que la Ley 3956/09 de Gestión Integral de Residuos sólidos establece que El Proyecto de Gestión Integral de los Residuos Sólidos será elaborado por las respectivas municipalidades o por el gobierno departamental, para su posterior evaluación, análisis, aprobación o rechazo por la Autoridad de Aplicación. Deberá tener en cuenta los aspectos sociales, económicos, sanitarios y ambientales; previendo la utilización de las últimas tecnologías existentes y los procesos que mejor se adapten a las necesidades.-

Que, la **Ley 5211/14 de Calidad de Aire** cuya Autoridad de Aplicación es la Secretaría del Ambiente (SEAM) en el **Art 7** establece como sus deberes entre otros **f) Fijar los valores límites de emisión de los Contaminante del Aire y de la Atmósfera que puedan ser emitidos por fuentes fijas y móviles h) Normar los sistemas y procedimientos para el tratamiento y control de las emisiones, con especificación de la metodología de medición, su frecuencia y los procedimientos de evaluar las mediciones j) Establecer regulaciones de control de las tecnologías y establecimientos capaces de generar emisiones de fuentes fijas.**

Que, atento al **Art. 18, inc. g) de la Ley N° 1561/00**, el Secretario Ejecutivo podrá dictar todas las resoluciones que sean necesarias para la consecución de los fines de la Secretaría, pudiendo establecer los reglamentos internos necesarios para su funcionamiento.

Que por la Ley N° 6123/18 se eleva al rango de Ministerio a la Secretaría del Ambiente, la cual pasa a denominarse Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.

POR TANTO, en uso de sus atribuciones:

EL MINISTRO DEL AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE
RESUELVE:

Art. 1º Establecer que la Gestión Integral de los Re-



Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos RAEE generados en el país se implemente acorde a lo estipulado en los anexos de la presente Resolución.

Art. 2° Crear el Registro Nacional de receptores o titulares autorizados para realizar las actividades de almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización (incluida la recuperación, el reciclado o la regeneración), el tratamiento y/o la disposición final de los RAEEs, a los efectos de controlar y asegurar que la Gestión Integral de los mismos se implemente en su ciclo de vida acorde a lo estipulado en los anexos de la presente Resolución.

Art. 3° Comuníquese a quien corresponda y cumplido, archívese.

Ministro del Ambiente y Desarrollo Sostenible.

REGLAMENTO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS GENERADOS EN EL PAÍS

TÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1°.- Objetivos

El presente reglamento tiene los siguientes objetivos:

1. Establecer un conjunto de derechos y obligaciones para la adecuada gestión y manejo ambiental de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) a través de las diferentes etapas de la vida de los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE): producción, distribución, generación, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento, reaprovechamiento y disposición final, involucrando a los diferentes actores en el manejo responsable, a fin de prevenir, controlar, mitigar y evitar daños a la salud de las personas y al ambiente.
2. Establecer las responsabilidades de los actores involucrados en el manejo de los RAEE, para que los productores de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE), operadores de RAEE y consumidores o usuarios de AEE y las municipalidades en su ámbito de competencia, asuman algunas etapas de este manejo, como parte de un sistema de responsabilidad compartida, diferenciada y con un manejo integral de los residuos sólidos, que comprenda la responsabilidad extendida del productor (REP) y cuyo funcionamiento como sistema se regule a través del presente Reglamento.

Artículo 2°.- Ámbito de aplicación

Este Reglamento es de aplicación a toda persona física o jurídica, pública o privada, dentro del territorio nacional, que realice actividades y acciones relativas a la gestión y manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) **(Ver 3.4.2.*1.)**, tanto en la etapa productiva de los AEE como en la de post-consumo de los mismos.. Los RAEE sujetos al presente Reglamento son los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) categorizados en el Anexo II. Las categorías de AEE, son las siguientes¹:

1 Clasificación establecida por la Unión Europea

1. Grandes electrodomésticos
2. Pequeños electrodomésticos
3. Equipos de informática y telecomunicaciones
4. Aparatos electrónicos de consumo
5. Aparatos de alumbrado
6. Herramientas eléctricas y electrónicas
7. Juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre
8. Aparatos médicos
9. Instrumentos de vigilancia y control
10. Máquinas expendedoras

Artículo 3º.- Lineamientos para la gestión ambiental de los RAEE.

Son lineamientos para la gestión ambiental de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, los siguientes:

TÍTULO II

DE LA RESPONSABILIDAD DE LOS GENERADORES, PRODUCTORES Y OPERADORES

CAPÍTULO I

GENERADORES DE RAEE

Artículo 9º.- Obligaciones de los Generadores de RAEE

Se considera Generador de RAEE a toda persona física o jurídica que en razón de sus actividades productivas, comerciales, domésticas o de servicios genera estos residuos. Son obligaciones de los Generadores, las siguientes:

1. Segregar los RAEE de los residuos sólidos municipales.
2. Entregar los RAEE a:
 - a. una EPS-RAEE (Empresa Prestadora de Servicios de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, que se encuentren debidamente autorizadas por la Secretaría de Ambiente y la Municipalidad donde opera **(Ver 3.4.2. * 2)**), o
 - b. A los productores, quienes tendrán la obligación de recibir los productos de sus marcas respectivas.
3. En el caso de los generadores del sector público, realizar los trámites necesarios para la baja administrativa de los RAEE, previo a su entrega, conforme lo indicado en el inciso anterior.

Los Generadores son responsables de los RAEE desde

su generación hasta su entrega, de manera segura, a los Productores o a una EPS - RAEE . Una vez entregado los RAEE, a una EPS-RAEE o a los productores autorizadas, los generadores quedan exentos de responsabilidad por los daños que ocasione el inadecuado manejo de los RAEE, salvo que se demuestre que su negligencia o dolo, omisión u ocultamiento de información sobre el manejo, origen, cantidad y características de peligrosidad de dichos residuos, contribuyó a la generación del daño.

Los Generadores pierden sus derechos sobre la información que puedan contener los RAEE una vez entregados a los sistemas de manejo establecidos, a una EPS-RS o a una EC-RS debidamente autorizadas. Es su responsabilidad, la destrucción de los datos contenidos en los dispositivos de almacenamiento de información o la verificación de la destrucción de dichos datos por los Productores o los EPS-RS.

CAPÍTULO II

PRODUCTORES DE AEE

Artículo 10º.- Obligaciones de los Productores de AEE

Se considera como Productor de AEE a toda persona física o jurídica que realiza actividades vinculadas a los aparatos eléctricos o electrónicos, sea como fabricante, ensamblador, importador, o representante de marca. Son obligaciones de los Productores de AEE, de manera individual, las siguientes:

1. Recibir, sin costo, los RAEE de los generadores **(Ver 3.4.2.*3)**.

Garantizar el manejo ambiental adecuado de los RAEE, mediante su entrega a operadores de RAEE debidamente autorizados. Entregado los RAEE a los operadores, los productores quedan exentos de responsabilidad por los daños que ocasione el inadecuado manejo de los RAEE, salvo que se demuestre que su negligencia, dolo, omisión u ocultamiento de información sobre el manejo, origen, cantidad y/o características de peligrosidad de dichos residuos, contribuyó a la generación del daño.
2. Presentar un plan de manejo de RAEE al MADES, para su aprobación, como parte del EIA y conforme a los procedimientos de la Ley 294 y sus reglamentaciones.
3. Implementar el Plan de Manejo de RAEE aprobado.



4. Proveer a sus clientes información, al momento de la venta de sus equipos, acerca de la forma de manejo ambiental de los RAEE que se generen, haciendo hincapié en que deben ser separados de los residuos sólidos municipales y manejados por operadores de RAEE. Asimismo, proveer datos del portal electrónico donde encontrarán mayor información.
5. Informar a sus clientes, al momento de la venta de sus AEE, que los RAEE generados serán recibidos, sin costo, en los respectivos sistemas de manejo de RAEE implementados.
6. Informar a los operadores de RAEE, cuáles componentes contienen material peligroso.
7. En caso de exportar RAEE deberán cumplir los procedimientos establecidos por la autoridad competente en concordancia con la normativa vigente y el Convenio de Basilea.

Artículo 11°.- De los planes de manejo de RAEE

El Plan de Manejo de RAEE es un instrumento de gestión ambiental mediante el cual el productor presenta al MADES las acciones a desarrollar para el manejo adecuado de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

El plan de manejo de RAEE comprende:

- a. Nombre del productor de AEE.
- b. Sistema con el que manejará los RAEE.
- c. Nombre del representante y datos de contacto.
- d. La(s) marca(s) que maneja(n) y su(s) origen(es).
- e. Descripción de las etapas de recolección, transporte, almacenamiento y reaprovechamiento, y de los operadores que utilizará.
- f. Meta anual de manejo de RAEE (en unidades de peso), considerando los lineamientos que señale el MADES al respecto.
- g. Componentes de los AEE, señalando los potencialmente tóxicos.
- h. Forma de financiamiento del manejo de los RAEE.
- i. Destino de los RAEE: centro de acopio, beneficiarios, centros de tratamiento o disposición final, según sea el caso.
- j. Nombre y dirección de los servicios que utilizarán o de los beneficiarios.
- k. Descripción de la estrategia de comunicación y sen-

sibilización para promover y/o incentivar el acopio de los RAEE.

Artículo 12°.- De la Declaración Anual de los Productores

Será obligación de los Productores, presentar una declaración jurada al MADES, como parte de su Auditoría Ambiental en el período establecido en su Declaración de Impacto Ambiental – DIA. Dicha obligación contendrá:

- a. Sistema de manejo de RAEE.
- b. Cantidad de RAEE recolectado.
- c. Operadores de RAEE registrados, utilizado.
- d. Cantidad de RAEE entregado para su manejo.
- e. Cantidades y Formas de disposición de los RAEE: tratamiento y disposición final.
- f. Cantidad de RAEE exportados (si es el caso) y destino.

