



## Una Iniciativa Hemisférica



**Un Manual para la Gestión de  
Residuos y Componentes Electrónicos  
en Latinoamérica y el Caribe**

**Manual para el Emprendedor  
Parte 1**

**Elaborado por:**

Horacio A. Aguirre Villegas  
[horacioaguirrev@gmail.com](mailto:horacioaguirrev@gmail.com)

Jeffrey FitzGerald Cramer  
[Jcramer628@gmail.com](mailto:Jcramer628@gmail.com)

**Gestionado por:**

Centro de Tecnologías de la Información y Comunicación para el Desarrollo  
CETIC.BO / Fundación Quipus de Bolivia  
[www.quipusbolivia.org](http://www.quipusbolivia.org)

World Computer Exchange de Norteamérica  
[www.worldcomputerexchange.org](http://www.worldcomputerexchange.org)

**Con el Soporte Financiero de:**

El Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo – IDRC/CRDI  
[www.idrc.ca](http://www.idrc.ca)

El Instituto para la Conectividad en las Américas - ICA  
[www.icamericas.net](http://www.icamericas.net)

**La Paz - Bolivia  
Agosto, 2007**

## Tabla de Contenidos

<b>I. OBJETIVO y DESCRIPCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>2</b>
2.1 Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).....	2
2.2 Residuos Electrónicos - “e-waste” .....	3
2.3 Ciclo y Tiempo de Vida de un Equipo Electrónico .....	4
2.4 ¿Por Qué se Desechan los Componentes Electrónicos? .....	8
2.5. Descripción de los Materiales Contenidos en los Electrónicos.....	9
2.6 Descripción y Localización de las Sustancias Tóxicas en los Residuos Electrónicos.....	10
2.7 Impactos Negativos de una Mala Gestión de los Residuos Electrónicos .....	13
2.7.1 Impactos Ambientales .....	13
2.7.2 Impactos Económicos .....	15
2.8 Situación de los Residuos Electrónicos en el Mundo y en Latinoamérica y el Caribe.....	16
2.8.1 Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe .....	18
2.9 Leyes y Regulación Concerniente a los Residuos Electrónicos .....	22
2.9.1 Directiva Europea.....	22
2.9.2 Convenio de Basilea .....	23
2.9.3 Latinoamérica y el Caribe.....	24
2.10 Gestión de los Residuos Electrónicos en Países Desarrollados y en Vías de Desarrollo.....	25
2.11 Responsabilidad Extendida del Productor (REP) .....	26
<b>III. ¿CÓMO RESOLVER ESTE PROBLEMA? .....</b>	<b>28</b>
3.1 Diseño Ecológico / Proceso Limpio / Química Verde.....	29
3.2 Información en la Compra .....	30
3.3 Prolonga la Vida de los Equipos y Componentes Electrónicos .....	32
3.4 Reacondicionamiento.....	34
3.5 Reciclaje.....	35
3.6 ¿Cómo Concuerda la Gestión de Residuos Electrónicos con los Objetivos de un Emprendedor? .....	36
<b>IV. DESCRIPCIÓN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS .....</b>	<b>37</b>
4.1 Situación de un Emprendedor en el Sector de los Equipos y Componentes Electrónicos en LAC y el Mundo .....	37
4.2 ¿Dónde se Generan los Residuos Electrónicos? .....	39
4.3 ¿Dónde Puede Conseguir Residuos Electrónicos un Emprendedor? .....	40
<b>V. LA PARTICIPACIÓN DE TODOS LOS SECTORES ES IMPORTANTE PARA UN EMPRENDEDOR.....</b>	<b>42</b>
<b>VI. ANEXOS.....</b>	<b>43</b>

## I. OBJETIVO y DESCRIPCIÓN

El propósito del presente Manual, es brindar una descripción clara y comprensible del problema que representan los residuos electrónicos, o como se los conoce en inglés “e-waste” y su situación en Latinoamérica y el Caribe<sup>1</sup>, concentrándose en las oportunidades potenciales que existen para que nuevos y pequeños emprendedores, o grandes empresas ya existentes, sean parte de la gestión de estos residuos, de una manera sostenible y a la vez rentable.

El manual hará énfasis en la industria de las computadoras, sin embargo, el análisis e información que se presenta, también se aplica a otros tipos de residuos electrónicos como celulares, impresoras, televisores, radios, teléfonos fijos, juegos electrónicos, DVD/VHS, entre otros.

La primera sección de este documento presenta información general, conceptos y estadísticas que muestran la realidad actual de los residuos electrónicos en el mundo y específicamente en Latinoamérica y el Caribe. Posteriormente, se presenta un resumen de los impactos ambientales que los residuos electrónicos tienen en la salud y el medioambiente, seguido de una descripción de las políticas y regulaciones que existen a nivel mundial con respecto a este tema. Finalmente, se presenta una serie de soluciones y propuestas para establecer una gestión eficiente de esta clase de residuos.

La segunda parte de este documento, Manual para el Emprendedor – Parte 2, presenta información detallada sobre los negocios del reacondicionamiento y reciclaje de residuos electrónicos, dirigido a emprendedores que les interese establecer un centro propio. De igual manera, este segundo manual, presenta una descripción de los centros de reacondicionamiento y reciclaje ya existentes en Latinoamérica y el Caribe.

En resumen, el objetivo de esta primera parte del Manual para el Emprendedor, es actuar como una herramienta de información para cualquier individuo, organización o empresa, que quiera involucrarse en el reciclaje o reacondicionamiento de los residuos electrónicos en Latinoamérica y el Caribe, generando un impacto positivo en el medioambiente, economía y sociedad de su país.

Para descargar estos documentos, consulte la página Web [www.reciclemos.net](http://www.reciclemos.net), que además presenta otros manuales para una gestión eficiente del e-waste.

---

<sup>1</sup> Por motivos de simplicidad, se abreviará a Latinoamérica y el Caribe con las letras LAC

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

### 2.1 Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)

Suiza fue el primer país del mundo en adoptar una política pública con respecto a los “Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos” (RAEE) a través del Convenio de Basilea el año 1992. Este Convenio nació con el objetivo de establecer una nueva perspectiva sobre los riesgos y oportunidades que puede tener el manipuleo y tratamiento de los RAEE. En este contexto, el presente documento presentará los peligros y oportunidades que tienen los residuos electrónicos, a empresas existentes y nuevos emprendimientos, teniendo como guía las iniciativas exitosas en Latinoamérica y el Caribe (LAC).

El Artículo 3 de la Directiva Europea 2002/96/EC, define a los Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE) a *“todos los aparatos que para funcionar debidamente necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, y los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos pertenecientes a las categorías indicadas en el anexo I A y que están destinados a utilizarse con una tensión nominal no superior a 1000 voltios en corriente alterna y 1500 voltios en corriente continua”*. Los AEE pueden ser agrupados en las siguientes categorías:

Categoría <sup>2</sup>	Descripción
Grandes electrodomésticos	Lavadoras, secadoras, refrigeradores, equipos de aire acondicionado y calefacción, ventiladores, cocinas, hornos eléctricos, etc.
Pequeños electrodomésticos	Planchas, aspiradoras, cafeteras, tostadoras, máquinas de afeitar, secadoras de cabello, etc.
Equipos de informática y telecomunicaciones	PC, computadoras portátiles, teléfonos fijos y celulares, agendas electrónicas, máquinas de fax, fotocopiadoras, impresoras, calculadoras, etc.
Aparatos electrónicos de consumo	Rádios, televisores, reproductores de VCR/DVD/CD, cámaras de video, instrumentos musicales, amplificadores de sonido, etc.
Aparatos de alumbrado	Focos incandescentes, fluorescentes, lámparas y otros equipos de iluminación.
Herramientas eléctricas y electrónicas	Taladradoras, sierras, máquinas de coser, máquinas para torneear, pulir, cortar, atornilla, etc. (excepto las grandes máquinas industriales fijas).
Juguetes y equipos deportivos o de tiempo libre	Trenes eléctricos o coches de carrera, consolas portátiles, videojuegos, material deportivo con componentes electrónicos, etc.
Aparatos médicos	Equipo de laboratorio, radio terapia, equipo de cardiología, diálisis, etc.
Instrumentos de vigilancia y control	Detectores de fuego, termostatos, etc.
Máquinas expendedoras	Máquinas expendedoras de comida y bebidas.

<sup>2</sup> Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 2002/96/EC y “The E-waste Guide” [www.ewaste.ch](http://www.ewaste.ch)

Como se puede ver, existe un número muy grande de esta clase de productos, tanto en los países desarrollados como en los países en vías de desarrollo, que son parte de una de estas categorías, generando residuos potencialmente peligrosos. Estos residuos se conocen con el nombre de “Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos” RAEE.

Los componentes y materiales plenamente electrónicos, que ya no funcionan o que quedan obsoletos o almacenados sin un uso, se conocen como Residuos Electrónicos, o más conocidos internacionalmente como *e-waste*. De esta manera, el objetivo de este Manual, es mostrar los peligros que estos residuos pueden tener en la salud y medioambiente de no ser tratados correctamente, mostrando a la vez, las oportunidades que existen al re usarlos y reciclarlos.

## **2.2 Residuos Electrónicos - “e-waste”**

La generación de los residuos electrónicos ha crecido exponencialmente en los últimos años, teniendo a Latinoamérica y el Caribe, como uno de sus primeros representantes. En Estados Unidos, este crecimiento es del 25,7% por año y de acuerdo a las ventas de equipos electrónicos, este porcentaje es igual o mayor en LAC<sup>3</sup>. Por una parte, este hecho es visto como una gran amenaza, pero por la otra, mientras iniciativas como Reciclemos se propaguen, existirán más oportunidades para nuevas y pequeñas empresas que se establezcan en estos campos.

Lamentablemente, en LAC no se mide o cuantifica la generación de residuos, por lo que no existen datos que permitan establecer acciones concretas para su disposición o la implementación de otras soluciones como el reacondicionamiento o reciclaje.

Mientras los costos de los componentes y equipos electrónicos, como computadoras y/o celulares, se vuelvan cada vez más competitivos, su consumo seguirá una tendencia ascendente. Un ejemplo de esta tendencia es que hace diez años, una computadora o un celular eran vistos como artículos de lujo; hoy en día, son artículos de primera necesidad. Además, los productores han fijado sus objetivos en los países en vías de desarrollo, teniendo la libertad de fabricar y vender sus productos con muy poca o casi inexistente reglamentación que controle los impactos ambientales y regule su posterior disposición.

Dados estos factores, muchos sectores de Europa, Estados Unidos e inclusive Latinoamérica y el Caribe, se encuentran concentrados en los mercados del reacondicionamiento y reciclaje, no solo como política ambiental, pero como un negocio rentable, si se gestiona de manera eficiente.

---

<sup>3</sup> Amos Batto “A Better Upgrade, Not a Faster Throw Away”, 2006.



Fuente: Fundación Quipus

### 2.3 Ciclo y Tiempo de Vida de un Equipo Electrónico

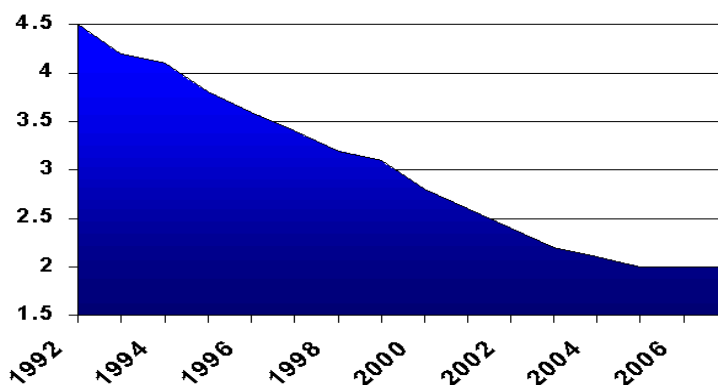
El ciclo de vida de los equipos y componentes electrónicos incluye la manufactura, ensamblaje, uso, reuso y disposición final. Para entender el impacto que tiene cada una de estas fases, así como también las oportunidades que representan para los emprendedores, se debe analizar cada una en detalle. Por ejemplo, en el proceso de manufactura de una computadora de y monitor de 17 pulgadas, se utilizan 1,8 toneladas de materias primas: 240 Kg. de combustibles fósiles, 22 Kg. de químicos y 1.500 Kg. de agua<sup>4</sup>.

A continuación se presenta una tabla que muestra el tiempo de vida promedio de los equipos electrónicos más comunes, seguido de un gráfico que muestra la reducción del tiempo de vida de los electrónicos desde 1992.

#### Reporte de *Electronic Product Recovery and Recycling Baseline* que muestra el tiempo de vida promedio en 1999

<b>Computadoras</b>	3-5 años
<b>TV</b>	4-7 años
<b>Impresoras</b>	3-5 años
<b>Scanner</b>	3-5 años

<sup>4</sup> "E-Waste The hidden side of of IT equipments manufacturing and use" PNUMA



Fuente y elaboración: Silkers S.A.

El gráfico muestra el tiempo de vida en años (eje Y) de una computadora desde el año 1992 hasta el año 2006, existiendo una reducción de 4,5 años a 2 años respectivamente.

La **primera etapa** del ciclo de vida de los equipos electrónicos (manufactura), requiere de un uso de grandes cantidades de recursos naturales, cuya gran mayoría se extrae a través de la minería. Para la mayor parte de los electrónicos basados en tableros de circuitos, especialmente celulares y computadoras, una gran cantidad de minerales como el cinc, plata, oro, cobre, aluminio y plomo, son necesarios. Solamente para obtener una onza de oro, se extraen 79 toneladas de materiales innecesarios y potencialmente peligrosos<sup>5</sup>.

