

# Basura Informática

La otra cara de la tecnología

Abril 2011

## RESUMEN EJECUTIVO

El rápido y permanente desarrollo tecnológico de los aparatos relacionados con la información y la comunicación -computadoras, impresoras, teléfonos celulares- trae aparejado el problema de los residuos provenientes de esta industria, cuyo porcentaje de crecimiento es cada vez mayor en comparación con otros residuos domiciliarios.

En los últimos años, el ciclo de vida útil de las computadoras se ha reducido notablemente. El “diseño para el basurero” logrado a través de la obsolescencia programada de los aparatos, ha generado una tasa de recambio veloz para este tipo de productos. Además, la constante innovación tecnológica con nuevas funcionalidades y diseños, conllevan un permanente recambio de equipos a una velocidad preocupante. **Según datos de mercado se estima que el ciclo de vida útil para una computadora de escritorio es de siete años y cinco para las portátiles.** Sin embargo, generalmente el recambio se da con mayor anticipación.

Datos elaborados por la consultora Carrier y Asociados revelan que desde el 2006 a la fecha en Argentina se han desechado 3.600.000 computadoras. En los últimos dos años (2009/2010) aproximadamente el 10% del parque actual de PC fue descartado, esto representa 1.120.000 equipos. A ello debemos sumarle las proyecciones que calculan un mayor nivel de descarte para los próximos 2 años, con cifras que llegarán a los 2.850.000 equipos aproximadamente.

Por su parte, el volumen del parque de computadoras en el país creció más del doble. De un piso de 4.900.000 unidades en 2006 escaló a 11.600.000 en 2010; y se proyecta la incorporación de más de 5 millones de unidades en los próximos 2 años.

Las computadoras (PC de escritorio y portátiles) y demás aparatos al servicio de la tecnología de la información y comunicación - impresoras o periféricos tales como mouse, teclado, entre otros dispositivos- contienen metales pesados y sustancias químicas tóxicas peligrosas para la salud y el ambiente, en especial para los recuperadores informales que manipulan estos residuos sin la protección adecuada; además, muchos de sus componentes poseen materiales que son muy valiosos y podrían recuperarse en vez de disponerse en rellenos sanitarios o en basurales a cielo abierto. Uno de los elementos con mayor potencial de contaminación son las baterías recargables de las computadoras portátiles.

Por otro lado, esta industria también presiona sobre los recursos naturales. Un ejemplo de esto es el efecto que produce sobre la minería. En los años 2008/2009, la venta global de celulares y computadoras absorbió el 19% de lo producido por la minería mundial de cobre, el 3% de la minería global de oro, el 4% de plata y 16% de la extracción de paladio.

**Según los operadores habilitados en el país, en Argentina se recicla menos del 2% del total de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) colocados en el mercado y entre el 4% al 6% de los RAEE provenientes del**

sector de tecnología<sup>1</sup>. Si se tiene en cuenta que en nuestro país se generan 120.000 toneladas anuales de residuos electrónicos, el bajo porcentaje de recuperación es alarmante.

Ante esta situación, es indispensable establecer un sistema de gestión de este tipo de residuos, bajo el principio de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) y Responsabilidad Individual de Productor (RIP), que promueva mejoras ambientales en el ciclo de vida completo de los productos, extendiendo la responsabilidad del fabricante desde la producción hasta el tratamiento una vez finalizada la vida útil del equipo (recuperación, reciclaje y disposición final).

En la Comisión de Ambiente del Senado Nacional se encuentra un proyecto de Ley presentado por primera vez en 2008, y nuevamente presentado en 2010 por falta de tratamiento, que establece los Presupuestos Mínimos para la Gestión y Tratamiento de Residuos Eléctricos y Electrónicos.