CAPÍTULO III

OPERADORES DE RAEE

Artículo 13°.- Obligaciones de los Operadores de RAEE

Son obligaciones de los operadores de RAEE:

1. Estar debidamente registrados (Ver 3.4.2.*4) por la autoridad competente como EPS-RAEE o EC-RAEE.
2. Priorizar el manejo de los RAEE considerando cualquiera de los procesos siguientes:
 - Reutilización.
 - Reciclado.
 - Recuperación o Valorización.
 - Disposición final.

Las instalaciones deberán cumplir los requisitos técnicos exigidos por el MADES de conformidad a la Normativa Vigente.

3. En caso que no se disponga de tecnología adecuada de tratamiento para el reaprovechamiento o reducción de la peligrosidad de los RAEE, los componentes que provienen de la operación de descontaminación de los RAEE deben disponerse en lugares de disposición final autorizados por las autoridades competentes. Tales componentes son:
 - Pilas y baterías o acumuladores.
 - Componentes que contengan PCBs (bifenilos policlorados).

- Componentes que contengan mercurio, plomo, cadmio
 - Componentes que contengan hidrocarburos volátiles halogenados e hidrocarburos volátiles.
 - Tubos de Rayos catódicos.
 - Otros componentes que contengan sustancias peligrosas.
4. Contar con almacenes para los componentes desmontados y recipientes adecuados para almacenar pilas, acumuladores y otros componentes que deriven de la gestión de RAEE.

Realizar la disposición final en lugares destinados para tal fin de acuerdo a la Normativa Vigente

5. En caso de exportar RAEE deberán cumplir los procedimientos establecidos por el MADES en concordancia con la Ley N° 3.956/09 “Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay” y el Convenio de Basilea.

Artículo 14º.- De la Declaración Anual de los Operadores de RAEE

Será obligación de los Operadores, presentar una declaración jurada al MADES, con su Auditoría Ambiental en el período establecido en su Declaración de Impacto Ambiental – DIA. Dicha obligación de declaración jurada contendrá la información siguiente:

- a. Cantidad de RAEE que recibe según los sistemas de manejo de RAEE.
- b. Cantidad y destino de los RAEE tratados para reprovechamiento (mercado local o externo) y disposición final.
- c. Cantidad y clase de los RAEE destruidos y dispuestos.

TÍTULO III

DE LA RECOLECCIÓN

Artículo 15º.- De la recolección selectiva

Se realizará la recolección selectiva de los RAEE generados por las diferentes fuentes o usuarios de AEE, por medio de operadores de RAEE o por los medios logísticos del productor o generador, bajo su responsabilidad, para ser transportados y entregados de manera segura a los productores, centros de acopio o a operadores de tratamiento o disposición final de RAEE registrados, según los sistemas de manejo o planes de manejo autorizados. **[Ver 3.4.2. *5]**

Artículo 16º.- De los Centros de Acopio RAEE

Los centros de acopio pueden ser municipales, privados, mixtos u otros y ser temporales o permanentes, de acuerdo a los sistemas de manejo de RAEE. Deben contar con seguridad e instalaciones adecuadas. La información de los centros de acopio será provista por los productores o los operadores de RAEE, según el sistema de manejo de RAEE elegido.

a. Centros de Acopio Temporales: Son aquellos que se implementan sólo durante las campañas y su duración está limitada al tiempo que dure la misma. Requieren de coordinación con la municipalidad donde se realiza. El organizador de la campaña informará al MADES sobre los resultados de dicho evento.

b. Centros de Acopio Permanentes: Son los centros instalados en lugares destinados al acopio permanente de RAEE, dotados de pisos impermeables y que cuentan con seguridad y facilidades para recibir RAEE de diferentes fuentes: residencias, pequeñas empresas o RAEE proveniente de la recolección hecha por los productores.

Los centros de acopios temporales y permanentes deben considerar los requerimientos establecidos por el MADES de conformidad a la Normativa vigente.

Artículo 17º.- De los requisitos técnicos del manejo de RAEE

Los requisitos técnicos de manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) serán establecidos considerando el cumplimiento de lo señalado por el MADES de conformidad a lo dispuesto por la normativa aplicable.

Artículo 18º.- De las infracciones y sanciones

La autoridad de aplicación reglamentará el régimen de infracciones y sanciones administrativas de conformidad a la Ley 1561/00 y a la Ley 3956/09 “Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay”.

La responsabilidad administrativa es independiente de las responsabilidades penales por la comisión de hechos que se encuentren tipificados como punibles en la legislación penal.



TÍTULO IV.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES Y TRANSITORIAS

Artículo 19.- Las autoridades competentes en materia de las responsabilidades establecidas en el presente Reglamento deberán adecuar sus respectivos procedimientos administrativos a fin de facilitar el cumplimiento de las obligaciones señaladas para los actores del sector privado, en un plazo no mayor de 60 días a partir de la aprobación del presente dispositivo.

Artículo 20.- Los productores de los AEE correspondientes a las categorías “equipos de informática y telecomunicaciones” y “aparatos electrónicos de consumo” señalados en el Anexo II del presente Reglamento, deberán presentar ante la autoridad competente, según corresponda a la actividad económica principal del productor de los AEE, el Plan de Manejo de RAEE en

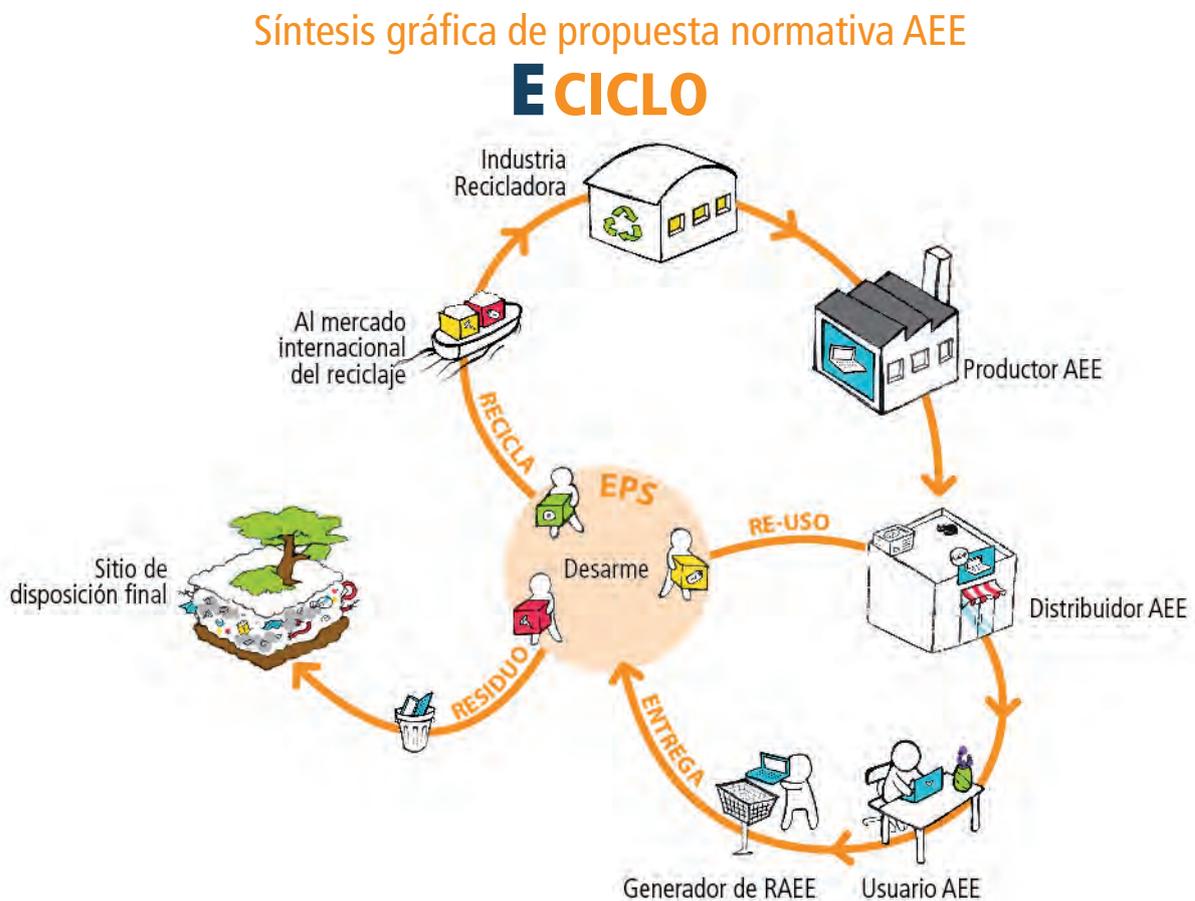
un plazo no mayor de 12 meses a partir de la aprobación del presente Reglamento. El Plan de Manejo de los RAEE deberá considerar un plazo no mayor de 06 meses a partir de la aprobación de dicho Plan, para dar inicio a la implementación de las acciones respectivas. Los productores de los AEE correspondientes a las demás categorías señaladas en el Anexo II, presentarán su Plan de Manejo de RAEE en un plazo a ser establecido por el MADES, considerando el gradual desarrollo en el país de las condiciones adecuadas para el tratamiento y disposición final de los RAEE respectivos.

Este artículo será aplicado igualmente a los Operadores.

Artículo 21.- El presente reglamento entrará en vigencia desde el día siguiente de su publicación.

Artículo 22.- De forma.