Para comprobar los impactos negativos que genera esta etapa, a continuación se presentan una serie de estadísticas interesantes:

- La minería utiliza un 10% del total de la energía consumida a nivel mundial.
- En EE.UU. y el Reino Unido apenas se reciclaron un 5,5% y 7% de los plásticos consumidos respectivamente, el año 2001<sup>6</sup>.

De acuerdo a muchos expertos, en un periodo de 20 a 50 años, el plástico producido a partir del petróleo se convertirá en un artículo muy caro para producir, debido principalmente a la escasez de este hidrocarburo y la gran cantidad de residuos plásticos existentes. Este hecho, también se constituye en una oportunidad para las industrias no basadas en plástico, para empezar a desarrollar partes para los equipos electrónicos.

<sup>5</sup> Silicon Valley Toxic Coalition

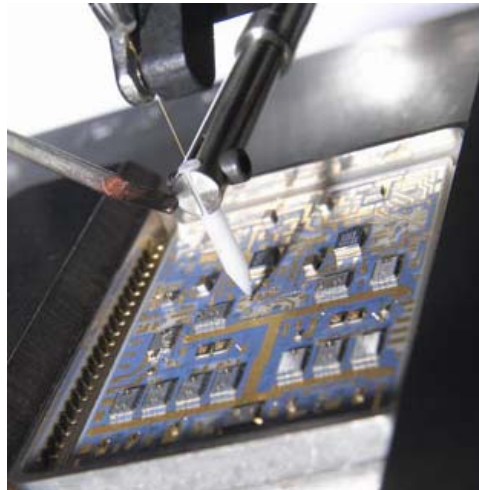
<sup>6</sup> Reporte realizado por la Agencia de Medioambiente de Inglaterra y de acuerdo a un estudio realizado por Amos Batto.



*Fuente: Palmero*

La **segunda fase** involucra la refinación de las materias primas y minerales en componentes específicos. Este proceso es similar en muchas maneras, al proceso de reciclaje de los materiales usados, el cual los reincorpora en la cadena productiva, como materia prima.

La **tercera fase** consiste en el proceso de manufactura de los equipos y productos electrónicos. Esta etapa es la que requiere mayores recursos y energía. Basta con decir que en una planta productora de semiconductores, se utilizan 832 millones de pies cúbicos de gases y 8,8 millones de KW/h de energía por año<sup>7</sup>. Además, en este proceso se utilizan y desprenden una serie de materiales tóxicos como el plomo, óxido de plomo, retardantes de llama y mercurio.



*Fuente: Micro Circuit Engineering*

---

<sup>7</sup> Silicon Valley Toxic Coalition

La **cuarta etapa** del ciclo de vida de un equipo electrónico es más complicada de definir debido a lo que *no* se hace. Los productores de equipos electrónicos diseñan sus productos de manera que sean de difícil reacondicionamiento o reuso, ya sea por el derecho propietario o el diseño “económico” de partes. De igual manera, otros materiales como el plástico, son muy difíciles o económicamente inviables de reciclar: el precio de la resina nueva es aproximadamente 40% más bajo que el de la resina reciclada, de acuerdo al Proyecto *National Energy Education Development*.

En este sentido, el rol de la nueva generación de emprendedores involucrados con la gestión de los residuos electrónicos, es trabajar en este sistema, ofertando soluciones reales y rentables para reacondicionar, reusar y reciclar lo que puede convertirse en desecho.

En la **quinta etapa** involucra la disposición de los equipos o componentes electrónicos cuando los mismos ya no son considerados útiles. Esta disposición puede realizarse de una manera insostenible, en basurales o rellenos sanitarios, donde las sustancias tóxicas contaminarán la tierra y agua de nuestro medio ambiente; o quizá igual de insostenible, pueden ser enviadas a países en vías de desarrollo, donde se realiza una “recuperación” de los materiales valiosos sin ninguna clase de protección, exponiendo a los trabajadores directamente a las sustancias tóxicas.

Con un manejo y tratamiento responsable y la participación de los gobiernos de cada país, esta etapa también se constituye en una oportunidad para los emprendedores, evitando que los componentes o residuos electrónicos enviados a los países en vías de desarrollo, se constituyan en un problema ambiental de proporciones mayores.

El presente manual hace énfasis en esta última etapa, ya que debido a factores como el diseño poco favorable para un correcto reciclaje, evitando un reuso de los componentes electrónicos, grandes cantidades de los mismos son desechados en basurales o enviados a países en vías de desarrollo, muchas veces clasificados como “donaciones”.

Como se puede ver, el ciclo de vida de un equipo electrónico está en constante cambio debido a los impactos ambientales que tiene cada una de sus fases o etapas. Inicialmente se pensaba en diseñar productos con tiempos de vida cortos, para de esta manera subir las ventas. Sin embargo, este hecho está cambiando cada vez más, dirigiéndose la tendencia actual a producir equipos ambientalmente sostenibles.

Desde la primera etapa de extracción de materias primas, hasta la última de disponerlos o desecharlos; la conciencia es la manera más eficiente para implementar una

responsabilidad ambiental y mayores ingresos para industrias o individuos dedicados al reacondicionamiento, reciclaje y reuso de componentes, que en un principio, estaban destinados a los basurales, pero que pueden volver a oficinas y hogares de todo el mundo a través de estos procesos.

#### 2.4 ¿Por Qué se Desechan los Componentes Electrónicos?

A pesar que muchas iniciativas, como Reciclemos, han intentado prevenir la disposición incorrecta de los residuos electrónicos, aproximadamente 20 a 50 millones de toneladas de estos residuos son desechados al año en el mundo, sin tomar en cuenta las opciones existentes para prolongar, reacondicionar o reciclar.

Esta tendencia consumista, es también adoptada por los mismos productores, los cuales comercializan y sacan al mercado nuevas tecnologías, bajo la etiqueta de “necesarias”, ignorando el problema que representa la mala disposición de los equipos antiguos. Por otra parte, existen iniciativas de algunas empresas como Nokia, Dell, HP, entre otras, para diseñar y fabricar electrónicos de fácil reciclaje.

Para poder entender de mejor manera los peligros y riesgos que existen para el medioambiente cuando se desechan los residuos electrónicos de una manera irresponsable e insostenible, se deben conocer las sustancias existentes en los mismos.

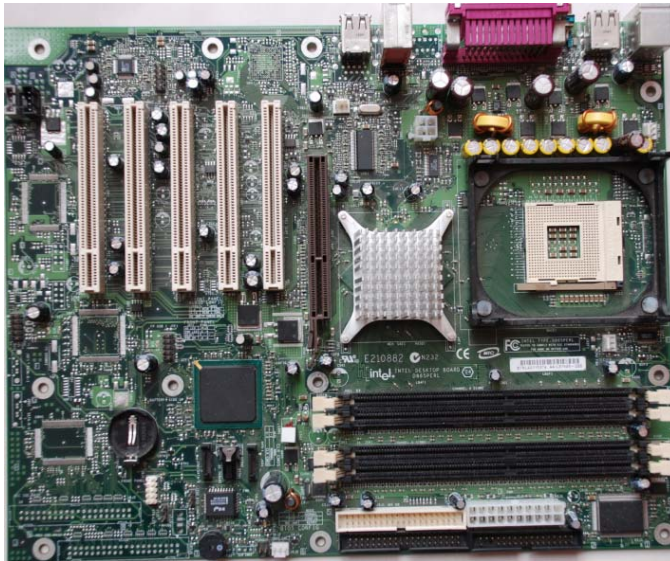


© Basel Action Network 2006

## 2.5. Descripción de los Materiales Contenidos en los Electrónicos

Los equipos electrónicos están fabricados principalmente de los siguientes materiales:

- Materiales valiosos: materiales o sustancias que tienen un valor de mercado luego de ser extraídos de los equipos electrónicos desechados, los cuales pueden ser revendidos, haciendo rentable el proceso de desmantelamiento.



*Fuente: Fundación Quipus*

- Materiales peligrosos: estos materiales DEBEN ser extraídos de los equipos electrónicos una vez desechados y deben ser tratados diferenciadamente de los demás tipos de desechos debido a su toxicidad. A pesar de esta característica tóxica, muchos de estos materiales pueden ser reutilizados.
- Materiales no valiosos: pese a que estos materiales iniciaron con un porcentaje muy pequeño en los equipos electrónicos, los nuevos diseños los utilizan cada vez más, a fin de reducir los precios de los productos finales. Son considerados no valiosos debido a los altos costos de extracción o desmantelamiento y transporte frente al precio de venta. Para que se vuelvan rentables, muchas iniciativas y organizaciones asocian los costos de estos materiales, con los de mayor valor. En algunos países esta realidad es implementada de mejor manera con la ayuda de leyes y subsidios.

## 2.6 Descripción y Localización de las Sustancias Tóxicas en los Residuos Electrónicos

Para comprender el tamaño del problema, se puede decir que una sola computadora contiene cientos de materiales de valor y no valor como el plomo, mercurio, oro, plata, cobre, vidrio, plásticos, entre muchas otras. A continuación se presenta una tabla que hace una descripción de las sustancias contenidas en los equipos electrónicos, dónde se encuentran y la manera que afectan la salud y el medioambiente.

Para conocer más de las sustancias de Valor, vea la segunda parte del Manual para el Emprendedor en [www.reciclemos.net](http://www.reciclemos.net)

Sustancia	Dónde se Encuentra	Qué es y Cuáles son sus Efectos
<b>Arsénico</b>	Entre los diodos emisores de luz, en los procesadores de las pantallas LCD	El arsénico es un elemento metálico venenoso, presente en el polvo y sustancias solubles. La exposición crónica puede ocasionar varias enfermedades en la piel y reducir la capacidad nerviosa. También puede causar cáncer de pulmón, siendo fatal.
<b>Bario</b>	En la cámara de ventilación de las pantallas CRT y lámparas fluorescentes	Es altamente inestable en su forma pura, forma óxidos tóxicos cuando entra en contacto con el aire. Una corta exposición puede producir una hinchazón cerebral, debilidad muscular, daños en el corazón, hígado y bazo. Estudios en animales también han demostrado que incrementa la presión sanguínea. Los efectos por exposiciones más largas todavía no se han investigado.
<b>Berilio</b>	En la mayoría de las fuentes de poder	Se ha clasificado recientemente como cancerígeno ya que la exposición a este elemento puede producir cáncer de pulmón. La fuente de contaminación más preocupante es la inhalación de polvo, humo o vapor que lo contenga. Los trabajadores expuestos a este metal, aunque sea por un corto periodo de tiempo, pueden desarrollar la Enfermedad Crónica del Berilio (Berylliosis), que afecta principalmente a los pulmones. También cause una enfermedad en la piel que se caracteriza por reducir la capacidad de cicatrización y la formación de protuberancias. Estudios han demostrado que las personas expuestas, pueden presentar enfermedades relacionadas con el berilio aunque ya hayan pasado años de su exposición.
<b>Retardantes Bromados de Llama</b>	En cualquier plástico retardante de llama (tarjetas madre, circuitos, etc.)	Defectos de nacimiento en bebés y problemas de aprendizaje en niños, entre los más importantes.
<b>Cadmio</b>	En baterías Ni-Cd, en las capas fluorescentes de pantallas CTR, tinta de toners, fotocopiadoras.	El cadmio puede causar muchos daños en los riñones. Este elemento es transmitido por respiración y también a través de la comida. El cadmio puede acumularse en el cuerpo, causando síntomas de envenenamiento. De igual manera, las acumulaciones de cadmio tienen efectos negativos en el medioambiente, debido a su toxicidad crónica y aguda. Exposiciones a humo de este metal cause síntomas de gripe, debilidad, fiebre, dolor de cabeza, escalofríos, dolor muscular y sudor. Una exposición más larga puede causar cáncer de pulmón y daños en los riñones, además de enfisema pulmonar y osteomalacia y osteoporosis (enfermedades de los