El proyecto establece la creación de una infraestructura especial de reciclaje y recuperación de materiales, la Responsabilidad Individual del Productor (RIP) - legal y financiera- y prohíbe la presencia de sustancias peligrosas en los nuevos aparatos eléctricos y electrónicos, además de asegurar una mayor durabilidad de los productos. (Ver Anexo II)

**Greenpeace exige al Senado Nacional la urgente sanción del proyecto de ley de Basura Electrónica. Mientras se dilata el debate y la aprobación de esta norma, el descarte de aparatos electrónicos sigue creciendo sin contar con un adecuado sistema de gestión.**

---

<sup>1</sup> [www.escrap.com.ar](http://www.escrap.com.ar)

## TECNOLOGIA QUE EXPLOTA

“La evolución de las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) en el último medio siglo podría sintetizarse diciendo simplemente que han pasado de ser tecnologías caras, complejas y orientadas a las grandes organizaciones, a intentar ser tecnologías baratas, sencillas y fácilmente utilizables por las personas en su vida cotidiana. Esto significa que, en términos económicos y sociales, han pasado a ser (y lo serán creciente y rápidamente) tecnologías utilizables por miles de millones de personas”<sup>2</sup>.

Según la consultora de mercado IDC<sup>3</sup>, el crecimiento en la región latinoamericana -en el marco de las TIC- superará el crecimiento en las economías desarrolladas impulsado por el mercado de consumo, las empresas en crecimiento y un mayor interés de los gobiernos por promover las tecnologías de la información. El mercado de PC en América Latina, por ejemplo, crecerá 2,6 veces más rápido que en los países desarrollados (EE.UU., Canadá, Europa Occidental, Japón). Por ejemplo, hoy el continente representa el mercado de mayor crecimiento para la empresa Microsoft, incluso por encima del de China, Medio Oriente y África, que ocupan el segundo y tercer lugar de manera respectiva<sup>4</sup>, según el presidente para Latinoamérica de la compañía, Hernán Rincón.

Argentina es uno de los países líderes en la región en cuanto a la evolución de las TIC, según lo señalado por el Índice de Desarrollo de Tecnologías de Información y Comunicación<sup>5</sup>, elaborado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), de Naciones Unidas. En América, nuestro país se ubica cuarto por debajo de Estados Unidos, Canadá y San Vicente y Granadinas y ocupa el puesto 49 sobre un total de 159 países analizados (seis puestos más alto del que ocupaba en 2002).

En el país el boom de los electrónicos se produjo luego de la crisis económica de 2001-2002: la venta de PC fue la primera fracción de productos electrónicos que más creció, aunque luego, en 2004, fue superada por la venta de los teléfonos celulares.

### Vida útil y descarte de las PC

En los últimos años el ciclo de vida útil de las computadoras se redujo notablemente. El “diseño para el basurero” logrado a través de la obsolescencia programada<sup>6</sup> de los aparatos, ha generado una tasa de recambio veloz para este tipo de productos. **Según datos de mercado se estima que el ciclo de vida útil para una computadora de escritorio es de siete años y cinco para las**

---

<sup>2</sup> Libro Blanco de la Prospectiva TIC, Proyecto 2020. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Pág. 45

<sup>3</sup> IDC es proveedor mundial de estudios de mercado, servicios de consultoría y eventos para las industrias de tecnología de la información y telecomunicaciones. Más información: [www.idc.com](http://www.idc.com)

<sup>4</sup> <http://www.eluniversal.com.mx/notas/749178.html>

<sup>5</sup> El Índice mide la evolución de la importancia de las TIC en 159 países y está formado por 11 indicadores que abarcan el acceso, la utilización y los conocimientos de TIC. Marzo 2009

<sup>6</sup> **Obsolescencia Programada:** Es el diseño y producción de productos con el objetivo de ser utilizados por un período de tiempo específico. Los productos pueden ser diseñados por obsolescencia ya sea a través de la función, como un filtro de café de papel o una máquina con piezas frágiles, o a través de la "conveniencia", como una prenda de ropa hecha para lucir de moda este año y luego reemplazarla por algo totalmente diferente el próximo año. La obsolescencia planificada es también conocido como "diseño para el basurero."