GRÁFICO 68. FLUXOGRAMA DE LA GESTIÓN DE RAEE EXPRESADO EN LA NORMATIVA



Fuente: <http://www.minambiente.gov.co>

3.4.2. Consideraciones para la promulgación de la Normativa.

Si bien, el proyecto de Resolución entregado a la Secretaría del Ambiente (hoy MADES), constituye un esfuerzo y aporte de la sociedad civil y de la academia para coadyuvar con el problema de la ausencia de una normativa específica sobre la gestión de los RAEE, existen aspectos que deben aclararse con las autoridades del MADES, en especial con su asesoría jurídica. Se presenta a continuación una serie de comentarios que deberían ser levantados y comentados respecto a la propuesta de Resolución presentada esta institución:

1. El Decreto Reglamentario N° 7391/17 no utiliza esta definición. Se refiere a:

Los residuos tecnológicos provenientes de las industrias de informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil y que, por sus características, requieran de un manejo específico.

Son calificados como “Residuos de manejo especial considerados como no peligrosos.”

El Decreto también posibilita a la Autoridad de Aplicación incluir dentro de la categoría de residuos de manejo especial a otro tipo de residuos.

Además, el decreto reglamentario incluye el concepto de “residuos peligrosos” como otra categoría de residuos.

Definir bajo que calificación se encuentran las RAEE conforme al Decreto Reglamentario.

2. Conforme al Decreto Reglamentario, la prestación es competencia municipal. Puede ser directa o a través de terceros.

Si el operador es la Municipalidad, debe tener las autorizaciones pertinentes de el MADES

Si el servicio está tercerizado, debe existir un vínculo jurídico Operador- Municipalidad. Además debe contar con las autorizaciones del MADES.

3. Hay un principio en el Decreto Reglamentario. “El que genera paga”. Es necesario compatibilizar dicho principio con esta disposición.
4. Si el operador es la propia Municipalidad, debe tener

las autorizaciones pertinentes del MADES Si el servicio está tercerizado, debe existir un vínculo jurídico Operador- Municipalidad. Además debe contar con las autorizaciones del MADES.

Debe aclararse el alcance de la palabra “registrado”.

5. De acuerdo al Decreto Reglamentario, es responsabilidad de cada Municipalidad asegurar la prestación del servicio.

Dice el decreto que la prestación puede ser de dos modalidades: Servicio Ordinario y Servicio Especial. En el servicio especial, el costo de manejo no está incluido dentro de la tasa de barrido y limpieza.

La recolección de RAE sería bajo la modalidad de Servicio Especial con una tasa diferenciada.

Otros conceptos importantes son los de “Residuos de Manejo Especial” y “Residuos Peligrosos”. Ver como se categorizan las RAEE.

La prestación se realiza directamente por la Municipalidad o a través de terceros autorizados por ella. Existe un principio establecido “El que genera paga”. Por tanto, el generador está obligado a pagar al prestador el servicio.

Es necesario aclarar los siguientes aspectos:

- ¿Cómo se califican las RAEE?. “Residuos de Manejo Especial? O Residuos Peligrosos?.
 - Si se establece el principio del que genera paga, como se compatibiliza este principio con el de responsabilidad extendida del productor según el cual debe recibir los residuos gratuitamente del generador?.
6. O CPU (Unidad Central de Procesamiento). Se considera Gabinete a la estructura metálica o plástica, cuya función consiste en albergar y proteger los componentes internos como la unidad central de procesamiento (CPU), la memoria de acceso aleatorio (RAM), la placa madre, la fuente de alimentación, la/s placas de expansión y los dispositivos o unidades de almacenamiento: disquetera, unidad de disco rígido, unidad de disco óptico (lectora o grabadora de: CD, DVD)



CAPÍTULO IV: DESAFÍOS Y CONCLUSIONES

El Valor potencial de las materias primas de los desechos electrónicos a nivel mundial en el año 2016 alcanzó a la cifra de 57 mil millones de Euros*. Este número habla de la importancia que podría tener una política global consensuada, para atender la dinámica de los residuos eléctricos y electrónicos, dinámica que tiene a varios países como beneficiarios pero a otros como depósitos de estos residuos eléctricos y electrónicos. China y Estados Unidos son los primeros productores mundiales, en volumen, de aparatos eléctricos y electrónicos, así como los mayores generadores de residuos de dicho origen. En América Latina, Argentina, Brasil y México están entre los 40 países que más basura electrónica generan.

Si bien muchos países desarrollados poseen industrias que producen bienes eléctricos y electrónicos, son pocos los que pueden realizar la recuperación y el reciclaje de los residuos que se generan. La dispersión de los RAEE en todos los países y latitudes, genera el recurrente problema del quehacer con ellos, por lo que toneladas de residuos se amontonan en todos los países sin tratamiento alguno, constituyendo uno de los pasivos ambientales que más crece a nivel mundial.

Esta dinámica, no obstante, está cambiando por presión de los consumidores, lo que ha llevado en varios países, a promulgar normativas para la incorporación de la "Responsabilidad Extendida o Ampliada del Productor" (REP o RAP, según el país que la adopte).

* Step – Solving the E-waste Problem, Recycling from E-waste to Resources. United Nations University (2009).

La RAP utiliza el principio de la equidad en la distribución de las responsabilidades sobre los RAEE que se generan y obliga a la industria que pone un producto eléctrico o electrónico en el mercado, a hacerse cargo del producto cuando el mismo se transforma en residuo. La ejecución de esta dinámica solo puede realizarse a partir del desarrollo de normativas específicas en cada país, lo que aceleró el proceso que hoy se conoce como **economía circular**, el cual propone un nuevo modelo de sociedad y que utiliza y optimiza los *stocks* y los flujos de materiales, energía y residuos y cuyo objetivo es la eficiencia del uso de los recursos que entran en el proceso productivo.

En numerosos países de América Latina, ya se van instalado los sistemas de recuperación de ciertos elementos electrónicos, aunque la recuperación tiene su techo que es la cantidad de toneladas de residuos electrónicos con valor comercial en el mercado internacional que tenga la capacidad de insertarse nuevamente al sistema industrial. Todas las iniciativas desarrolladas en América Latina dependen, finalmente, de los pocos mercados de importación de los RAEE que están ubicados en algunos países de Europa y Asia. Aunque el mercado internacional es la salida para la absorción de los productos minerales presentes en los RAEE, los demás productos, normalmente inertes (plásticos y metales), quedan en los países consumidores de AEE.

En el Paraguay, los residuos eléctricos y electrónicos (RAEE), no están aún sometidos a la lógica de mercado debido, en primer lugar, a la falta de la normativa específica que promueva y obligue a la recuperación de valores, una vez que los productos electrónicos se transforman en residuos. Sin embargo, la percepción de las instituciones públicas y privadas, sobre el **"qué hacer"** con los residuos electrónicos, está bastante asumida como un producto que no puede destinarse a cualquier vertedero o relleno sanitario. Se mantiene una conducta de cierta cautela en la disposición final de dichos residuos y ello explica la gran cantidad de electrónicos presentes en depósitos y sitios de resguardo a nivel nacional.

Por otra parte, la alta tasa de recuperación y reúso de aparatos electrónicos, constituye un mecanismo tradicional de extensión de la vida útil de los productos. Por ello, la recuperación y reúso de ciertos componentes electrónicos provenientes de los RAEE constituye, a

juicio de ésta investigación, el primer y mayor mercado de dichos residuos. Puede ya observarse en el país, la incipiente recuperación que se está iniciando con los residuos electrónicos, a través de la existencia de talleres no formalizados de des-caracterización y segregación de algunos componentes, pensados en la lógica del acopio volumétrico para su posterior re-uso. Si se fuera a pensar en el reciclaje de los mismos, el mercado exterior es hasta ahora la única posibilidad.

El mercado potencial de residuos electrónicos que podría desarrollarse en el país, tendría a los principales centros urbanos como sus sitios principales de ubicación, pues es en ellos donde se genera la mayor cantidad de los RAEE. Ahora bien, es evidente que para iniciar un proceso de comercialización al exterior de residuos electrónicos (única posibilidad actual para nuestro país), debe existir una escala que permita mantener un flujo suficiente de residuos que justifique la exportación de los mismos hacia mercados de ultramar, de manera permanente. El problema principal en el país radica en el hecho de que gran parte de las computadoras y celulares, en particular, que generan la mayor cantidad de residuos electrónicos, se encuentran abandonadas en depósitos, galpones (de instituciones públicas y privadas), en viviendas, oficinas, o tirados en vertederos clandestinos, lo que no permite el flujo constante, que se requiere para encarar un sistema de recuperación de valores electrónicos (RAEE) para la exportación. En el mismo sentido, solo se justificaría la exportación de productos que se obtienen del desarmado de los aparatos electrónicos, luego de realizar un acopio de varios meses de dichos productos.

La cultura de mantener dichos residuos en las viviendas, oficinas y depósitos, atenta contra la posibilidad de hacer rentable los procesos de acopio y comercialización de los RAEE. Por ello, es preciso enfatizar en la necesidad de implementación de la Normativa que obligue al productor de bienes electrónicos, a pagar un monto determinado para el descarte seguro de dichos materiales y para la generación de la espiral del reciclaje.

En los países donde se realizan procesos de recuperación de los RAEE para su posterior reciclaje, la normativa ha sido el punto de inicio del proceso y Paraguay no podría ser la excepción.