		huesos).
<b>Cromo</b>	Discos duros y de almacenamiento de datos	El cromo y sus óxidos son ampliamente utilizados en los electrónicos, debido a su alta conductividad y propiedades anticorrosivas. Algunas formas de este metal no son tóxicas, pero el Cromo VI, es fácilmente absorbido por el cuerpo humano, produciendo varios efectos tóxicos en las células. Este tipo de cromo es irritante a los ojos, piel y membranas mucosas. La exposición crónica al cromo VI puede causar lesiones en los ojos y daños en el ADN.
<b>Plomo</b>	Pantallas CRT, baterías, CRT, cableado, soldaduras, tarjetas de circuitos	El plomo es el metal más utilizado después del hierro, aluminio, cobre y cinc. Es ampliamente utilizado en la soldadura de equipos eléctricos y electrónicos, baterías, envolturas de los cables, vidrio de monitores, entre otros. Una exposición corta puede causar vómitos, diarrea, convulsiones, coma o incluso la muerte. Otros síntomas son pérdida de apetito, dolor abdominal, constipación, fatiga, sueño, dolor de cabeza e irritabilidad. Una exposición continua y por largo tiempo, puede afectar los riñones, además de poder ser fatal. Es particularmente peligroso en los niños ya que puede dañar el sistema nervioso, causando daños en la sangre y cerebro.
<b>Litio</b>	Baterías de litio	El litio está clasificado como un álcali corrosivo. Es capaz de causar quemaduras en la piel, ojos y pulmones de ser inhalado. A pesar de que las exposiciones en áreas de trabajo son raras, los compuestos de litio pueden dañar el sistema nervioso central. Las exposiciones más comunes se dan por contacto o inhalación. El litio tiende a permanecer disuelto en agua y no se absorbe fácilmente en la tierra. Alguna evidencia demuestra que se acumula en los peces.
<b>Mercurio</b>	Lámparas fluorescentes en los LCDs, baterías alcalinas y switches cubiertos en mercurio	El mercurio es uno de los metales más tóxicos utilizados en la producción de equipos eléctricos y electrónicos. Es un metal pesado que se bio acumula, causando daños en el cerebro e hígado de ser ingerido o inhalado. Está altamente concentrado en algunas aplicaciones electrónicas como las baterías, termostatos, lámparas fluorescentes y switches.
<b>Níquel</b>	Baterías recargables de Ni-Cd o Ni-Mg y en la pistola de electrones en los monitores CRT	El contacto casual puede producir daños en la piel y síntomas de asma. Los trabajadores expuestos a polvo que contiene este metal sufren de bronquitis y reducciones en las funciones pulmonares. Se sabe que ciertos compuestos, como el hidróxido de níquel, son cancerígenos. El Níquel no se bio acumula en los organismos de la cadena alimenticia como el litio.
<b>Ftalatos</b>	Plásticos PVC	Causan defectos de nacimiento (comprobados por extensos estudios).
<b>Selenio</b>	Fotocopiadoras antiguas	Extensas exposiciones pueden causar selenosis. Los síntomas más comunes de esta enfermedad son pérdida de cabello y anomalías neurológicas, como adormecimiento y otras sensaciones extrañas en las extremidades.
<b>Sulfuro de Cinc</b>	Pantallas CRT	El cinc es un mineral de formación natural y el más común, El sulfuro de cinc es corrosivo a la piel y pulmones. La ingestión es sumamente peligrosa, ya que forma gases tóxicos en el estómago.
<b>PCB (Bifenilos Policlorados)</b>	Diversas partes	Los bifenilos policlorados son una clase de compuestos orgánicos, usados en una variedad de aplicaciones, incluyendo transformadores, capacitores, fluidos transmisores de calor y como aditivos y adhesivos en los

		plásticos. Se ha demostrado que estos compuestos pueden causar cáncer y otros efectos negativos en el sistema inmunológico y endocrino, entre otros. Los PCB son contaminantes persistentes en el medioambiente y dada su alta solubilidad en lípidos y baja tasa de metabolismo, se acumulan fácilmente en los tejidos grasos de casi todos los organismos (bio acumulación). El uso de estos elementos está prohibido en algunos países desarrollados, sin embargo dado su amplia aplicabilidad en los plásticos, todavía se puede encontrar en los residuos de los equipos electrónicos y eléctricos.
<b>PVC (Policloruro de Vinilo)</b>	Toda clase de equipos electrónicos y eléctricos y aislamientos en los cables	El PVC es el plástico más utilizado a nivel mundial y se lo encuentra en todo tipo de equipos electrónicos y eléctricos, tuberías, tapizado, etc. Este componente es peligroso ya que contiene un 56% de cloro, que produce grandes cantidades de hidrógeno de cloro cuando es quemado, el cual combinado con el agua forma ácido hidrocórico, el cual es muy peligroso para los pulmones de ser inhalado.

Fuente: *Basel Action Network y World Computer Exchange*

Existen varias organizaciones e iniciativas en el mundo, que se encargan de extraer los metales y componentes valiosos de los residuos electrónicos, encontrando mercados y procesos para su reutilización, venta o correcta disposición. Desafortunadamente, la regulación y leyes existentes respecto al manejo de estos residuos son escasas o casi nulas en Latinoamérica y el Caribe. Mientras el objetivo de este Manual es incentivar a los emprendedores a ser parte de este negocio, *Reciclemos* también tiene el objetivo de incentivar a los gobiernos a establecer normas y políticas para la gestión, reacondicionamiento y reciclaje de residuos electrónicos en Latinoamérica y el Caribe.

Para conocer más sobre las sustancias y materiales tóxicos de los componentes electrónicos, visita [www.reciclemos.net](http://www.reciclemos.net)

## 2.7 Impactos Negativos de una Mala Gestión de los Residuos Electrónicos



*Fuente: Carlos Gregorio, Instituto de investigación para la Justicia, Uruguay*

### 2.7.1 Impactos Ambientales

Los impactos ambientales de la generación de residuos electrónicos, va más allá de su disposición insostenible en basureros o rellenos sanitarios, ya que incluye un gran consumo de combustibles fósiles para la producción de las nuevas generaciones de estos equipos. Como se mencionó anteriormente, se requieren cerca de 1,8 ton de materias primas para fabricar una computadora; para producir un chip de 2 gr. Se requieren 1,6 kg. de combustibles fósiles, 72 gr. de químicos y 32 gr. de agua<sup>8</sup>. Esto, sin contar con todos los impactos ambientales que se generan en el ciclo de vida de los equipos electrónicos y su funcionamiento.

Se puede decir entonces que, los residuos electrónicos son producidos el mismo día que el plomo, cinc, y todas las otras materias primas son extraídas. A esta ecuación se le debe agregar los combustibles fósiles necesarios para la extracción, transporte, refinación y con suerte reciclaje de estos productos. El costo ambiental de no reciclar o reusar eficientemente, es totalmente elevado e insostenible.

Si no existen políticas y metodologías de reciclaje en las ciudades, los residuos electrónicos son desechados y enterrados en rellenos sanitarios, basurales o simplemente incinerados. De acuerdo a la Asociación de Ciudades y

---

<sup>8</sup> Círculos de Innovación y Tecnología – Universidad de Cádiz

Regiones para el Reciclaje (ACRR), la incineración de los residuos electrónicos en la Unión Europea, significa una generación de 36 toneladas de mercurio y 16 toneladas de cadmio al año. Debido a las grandes cantidades de plásticos contenidas en los equipos electrónicos, además de las emisiones de metales pesados, a través de la incineración se liberan una serie de gases peligrosos a la atmósfera.



© Basel Action Network 2006

Mientras que un monitor o cualquier otro tipo de equipo electrónico no representa un riesgo ambiental si permanece almacenado sin sufrir roturas o daños, el mismo se convierte en una fuente tóxica de ser enterrado o desechado en basurales, liberando sustancias tóxicas en la tierra, que se transmitirán a las corrientes de agua, contaminándola y pudiendo acumularse en las plantaciones y organismos vivos de ríos y lagos.

Estos químicos se conocen como Tóxicos Bio acumulativos Persistentes (PBT) y se acumulan en el aire que respiramos, el agua que tomamos y la comida que consumimos. Una vez acumulados en nuestros tejidos grasos, empiezan a aumentar su volumen, produciendo serios daños en nuestro organismo.



© Basel Action Network 2006

La información presentada es solo un resumen de todos los impactos ambientales que generan los residuos electrónicos y es resultado de años de investigación. Mientras más información sale a la luz, los efectos de las toxinas encontradas en los residuos electrónicos en la salud y medioambiente son más evidentes.

### **2.7.2 Impactos Económicos**

Contrariamente a los impactos ambientales negativos que pueden tener los residuos electrónicos y mientras continúe un "sobre consumo" de estos equipos; el impacto económico podría ser positivo.

Mediante la reutilización o recuperación de partes que necesitaron grandes cantidades de combustibles fósiles para ser producidas, o prolongando la vida de un electrónico; además de reducirse el impacto ambiental y el consumo de energía, se están generando fuentes de empleo, promocionando la creación de nuevas empresas y aumentando los ingresos económicos. Para cualquier analista o empresario que busca un beneficio a largo plazo, este escenario presenta beneficios ambientales y económicos de una manera sostenible.

Para que este camino sea sólido y eficiente, se requieren métodos de reacondicionamiento y reciclaje viables, además de una clara legislación para este tipo de industrias.

## 2.8 Situación de los Residuos Electrónicos en el Mundo y en Latinoamérica y el Caribe

La industria de los equipos y componentes electrónicos, es la industria de mayor crecimiento en los países desarrollados, mientras que los residuos generados por esta gran producción y consumo también crecen de manera exponencial, teniendo como destino final la incineración, basurales o siendo enviados a países en vías de desarrollo, donde se trata de obtener alguna clase de beneficio en condiciones totalmente insostenibles.

De acuerdo a red internacional BAN (Basel Action Network), solo un 30% de los electrónicos donados puede ser utilizado<sup>9</sup>. Del restante 70%, solo un 10% es reciclado. Estas estadísticas son reforzadas con estimaciones que exponen que cerca de 500 millones de computadoras quedarán obsoletas entre los años 1997 y 2007; 130 millones de celulares se descartaron en EE.UU. el año 2005 y un total de 20 a 50 millones de toneladas de residuos electrónicos son descartadas cada año en el mundo<sup>10</sup>. Estos datos establecen una sólida base para que exista una preocupación a nivel mundial y la necesidad de implementar iniciativas internacionales, como *Reciclemos*.

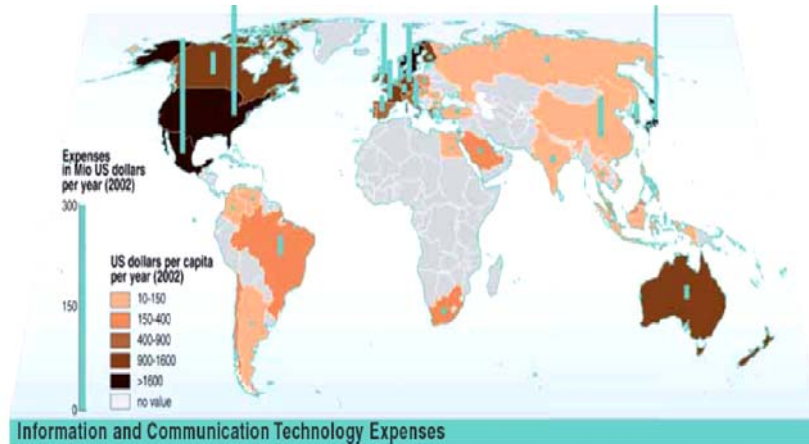
A continuación se presenta un cuadro realizado por el Banco Mundial, el cual muestra la inversión realizada por los países del mundo en la implementación y desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), que ayuda a identificar las regiones de mayor generación de residuos electrónicos.

Seguidamente, se muestra otro gráfico realizado por Basel Action Network, el cual muestra el flujo de los residuos electrónicos entre países, situación que demanda la urgente implementación de acciones de reuso y reciclaje en los países destinos, como Latinoamérica y el Caribe.

---

<sup>9</sup> Basel Action Network

<sup>10</sup> Banco Mundial "E-waste, the hidden side of IT equipment's manufacturing and use".

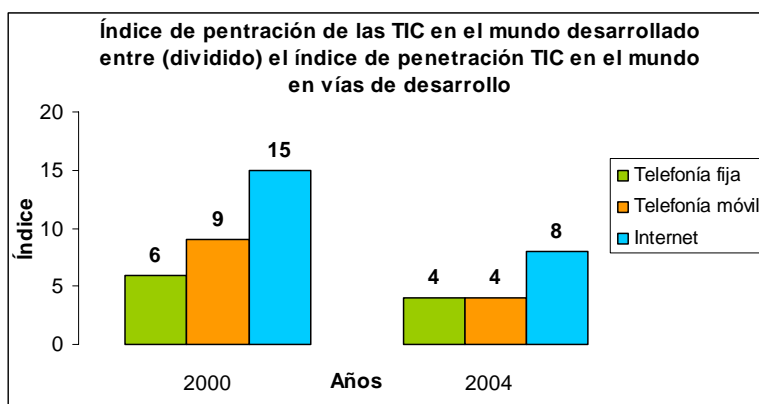


Fuente y elaboración: Banco Mundial



Fuente y elaboración: Basel Action Network

Además de este movimiento entre países, el creciente consumo de equipos electrónicos en los países en vías de desarrollo, refuerza aún más la necesidad de combatir este problema (entre los años 2000 a 2004 el número de usuarios de Internet y telefonía celular se duplicó en LAC). A continuación se presenta un gráfico que muestra la reducción de la brecha digital de los países en vías de desarrollo en comparación con los países desarrollados.



Fuente: International Telecommunication Union

### 2.8.1 Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe

Con un número aproximado de un billón de computadoras existentes en el mundo hoy en día y un promedio de vida de 2 a 5 años, la cantidad de estos residuos, da lugar a un problema de proporciones gigantescas. Solamente en Estados Unidos existen 300 millones de computadoras obsoletas. Aunque en Latinoamérica y el Caribe el número de computadoras en uso apenas llega a 50 millones, esta región experimentó un crecimiento del 371% en el uso de Internet entre los años 2000 y 2005.

Si se analiza el número de residuos electrónicos que se descartan internamente en LAC, sumado a las importaciones o “donaciones” de equipos usados de países desarrollados, los residuos electrónicos pueden convertirse en un desastre medioambiental o en una gran oportunidad económica para nuevos emprendimientos, de implementarse acciones claras y eficientes de gestión.

A continuación se presenta una tabla que muestra el número de PC por cada 1.000 habitantes en Latinoamérica y el Caribe para los años 2002, 2003 y 2004, de acuerdo a la población de cada país.