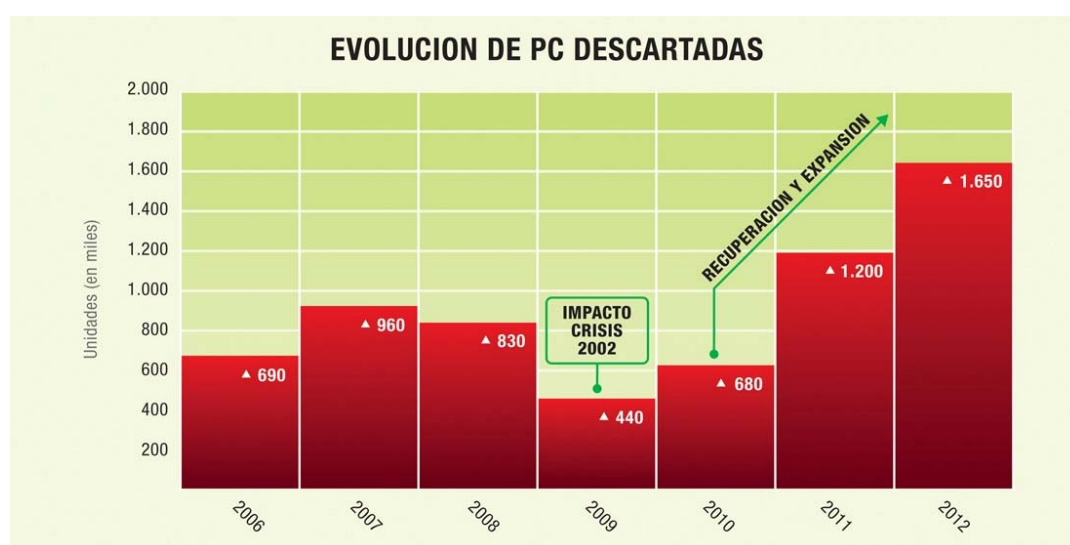
[http://www.storyofstuff.com/pdfs/annie\\_leonard\\_glossary.pdf](http://www.storyofstuff.com/pdfs/annie_leonard_glossary.pdf)

**portátiles.** Esto no quiere decir que las personas u organizaciones que adquieren estos productos los utilicen por 7 o 5 años. Generalmente lo hacen por 5 y 3 años respectivamente. Pero como luego estos artefactos pasan a otras manos vía venta, regalo o donación, no son descartadas al cabo de ese tiempo sino que cambian de manos por un tiempo determinado antes de ser descartadas.<sup>7</sup>

**Tabla y Gráfico 1. PC Descartadas 2006-2012 (en miles de unidades)**

Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Descarte<sup>8</sup></b>	690	960	830	440	680	1200	1650

Fuente: Carrier y Asociados



Fuente: Carrier y Asociados

El descarte de computadoras en Argentina aumenta cada año y continuará la tendencia para el 2012 en aproximadamente un 140% más en referencia a los valores actuales<sup>9</sup>.

**En el año 2011 se descartarán 1.200.000 PC en Argentina**

<sup>7</sup> Los datos ofrecidos por la consultora Carrier y Asociados pueden considerarse una aproximación conservadora. Residuos de PC en Argentina. Marzo 2011. La metodología utilizada para obtener la información respecto al parque de computadoras, importaciones y descarte corresponde a deskresearch (investigación de escritorio) en base a información propia de la consultora, surgida de relevamientos y análisis realizados en los últimos 9 años, combinada con fuentes públicas de información tales como registros de Aduana (importaciones de PC y componentes) e información estadística del INDEC (PBI nominal, población).

<sup>8</sup> **Descarte:** Consideramos como descarte a los equipos que, por su antigüedad, deberían estar en desuso. Esto es 7 años para las desktop y 5 años para las portátiles. Por supuesto, puede que queden equipos en uso que hayan superado esta vida útil, pero son los menos y tienden a compensarse con aquellos que por algún motivo dejaron de funcionar antes de cumplir esta edad. Que estén descartados no necesariamente implica que hayan sido arrojados a la basura. Algunos pueden estar juntando polvo en algún rincón de una casa, empresa u organización.