En atención a lo señalado, se considera prioritario y constituye la recomendación final de mayor envergadura para el desarrollo del proceso de recuperación y valorización de los RAEE en Paraguay, la promulgación de la normativa faltante. En ese sentido, esta investigación UC-GEAM-CONACYT ha puesto en manos del MADES – Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, la propuesta más comprometida, de la que se tenga conocimiento, para normar el descarte seguro de los RAEE y promover su recuperación y reciclaje. En la propuesta, se hace hincapié en la necesidad de incorporación de todos los actores que hacen parte de la cadena de producción-consumo-recuperación de los AEE y se pone en evidencia la REP (responsabilidad extendida del productor), a través de la cual, toda empresa que pone en el mercado un producto tecnológico, eléctrico o electrónico, se hace responsable de los residuos que se generan cuando dicho producto entra en obsolescencia. La denominada responsabilidad desde la “cuna hasta la tumba” de los empresarios productores de AEE, así como la concienciación creciente de los consumidores, hará que los productos sean más duraderos y que las partes que lo componen, tengan una vida útil mayor, minimizando así, el pasivo ambiental proveniente de dicha fuente y que constituye otro efecto no deseado del desarrollo sostenible.



Taller de descaracterización de computadoras. CTA/UC, Asunción. 01.06. 2016

APÉNDICE 1.

LAS DIVULGACIONES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

1. EL TALLER DE DESCARACTERIZACIÓN DE COMPUTADORAS

El taller de descaracterización o desarmado de computadoras, se desarrolló con el objetivo de entender sobre las partes que componen los aparatos así como identificar los productos, metales en general, metales preciosos, plásticos, aceros y otros, que puedan destinarse para el reúso de los mismos, como para ser destinados al mercado de Reciclaje. Para realizar el proceso de descaracterización, se montó un taller de desarmado en la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la UC y se lo denominó “Taller de Reciclaje de Computadores”. Se desarrollaron 5 jornadas de 2 horas cada una, entre mayo y junio del 2016 en el local del CTA-UC, en el campus de Santa Librada. Participaron 6 alumnos de la Facultad de Ingeniería Informática, a quienes se les otorgó créditos por la pasantía

2. CAPACITACIONES REALIZADAS

Con el objeto de mejorar la performance de los estudiantes/pasantes que realizaban la desagregación de las computadoras así como en el ánimo de dejar mayor capacidad instalada y un mejor aprovechamiento cognoscitivo de la experiencia de investigación realizada, el equipo de esta investigación realizó dos capacitaciones a los pasantes. Las jornadas de capacitación se realizaron en el mismo “Taller de Reciclaje de Computadores” y fueron desarrolladas por el mismo Técnico en Informática que dirigía el proceso de desarmado de las PC., según un programa previamente acordado.

Los temas de capacitación tratados fueron:

- Componentes internos de una PC.
- Ensamblaje de equipos.
- Arranque de una PC
- Instalación de software



Taller de Capacitación en Recuperación y Reciclaje de Computadoras. CTA/UC. Asunción, 02.10.2015



Seminario Internacional de Gestión de Residuos Sólidos – HOTEL EXCELSIOR, Asunción, Paraguay, 5 Y 6 DE OCTUBRE DE 2016.

3. SEMINARIO REALIZADO

En el marco del proyecto de investigación se realizó un seminario de residuos sólidos denominado “TERCER SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS”, el cual se desarrolló en el Hotel Excelsior los días 05 y 06 de octubre de 2016. Se contó con la participación de expositores nacionales e internacionales, así como los técnicos de SENASA, SEAM (hoy MADES) y de la Municipalidad de San Bernardino, y organizaciones civiles y sin fines de lucro como la Sociedad Paraguaya de Pediatría, SAVIA, GeAm (ONGs.) y empresas privadas tales como TAJY AMBIENTAL, EL FARON, EMPO Ltda., entre otros. Del extranjero participaron profesionales de la Universidad Nacional de Cuyo (Argentina) y de la Industria Fox (Brasil) y de la Academia. En el Seminario participaron 106 personas.

4. CONFERENCIA DE ACTUALIZACIÓN SOBRE LOS COP Y EL CONVENIO DE ESTOCOLMO

En el marco del proyecto de Investigación, se llevó a cabo el día lunes 10 de abril de 2017, la conferencia sobre “COP” (Contaminantes Orgánicos Persistentes), dictada por integrantes del proyecto de la Secretaría del Ambiente, el cual contó con la participación de alumnos y profesores de las carreras de Ingeniería Civil, Industrial y Ambiental de la Universidad Católica totalizando 50 participantes.

El objetivo del encuentro fue realizar la divulgación del proyecto “Revisión y actualización del Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo” y la presentación de resultados preliminares del inventario nacional de Dioxinas y Furanos realizado en el año 2016.

Asimismo, se capacitó a los presentes sobre el Convenio de Estocolmo: normativas, COP iniciales y nuevos, las sustancias orgánicas persistentes, sus características y efectos en el medio ambiente y salud. Se trató el tema de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) presentes en los aparatos eléctricos y electrónicos, así como las emisiones que provienen de los procesos de reciclaje del mismo.

Las presentaciones estuvieron a cargo de los consultores, Ing. Rocío Ramírez, Ing. Eduardo Molinas y la Ing. Karen González, así como del Ing. Ovidio Espínola en representación de la de la Secretaría del Ambiente.

Conferencia COPS



5. PUBLICACIONES

5.1. EN REVISTA Digital de la Universidad Católica

La Revista digital del DICIA – Departamento de Ingeniería Civil, Industrial y Ambiental y el CTA – Centro de Tecnología Apropriada de la Universidad Católica ha editado varias publicaciones con contenidos de la Investigación sobre Electrónicos, desarrollada por la Universidad Católica en alianza con GEAM – Gestión Ambiental.

Ver informaciones en

<https://www.dicia.uc.edu.py/index.php/11-noticias/103-reciclaje-de-electronicos-para-el-desarrollo-sustentable>

<https://cta.uc.edu.py/2018/12/21/reciclaje-de-electronicos/>

<https://cta.uc.edu.py/category/otras-publicaciones/>

5.2 En el Diario ABC Color

El citado Diario, ha publicado en Febrero de 2019, el siguiente titular:

“Basura en clave electrónica” - Juan Cálceña Ramírez

<http://www.abc.com.py/especiales/fin-de-semana/basura-en-clave-electronica-1783072.html>

5.3 En la WEB del

CONACYT. <http://www.conacyt.gov.py/node/25691>

GEAM. www.geam.org.py

UNIVERSIDAD CATÓLICA. <https://www.universidadcatolica.edu.py/investigacion/#1535677796965-803404c-c-1b3d>

6. EVENTO DE PRESENTACIÓN DEL FOLLETO RESUMEN DE LA INVESTIGACION

Como cierre final de la investigación, en la Universidad Católica, fue realizado un evento de presentación del folleto resumen de los resultados finales en diciembre del 2018, en el salón Manfred Stark del Centro de Tecnologías Apropriadas de la Universidad Católica, con la asistencia de aproximadamente 30 personas.

El documento presentado, contiene los principales resultados de la Investigación y enfatiza sobre la necesidad de un trabajo coordinado entre el sector público, el sector privado, la academia y los consumidores, para lograr una gestión más sostenible de los Residuos Electrónicos que se generan en el país. Para ello, la participación del MINISTERIO DEL AMBIENTE, es clave en la promulgación de la normativa que ponga a funcionar todo el complejo sistema de recuperación-acopio-segregación-caracterización-reúso y reciclaje de los residuos electrónicos.



Presentación de resultados de la investigación. Reciclaje de Electrónicos. UC. 14 de Diciembre 2018.

APÉNDICE 2.

EMPRESAS ENCUESTADAS

8 De Marzo Ltda. Cooperativa

A Y A Despachos Aduaneros

A4 Arquitectura

ABBA Industrial Y Comercial SRL

ABC Cardinal 7.30AM

ABC Color

ABC Color edit. Azteca S.A.

Aceros Asunción S.A.

Achon Industrial S.A.

ACOMAR S.A.

Acosta Publicidad

Activos Créditos

ADN Paraguay

AEM Sociedad Anónima

Agencia Delmas Fresura

Agencia Marecos Despacho Aduanero

AGRO Estancia S.R.L.

AGROFERTIL S.A.

AGROFIELD S.R.L.

Agua Mineral Natural Cristalino

Aguilar Importaciones S.R.L.

AJ Boston

AJ Vierci S.A.

Akira S.A.

Alamo S.A.

Alcord Pan

Alegaciones Yguazú S.A.

Alex S.A.

Alfa Electricidad

Alfa S.A. de Seguros

Alfredo SCHEID S.R.L.

Alianza S.A. de Seguros

Alimentos y Servicios

Alliance Computer y Tecn-

hologies

Altaja S.A.

Alto Hondosaic

Altos Representaciones S.A.

AM Group S.A.

Amambay S.A.

Amanecer S.A.

Amigo y Ardite

Angostura Tecnológica S.A.

Añazco Contadores y Consultores

Arapoty Centro de Form. Laboral

Arcángel S.A.

Arco Iris

Arco Iris Industria Alimenticia

Acopar S.A.

Aseguradora del este

Aseguradora Yacyreta

Asociacion de Industrias Graficas del Paraguaya

Asociación Mil Solidarios

Astillero Tsueishi Paraguay S.A.

ASUR

Atalaya S.A. de Seguros

Auto Centro Acaray

Automóvil Suply S.A.

Avis Paraguay

AYD S.R.L.

Azucarera Paraguaya

Banco Amambay

Banco Atlas

Banco BBVA

Banco Continental

Banco Continental (Villa-ta)

Banco Familiar

Banco Familiar. Caaguazú

Banco Familiar. Coronel

Oviedo

Banco GNB

Banco Itapúa

Banco Itau

Banco Nacional de Fomento

Banco Regional

Bauplast S.R.L.

Bebidas del Paraguay S.A.