País	PC por cada 1000 habitantes			Número de PC 2004
	2002	2003	2004	
Argentina	80	-	96	3.638.400
Barbados	105	116	126	37.800
Belice	132	-	-	39.600
Bermuda	529	-	-	52.900
Bolivia	22	-	36	316.800
Brasil	73	86	105	18.805.500
Chile	114	125	133	2.128.000
Colombia	49	57	67	3.035.100
Costa Rica	199	218	238	999.600
Cuba	22	24	27	305.100
Dominica	98	112	126	12.600
Republica Dominicana	-	-	-	-
Ecuador	32	42	56	750.400
El Salvador	25	33	44	294.800
Granada	135	143	151	15.100
Guatemala	15	17	19	241.300
Guyana	32	35	36	28.800
Honduras	14	15	16	112.000
Jamaica	54	58	63	163.800
México	84	99	110	11.682.000
Nicaragua	29	33	37	207.200
Panamá	38	38	41	131.200
Paraguay	35	45	59	354.000
Perú	43	65	98	2.695.000
San Cristóbal y Nieves	193	214	234	11.700
Santa Lucia	151	156	159	31.800
San Vicente y las Granadinas	119	127	135	13.500
Surinam	-	-	-	-
Trinidad y Tobago	80	92	105	136.500
Uruguay	115	120	125	425.000
Venezuela	61	71	82	2.148.400
<b>TOTAL</b>				<b>48.832.300</b>

Fuente: Base de Datos de USAID para LAC<sup>11</sup>

De los datos presentados en la tabla y el número de PC que existían en los años 90s, se puede deducir que existió un cambio en cuanto a la posesión de computadoras, convirtiéndose de lo que era considerado un producto de lujo, a un producto de primera necesidad en los países de Latinoamérica y el Caribe. Además, esta región representa uno de los mercados de mayor crecimiento en el mundo en cuanto a la compra de computadoras, siendo la tasa de

<sup>11</sup>[http://gesdb.usaid.gov/cqibin/broker.exe?\\_program=lacprogs.econ\\_2.sas&\\_service=default&ssc\\_ode=WDI170323+](http://gesdb.usaid.gov/cqibin/broker.exe?_program=lacprogs.econ_2.sas&_service=default&ssc_ode=WDI170323+)

crecimiento del 18%, en comparación con la tasa de crecimiento promedio del 14% en el resto de regiones.

Más estadísticas en cuanto a la suscripción a telefonía fija, celular e Internet, se presentan en el Anexo 1.

### Número y crecimiento de PC en el Mundo y LAC

Año	2005	2004	2002	2001	Crec. 2004-05	Crec. Anual 2001-05
<b>Latino América</b>	14.711	11.671	7.009	7.435	26%	18,7%
<b>Mundo</b>	218.533	189.539	132.350	128.931	15,3%	14,1%

*Fuente: Amos Batto "A Better Upgrade, Not a Faster Throw Away", 2006.*

Reforzando lo anteriormente dicho, se debe mencionar que desde 1994 las importaciones de sustancias peligrosas a México se duplicaron y según el Gobierno de este país, solo un 12% de los residuos son reciclados sosteniblemente<sup>12</sup>. Varios analistas afirman que además de la gran industria existente en este país, se realizan muchas importaciones ilegales en las fronteras. En 1994 se firmó el acuerdo NAFTA entre EE.UU., Canadá y México, el cual establece nuevas relaciones para las importaciones entre estos países, pero que a la vez aceleró el problema de los residuos electrónicos.

Más allá de los costos ambientales que se generan por una mala gestión de los residuos electrónicos, se encuentra una gran cantidad de dinero perdido o no pagado a las plantas de reacondicionamiento y reciclaje existentes en México. Sin duda este problema puede ser solucionado, pero se requiere la participación de los gobiernos locales y nacionales, como la implementación y difusión de iniciativas que contengan información y "know how" en este campo.

En Bolivia, uno de los países más pobres de Latinoamérica y el Caribe, el número de usuarios de computadoras también creció en los últimos años como se puede ver en la siguiente tabla.

Año	Bolivia				Latino América
	1997	2000	2004	Crec. Anual	2004
<b>PCs (1000 habitantes)</b>	3,9	16,8	36	13,3%	75
<b>Usuarios de Internet (1000 habitantes)</b>	4,5	14,5	35	14,6%	104
<b>Ancho de Banda Internacional (bits por persona)</b>		2	44	23,9%	165

<sup>12</sup> Basel Action Network "Piles of Poisons in Mexico By Jennifer Clapp, WTO Watch – 22 de Marzo, 2002

<b>Servidores de Internet (por millón personas)</b>		0,6	1,8	16,7%	8,6
<b>Precios del Internet (US\$/mes)</b>			22,3		31,5

Fuente: Amos Batto, con Información del Banco Mundial <http://devdata.worldbank.org/ict>

Con un incremento de más del 22,5% con respecto al año anterior, Bolivia importó un total de 27.789.014 US\$ en hardware para computadora el año 2005, cifra bastante elevada dada la situación económica del país. La industria de las computadoras en este país es distinta, ya que pequeñas tiendas o centros de ensamblaje, en muchos casos unipersonales, se encargan de armar las computadoras con partes importadas de países como China o Brasil, dando como resultados computadoras “Huérfanas” – sin un productor responsable.

De esta manera, los costos son menores, pero la regulación es casi inexistente. En Bolivia el reacondicionamiento y reparación de partes electrónicas está muy implementado, sin embargo el reciclaje es nulo, situación que podría cambiar con políticas y know how, que serviría de base a los emprendedores para empezar un negocio rentable y ambientalmente sostenible.

La situación legal y de regulación en cuanto al tratamiento de los residuos electrónicos en Latinoamérica y el Caribe, está muy atrasada y no existen grandes empresas productoras de electrónicos en esta región que puedan hacerse cargo de sus residuos. Pese a que el Convenio de Basilea fue ratificado en muchos países de LAC, la falta de unidad (como ocurre en la UE o EE.UU.), reducen la oportunidad para acciones concretas de las industrias.

Pese a esta situación, países como Chile, Argentina, Costa Rica, Colombia y Brasil, tomaron se encuentran implementando iniciativas de reacondicionamiento y reciclaje, teniendo un rol fundamental e influenciando a los Gobiernos a implementar políticas claras de gestión.

Al igual que Bolivia, muchos países dependen de pequeños centros de ensamblaje para la dotación de computadoras, reduciendo los costos “overhead”, pero a la vez impidiendo que los productores asuman la responsabilidad de disponer de sus productos obsoletos o aplicar la REP (Responsabilidad Extendida del Productor). En este sentido, se deben buscar otras soluciones como influenciar en los productores para diseñar de manera ecológica “EcoDesign” y establecer centros de reacondicionamiento y reciclaje.

Las iniciativas en Latinoamérica y el Caribe que involucran una gestión responsable de los residuos electrónicos, se han incrementado considerablemente en los últimos años, dadas las grandes importaciones y consumo interno de equipos

electrónicos. A través de iniciativas como Reciclemos, o muchas otras que se encuentran descritas en la página [www.reciclemos.net](http://www.reciclemos.net), el futuro de los residuos electrónicos en la región puede representar una gran oportunidad para emprendedores y no tener un efecto ambiental devastador.

## **2.9 Leyes y Regulación Concerniente a los Residuos Electrónicos**

### **2.9.1 Directiva Europea**

La primera política de regulación con respecto a los residuos electrónicos en el mundo, fue implementada por el Convenio de Basilea en 1989. Este Convenio fue creado con el fin de regular los Movimientos Fronterizos de las sustancias peligrosas y velar por su correcta disposición.

Actualmente las leyes más claras concernientes a los residuos electrónicos, se aplican en la Unión Europea, a través de normativas de Responsabilidad Extendida del Productor. La primera regula los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y la segunda establece una Restricción en las Sustancias Riesgosas (RoHS). Además de estas leyes, la UE estableció directivas contra el daño a la capa de ozono y el uso de los sprays y sustancias CFC, como también incentivos para desarrollar programas que apliquen el Diseño Ecológico<sup>13</sup>.

El factor clave de estas directivas es sin lugar a duda, el mandato de implementar la Responsabilidad Extendida del Productor, lo que significa que los productores deben asumir la responsabilidad de los residuos de sus productos. A través de esta iniciativa, no solo son responsables por la disposición y reciclaje ambientalmente amigables, pero son incentivados a diseñar productos de manera ecológica.

Para mayor información sobre la legislación europea sobre residuos electrónicos, visita:

[http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/index_en.htm)

Para mayor información sobre la legislación de los residuos electrónicos en países desarrollados, visita la página de la Plataforma Regional Sobre Basura Electrónica de PC en Latinoamérica y el Caribe: <http://www.rrrtic.net/paises.asp>

Sin este tipo de regulaciones, los RAEE se desecharían en basurales o se exportarían a países en vías de desarrollo, donde el tratamiento de los mismos es más ineficiente. Además, estas regulaciones no solo promueven el establecimiento de centros de reciclaje, sino que son una obligación.

---

<sup>13</sup> Clean Production Action y ACRR (Asociación de Ciudades y Regiones para el Reciclaje)

Actualmente, no existen grandes plantas de fundición para recuperar los metales de los componentes electrónicos en Latinoamérica y el Caribe, debido a su alto costo y requerimiento de materia prima. Sin embargo, existen centros de desmantelamiento o reciclaje primario como Recycla de Chile o Silkers de Argentina, que realizan una clasificación de las partes, vendiendo los materiales en mercados internos e internacionales, como Canadá o Suecia.

### **2.9.2 Convenio de Basilea**

El Convenio de Basilea fue establecido en 1989 y puesto en efecto el año 1992, bajo el auspicio del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y presenta el acuerdo más comprensible y extenso sobre los residuos electrónicos a nivel mundial. Más de 160 países son miembros de este Convenio y es la librería central de información sobre los residuos electrónicos más completa en el mundo.

Cada región tiene un centro representante. Para Latinoamérica y el Caribe, estos centros se encuentran en El Salvador, Trinidad y Tobago, Argentina y la central en Uruguay, establecida en el año 2004. El rol de estos centros es brindar el apoyo a los países en vías de desarrollo, a desarrollar capacidad, infraestructura y otra asistencia general, para alcanzar los objetivos establecidos por el Convenio de Basilea<sup>14</sup>.

Los dos pilares centrales del Convenio de Basilea son: la regulación de los movimientos transfronterizos de las sustancias peligrosas y la ejecución, promoción y aseguración de que estas sustancias sean manejadas y dispuestas de una manera segura. A pesar de las intenciones y regulaciones de este tratado, las cuales han reducido los movimientos fronterizos de sustancias peligrosas y han incrementado la conciencia de la gente, todavía falta mucho por hacer. Esta última afirmación se ve reforzada con la no ratificación de Estados Unidos y el movimiento de sustancias peligrosas todavía existente, especialmente de países desarrollados a países en vías de desarrollo.

Como se mencionó anteriormente, algunos de los conocidos como centros de reciclaje en LAC, todavía tienen mucho que recorrer en cuanto a cumplimiento de estándares ambientales, velando por la correcta disposición de las sustancias tóxicas y materiales que no pueden reutilizar. Para conocer algunas de las iniciativas de reciclaje existentes en LAC, visita:

Silkers S.A. de Argentina

---

<sup>14</sup> Secretariado del Convenio de Basilea

<http://www.silkers.com.ar/>

Recycla de Chile

<http://www.recycla.cl/>

Información más amplia puede encontrarse en la segunda parte del Manual para el Emprendedor, o en la página Web [www.reciclemos.net](http://www.reciclemos.net)

De igual manera, una lista de las naciones participantes del Convenio de Basilea, puede encontrarse en el Anexo 2.

Para mayor información diríjase a:

<http://www.basel.int/index.html>

### **2.9.3 Latinoamérica y el Caribe**

Entre los países de LAC, casi todos han firmado y ratificado su participación en el Convenio de Basilea, pero todavía existe una mala disposición y gestión de los residuos electrónicos, además de una escasa información entre la población, gobierno y empresas de la región.

En Noviembre de 2005, Argentina, Uruguay, Brasil y Paraguay firmaron un acuerdo para la gestión de los residuos electrónicos. De igual manera, empresas privadas, gobiernos locales y organizaciones sin fines de lucro de estos países, han iniciado campañas para empezar a trabajar en este aspecto. Se espera que este acuerdo sea el primer paso de una línea de pasos necesarios para lidiar con este problema correctamente.

Desafortunadamente, no existen campañas de recolección de los residuos electrónicos impulsados por los gobiernos locales o centrales en LAC. El único país cuyo Gobierno organizó una de estas campañas es Colombia, cuyo presidente, Álvaro Uribe, firmó un acuerdo con distintas organizaciones para recolectar los residuos electrónicos y enviarlos a países de Europa para que puedan ser tratados de una manera sostenible.

Las demás iniciativas de reciclaje que existen en la región son gestionadas por organizaciones privadas o sin fines de lucro, las cuales tienen el objetivo de reacondicionar los equipos electrónicos (principalmente computadoras) para que puedan ser utilizadas por escuelas o comunidades marginadas. Este modelo es un modelo implementado por el Programa Computers for Schools, del Gobierno de Canadá y replicado en toda la región Latinoamericana (para mayor información de este programa visite <http://cfs-ope.ic.gc.ca/default.asp>)

Entre estas organizaciones existentes en LAC, se pueden mencionar las siguientes:

Institución	País
Fundación Equidad	Argentina
Fundación Evolución	Argentina
Va de Vuelta	Argentina
nodoTAU	Argentina
enREDando	Argentina
Comité para la Democratización de Informática	Brasil
Metareciclagem	Brasil
Fundación Todo Chilenter	Chile
Computadoras para Educar	Colombia
Fundación Omar Dengo	Costa Rica
ACEPESA	Costa Rica
Asociación Ajb'atz'	Guatemala
Tecnología para Educar	Guatemala
Jamaica Organization for Youth - JOY	Jamaica
Gente Ayudando Gente	Panamá
Vía Tecnológica	Venezuela
Computadoras para Comunidades	LAC

**Para mayor información visite** [www.reciclemos.net](http://www.reciclemos.net)

Mientras que las iniciativas de gestión de los residuos electrónicos han empezado a dar muy buenos resultados en Europa y Estados Unidos, permitiendo el establecimiento de grandes centros de reacondicionamiento y reciclaje, la situación política y de mercado de Latinoamérica y el Caribe, hace que la realidad sea otra en esta parte del mundo.