<sup>9</sup> (Esto significa 1.650.000 equipos para 2012).

En los años 2008 y 2009 se observa una caída en la cantidad de PC descartadas debido a que las mismas corresponden mayormente al 2001 y 2002, años donde la crisis socioeconómica impactó fuertemente en las ventas de computadoras. En el 2010 puede verse el aumento en la cantidad de residuos que surge del repunte de ventas que se inicia en el año 2003.

De esta forma puede preverse que la cantidad de equipos descartados subirá fuertemente, tal como lo hicieron las ventas a partir del 2005. Esto significa entonces, más residuos informáticos a partir de fines de 2011.<sup>10</sup>

## Parque de computadoras

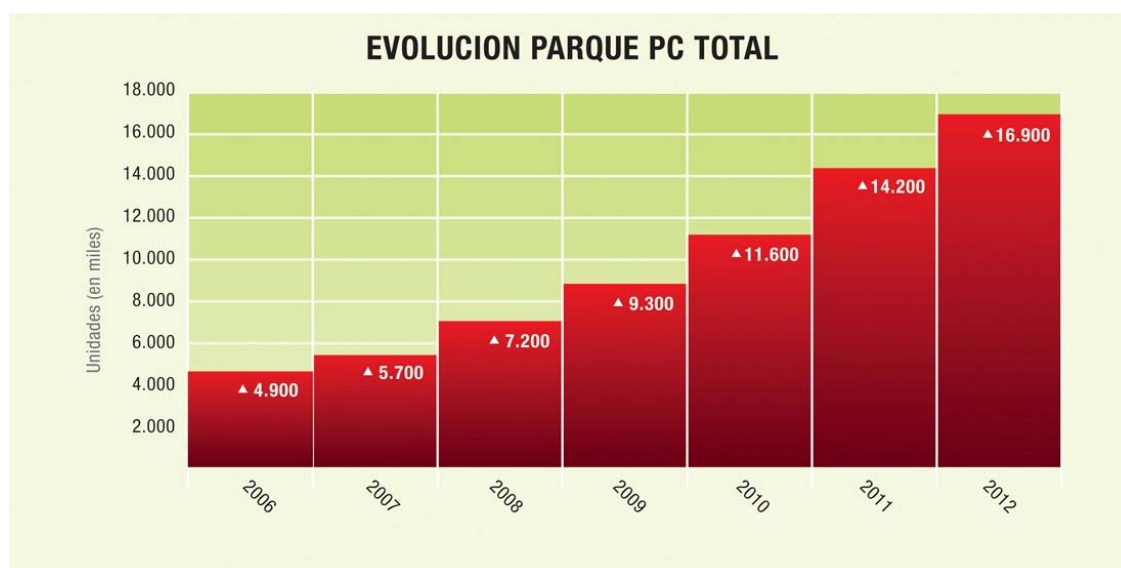
En los últimos cinco años el parque de computadoras en Argentina creció más del doble. El ritmo de crecimiento en nuestro país de adquisición de estos equipos electrónicos es de 2 millones de unidades por año, partiendo como base el año 2006.

**De 2006 a 2010 el parque de computadoras en Argentina creció más del doble**

Tabla y Gráfico 2. Parque computadoras en Argentina 2006 - 2012. (En miles de unidades)

Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
PC	4.900	5.700	7.200	9.300	11.600	14.200	16.900
<b>Crecimiento Interanual</b>		<b>16%</b>	<b>26%</b>	<b>29%</b>	<b>24%</b>	<b>22%</b>	<b>19%</b>

Fuente: Carrier y Asociados



Fuente: Carrier y Asociados

<sup>10</sup> Carrier y Asociados: residuos de PC en Argentina, marzo de 2011.