Bes Agua

BIOCOM

Biotécnica S.R.L.

Blue Desing S.A.E.

Bolsi Plast S.A.

Brasguay S.R.L.

Brassur S.A.

Breincapar S.A.E.

CACACE Informática

Camelot Resto Pub

Canal 19

Canal TVC S.A.

Cancar S.A.

CARSA. Cía. Administ. de Riesgo

Cartones Yguareté S.A.

Casino Carnaval

CEBANC

CEDOC

Central S.A de Seguros

Central TV Canal 16

Centro de Desarrollo Musical Centro de Estudios Estratégicos

Centro de Estudios Tecnológicos CETA

Centro de Formación y Capacitación Laboral

Centro Educativo 1 de Marzo

Centro Educativo Coreano

Centro Educativo de las Américas

Centro Educativo María Serrana

Cerámica Ita Yvy S.A.

Cerámica Santa María S.R.L.

Cimplast S.A.

Claro

CN Repuestos S.R.L.

COFAN

Colegio Alemán Concordia

Colegio Apostólico San José

Colegio Aula Viva

Colegio Betel

Colegio Católico Santa Clara

Colegio Cristian Emanuel

Colegio Cristo Rey

Colegio Florentino Oviedo

Colegio Francisco Solano López

Colegio Gral. Bernardino Caballero

Colegio Gymmart

Colegio Internacional

Colegio Las Almenas

Colegio María Auxiliadora

Colegio Maristas

Colegio Maristas San Pablo

Colegio Nac. Delfín Chamorro

Colegio Nac. Francisco Solano López

Colegio Nueva Australia

Colegio Parroquial Natividad de María

Colegio Pedro P Peña

Colegio Privado Amanecer

Colegio Privado San Nicolás

Col. Sagrado Corazón de Jesús

Colegio Salesiano

Colegio San Agustín

Colegio San Antonio

Colegio San Francisco de



R E C I C L A J E D E E L E C T R Ó N I C O S

Asís	rambaré]	Cyepa Consultoría Integral	Escuela 12 de Junio
Colegio San Francisco de Asís	Cooperativa de EX Alumnos del San José	Davalos Hermanos S.A.I.C.	Escuela Colmar
Colegio San Ramón	Cooperativa el Pinar	Detasystes S.A.E.C.A.	Escuela Francisco Solano López
Col. San Roque de Caa-guazú	Cooperativa Emiliano R. Fernández Ltda.	Diario Oviedo Express	Escuela Fray Teodoro
Colegio San Roque González	Cooperativa Medalla Milagrosa Ltda.	Diesa S.A.	Escuela Juan Ángel Benítez
Colegio Santa Ana	Cooperativa Mercado 4	Diesa S.A. CDE	Escuela Juan Ramón González
Colegio Santa Librada	Cooperativa Multiactiva Credivil Ltda.	DIGI Color	Escuela Manuel Ortiz Guerrero
Colegio Santa Lucia	Cooperativa Multiactiva Don Bosco	Distrib. Roque Pedro S.A.C.I.	Escuela Nacional de Comercio
Col. Santa Lucia de Caa-guazú	Cooperativa Multiactiva Kaàru Porã Ltda.	Distrimotor S.A.	Escuela Potrerito
Colegio Santísimo Redentor	Cooperativa Nazaret	DNCP Contrataciones Públicas	Escuela Próceres de Mayo
Colegio Sub. Gerónimo Pechilo	Cooperativa Ñemby Ltda.	Dos Hermanos S.R.L.	Estación 40 91.1 FM
Colegio Wenceslada	Cooperativa Panal	Ediciones Técnicas del Paraguay	Estelar Sociedad Anónima
Colegio Santa Marta	Cooperativa Punto Uno Ltda.	Editora ADIS	Euro Cambios
Colpa Cía. Py de Levaduras S.A.	Cooperativa San Cristóbal	EFESA S.A.	Eximpar S.R.L.
Comercial Importadora Productora y Espor	Cooperativa San Pedro	EFISA S.A.	Fabrica Paraguay de Vidrios S.A.
Comercial Palacios	Cooperativa Santísimo Redentor	El Colchonero González S.A.	Facultad de Derecho UNA
Complejo Agroindustrial Angostura S.A.	Cooperativa Universitaria	El Comercio Paraguayo	Faemplast
Compañía Marítima Paraguaya	Cooperativas Colonias Unidas	El Independiente Periódico	Fano S.R.L.
Compañía San Ignacio S.A.	COPACO	El Productor S.A. de Seguros	Farmacia América
Comsetec Industrial	COPADUNA (Cooperativa UNA Derecho)	El Sol del Paraguay	Feiyan Textil S.A.
Conan Colegio	COPEL S.A.	Electro Llife	FIFY S.A.
CONARAS	Cordeiro Representaciones S.A.	Electro Paraná	Financiera de Finanzas
Confitería El Molino	Corrugadora Paraguaya S.A.	Embutidos Franz S.A.	Financiera el Comercio
Constructora Civil E Industrial	Crearte S.A.C.I.	EMHIL S.A.	Financiera el Comercio. (Ñemby)
Constructora Heisecke S.A.	Credi ágil Asunción	Emprendimientos Concretos	Financiera Rio
Control Unión Paraguay y Almacenes Gener	Credi Ágil San Lorenzo	Energy Farmacias	Fineza S.A.
Cooperativa Buen Camino	Credi Clara S.A.	Enrique Remmele	Frigo Mas S.A. Carnes Pyas.
Cooperativa Capiatá Ltda.	Crédito Amigo	Entidad Binacional Yacyreta	Frigorífico Concepción
Cooperativa Coopeduc Ltda.	Creditotal (Capiatá)	Envases Paraguay S.A.	Friopor S.R.L.
Coop. Credivil LTDA. (Gua-	CRESA Créditos del Este	Envases Paraguayos S.R.L.	G.A. Ingeniería S.R.L.
	CRO. San Pedro y San Pablo	Erimarc S.R.L.	Garden Automotores S.A.
		ERSA	Garibaldi Importadora
		Esc. Italiana Dante Alighieri	Gas Total S.A.
			George Publicidad
			Global Perforaciones

GM Auto Repuestos	ciones	M.G. Repuestos	OCIT Oficina Investigación Técnica Consu
Good Wear S.R.L.	Isalva Instituto de Enseñanza Profesión	Maderas San Jorge	Oficina Técnica Industrial S.A.
Goods Pan	ISPA Instituto Profesional Avanzado en Salud	Maelec Materiales Eléctricos	Organización Panamericana de Salud
Grafica Monarca	Itaquin Química Itapúa	Magis colegio	Oroite S.A.
Grafitec S.A.	Itarendy S.A.	Maia Jazz y Rock	Osman Trading S.R.L.
Grupo Coasegurador RC	J&S Automotores	Man Publicidad	OTR Import
Grupo Rial	Japan Fishing	Mannach Group la Pesticuera	Pamaq S.A.
Grupo Servipar S.A.E.C.A.	Jugos C Natural	Mapar S.R.L.	Paoli Agencia
H. Petersen CDE	K&A Papelera S.R.L.	Marhana Yemita S.A.A.C.I.	Paraguay Avanza S.A.
H. Peterson S.A.C.I.	Kartotec S. en C.S.	Marquicenter S.A.	Paraguay Security S.A.
Herimac S.R.L.	Kemsa C.I.S.A.	Marseg S.A.	Paraná S.A. Importadora
Hibernia Misiones S.A.	Kolping Escuela Técnica	Maxi Cambios	Parmetal S.A.
Hidráulica del Brasil S.A.	Kuatiapo S.A.	Mega Repuestos S.R.L.	Parque Serenidad S.R.L.
Hidráulica Encarnación	kuomei S.A.	Mercurio	Pegi S.A.
Hierro Matt S.R.L.	Kurosu y CIA. S.A.	Metalúrgica Vera S.R.L.	PERSONAL
Hortec S.R.L.	La Agrícola S.A.	Metalúrgica Y Vidriería Avalos S.A.	PETERSEB INDUSTRIA Y HOGAR S.A.
Ultima Hora (diario)	La Caoba S.A.I.C.	Millanel Cosmética S.A.	PIXEL IMPRENTA DIGITAL
IGA Instituto de Cocina Paraguay	La Casa del Medicop S.A.	Minerías Orinpar S.A.	PIXEL S.A.
Imexa Unión	La Casa del Pan	Ministerio de Defensas Instituto	Plastiflex S.A.
Imperio SA de Seguros	La Conquistadora	Ministerio del Interior seguridad interna	Pnamaq S.R.L.
Imprenta Gama S.A.	La Costa S.R.L.	Miramar	Pollos Don Juan
Indega	La Imprenta	Mirno S.A.I.C.	Poti S.A.
Indufalma S.A.	La Loteadora	Mitsubi S.A.	Proatif Care S.A.
Indufar S.A.	La Mercantil Del Este S.A.	Monalisa Internacional S.A.	Puerto Seguro Fluvia S.A.
Industria Pya. de Aleaciones S.A.	La Prensa del Sur Semanario	Motortec Equipamientos	Puras Pinturas Paraguayas S.A.
Industrial Delights S.A.	La Providencia S.A. de Seguros	Multienvase S.A.	Quiero Mas S.R.L.
Industrias Mhetro S.A.	La Rural S.A. de Seguros	Music Hall	Radio 102.9 FM
Industrias Pet S.A.E.C.A.	Laboratorio Biosur	MV Aceros S.A.	Radio Alborada
Infocenter	Lab. de Productos Éticos C.E.I.S.A.	MyD Cambios S.A.	Radio América FM
Instituto de Odontología Avanzada IOA	Las Américas S.R.L.	Naipex S.A.	Radio Caaguazú
Instituto TCA de Cosmología	Las Tacuaras S.A.	NC Stevia S.A.	Radio Canal 100
Integración Sudamericana de Informática	Lavandería González	Nevado	Radio Capital
Intercomm Import Export	Lavandería Industrial S.A.C.I.A.	Nova Logística Integral	Radio Centenario
Interfisa	Lecom S.A.	Sociedad Anónima	Radio Colmenar
Instituto ISI	Lil S.A. Cuevas Hermanos	Nuestra Señora De La Asunción	Radio Coronel Oviedo
Inverfin S.A.E.C.A.	Logus S.A.	Nutrivet S.A.	Radio Fama
INZUCAL S.A.	Los Reyes S.A.I.C.		Radio fe y Alegría
Irepar Repres. Comunica-			Radio Fiesta