*Para mayor información sobre la legislación existente en LAC sobre sustancias peligrosas diríjase a [www.reciclemos.net](http://www.reciclemos.net) o a la página de la Plataforma Regional Sobre Basura Electrónica de PC en Latinoamérica y el Caribe: [http://www.rrtic.net/paises\\_latam.asp](http://www.rrtic.net/paises_latam.asp)*

## **2.10 Gestión de los Residuos Electrónicos en Países Desarrollados y en Vías de Desarrollo**

En los países desarrollados, los gobiernos locales y municipales, juegan un rol fundamental para que la gestión de los residuos electrónicos y eléctricos se eficiente y sostenible. En este sentido y a través de las leyes existentes, los productores también tienen un papel muy importante en el cumplimiento de las mismas. Los gobiernos municipales y productores son parte del proceso de recolección de las siguientes maneras:

- Pagan un impuesto que cubrirá con los gastos de recolección de los equipos electrónicos para su reciclaje o tratamiento.
- Tienen campañas y puntos de recolección, cubriendo con los costos que representan.

En términos financieros, los procesos de reacondicionamiento e inclusive reciclaje son cubiertos por los gobiernos locales, a través de impuestos y un porcentaje pagado por los productores, que a su vez cubren parte del reciclaje, además de la recolección.

En los países de LAC, la participación de los productores y municipalidades para la gestión de los residuos electrónicos es mínima y la totalidad de los costos es cubierta por iniciativas privadas u organizaciones sin fines de lucro, las cuales aceptan donaciones para poder procesar los residuos de una manera rentable.

### **2.11 Responsabilidad Extendida del Productor (REP)**

How en día, los programas más grandes de gestión de los residuos electrónicos ocurren en Europa, donde se rigen por leyes y en Estados Unidos, variando los mismos de Estado a Estado, pero donde además de existir algunas leyes, existen programas voluntarios de las empresas productoras e inclusive de la sociedad civil.

Los programas voluntarios, existen debido a las campañas de concientización realizadas en estos países y la reputación ambiental de las empresas productoras. A través de estos programas, productores como Dell o HP, deben reciclar los productos electrónicos que son desechados, completando de esta manera su ciclo de vida. Los programas de REP se concentran en<sup>15</sup>:

- Responsabilidad de los Costos Externos: por mandato, los productores deben asumir la responsabilidad financiera de sus productos cuyo tiempo de vida haya finalizado, a través del reacondicionamiento o reciclaje. Por lo que deben ser responsables de los costos ambientales.
- Participación del Gobierno: voluntariamente o por mandato, si el productor se hace cargo de los costos del tratamiento y disposición final, generalmente los gobiernos brindan su ayuda en los procesos de recolección y transporte.

---

<sup>15</sup> Silicon Valley Toxics Coalition

- Etiquetado: los programas de REP, incentivan el etiquetado de los productos nuevos y reacondicionados para la información del consumidor.

En el Anexo 4 se presentan las diferentes iniciativas de REP que tienen los grandes productores de electrónicos.

El reacondicionamiento y reciclaje, también requieren de la participación activa de los consumidores y usuarios finales, los cuales pueden llevar por cuenta propia sus equipos obsoletos o inclusive se les cobra un cierto monto de dinero para este fin. En este sentido, la cultura en LAC todavía no ha llegado a estos niveles, pero sin lugar a duda, la concientización de la gente es un factor clave para hacerlo.

En los mercados locales de los países de Latinoamérica y el Caribe, emprendedores y empresarios de pequeños centros de reacondicionamiento y reciclaje, encuentran su forma de vida en el aprovechamiento de los equipos y componentes que norteamericanos y europeos desecharon años atrás. Debido a los bajos costos de mano de obra y la existencia de abundantes cantidades de equipos obsoletos, el mantenimiento, reacondicionamiento y ahora empezando el reciclaje, ofrecen alternativas al problema de los residuos electrónicos, que además de ser ambientalmente sostenibles, lo son económicamente.

### III. ¿CÓMO RESOLVER ESTE PROBLEMA?

Si bien el problema de los residuos electrónicos es distinto de una región a otra, existe siempre la manera de aplicar una solución para cada país, ciudad u hogar, habiendo diferentes métodos de acuerdo a cada sociedad, con unas responsabilidades específicas. En Europa por ejemplo, las iniciativas empezaron a través de las investigaciones académicas, para posteriormente ser transferida a esfuerzos locales, leyes, modelos, tratados internacionales y a que los productores asuman la responsabilidad, debido al gran impacto ambiental que generan en toda la cadena productiva (REP).

La región de Latinoamérica y el Caribe recién se encuentra dando sus primeros pasos y se puede decir que lo hizo con muy bajas inversiones, a través de reacondicionadores locales, que en muchos casos trabajan por su cuenta y en empresas unipersonales. El primer paso para empezar una gestión integral de los residuos electrónicos es a través de campañas de concientización e información, como *Reciclemos*, para que la gente pueda influenciar en los gobiernos, empresas y acuerdos regionales a formar parte de una gestión responsable y sostenible. Esta incorporación debe ser gradual e integral, involucrando también a usuarios y productores a través de la REP.

La REP, transmite los costos ambientales y externos a los usuarios y productores. En LAC esta política debe ser implementada de forma paulatina ya que la población recién está empezando a conocer el mundo de los residuos electrónicos. Esto podrá ser posible solamente con una unión de los esfuerzos gubernamentales a través de la implementación de leyes y la participación de toda la sociedad civil, pudiendo trasladar la REP a los pequeños centros de reciclaje, creando fuentes de empleo y dando un valor agregado a los residuos electrónicos.

De igual manera, muchos de los usuarios de computadoras en LAC no tienen una computadora propia, debido a la inversión que representa y la disponibilidad de "Cafés Internet" en la región. Este hecho hace que la contabilización de la totalidad de Usuarios de PC, no sea exacta.

Las experiencias pasadas y exitosas de países desarrollados como EE.UU., Japón y los países de la Unión Europea, además de las iniciativas ya existentes en nuestra región, muestran los siguientes pasos de acción: diseño ecológico por parte de los productores; compras informadas de equipos electrónicos "verdes" por parte de los usuarios; prolongar la vida de los equipos electrónicos a través de la reparación, reacondicionamiento e instalación de "Redes de Clientes

Leves”<sup>16</sup> y el establecimiento de plantas de reciclaje, por parte de las empresas existentes y nuevos emprendimientos.

Como se puede ver, todos tienen un rol y responsabilidad en este movimiento, empezando desde la ama de casa, el ejecutivo de una planta productora de electrónicos, hasta el Presidente de una República.

A continuación se realiza una descripción y resumen de los distintos métodos y etapas en las cuales la sociedad puede participar de la gestión de los residuos electrónicos y la manera de obtener una rentabilidad en estas actividades, ya sea a través del ahorro de usuario al prolongar la vida de su equipo electrónico, o los ingresos de un emprendedor que quiere iniciar una empresa de reacondicionamiento, reciclaje o desmantelamiento de partes, o los costos ambientales y otros costos externos asociados a una mala gestión de los residuos electrónicos, que son responsabilidad de los gobiernos locales.

### **3.1 Diseño Ecológico / Proceso Limpio / Química Verde**

Sin lugar a duda, los productores de equipos electrónicos, son actores críticos en el problema de sus residuos, ya que son ellos quienes realizan el diseño, compran las partes y las hacen parte de un electrónico, estando concientes de los impactos y consecuencias ambientales que se producen en toda la cadena productiva. En este sentido, existe una tendencia a reducir las sustancias y materiales tóxicos en los electrónicos.

Específicamente, el término Diseño Ecológico (más conocido internacionalmente como *EcoDesign*), se refiere al diseño que hace que los productos sean más fácilmente reutilizables y reciclables, utilizando menores cantidades de recursos naturales y sustancias tóxicas y peligrosas en los productos, además de reducir las emisiones y desechos del proceso. En los lugares en los que se ha implementado la Responsabilidad Extendida del Productor, el Diseño Ecológico se ha convertido en una necesidad, más que una opción.

En Latinoamérica y el Caribe para muchos de los “ensambladores” de computadoras y otros equipos electrónicos, la aplicación y compra de partes diseñadas ecológicamente, podría brindarles credibilidad, nueva clientela y ofrecerles la posibilidad de brindar garantías debido al fácil mantenimiento y actualización.

---

<sup>16</sup> para mayor información vea el manual de instalación de este tipo de redes en [www.reciclemos.net](http://www.reciclemos.net)



Fuente: Fundación Quipus

El Diseño Ecológico está relacionado al proceso limpio y la química verde (nueva aplicación de la química, que permite producir sustancias y compuestos amigables con el medio ambiente), ya que le permiten al proceso ser más ambientalmente sostenible, aplicando “sustitutos verdes” en lugar de las sustancias tóxicas. A través de la relación entre productores y diseñadores (entre ellos los químicos “verdes”), el uso de los combustibles fósiles y otras sustancias peligrosas y de elevado costo, es reducido.

La Unión Europea ha establecido claramente una Directiva para los productos consumidores de energía que fueron diseñados de manera ecológica, la cual recibe el nombre de European Information and Communications Technology Industry Association (EICTA), formada en 1999. Los miembros de la EICTA, se han comprometido a diseñar y lanzar al mercado productos ambientalmente sostenibles. Los miembros de la EICTA son:

*Adobe, Agilent, Alcatel, Lucent, Apple, Bang & Olufsen, Blaupunkt, Brother, Canon, Cisco, Systems, Corning, Dell, EADS, Elcoteq, Epson, Ericsson, Fujitsu, Hitachi, HP, IBM, Infineon, Intel, JVC, Kenwood, Kodak, Konica Minolta, Lexmark, LG Electronics, Loewe, Micronas, Microsoft, Motorola, NEC, Nokia, Nortel, NXP, Océ, Panasonic, Philips, Pioneer, Qualcomm, Research In Motion, Samsung, Sanyo, SAP, Sharp, Siemens, Sony, Sony Ericsson, Sun Microsystems, Symantec, Texas Instruments, Thales, Thomson, Toshiba, Xerox.*

Como se puede ver, los grandes productores de equipos electrónicos se encuentran localizados en Estados Unidos, Europa y Japón principalmente y empezaron a fabricar productos ecológicos debido a una conciencia y presión por parte de los habitantes de estos países. Los productos de Diseño Ecológico son todavía nuevos en Latinoamérica y el Caribe, ya que no existen leyes a nivel local e internacional para la compra de este tipo de productos.

### **3.2 Información en la Compra**

La Coalición Silicon Valley Toxic Coalition (SVTC) ha evaluado diversas categorías de responsabilidad social y ambiental que tienen los productores de equipos electrónicos, mostrando los resultados en el reporte Computer Report

Card. Este reporte califica a los productores de acuerdo a la relación ambiental que aplican en la manufactura, uso de energía y otros indicadores.

Actualmente en Latinoamérica y el Caribe, existen algunos esfuerzos pequeños y aislados para aplicar esta clase de programas en la región, pero por el momento, las compras dependen únicamente de la conciencia de los usuarios.

A continuación se presentan una serie de aspectos que deben ser considerados por los usuarios antes de realizar la compra de un equipo electrónico:

- ¿Cómo fue fabricado?: las cantidades de recursos naturales que utilizan los equipos electrónicos para ser producidos son enormes. Actualmente las compañías se encuentran investigando la manera de “repensar” procesos y diseños para producir de una manera más sostenible.
- ¿Cuán eficientemente funciona?: aproximadamente 250 billones de US\$/año se gastan en proveer de energía a las computadoras del mundo<sup>17</sup> y esta cantidad de energía se duplica cada 36 años, debido en gran parte a las mayores necesidades de los chips procesadores. De igual manera, los productores de encuentran realizando mejoras en la eficiencia de los chips. Entre estas empresas se pueden mencionar Transmeta, P. A. Semi y Sun Micro.
- ¿Existen programas de devolución?: algunos productores asumen la responsabilidad de tratar y gestionar sus equipos electrónicos cuando son desechados. Tienen puntos de colección o piden a los usuarios devolver sus equipos antiguos para la venta de nuevos. En Latinoamérica y el Caribe Dell y HP tiene programas de devolución en Brasil y México.

Mientras que las preguntas anteriormente cuestionadas, son cruciales en la compra de un equipo electrónico, un planteamiento más localizado debe realizarse en LAC. Debido a la baja existencia de programas de devolución y muy poca información disponible sobre la producción de los equipos electrónicos, se deben pensar en otras soluciones que tengan un efecto inmediato. Por ejemplo, con los ensambladores locales, se podría empezar una campaña para utilizar partes más ambientalmente sostenibles y de fácil recambio o reparación, siendo además de económicamente sostenible, más rentable.