## Ventas

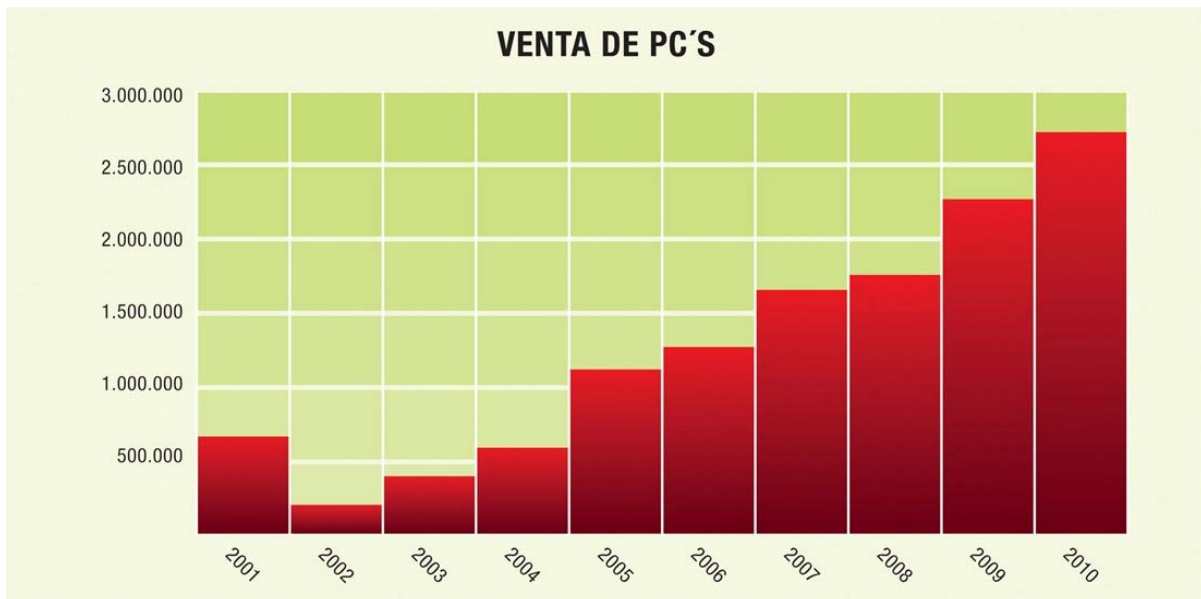
En Argentina desde el año 2006 al 2010 la cantidad de computadoras vendidas se duplicó, pasando de 1.400.000 unidades vendidas en 2006 a cerca de 3.000.000 en 2010 (2.800.000).<sup>11</sup>

En Argentina se adquieren promedio 2 millones de computadoras por año.

Tabla y Gráfico 3. Ventas de PC 2001-2010 (Valores expresados en unidades)

Año	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Venta PC	661.000	110.000	420.000	675.000	1.200.000	1.400.000	1.750.000	1.850.000	2.300.000	2.800.000

Fuente: CICOMRA



Fuente: CICOMRA

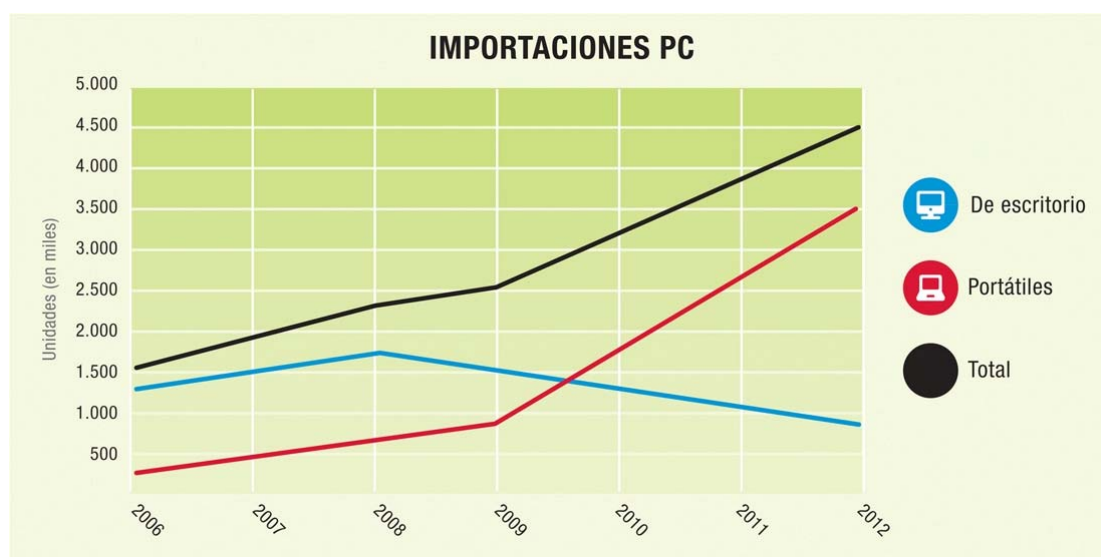
<sup>11</sup> Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina

## Importaciones: El año de las laptops

Tabla y Gráfico 4. Importaciones de PC 2006 - 2012 (En miles de unidades)

Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
De escritorio	1.330	1.480	1.713	1.600	1.350	1.100	900
Portátiles	170	320	567	900	1.650	3.700	2.900
<b>Total</b>	<b>1.500</b>	<b>1.800</b>	<b>2.280</b>	<b>2.500</b>	<b>3.000</b>	<b>4.800</b>	<b>3.800</b>

Fuente: Carrier y Asoc



Fuente: Carrier y Asociados

Por otro lado, la brecha entre las PC de escritorio y las portátiles continúa ampliándose. Las importaciones de las PC de escritorio ya han sido superadas por las portátiles en 55% versus un 45%.<sup>12</sup> Durante 2011 se importarán más del triple de computadoras portátiles frente a las de escritorio y las proyecciones para 2012 continúan la misma tendencia.

Según declaraciones del consultor Enrique Carrier “2010 quedará en la historia como el año en que finalmente se vendieron más laptops que PC de escritorio”.<sup>13</sup>

Las importaciones de notebook y netbook crecieron casi un 1000 por ciento desde el 2006 a la fecha, lo que representa un crecimiento promedio anual del 77%.

<sup>12</sup> Datos de consultora Carrier respecto a importaciones. (Ver Gráfico)

<sup>13</sup> Clarín, Suplemento IEEO “El boom de las netbook y las memorias flash”, 16 Enero 2011.



**Durante 2011 se importará más del triple de computadoras portátiles frente a las de escritorio.**

El acelerado recambio de computadoras y adquisición de portátiles trae aparejado el descarte de baterías recargables, uno de los elementos con mayor potencial de contaminación.

Las baterías son, junto con las plaquetas electrónicas (circuitos impresos), los componentes con mayor potencial de contaminación ya que poseen materiales que tienen la potencialidad de ser liberados cuando se descartan de manera inadecuada. (Ver apartado “Baterías”).

## **BASURA INFORMATICA**

Cada año, cientos de miles de viejas computadoras y teléfonos celulares son depositados en basurales o rellenos sanitarios e, incluso, son incinerados. Además, muchos de estos aparatos son exportados de manera ilegal desde los países industrializados (Japón, Estados Unidos, la Unión Europea) hacia países en desarrollo, en especial los asiáticos.

**A escala global, se estima que se producen entre 20 y 40 millones de toneladas de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos por año, lo que equivale aproximadamente al 5% del total de los residuos sólidos del planeta.<sup>14</sup> En un reciente estudio de la Agencia Ambiental de Estados Unidos (EPA) se determinó que la basura electrónica genera el 70% de la contaminación de metales pesados (mercurio, cadmio, plomo, bromo, selenio, etc.) presentes en basurales o rellenos sanitarios.<sup>15</sup>**

Según la Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe en términos generales, el rápido incremento en las ventas de equipos de tecnología de la información está llevando a producir cada vez mayores cantidades de residuos electrónicos.