R E C I C L A J E D E E L E C T R Ó N I C O S

Radio Horizonte	Security Systems Paraguay S.A.	UNISAL Univ. San Lorenzo	Viela S.A.
Radio Latina 97.1	Seltz S.A.	Universidad Columbia	Villa Oliva Rice S.A.
Radio María FM sede Coronel Oviedo	Servicio médico familiar S.A.	Universidad Americana	Visión Banco Asunción
Radio Mas FM	Servicios Logísticos S.A.	Universidad Privada del Este	Visión Banco Ciudad del Este.
Radio Mix 90.1 FM	Shopping Raulito	Universidad Autónoma de Asunción	Visión Banco (Fd.o de la mora)
Radio Nacional del Paraguay 9.20FM	SNT Cerro Cora	Universidad Autónoma del Sur	Visión Banco (Villeta)
Radio Nueva Esperanza	Shopping Vendome Tower	Universidad de la Integración Américas	VITRINA ONLINE EIRL
Radio Popular - Diario hoy	Spazio Estudio De Arquitectura	Universidad del cono Sur de las Américas	Voicenter
Radio Solidaridad 93.5FM	Sport Fans	Universidad del Guaira sede Guarambaré	VOX
Radio Sur FM 103.7	Stein Maq S.A.	Universidad del Pacifico	Winner S.R.L.
Radio Uno 6.50AM	Sudameris Bank	Universidad Hispano Guaraní	Xtreme Moulding S.R.L.
Radio Venus 105.5FM	Súper 6. Administración	Universidad Nacional Caaguazú	Yerba Mate
Radio Vive FM Coronel Oviedo	Supermercado Orlandes	Universidad Privada del Guaira	Yhaguy Repuestos S.A.
Radio Yacyreta 9.85FM	Supermercado LT. S.A.	Universidad San Agustín	Zadkiel Importacion Exportación
Radio Ysapy 90.7FM	SY Scon S.A.	Universidad San Carlos	Zur Repuestos Y Taller S.R.L.
Rale S.A.	Tabacalera Hernandarias S.A.	Universidad San Carlos	
Rase S.R.	Tape Electricidad	Universidad San Lorenzo	
Ratti S.A.	Tarifa Electrodomésticos	Universidad Santa Clara	
Record Electric	Techno American S.R.L.	Universidad Tecnología Intercontinental Asunción	
Rectora S.A.C.	Terminales Portuarias S.A.	Universidad Tecnológica Intercontinental Encarnación	
Regimiento 8	Tigo	Universidad UniNorte sede Coronel Oviedo	
Rieder y CIA.	Tigre Paraguay S.A.	UPAP sede Coronel Oviedo	
Rigon S.A.	Timbo S.R.L.	UPAP Sede Guarambaré	
Rios Repuestos S.A.	Todoscania Sa Repuestos	UPAP Sede Ñemby	
Robles S.A.	Tombini Muebles S.A.	UTCD Técnico de Comercio y Desarrollo	
Rock y Pop 95.5FM	Toyotoshi S.A. Suc CDE	Vertex S.A.	
Rodado Plast S.A.	Tracto Pieza Impot. Export. S.A.	Vicar S.A.	
Rumbos	Transformadores Paraguay S.A.	Vicoza	
Ruschel Servicios Y Repuestos	Transtel S.A.	Víctor Vera e Hijos S.R.L.	
Saermo S.A.	Tripera Paraguaya	Vidriocar S.A.	
San Carlos Universidad	Trociuk y CIA.		
San Diego Saint Catherine	UCSA Universidad del Cono Sur de las Américas		
San Francisco Comercial	UNADES		
San Patricio de Irlanda del Norte	Unión Industrial Paraguaya		
Santa Elena Red de Comunicaciones	UNISAL S.A.		
Santa Fe Gastronomía S.A.			
Sanycer S.A.C.I.			



APÉNDICE 3. INSTITUCIONES PÚBLICAS ENCUESTADAS

Administración Nacional
de Electricidad (ANDE)

Banco Central del Para-
guay - BCP

Caja de Jubilaciones y
Pensiones del Personal
Municipal

Comisión Nacional de
Valores

Consejo de Defensa
Nacional

Consejo Nacional de
Ciencia y Tecnología (CO-
NACYT)

Consejo Nacional de Edu-
cación Superior

Contraloría General de la
República

Crédito Agrícola de Habi-
litación

Dirección del Registro de
Automotores

Dirección Nacional de
Correos del Paraguay (DI-
NACOPA)

Ente Regulador de Servi-
cios Sanitarios (ERSSAN)

Fondo Ganadero

Gabinete Militar de la Pre-
sidencia de la República

Gabinete Social

Honorable Cámara de
Diputados

Industria Nacional del
Cemento

Instituto de Previsión
Social (IPS)

Instituto Nacional de
Desarrollo Rural y de La

Tierra (INDERT)

Ministerio de Hacienda
(MH)

Ministerio de Industria y
Comercio (MIC)

Ministerio de Obras Pú-
blicas y Comunicaciones
MOPC

Ministerio de Salud
Pública y Bienestar Social
(MSPyBS)

Procuraduría general de
la república

Secretaría de Acción
Social (SAS)

Secretaría de Defensa del
Consumidor y el Usuario
(SEDECO)

Secretaría Nacional de
Deportes

Secretaría Nacional de la
Niñez y la Adolescencia
(SNNA)

Secretaría Nacional de
la Vivienda y el Hábitat
(SENAVITAT)

Secretaría Nacional de
Tecnologías de la Infor-
mación y Comunicación
(SENATICS)

Secretaría Nacional de
Turismo (SENATUR)

Sistema Nacional de
Formación y Capacitación
Laboral (SINAFOCAL)

**APÉNDICE 4.****LISTADO DE EMPRESAS QUE DONARON COMPUTADORAS PARA EL TALLER DE DESCARACTERIZACION**

LISTADO DE EMPRESAS QUE DONARON COMPUTADORAS PARA EL TALLER DE DESCARACTERIZACION

Nº.	EMPRESAS/INSTITUCIONES	FECHA DE RETIRO
1	BANCO BBVA	20 DE ENERO DE 2016
2	DESARROLLO EN DEMOCRACIA	25 DE ENERO DE 2016
3	COOMECHIPAR LTDA.	9 DE FEBRERO DE 2016
4	ASEGURADORA TAJY S.A.	25 DE FEBRERO DE 2016
5	BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID)	8 DE MARZO DE 2016
6	BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID)	26 DE ABRIL DE 2016
7	BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID)	26 DE ABRIL DE 2016
8	PETROBRAS.	22 DE JUNIO DE 2016
9	BANCO ITAÚ	26 DE JUNIO DE 2016
10	PARAGUAY REFRESCOS S.A. - PARESA	1 DE JUNIO DE 2016

RESUMEN DE MATERIALES DE DESARME EN LA UCA - COMP. ELECTRÓNICOS Y OTROS

COMPONENTES ELECTRÓNICOS	Kg./UNIDAD
FUENTES DE ALIMENTACIÓN	863 Un.
DISCO DURO	200,8 Kg.
PLACA MADRE PC VERDE	181 Kg.
PLACA MADRE PC AMARILLA	46 Kg.
PLACA MADRE PC COLORES	49 kg.
PLACAS PESADAS	832,2 Kg.
TARJETAS (SONIDO, VIDEO, RED, ETC.)	11 Kg.
PLACA CONTROL	157,6 Kg.
LECTOR DE CD	306,4 Kg.
DISQUETERA	116 Kg.
MONITOR. LCD	139 Un.
TRANSFORMADORES DE CORRIENTES	1550 Kg.
TOTAL	1441

APÉNDICE 5.