---

<sup>17</sup> World Computer Exchange [www.worldcomputerexchange.org](http://www.worldcomputerexchange.org)

### 3.3 Prolonga la Vida de los Equipos y Componentes Electrónicos

En los países desarrollados, el promedio de tiempo de vida de una computadora o celular es de apenas 2 años. De acuerdo al producto, este tiempo puede durar un poco más en Latinoamérica y el Caribe (para celulares el tiempo es 2 años, pero en las computadoras es de 5). Mientras el tiempo de vida continúe decreciendo, las medidas preventivas para prolongar la vida de los electrónicos realizadas por individuos, organizaciones, empresas y emprendedores, son ambientalmente y económicamente críticas.

Una primera opción para prolongar la vida de los equipos electrónicos es el mantenimiento preventivo, que busca, como su nombre lo indica, *prevenir* los problemas en lugar de corregirlos más tarde. Este mantenimiento incluye la revisión de las partes e instalaciones mecánicas, eléctricas, software y hardware.

Para obtener mayor información sobre el mantenimiento preventivo visite [www.reciclemos.net](http://www.reciclemos.net) o la página de World Computer Exchange: <http://www.latitude42.org/cgi-bin/view/Main/PreventativeMaintenance>

Cuando ya no existe posibilidad para el mantenimiento preventivo y existe alguna clase de daño en las partes de los equipos electrónicos, existen opciones para realizar actualizaciones o simple reemplazo de partes, que pueden ser realizadas de una manera muy sencilla. Por ejemplo, una de las razones por las cuales los usuarios compran equipos nuevos, es por la pérdida de velocidad, que puede ser fácilmente resulta con el cambio de la tarjeta de memoria. En este sentido, en la página Web de *Reciclemos* existe un manual que explica las maneras de cambiar las tarjetas de memoria, DVD y otras partes importantes.



Fuente: Fundación Quipus



Fuente: Fundación Quipus

**Para mayor información visita [www.reciclemos.net](http://www.reciclemos.net) ó <http://www.latitude42.org/cgi-bin/view/Main/ComputerRepair>**

Otra opción para prolongar el tiempo de vida de una computadora sin realizar el reemplazo de ninguna parte física, involucra la actualización o instalación del software. Por ejemplo, el rendimiento de una computadora puede mejorarse significativamente a través de la defragmentación del disco duro, removiendo programas innecesarios, actualizando las aplicaciones de anti virus, entre otras aplicaciones.

Generalmente las computadoras antiguas tienen problemas al leer y funcionar con software de última generación, inconveniente que puede ser solucionado mediante la instalación de software que requiere menos memoria, como el Software Libre, disponible en Internet ([www.bittorrent.com](http://www.bittorrent.com) y [www.versiontracker.com](http://www.versiontracker.com)). Estos programas de software libre, son altamente flexibles debido a sus códigos más simples, usando menos memoria y energía de procesamiento.

Si deseas saber más sobre Software Libre visita [www.reciclemos.net](http://www.reciclemos.net) ó <http://www.latitude42.org/cgi-bin/view/Main/SoftwarelibreWindows>

Por último, otra manera de prolongar la vida de una computadora, pero quizá más complicada, es conectar una "Red de Clientes Leves" (*Thin Client Network*), especialmente en Cafés Internet, telecentros, u otros negocios o lugares donde trabajen dos o más computadoras.

En palabras simples, esta red aprovecha las partes simples de una computadora obsoleta (tarjeta madre, tarjetas de video, etc.), para conectarse a un servidor central (una computadora más nueva y veloz) que actúa como el cerebro de 5, 10 o hasta 20 computadoras antiguas, que trabajarán con las mismas características y bondades del servidor. Es decir, se mantienen funcionando las computadoras antiguas, con propiedades de una nueva. Esta puede ser una opción

muy efectiva y rentable para emprendedores que tengan esta clase de negocios.

Para mayor información en Redes de Clientes Leves, vea el manual “*Thin Client Paper*” en [www.reciclemos.net](http://www.reciclemos.net)



Fuente: Fundación Quipus

### 3.4 Reacondicionamiento

El reacondicionamiento de equipos electrónicos es una de las opciones de gestión de los residuos electrónicos más avanzadas y practicadas en Latinoamérica y el Caribe expuestas en este documento. A lo largo de la región, existen pequeñas empresas que practican y viven del reacondicionamiento de celulares, computadoras, teléfonos, DVD, radios y casi todos los electrónicos disponibles en el mercado.

El desarrollo de este negocio se debe principalmente a los elevados precios de los electrónicos en la región, ya que tienen que ser importados, además de los bajos costos de mano de obra y la demanda existente por equipos usados que estén en funcionamiento. Si bien es una etapa muy eficiente en la gestión de los residuos electrónicos, se debe tener mucho cuidado en la manera en que las reparaciones son hechas y la disposición de las partes falladas e inservibles.

Si bien existen muchas pequeñas empresas que se dedican a este negocio, también existen muchos ejemplos de una mala gestión y disposición de los residuos electrónicos. Es muy recomendable que cualquier empresario que se dedique a este rubro, investigue y revise la información recopilada por *Reciclemos* y otras iniciativas para llevar adelante un reacondicionamiento sostenible.

**Para mayor información, visite [www.reciclemos.net](http://www.reciclemos.net)**

Muchos de los componentes, propia o impropriamente desechados, por los reacondicionadores todavía tienen un valor, de acuerdo a los materiales a partir de los cuales fueron fabricados. A través del reciclaje, los diferentes materiales de los electrónicos, como metales preciosos, vidrio, plástico, entre otros, pueden ser reutilizados como materia prima en otros productos.



*Fuente: Fundación Quipus*

### 3.5 Reciclaje

Mientras que la cantidad de 1/16 onzas de oro encontradas en los procesadores de una computadora pueden parecer un costo muy elevado para su recolección, transporte y extracción, el reciclaje de equipos electrónicos se está convirtiendo en un negocio rentable en varios lugares del mundo, incluyendo Latinoamérica y el Caribe. Reciclemos ha escrito un Manual (Manual para el Emprendedor parte 2), específicamente para los emprendedores que quieran incursionar en esta actividad, el cual tiene ejemplos e información práctica para empezar o expandir un centro de reciclaje.

Para mayor información visite [www.reciclemos.net](http://www.reciclemos.net) y descargue el Manual del Emprendedor parte 2.

### **3.6 ¿Cómo Concuerda la Gestión de Residuos Electrónicos con los Objetivos de un Emprendedor?**

En general, cada una de las opciones presentadas en este documento, ofrecen una opción para ahorrar dinero para los usuarios y ganarlo para los productores, a la vez que adoptan medidas para proteger el medio ambiente. La región de Latinoamérica y el Caribe tiene una ventaja comparativa con respecto a los países desarrollados en cuanto a costos de mano de obra, asistencia técnica y como se ha demostrado, una creciente oferta de residuos electrónicos.

El objetivo de Reciclemos para esta manual, es informar y brindar a los individuos, grupos emprendedores y empresas ya existentes de Latinoamérica y el Caribe, una herramienta que les permita conocer los conceptos generales y las pautas para que incursionen en el negocio del reacondicionamiento y reciclaje. Sin embargo, para que esto suceda, *Reciclemos* está conciente que la participación de los gobiernos locales y nacionales, estableciendo leyes, brindando asistencia técnica y organización en general, son aspectos cruciales. La última sección de este manual presenta una serie de factores esenciales que los emprendedores y gobiernos deben considerar para ser parte de una gestión eficiente de los residuos electrónicos.

## **IV. DESCRIPCIÓN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS**

Si analizamos detenidamente la gestión de los residuos electrónicos en la Unión Europea, Japón, Estados Unidos y otras naciones desarrolladas, podemos concluir que la situación de esta clase de residuos en los países de Latinoamérica y el Caribe no es igual. Para diseñar un plan específico y adaptado a Latinoamérica y el Caribe, se debe tomar en cuenta los factores de éxito de los países que ya implementaron una política de gestión de los residuos electrónicos, aprendiendo de sus experiencias y fracasos, pero tomando muy en cuenta las distintas realidades sociales, culturales, económicas y políticas.

### **4.1 Situación de un Emprendedor en el Sector de los Equipos y Componentes Electrónicos en LAC y el Mundo**

La situación de los residuos electrónicos en Latinoamérica y el Caribe no es uniforme ya que la realidad es distinta en los diferentes países de la región. Este hecho está relacionado con la brecha digital y el uso de equipos electrónicos en los diferentes sectores de la sociedad. Grandes capitales como Buenos Aires, Sao Paulo, México DF, Santiago, etc. concentran mayores poblaciones, generando mayores cantidades de residuos electrónicos. Por lo tanto, estas ciudades y países, ya han implementado varias campañas y regulaciones en lo que respecta a este problema.

En este sentido, para lograr implementar con éxito, industrias e iniciativas para la gestión de los residuos electrónicos, es necesario aplicar estas experiencias de las grandes capitales de LAC, a los países más pequeños, como Bolivia, Paraguay, entre otros y de esta manera, crear una conciencia antes que se convierta en un problema de proporciones mayores.

A continuación se presentan una serie de factores que un emprendedor debería considerar antes de empezar un negocio en el campo de los residuos electrónicos:

- La concentración, cantidad y tipo de electrónicos producidos y existentes en el área de acción.
- La manera en que los electrónicos son desechados: contrariamente a los países más desarrollados, se realizan reparaciones o recambios en los componentes de un equipo electrónico antes que el mismo sea desechado. De esta manera, es importante, establecer cada negocio o empresa, de acuerdo a las necesidades existentes en cada región. Por ejemplo, reacondicionamiento, reciclaje, redes de clientes leves, etc.
- Tener más de un solo proveedor: mientras más contactos realice una empresa dedicada a este rubro, mejor. En realidad los residuos electrónicos son

producidos por la mayoría de los habitantes del planeta, sin embargo, concentrarse en los que producen más, como bancos, organismos gubernamentales, empresas, etc. puede ser la mejor opción. Los programas de “Devolución”, son un método eficiente para captar los residuos electrónicos generados por individuos u hogares.

- ¿Qué es valioso y qué no?: las partes más valiosas de los residuos electrónicos son las tarjetas madre y los circuitos integrados. Actualmente no existen empresas en LAC que las puedan procesar para extraer los metales preciosos, por lo que las empresas existentes, se limitan a realizar las tareas de desensamblado, clasificado y venta de los materiales a mercados locales o internacionales.
- Todas las partes tienen un valor: para realizar un reciclaje eficiente de residuos electrónicos, se deben considerar y procesar todas las partes, como el vidrio, o partes plásticas, ya que también tienen un impacto negativo en el medio ambiente y también representan una fuente de ingreso para el centro de reciclaje. La venta de estos componentes se deberá realizar generalmente en los mercados locales, debido a los costos de transporte, los cuales no justifican recorrer grandes distancias.
- Costos de mano de obra: el bajo costo de mano de obra en LAC es un aspecto clave para la rentabilidad de los emprendimientos en este campo, que sumados a los costos de recolección, representan los costos más altos de la gestión y tratamiento de los residuos electrónicos en los países desarrollados.



Fuente: Fundación Quipus

**El Anexo 3 presenta mayor información sobre los centros de reacondicionamiento y reciclaje existentes en LAC o visite la base de datos de [www.Reciclemos.net](http://www.Reciclemos.net).**

Cada una de estas empresas y organizaciones, se han establecido en el mercado de manera exitosa, siendo rentables y con un crecimiento sostenible. La segunda parte del Manual para el Emprendedor, analiza con mayor detalle la situación de estas empresas.

#### 4.2 ¿Dónde se Generan los Residuos Electrónicos?

Los residuos electrónicos provienen de dos fuentes en Latinoamérica y el Caribe:

- Generación Local: a través de los residuos de equipos electrónicos, importados o ensamblados en empresas locales.
- Importaciones de Equipos y Componentes Usados: estas generalmente se dan a través de importaciones y donaciones que realizan los países desarrollados a los países en vías de desarrollo, con el fin de reducir la brecha digital, las cuales se han incrementado con el paso del tiempo. Lamentablemente, un bajo porcentaje de estos productos llegan en buenas condiciones, quedando la mayor parte como desecho, existiendo la necesidad de implementar programas de reciclaje.

Con respecto a la generación local, la revista EcoAmerica, ha establecido que el 20% de la población de Latinoamérica y el Caribe, genera el 80% de los residuos electrónicos. Sin embargo, el porcentaje que representa LAC en la generación de los 20 a 50 millones de ton de estos residuos, es todavía bajo.

Si bien se hace énfasis en las computadoras, el resto de equipos electrónicos también contribuyen enormemente a las preocupantes cantidades de residuos generados en Latinoamérica y el Caribe, tal el caso de los teléfonos celulares. Como ejemplo se puede mencionar que en Chile se vendieron más de 3 millones de celulares el año pasado<sup>18</sup> y según un estudio del PNUMA, el 70% de los habitantes de LAC que posean celulares, los reemplazarán por otros nuevos mientras todavía funcionan.

De igual manera, la política que tienen los productores, de lanzar al mercado equipos electrónicos de última generación en un menor tiempo y crear en los usuarios una “necesidad” de comprarlos, ha ocasionado que las cantidades de residuos electrónicos crezcan exponencialmente. Hace 5 años, los equipos como MP3, Flash Drives, PDAs, Blackberries, Ipods y otros electrónicos, eran totalmente nuevos en Latinoamérica y el Caribe, pero se han convertido quizá, en los productos más adquiridos actualmente. Un claro ejemplo

---

<sup>18</sup>Latin American Markets

es Bolivia, uno de los países más pobres de LAC, que ha introducido el servicio Blackberry en La Paz y Santa Cruz.

También existen una gran cantidad de equipos y componentes electrónicos obsoletos en almacenes, sótanos y garajes de empresas y hogares. Este almacenamiento representa un costo por el espacio útil que ocupa, pudiendo evitarse con la existencia de programas de prolongación/ reacondicionamiento/ reciclaje.

A continuación se presenta una descripción de los lugares de generación de los residuos electrónicos más comunes:

- Empresas y organizaciones como bancos, oficinas, agencias gubernamentales (ministerios), hoteles, entre otras, muchas de las cuales tienen como política reemplazar el equipo electrónico cada 3 años.
- Los centros de reparación/reacondicionamiento de equipos electrónicos en Latinoamérica y el Caribe, generan una gran cantidad de residuos electrónicos, conservándolos en almacenes o desechándolos de manera incorrecta muchas veces.
- La totalidad de hogares existentes en un país, ciudad, región o comunidad, es una de las principales fuentes de generación de residuos electrónicos, ya que son este tipo de usuarios los que compran y cambian sus equipos electrónicos con mayor frecuencia.

#### **4.3 ¿Dónde Puede Conseguir Residuos Electrónicos un Emprendedor?**

Existen tres fuentes para la provisión de residuos electrónicos, que sirven como materia prima para un emprendedor que se dedica a este rubro:

- Donaciones: dependiendo del tamaño y tipo de actividad, esta puede representar una forma muy conveniente de recolectar residuos electrónicos.

Los emprendedores en el área del reciclaje deben analizar los beneficios y costos implícitos en esta actividad, tomando en cuenta las distancias, cantidad de partes útiles, tipo de donaciones, entre otras. Muchas veces, las organizaciones donantes, cubren con los costos de transporte, lo cual resulta sumamente beneficioso para los emprendedores del área del reacondicionamiento y / o reciclaje.

- Compra: esta es una opción ya existente en los mercados de Latinoamérica y el Caribe, sin embargo, sin información, conciencia y organización, puede no tener el efecto deseado.

El establecimiento de relaciones con grandes comerciantes y vendedores en países en vías de desarrollo, puede representar una oportunidad para los emprendedores que buscan establecerse en el negocio del reacondicionamiento y reciclaje. Este método puede resultar más confiable que las donaciones, puesto que existe una garantía y capacidad de selección de la calidad de la materia prima. Los precios generalmente se miden por masa (toneladas) y varían de acuerdo al tipo y calidad de los componentes electrónicos. Un ejemplo de empresa que realiza compra de este tipo de materiales es Scrapex en Argentina.

También existen otro tipo de empresas, como Silkers S.A., Buenos Aires - Argentina, que compran los residuos o componentes electrónicos, directamente de organizaciones sin fines de lucro. La ventaja de esta metodología, es la calidad de la materia prima a precios más bajos que una compra a un comerciante, al tratarse de una organización sin fines de lucro.

- Cobrar: organizaciones responsables pagan a empresas del rubro del reciclaje, para gestionar sus residuos electrónicos de una manera sostenible.

Este tipo de mentalidad ocurre con mayor frecuencia en las empresas y organizaciones de los países desarrollados, las cuales están concientes del riesgo que los residuos electrónicos representan para el medio ambiente. Compañías como Dell, Epson, HP y muchas otras, participan en programas de este tipo voluntariamente. En Latinoamérica y el Caribe, este tipo de participación no es tan común todavía, sin embargo, sería posible, con una participación activa del Gobierno, incentivando a las grandes empresas a establecer estos programas en nuestra región.

## **V. LA PARTICIPACIÓN DE TODOS LOS SECTORES ES IMPORTANTE PARA UN EMPRENDEDOR**

Como se mencionó a lo largo de este documento, la participación de usuarios, fabricantes, gobiernos, empresas privadas, organizaciones sin fines de lucro, escuelas, centros de información, etc. es crucial para dar solución al problema de los residuos electrónicos. El emprendedor es un actor crucial en el cumplimiento de este objetivo, ya que se constituye en el nexo capaz de conectar los otros actores: los usuarios pueden ahorrar dinero utilizando sus equipos un mayor tiempo; los fabricantes o productores pueden ahorrar en el uso de energía, además de no generar un daño en el medio ambiente; y los gobiernos pueden encontrar un sector para la creación de empleos, movimiento en la economía, además de preservar el medio ambiente.

A lo largo de este manual y la segunda parte del mismo, Reciclemos tiene el objetivo de apoyar e incentivar al sector emprendedor para que cubra una demanda existente en cuanto a la gestión de los residuos electrónicos en Latinoamérica y el Caribe, contribuyendo a la vez con la conservación del medio ambiente y logrando generar en todos los sectores involucrados una conciencia del tamaño y seriedad de este problema, la necesidad de actuación y establecimiento de políticas claras de acción por parte de los gobiernos.

Para obtener mayor información y detalle sobre las oportunidades que existen en el mercado de los residuos electrónicos en Latinoamérica y el Caribe para un emprendedor, lea la segunda parte del Manual, disponible en la página Web.

<http://www.reciclemos.net>

## VI. ANEXOS

## Anexo 1

## Tecnología

	Internet				PCs	
	Hosts total	Por 10'000 hab.	Usuarios (000s)	Usuarios 100 hab.	Total (k)	Por 100 hab.
	2005	2005	2005	2005	2005	2005
56Antigua & Barbuda	2'113	262.43	29.0	35.59	...	...
57Argentina	926'667	242.42	6'863.5	17.78	3'200	8.37
58Aruba	5'670	577.36	...	...	8	7.97
59Bahamas	322	10.10	103.0	31.88	...	...
60Barbados	211	7.79	160.0	59.48	40	14.87
61Belice	3'696	141.61	38.0	14.07	...	...
62Bermuda	11'395	1'782.03	42.0	65.45	...	...
63Bolivia	8'346	9.26	480.0	5.23	210	2.33
64Brasil	3'485'773	189.53	32'130.0	17.24	30'000	16.09
65Canadá	3'562'482	1'110.18	22'000.0	67.89	22'390	69.77
66Chile	219'250	142.27	4'510.9	28.93	2'300	14.75
67Colombia	192'761	42.53	4'738.5	10.39	1'892	4.15
68Costa Rica	11'194	26.35	922.5	21.32	1'000	23.11
69Cuba	1'712	1.52	190.0	1.69	377	3.35
70Dominica	686	96.21	26.0	...	13	18.23
71Rep. Dominicana	65'949	75.02	1'500.0	16.84	206	2.32
72Ecuador	8'800	6.67	968.0	7.32	866	6.55
73El Salvador	4'387	6.63	637.1	9.26	350	5.09
74Guyana Francesa	1	0.05	42.0	22.46	33	18.03
75Grenada	19	1.86	19.0	18.64	16	15.65
76Guadalupe	406	9.16	85.0	18.97	90	20.32
77Guatemala	23'743	18.75	1'000.0	7.94	231	1.82
78Guyana	642	8.56	160.0	21.30	29	3.86
79Haití	-	-	600.0	7.04	...	...
80Honduras	3'968	5.67	260.0	3.61	110	1.57
81Jamaica	1'456	5.44	1'067.0	39.87	166	6.20
82Martinica	327	8.28	130.0	32.83	82	20.76
83México	1'523'277	145.17	18'091.8	16.90	14'000	13.08
84Antillas	399	17.97	...	...	...	...
85Nicaragua	10'094	17.76	140.0	2.40	220	3.77
86Panamá	6'945	21.89	206.2	6.39	147	4.56
87Paraguay	8'418	13.99	200.0	3.25	460	7.47
88Perú	110'118	39.69	4'600.0	16.45	2'800	10.01
89Puerto Rico	103	0.26	862.0	22.12	...	...
90San Cristóbal y Nieves	55	13.04	...	...	11	26.07
91Santa Lucia	41	2.57	55.0	34.49	26	16.30

92San Vicente y las Granadinas	15	1.24	10.0	8.40	16	13.87
93Surinam	130	2.91	32.0	7.12	...	...
94Trinidad y Tobago	12'207	93.40	160.0	12.24	103	7.90
95USA	195'138'696	6'645.16	197'800.0	66.33	223'810	76.22
96Uruguay	108'188	333.81	668.0	20.55	430	13.27
97Venezuela	38'025	14.53	3'308.4	12.37	2'145	8.19
98Islas Vírgenes	3'794	341.80	...	...	...	...
<b>América</b>	<b>205'502'481</b>	<b>2'339.05</b>	<b>304'834.8</b>	<b>34.23</b>	<b>307'778</b>	<b>35.33</b>

## Subscriptores de Telefonía Celular

	Subscriptores Telefonía Celular					% total subs. Teléfonos
	(k)		CAGR per 100		%	
			(% inhabitants Digital			
	2000	2005	2000 - 05	2005	2005	
56Antigua & Barbuda	22.0	86.0	31.3	105.55	...	70.2
57Argentina	6'488.0	22'156.4	27.8	57.41	...	70.1
58Aruba	15.0	134.4	55.0	135.11	...	78.1
59Bahamas	31.5	227.8	48.5	70.50	...	57.1
60Barbados	28.5	206.2	48.6	76.65	...	60.5
61Belice	16.8	119.6	48.0	44.28	77.9	77.7
62Bermuda	13.0	49.0	39.3	76.63	...	...
63Bolivia	582.6	2'421.4	33.0	26.37	...	78.9
64Brasil	23'188.2	86'210.0	30.0	46.25	99.8	68.4
65Canadá	8'727.0	17'017.0	14.3	52.51	65.6	45.0
66Chile	3'401.5	10'569.6	25.5	67.79	...	75.5
67Colombia	2'256.8	21'850.0	57.5	47.92	100.0	74.0
68Costa Rica	211.6	1'101.0	39.1	25.45	100.0	44.2
69Cuba	6.5	135.5	83.4	1.20	100.0	13.7
70Dominica	1.2	41.8	143.0	58.68	100.0	66.6
71Rep. Dominicana	705.4	3'623.3	38.7	40.68	97.8	80.2
72Ecuador	482.2	6'246.3	66.9	47.22	...	78.8
73El Salvador	743.6	2'411.8	26.5	35.05	...	71.3
74Guyana Francesa	39.8	98.0	25.2	53.55	100.0	...
75Grenada	4.3	43.3	78.2	42.36	...	57.0
76Guadalupe	169.8	314.7	16.7	71.04	...	...
77Guatemala	856.8	4'510.1	39.4	35.80	94.8	78.3
78Guyana	39.8	281.4	47.8	37.45	...	71.9
79Haití	55.0	400.0	64.2	4.87	100.0	74.1
80Honduras	155.3	1'281.5	52.5	17.79	26.6	72.2
81Jamaica	367.0	2'804.4	50.2	105.78	...	89.8
82Martinica	162.1	295.4	16.2	74.78	100.0	...
83México	14'077.9	47'141.0	27.3	44.04	...	70.7
84Antillas	30.0	200.0	60.7	90.09	...	...

85Nicaragua	90.3	1'119.4	65.4	19.17	100.0	83.5
86Panamá	410.4	1'351.9	26.9	41.88	100.0	75.4
87Paraguay	820.8	1'887.0	18.1	30.64	100.0	85.5
88Perú	1'273.9	5'583.4	34.4	19.96	...	71.3
89Puerto Rico	926.4	2'682.0	30.4	68.82	...	70.7
90San Cristóbal y Nieves	1.2	10.0	69.9	23.70	...	28.6
91Santa Lucia	2.5	93.0	147.0	58.32	...	...
92San Vicente y las Granadinas	2.4	70.6	97.3	59.34	100.0	75.8
93Surinam	41.0	232.8	41.5	51.82	100.0	74.2
94Trinidad y Tobago	161.9	800.0	37.7	61.26	81.4	71.2
95USA	109'478.0	213'000.0	14.2	71.43	83.4	54.8
96Uruguay	410.8	1'154.9	23.0	35.54	...	53.4
97Venezuela	5'447.2	12'495.7	18.1	46.71	...	77.6
98Islas Vírgenes	35.0	64.2	16.4	57.84	...	47.5
<b>América</b>	<b>181'981.1</b>	<b>472'521.6</b>	<b>21.0</b>	<b>53.04</b>	<b>66.1</b>	<b>61.5</b>

## Telefonía Fija

	<i>Líneas Telefonía Fija</i>			<i>Líneas por cada 100 habitantes</i>		
			<i>CAGR</i>			<i>CAGR</i>
	<i>(000s)</i>		<i>(%)</i>			<i>(%)</i>
	2000	2005	2000 - 05	2000	2005	2000 - 05
56Antigua & Barbuda	38.3	36.5	-1.0	50.07	44.77	-2.2
57Argentina	7'894.2	9'441.7	3.6	21.46	24.47	2.7
58Aruba	38.1	37.8	-0.2	41.37	37.98	-1.7
59Bahamas	114.3	139.9	5.2	37.93	43.90	3.7
60Barbados	123.8	134.9	1.7	46.29	50.14	1.6
61Belice	35.8	34.3	-0.8	14.88	12.71	-3.1
62Bermuda	56.1	...	...	89.20	...	...
63Bolivia	510.8	646.3	4.8	6.14	7.04	2.8
64Brasil	30'926.3	39'853.0	5.2	17.79	21.38	3.7
65Canadá	20'840.0	20'780.0	-0.1	67.69	64.12	-1.1
66Chile	3'302.5	3'435.9	0.8	21.71	22.04	0.3
67Colombia	7'192.8	7'678.8	1.3	17.00	16.84	-0.2
68Costa Rica	898.7	1'388.5	9.1	23.50	32.09	6.4
69Cuba	488.6	856.0	11.9	4.36	7.60	11.7
70Dominica	22.7	21.0	-2.0	31.74	29.40	-1.9
71Rep. Dominicana	894.2	896.3	-	11.19	10.06	-2.1
72Ecuador	1'224.4	1'679.6	6.5	9.68	12.70	5.6
73El Salvador	625.3	971.5	9.2	9.96	14.12	7.2
74Guyana Francesa	50.0	...	...	30.70	...	...
75Grenada	31.4	32.7	1.1	30.86	31.98	0.9
76Guadalupe	204.9	...	...	48.02	...	...
77Guatemala	676.6	1'248.2	13.0	5.94	9.91	10.8
78Guyana	68.4	110.1	10.0	9.20	14.66	9.8