CATEGORÍA Y DEFINICIONES DE RAAE PARA LA RESOLUCIÓN DE LA PROPUESTA

CATEGORIAS DE AEE

1. Grandes electrodomésticos:

- Grandes equipos refrigeradores
- Frigoríficos
- Congeladores
- Otros grandes aparatos utilizados para la refrigeración, conservación y almacenamiento de alimentos
- Lavadoras
- Secadoras
- Lavavajillas
- Cocinas
- Estufas eléctricas
- Placas de calor eléctricas
- Hornos de microondas
- Otros grandes aparatos utilizados para cocinar y en otros procesos de transformación de alimentos
- Aparatos de calefacción eléctricos
- Radiadores eléctricos
- Otros grandes aparatos utilizados para calentar habitaciones, camas, muebles para sentarse • Ventiladores eléctricos
- Aparatos de aire acondicionado
- Otros aparatos de aireación, ventilación aspirante y aire acondicionado

2. Pequeños electrodomésticos:

- Aspiradoras
- Otros aparatos y difusores de limpieza y mantenimiento
- Aparatos utilizados para coser, hacer punto, tejer y y para otros procesos de tratamiento de textiles
- Planchas y otros aparatos utilizados para planchar y para dar otro tipo de cuidados a la ropa • Tostadoras
- Freidoras
- Cafeteras y aparatos para abrir o precintar envases o paquetes

- Cuchillos eléctricos
- Aparatos para cortar el pelo, para secar el pelo, para cepillarse los dientes, máquinas de afeitarse, aparatos de masaje y otros cuidados corporales
- Relojes, relojes de pulsera y aparatos destinados a medir, indicar o registrar el tiempo
- Balanzas

3. Equipos de informática y telecomunicaciones:

a) Proceso de datos centralizado:

- Grandes computadores
- Mini computadores
- Unidades de impresión

b) Sistemas informáticos personales:

- Computadores personales y portátiles de todos tipos, incluyendo sus periféricos y accesorios.
- Impresoras
- Copiadoras
- Máquinas de escribir eléctricas o electrónicas
- Calculadoras de mesa o de bolsillo
- Otros productos y aparatos para la recogida, almacenamiento, procesamiento, presentación o comunicación de información de manera electrónica
- Sistemas y terminales de usuario
- Terminales de fax
- Terminales de télex
- Teléfonos fijos
- Teléfonos inalámbricos
- Teléfonos celulares
- Contestadores automáticos
- Otros productos o aparatos de transmisión de sonido, imágenes u otra información por telecomunicación.

4. Aparatos electrónicos de consumo:

- Radios
- Televisores
- Videocámaras
- Vídeos
- Cadenas de alta fidelidad
- Amplificadores de sonido
- Instrumentos musicales



- Otros productos o aparatos utilizados para registrar o reproducir sonido o imágenes, incluidas las señales y tecnologías de distribución del sonido e imagen distintas de la telecomunicación

5. Aparatos de alumbrado:

- Luminarias para lámparas fluorescentes, excluidas las luminarias de hogares particulares
- Lámparas fluorescentes rectas
- Lámparas fluorescentes compactas
- Lámparas de descarga de alta intensidad, incluidas las lámparas de sodio de presión y las lámparas de haluros metálicos.
- Lámparas de sodio de baja presión
- Otros aparatos de alumbrado utilizados para difundir o controlar luz, excluidas las bombillas de filamentos

6. Herramientas eléctricas y electrónicas:

- Taladradoras
- Sierras
- Máquinas de coser
- Herramientas para torner, molturar, enarenar, pulir, aserrar, cortar, cizallar, taladrar, perforar, punzar, plegar, encorvar o trabajar la madera, el metal u otros materiales de manera similar
- Herramientas para remachar, clavar o atornillar o para sacar remaches, clavos, tornillos o para aplicaciones similares
- Herramientas para soldar (con o sin aleación) o para aplicaciones similares
- Herramientas para rociar, esparcir, propagar o aplicar otros tratamientos con sustancias líquidas o gaseosas por otros medios
- Herramientas para cortar césped o para otras labores de jardinería.
- Otras herramientas (excepto las herramientas industriales fijas permanentemente de gran envergadura, instaladas por profesionales)

7. Juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre:

- Trenes eléctricos o coches en pista eléctrica
- Consolas portátiles

- Videojuegos
- Ordenadores para realizar ciclismo, submarinismo, correr, remar, etc.
- Material deportivo con componentes eléctricos o electrónicos
- Máquinas tragamonedas, máquinas de juego en general
- Otros juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre eléctricos

8. Aparatos médicos (excepto todos los productos implantados e infectados)

- Aparatos de radioterapia
- Cardiología
- Diálisis
- Ventiladores pulmonares
- Aparatos de laboratorio para diagnóstico in vitro
- Analizadores
- Congeladores
- Pruebas de fertilización
- Otros aparatos para detectar, prevenir, supervisar, tratar o aliviar enfermedades, lesiones o discapacidades

9. Instrumentos de vigilancia y control:

- Detector de humos
- Reguladores de calefacción
- Termostatos
- Aparatos de medición, pesaje o reglaje para el hogar o como material de laboratorio
- Otros instrumentos de vigilancia y control eléctricos y electrónicos utilizados en instalaciones industriales (por ejemplo, en paneles de control)

10. Máquinas expendedoras:

- Máquinas expendedoras de bebidas calientes
- Máquinas expendedoras de botellas o latas, frías o calientes.
- Máquinas expendedoras de productos sólido
- Máquinas expendedoras de dinero.

Todos los aparatos para suministro automático de toda clase de productos.fgd

APÉNDICE 6

DEFINICIONES DE LA NORMATIVA PROPUESTA

Para efectos del presente Reglamento: la palabra “Reglamento” estará referida al Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Asimismo, el acrónimo RAEE está referido a los “Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos”

- 1. Aparatos eléctricos y electrónicos (AEE):** Aparatos que para funcionar necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, así como los dispositivos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos.
- 2. Acopio de RAEE:** Acción para reunir transitoriamente los RAEE en un lugar determinado denominado centro de acopio, de manera segura y ambientalmente adecuada, con la finalidad de facilitar su posterior manejo a través de Operadores de RAEE.
- 3. Almacenamiento de RAEE:** Operación de acumulación de RAEE en condiciones ambientalmente adecuadas y seguras.
- 4. Autoridad competente para RAEE:** Entidad que regula, controla, fiscaliza o emite las autorizaciones correspondientes conforme a la Ley. En materia ambiental, su identificación depende del tipo de actividad económica principal que realice el administrado según sea el caso [productor de AEE, operador o generador de RAEE].
- 5. Centro de acopio de RAEE:** Lugar acondicionado para recibir y almacenar RAEE de forma segura y ambientalmente adecuada hasta que sean entregados a los operadores de RAEE para continuar su manejo.
- 6. Comercializador de AEE:** Persona física o jurídica que compra o vende AEE. Se incluyen las cadenas de tiendas.
- 7. Consumidor de AEE:** Persona física o jurídica que adquiere aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) para su uso como destinatario final. Pueden ser diferenciados en tres segmentos: sector público, sector privado y hogares.
- 8. Descontaminación de RAEE:** Operación que comprende la separación de los componentes que con-
- 9. Desmantelamiento/Desensamblaje de RAEE:** Operación que consiste en desmontar los diferentes componentes del RAEE para el reaprovechamiento de los diferentes materiales.
- 10. Distribuidor de AEE:** persona física o jurídica que vende o suministra al por mayor o menor comercialmente, aparatos eléctricos y electrónicos destinados finalmente al consumidor, aun cuando no se desarrolle en establecimientos abiertos al público.
- 11. Generador de RAEE:** Persona física o jurídica que en razón de sus actividades productivas, comerciales, domésticas o de servicios genera RAEE. También se considerará generador al poseedor de RAEE, cuando no se pueda identificar al generador real. Asimismo incluye a los usuarios domésticos de los AEE que luego de convierten en RAEE.
- 12. Importadores de AEE:** Empresas que se dedican a la importación de AEE completos de primer o de segundo uso, o de partes para el ensamblaje local, para su posterior comercialización.
- 13. Marca de AEE:** Símbolo, palabra o distintivo que identifica un AEE o alguno de sus componentes en el mercado de consumo.
- 14. Meta anual de manejo de RAEE:** Cantidad de RAEE [en unidades de peso] aprobada por la SEAM como meta anual del país que debe ingresar a los sistemas de manejo de RAEE individual o colectivo. En el caso del productor de AEE, es la cantidad de RAEE [en unid. de peso] señalada en su respectivo plan de manejo aprobado por la autoridad competente.
- 15. Operadores de RAEE:** Empresas registradas y autorizadas por la SEAM como Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) o Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS), que se encargan del manejo total o parcial de los RAEE en instalaciones adecuadas. Realizan actividades

tienen sustancias o materiales peligrosos presentes en el RAEE como primer paso del desmantelamiento. Los componentes separados deben ser dispuestos en lugares adecuados de disposición final de acuerdo a lo dispuesto por la Autoridad de Aplicación de conformidad a la Ley, Ley N° 3.956/09 “Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay”. o reciclados en el país (si existe la tecnología) o en el exterior.



de recolección, transporte, almacenamiento, segregación y/o tratamiento para el reaprovechamiento o disposición final de los RAEE.