79Haití	72.5	140.0	17.9	0.89	1.71	17.6
80Honduras	298.7	494.4	10.6	4.76	6.86	7.6
81Jamaica	493.5	319.0	-8.4	19.00	12.03	-8.7
82Martinica	171.6	...	...	44.68	...	...
83México	12'331.7	19'512.0	9.6	12.47	18.23	7.9
84Antillas	80.0	...	...	37.16	...	...
85Nicaragua	164.5	220.9	6.1	3.24	3.78	3.1
86Panamá	429.1	440.1	0.5	15.11	13.63	-2.0
87Paraguay	282.9	320.3	2.5	5.15	5.20	0.2
88Perú	1'717.1	2'250.9	5.6	6.69	8.05	3.8
89Puerto Rico	1'299.3	1'111.9	-3.8	34.11	28.53	-4.4
90San Cristóbal y Nieves	21.9	25.0	3.4	54.16	59.26	2.3
91Santa Lucía	48.9	...	...	31.66	...	...
92San Vicente y las Granadinas	24.9	22.5	-2.0	21.96	18.91	-2.9
93Surinam	75.3	81.1	1.5	17.35	18.04	0.8
94Trinidad y Tobago	316.8	323.5	0.4	24.47	24.77	0.2
95USA	192'513.0	175'350.4	-1.9	68.41	58.80	-3.0
96Uruguay	929.1	1'006.0	1.6	29.02	30.95	1.3
97Venezuela	2'536.0	3'605.5	7.3	10.49	13.48	5.1
98Islas Vírgenes	68.3	70.9	0.9	62.87	63.86	0.4
<b>América</b>	<b>290'133.3</b>	<b>294'717.0</b>	<b>0.3</b>	<b>34.81</b>	<b>33.14</b>	<b>-1.0</b>

Fuente: ITU World Telecommunication Indicators Database

## Anexo 2

### Países Participantes del Convenio de Basilea en Latinoamérica y el Caribe

Confirmación Formal (c), Ratificación, Aceptación (A), Aprobación (AA), Posesión (a), Sucesión (d)

Antigua y Barbuda - 05.04.93 (a)

Argentina - 27.06.91 (r)

Bahamas - 12.08.92 (a)

Barbados - 24.08.95 (a)

Belice - 23.05.97 (a)

Bolivia - 15.11.96 (r)

Brasil - 01.10.92 (a)

Chile - 11.08.92 (r)

Colombia - 31.12.96 (r)

Costa Rica - 07.03.95 (a)

Cuba - 03.10.94 (a)

Dominica - 05.05.98 (a)

Ecuador - 23.02.93 (r)  
 El Salvador - 13.12.91 (r)  
 Guatemala - 15.05.95 (r)  
 Honduras - 27.12.95 (a)  
 México - 22.02.91 (r)  
 Nicaragua - 03.06.97 (a)  
 Panamá - 22.02.91 (r)  
 Paraguay - 28.09.95 (a)  
 Perú - 23.11.93 (a)  
 San Cristóbal y Nieves - 07.09.94 (a)  
 Santa Lucía - 09.12.93 (a)  
 San Vicente y las Granadinas - 02.12.96 (a)  
 Trinidad y Tobago - 18.02.94 (a)  
 Uruguay - 20.12.91 (r)  
 Venezuela - 03.03.98 (r)

Para mayor información visite:

<http://www.basel.int/index.html>

### Anexo 3

#### Iniciativas de la Gestión de los Residuos Electrónicos por Región

##### Global

Iniciativa	Lugar	Link
Basel Network Action	Global	<a href="http://www.ban.org/">http://www.ban.org/</a>

##### Norte América

Iniciativa	Lugar	Link
RCO - Recycling Council of Ontario	Ontario, Canadá	<a href="http://www.rco.on.ca/index.htm">http://www.rco.on.ca/index.htm</a>
EPS – Electronics Product Stewardship	Ottawa, Canadá	<a href="http://www.epsc.ca/index.html">http://www.epsc.ca/index.html</a>
Electronic Recycling Program	Alberta, Canadá	<a href="http://www3.gov.ab.ca/env/waste/ewaste/index.html">http://www3.gov.ab.ca/env/waste/ewaste/index.html</a>

Recycling of the U.S. Environmental Protection Agency	EE.UU.	<a href="http://www.epa.gov/ecycling/index.htm">http://www.epa.gov/ecycling/index.htm</a>
Northeast Recycling Council	EE.UU., 10 Estados	<a href="http://www.nerc.org/">http://www.nerc.org/</a>
Clean Production Action	EE.UU.- Canadá	<a href="http://www.cleanproduction.org/">http://www.cleanproduction.org/</a>
National Recycling Coalition	EE.UU., Washington	<a href="http://www.nrc-recycle.org/">http://www.nrc-recycle.org/</a>
Recycle Works (a program of San Mateo County)	EE.UU., California	<a href="http://www.recycleworks.org/resident/index.html">http://www.recycleworks.org/resident/index.html</a>
Silicon Valley Toxics Coalition	EE.UU., California	<a href="http://www.etoxics.org/site/PageServer">http://www.etoxics.org/site/PageServer</a>
Rethink ebay initiative		<a href="http://rethink.ebay.com/">http://rethink.ebay.com/</a>
Earth911	EE.UU., Arizona	<a href="http://pr.earth911.org/usa/master.asp?s=lib&amp;a=electronics/elec_index.asp">http://pr.earth911.org/usa/master.asp?s=lib&amp;a=electronics/elec_index.asp</a>
National Electronics Product Stewardship Initiative	EE.UU., Tennessee	<a href="http://eerc.ra.utk.edu/clean/nepsi/default.htm">http://eerc.ra.utk.edu/clean/nepsi/default.htm</a>
Eco Cycle	EE.UU., Colorado	<a href="http://www.ecocycle.org/index.cfm">http://www.ecocycle.org/index.cfm</a>
Wireless the New Recyclable (a CTIA – the wireless association program)	EE.UU.	<a href="http://www.recyclewirelessphones.com/index.cfm">http://www.recyclewirelessphones.com/index.cfm</a>
eRecycle	EE.UU., California	<a href="http://www.erecycle.org/">http://www.erecycle.org/</a>
E-cycling Central (Electronic Industries Alliance)	EE.UU.	<a href="http://www.eiae.org/index.php">http://www.eiae.org/index.php</a>
NOW (a PBS initiative)	EE.UU.	<a href="http://www.pbs.org/now/science/ecyclemap.html">http://www.pbs.org/now/science/ecyclemap.html</a>

## Unión Europea

Iniciativa	Lugar	Link
Environment European Commission	UE	<a href="http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/index_en.htm">http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/index_en.htm</a>
STEP (Solving the ewaste problem)	Alemania, Bonn	<a href="http://www.step-initiative.org/">http://www.step-initiative.org/</a>
Swiss Ewaste Guide	Suiza	<a href="http://www.ewaste.ch/">http://www.ewaste.ch/</a>
Círculos de Innovación y Tecnología Cadiz University	España, Cádiz	<a href="http://www2.uca.es/grup-invest/cit/Reciclado.htm">http://www2.uca.es/grup-invest/cit/Reciclado.htm</a>
ACRR (Association of Cities and Regions for Recycling)		<a href="http://www.acrplus.org/">http://www.acrplus.org/</a>
The association of collective WEEE take back systems in Europe	UE	<a href="http://www.weee-forum.org/forum_general.htm">http://www.weee-forum.org/forum_general.htm</a>
B2B Compliance (WEEE in Europe)	Inglaterra	<a href="http://www.b2bcompliance.org.uk/WEEE_europe.asp">http://www.b2bcompliance.org.uk/WEEE_europe.asp</a>
Envocare	Inglaterra y Wales	<a href="http://www.envocare.co.uk/europe_weee_icer.htm">http://www.envocare.co.uk/europe_weee_icer.htm</a>
Brady (WEEE, RoHS)	UE	<a href="http://www.weeerohs.bradyeurope.com/web/SiteBuilder/Europe72ISBv1r0.nsf/FLV/home+page">http://www.weeerohs.bradyeurope.com/web/SiteBuilder/Europe72ISBv1r0.nsf/FLV/home+page</a>
El Kretsen AB	Suecia	<a href="http://www.el-kretsen.se/index-e.htm">http://www.el-kretsen.se/index-e.htm</a>
Medtronic (European Union Country Recycling Services)	UE	<a href="http://www.medtronic.com/ehs/country.html">http://www.medtronic.com/ehs/country.html</a>
Managing Urban Europe25	UE	<a href="http://www.mue25.net/ListFullArtGrp.aspx?m=2">http://www.mue25.net/ListFullArtGrp.aspx?m=2</a>
UNICEF (Enredate, Comité Español)	UE, España	<a href="http://www.enredate.org/educadores/propuestas_didacticas/historico_de_reportajes/sextaextincion/?serv=curr&amp;exp=43">http://www.enredate.org/educadores/propuestas_didacticas/historico_de_reportajes/sextaextincion/?serv=curr&amp;exp=43</a>

## Latinoamérica y el Caribe

Iniciativa	Lugar	Link
Proyecto Investigación Aplicada Sobre Reciclaje de Computadores (Ejecutado por SUR, Corporación de Estudios Sociales y Educación)	Santiago, Chile	<a href="http://www.reciclatic.net/">http://www.reciclatic.net/</a>
Escrap (Red de Operadores de Residuos Metales y Scrap)	Argentina, Buenos Aires	<a href="http://www.escrap.com.ar/">http://www.escrap.com.ar/</a>
World Computer Exchange ewaste initiative		<a href="http://www.latitude42.org/cgi-bin/view">http://www.latitude42.org/cgi-bin/view</a>
RED Global de Reciclaje y Medio Ambiente (Programa de ASSIC, Maquiladora S.A. de C.V.)	México, Tlalnepantla	<a href="http://www.assic.com.mx/recycling/Pnuma_e-waste.htm">http://www.assic.com.mx/recycling/Pnuma_e-waste.htm</a>
Basel Convention South American Regional Center (Centro Regional Sudamericano Convenio de Basilea)	Argentina, Buenos Aires	<a href="http://crsbasilea.inti.gov.ar/">http://crsbasilea.inti.gov.ar/</a>
Unete al Reciclón	México, Monterrey	<a href="http://reciclón.net/">http://reciclón.net/</a>
Greenpeace Ewaste Campaign	México	<a href="http://www.greenpeace.org/mexico/campaigns/t-xicos/copy-of-acerca-de-la-campa-a">http://www.greenpeace.org/mexico/campaigns/t-xicos/copy-of-acerca-de-la-campa-a</a>

**Anexo 4****Fabricantes que Implementan REP**

<b>Fabricante</b>	<b>Link</b>
Apple	<a href="http://www.apple.com/environment/recycling/">http://www.apple.com/environment/recycling/</a>
Dell	<a href="http://www.dell.com/content/topics/global.aspx/corp/environment/en/recycling?c=us&amp;l=en&amp;s=corp&amp;~section=001">http://www.dell.com/content/topics/global.aspx/corp/environment/en/recycling?c=us&amp;l=en&amp;s=corp&amp;~section=001</a>
HP	<a href="http://www.hp.com/hpinfo/globalcitizenship/environment/recycle/index.html">http://www.hp.com/hpinfo/globalcitizenship/environment/recycle/index.html</a>
NOKIA (Recycling map Americas)	<a href="http://www.nokia.com/EUROPE_NOKIA_COM_3/r2/flash/aboutnokia/environment/recycling/main.html">http://www.nokia.com/EUROPE_NOKIA_COM_3/r2/flash/aboutnokia/environment/recycling/main.html</a>
IBM	<a href="http://www-03.ibm.com/financing/us/recovery/">http://www-03.ibm.com/financing/us/recovery/</a>
Toshiba	<a href="http://www.toshibadirect.com/td/b2c/ebtext.to?page=reuse&amp;seg=HHO">http://www.toshibadirect.com/td/b2c/ebtext.to?page=reuse&amp;seg=HHO</a>
Motorola	<a href="http://www.racetorecycle.com/index.asp">http://www.racetorecycle.com/index.asp</a>
Panasonic	<a href="http://www.panasonic.com/environmental/recycling-electronic.asp">http://www.panasonic.com/environmental/recycling-electronic.asp</a>
Acer	<a href="http://global.acer.com/about/sustainability32.htm">http://global.acer.com/about/sustainability32.htm</a>
Sony	<a href="http://www.sony.net/SonyInfo/Environment/recycling/index.html">http://www.sony.net/SonyInfo/Environment/recycling/index.html</a>
LG	<a href="http://www.lge.com/about/environment/Recycling.jsp">http://www.lge.com/about/environment/Recycling.jsp</a>
Lexmark	<a href="http://www.lexmark.es/uncomplicate/channel/home/0,7057,256618_424424023_0_es,00.html">http://www.lexmark.es/uncomplicate/channel/home/0,7057,256618_424424023_0_es,00.html</a>