- 16. Plan de Manejo de RAEE:** Instrumento de gestión ambiental mediante el cual el productor de manera individual o un conjunto de productores de manera colectiva presentan a la autoridad competente las acciones a desarrollar para el manejo adecuado de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- 17. Productor de AEE:** Para efectos del presente Reglamento, se define como tal a toda persona física o jurídica que realiza actividades vinculadas a los aparatos eléctricos y electrónicos en cualquiera de las siguientes modalidades:
- Fabricantes o ensambladores que comercializan AEE sin marca o con marca propia.
 - Importadores de AEE con marca propia del fabricante
 - Importadores de componentes de AEE que ensamblan y venden AEE con marca propia del vendedor.
 - Distribuidores de AEE.
 - Comercializadores de AEE.
- 18. RAEE históricos:** Son aquellos que proceden de productos puestos en el mercado con anterioridad a la vigencia del Reglamento RAEE.
- 19. RAEE huérfanos:** RAEE de marcas que han desaparecido o ya no trabajan más en el país, sin que exista una empresa que se responsabilice de los mismos.
- 20. RAEE ensamblados sin marca ni identificación:** Residuos de AEE ensamblados en el país cuyos productores no se pueden identificar ni se responsabilizan por su manejo.
- 21. Reaprovechamiento de RAEE:** Volver a obtener un beneficio del RAEE o parte que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.
- 22. Reciclaje de RAEE:** Toda actividad que permite reaprovechar un RAEE mediante un proceso de transformación en instalaciones autorizadas, locales o en el exterior, para cumplir su fin inicial u otros fines.
- 23. Recolección selectiva de RAEE:** Recolección de RAEE de forma diferenciada de otros flujos de residuos, para facilitar su manejo por los operadores de RAEE.
- 24. Recuperación de RAEE:** Toda actividad que permite reaprovechar parte de sustancias o componentes de un RAEE, como materiales o energía, para uso o procesamiento.
- 25. Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE):** Aparatos eléctricos o electrónicos que han alcanzado el fin de su vida útil por uso u obsolescencia y que se convierten en residuos. Comprende también los componentes, subconjuntos, periféricos y consumibles de algunas categorías de aparatos.
- 26. Responsabilidad Compartida sobre RAEE:** Enfoque de política ambiental mediante el cual se atribuye a cada persona la responsabilidad por los RAEE que genera o maneja en las distintas etapas de la vida de un AEE o del desarrollo de una actividad en las que este interviene.
- 27. Responsabilidad Extendida del Productor de AEE:** Enfoque de política ambiental mediante el cual, la responsabilidad del productor de AEE se amplía a la fase post-consumo del ciclo de vida de un producto, en las etapas de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de forma ambientalmente adecuada.
- 28. Reutilización o Reuso de RAEE:** Toda actividad que permite reaprovechar directamente los RAEE o alguno de sus componentes, con el objeto de que cumpla el mismo fin para el que fue fabricado originalmente, contemplando estándares ambientales.
- 29. Sistema de manejo de RAEE:** Conjunto de entidades que interactúan en las diversas etapas de la gestión de los RAEE, para asegurar su control y manejo ambientalmente adecuado, bajo el marco de la responsabilidad compartida que comprende la responsabilidad extendida del productor.
- 30. Tratamiento de RAEE:** Actividades que se realizan en las instalaciones de los operadores de RAEE que comprenden: descontaminación, desensamblaje, reacondicionamiento, trituración, recuperación o preparación para disposición final de los RAEE.
- 31. Transporte de RAEE:** Etapa que consiste en trasladar los RAEE desde las instalaciones del generador o del centro de acopio a las instalaciones del operador que tratará estos residuos. También comprende el traslado al exterior del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACRR . "La Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - Guía dirigida a Autoridades Locales y Regionales". 2003. <http://www.residuo-selectronicos.net/archivos/documentos/LaGestionRAEE.pdf>
- Baldé, C.P. Wang, F. Kuehr, R. Huisman, J. (2015), The global e-waste monitor-2014, United Nations University, IAS-SCYCLE, Bonn, Germany.
- *Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal*. <http://www.basel.int/portals/4/basel%20convention/docs/text/baselconvention-text-s.pdf> Consultado el 14 04. 2016
- Bortner J. *Asia near east computer recycling and disposal (e-waste)*. (Preliminary research paper prepared for Academy for Educational Development and U.S. Agency for International Development. (2004)
- Chi, X., Streicher-Porte, M., Mark, Y. L., Wang, Reuter, M. A. *Informal electronic waste recycling: A sector review with special focus on China*. *Waste Management*. (2011).
- Cyraneck G., Silva U. (2010). *Los residuos electrónicos: un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe*. UNESCO. Uruguay. <http://www.unesco.org.uy/ci/fileadmin/comunicacion-informacion/LibroE-Basura-web.pdf>. Consultado el 06.10.2011
- Diario Oficial de la Federación (2007). *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2003*. Última modificación. México, 19.06.
- Espínola Pérez, O. (2015). "Situación de la Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Paraguay". Presentación en Microsoft Power Point. Curso de Tecnología Sustentable. Centro Tecnológico Serranía. Setiembre.
- *European Commission proposal for a revised RoHS Directive*. Madalina Caprusu European Commission, DG Environment. Bangkok, Marzo 2009. http://www.thairohs.org/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=275&Itemid=89. Consultado el 14.06.16
- Fernández Protomastro, G. (2007). *Estudio sobre los Circuitos Formales e Informales de Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Sudamérica*. Argentina.
- GSMA - eWaste en América Latina Análisis estadístico y recomendaciones de política pública. Nov. 2015 <https://www.gsma.com/latinamerica/wp-content/uploads/2015/11/gsma-unu-ewaste2015-spa.pdf>
- Krikke, J. (2008). *Recycling e-waste: The sky is the limit*. ITProfessional Technology solutions for the enterprise.
- Lindhqvist T, Manomaivibool P, Tojo N. (2008). *La responsabilidad extendida del productor en el contexto latinoamericano. La gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en Argentina*. Lund University, International Institute for Industrial, Environmental Economics. Suecia.
- Merino Bermeo, D. L. (2010). *Proyecto de Tesis. Gestión de Desechos Electrónicos de Mayor Generación en la ciudad de Loja*. Loja, Ecuador.
- Ojeda Benítez, S. (2012). *Problemática de la Sustentabilidad en la Industria*. México: Impala Comunicación Gráfica S.A.
- Perinetto, A. (2008). "Trabajo práctico sobre el Reciclaje Informático". Universidad Católica Ntra. Sra. De la Asunción. Asunción.
- Relac, P. R. (2010). *Los Residuos Electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe*. Montevideo: UNESCO.
- Rojas Bracho, L., Gavilán García, 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.
- Sánchez Silva, M., Bonales Valencia, J., & Espinoza Torres, R. (2008). *Contaminación del medio ambiente en la región oriente del estado de Michoacán por desechos electrónicos de equipo de cómputo obsoleto*. México.
- Sawhney, P., Henzle, M., (2008). *Best practices for E-waste Management in Developed Countries*, Adelphi Research. Austria
- Schlupe M, Hageluekenb C., Kuehrc R., Magalinic



- F., Maurerc C., Meskersb C., Muellera E. y Wangc F. (2009) *Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector Studies Recycling – From Waste To Resources*.
- Shen, S.-H., Wan, T.-J., Cheng, C.-Y., Huang, C.-F., & Shen, S.-M. (2012). *Resource Recycling of Waste Electrical and Electronic Products. Electronics Goes Green 2012*. Berlin: IEEE Conference Publication.
 - Silva, U. (2009) *Gestión de residuos electrónicos en América Latina*. Santiago de Chile: Ediciones SUR. <http://www.sitiosur.cl/r.php?id=909>. Fecha de consulta: 16.04.2016.
 - Sinha D. (2005). *The management of electronic waste: a comparative study on India and Switzerland*. St. Gallen: University of St. Gallen, [Tesis de Master].
 - Sinha-Khetriwal. (2005). *A comparison of electronic waste recycling in Switzerland and in India. Environmental Impact Assessment*. India.
 - Step. Solving the E-waste Problem. Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector Studies. Recycling – From E-Waste To Resources. United Nations University, 2009. http://us-cdn.creamermedia.co.za/assets/articles/attachments/26028_e-waste_publication_screen_finalversion-sml.pdf
 - Torres, D., Guzmán, S., Kuehr, R., Magalini, F., Devia, L., Cueva, A., . . . Rivero Basiniani, 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.
 - UNIVERSIDAD DE LAS NACIONES UNIDAS, “eWaste en América Latina, Análisis estadístico y recomendaciones de política pública. Institute for de Advanced Study of Sustainability, Noviembre 2015.
 - Xueqian L.; Qinmin W.; Jin L.; Daoli Z. (2010). *A Coordination Mechanism in E-Waste Reverse Logistics*. Management and Service Science (MASS), 2010 International Conference.
- PÁGINAS WEB CONSULTADAS**
- <http://www.abc.com.py/articulos/un-sueno-que-empezo-en-diez-escuelas-y-ahora-apunta-a-crecer-41367.html>. Consulta: 01. 05.2016
 - <http://www.abc.com.py/cronicas-ciudadanas/asuncion-verde-577718.html>. Consulta: 29.04.16
 - <http://www.abc.com.py/edicion-impres/locales/capacitacion-informatica--para-jovenes-en-cateura-104024.html>. Consulta: 29.04.2016
 - <http://www.abc.com.py/edicion-impres/locales/el-programa-una-computadora-por-nino-recibe-nuevas-laptops-xo-1397072.html>. 01.05.2016
 - <http://www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/mundo-digital/el-95-del-aparato-celular-es-reciclable-1035107.html>. 01.05.2016
 - <http://www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/mundo-digital/taller-digital-en-cateura-55356.html>. Consulta: 29.04. 2016
 - <http://www.aduana.gov.py/105-1-informes-estadisticos.html>. Consultada en: 11. 2017
 - <http://www.aduana.gov.py/3780-8-la-direccion-nacional-de-aduanas-aprueba-procedimiento-para-tramitar-solicitudes-de-acceso-a-la-informacion-publica.html>. Consulta: 08.2017
 - <http://www.cardos.com.br>. Consulta: 07.2016
 - <http://www.coopermiti.com.br>. Consulta: 07.2016
 - <http://www.dgeec.gov.py/#nogo/>
 - <http://www.industriafox.com/> Consulta: 07. 2016
 - <http://www.institutogea.org.br>. Consulta: 06.2016
 - http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae/28.11.2018
 - <http://www.paraguayeduca.org/es/una-computadora-por-nino/>. Consulta: 05.2016
 - <http://www.residuosprofesional.com/reciclaje-metales-telefonos-moviles>. Consulta: 10.2018
 - <https://es.slideshare.net/RMB101-EQUIPO1/composicion-de-los-pc/2> Consulta: 04.2018
 - <https://www.ipes.org/> Consulta: 10.2017
 - <https://www.residuosprofesional.com/ee-uu-y-china-los-principales-generadores-de-residuos-electronicos/> . Consulta: 11.2017
 - <https://www.seteambiental.com/> 10.2018
 - www.brasilreverso.com.br Consulta: 07.2016