---

<sup>14</sup> United Nations Environment Programme, UNEP, Environment alert bulletin, E-waste, the hidden side of IT equipment's manufacturing and use, 2005.

<sup>15</sup> [www.escrap.com.ar](http://www.escrap.com.ar)

## Compuestos contaminantes en una PC

Las computadoras junto a los teléfonos celulares son los aparatos que con mayor frecuencia se desechan.



- Plomo
- RFB
- PVC
- Mercurio
- Fósforo
- Cadmio
- Berilio
- Bario
- Cromo Hexavalente



Los consumidores desconocen generalmente que los aparatos electrónicos que utilizan diariamente contienen compuestos tóxicos. Cuando estos aparatos se convierten en residuos, estas sustancias tóxicas contaminan el suelo, el agua, el aire y la salud de aquellos que los manipulan en su etapa de desguace. (Ver Anexo: Peligros para la Salud)

**Una computadora puede llegar a contener más de 50 compuestos tóxicos entre los 1000 que tiene en su interior.**

Estudios realizados en la Unión Europea afirman que, en promedio, los aparatos eléctricos y electrónicos están compuestos por un 25% de componentes reutilizables, un 72% de materiales reciclables (plásticos, metales ferrosos, aluminio, cobre, oro, níquel, estaño de las placas, etc.) y un 3% de elementos potencialmente tóxicos: plomo, mercurio, berilio, selenio, cadmio, cromo, sustancias halogenadas, clorofluocarbonos, bifenilos policlorados, policloruros de vinilo, ignífugos como el arsénico y el amianto, entre otros.<sup>16</sup>

<sup>16</sup> Destino final de los equipos electrónicos obsoletos de usuarios corporativos de TIC en Argentina", Enero 2010. <http://www.escrap.com.ar/descargas/informe-raee-arg.pdf>

Composición de una PC con un monitor de 14 pulgadas.<sup>17</sup> (Eficiencia de reciclado)

Elemento	Contenido (%del peso total)	Peso en kilogramos	Eficiencia actual de reciclado
<b>Plástico</b>	22,9	6,26	<b>20%</b>
Plomo	6,30	1,72	5%
<b>Aluminio</b>	14,17	3,86	<b>80%</b>
Germanio	0,00	< 0,1	0%
Galio	0,00	< 0,1	0%
<b>Acero</b>	20,47	5,58	<b>80%</b>
<b>Estaño</b>	1,01	0,27	<b>70%</b>
<b>Cobre</b>	6,93	1,91	<b>90%</b>
Bario	0,03	< 0,1	0%
<b>Níquel</b>	0,85	0,51	<b>80%</b>
<b>Zinc</b>	2,20	1,32	<b>60%</b>
Tantalio	0,02	< 0,1	0%
<b>Indio</b>	0,00	< 0,1	<b>60%</b>
Vanadio	0,00	< 0,1	0%
Berilio	0,02	< 0,1	0%
<b>Oro</b>	0,00	< 0,1	<b>99%</b>
Europio	0,00	< 0,1	0%
Titanio	0,02	< 0,1	0%
<b>Rutenio</b>	0,00	< 0,1	<b>80%</b>

La producción/fabricación de una computadora implica un consumo intensivo de materiales y energía. Por ejemplo, para fabricar una PC de escritorio con un tubo de rayos catódicos de 17 pulgadas, se precisan al menos 240 kg de combustibles fósiles, 22 kg de productos químicos y 1.500 kg de agua.<sup>18</sup>

Argentina no cuenta hoy con infraestructura de recuperación y reciclado de estos residuos, por tanto, la mayor parte termina arrumbado en hogares o descartados en basurales, rellenos sanitarios o integrando el circuito informal.

**En Argentina cada habitante genera 3 Kg. por año de basura electrónica, lo que representa 120.000 toneladas anuales<sup>1</sup>**

En este contexto, los datos de reciclado y recuperación son ínfimos en relación a la cantidad de toneladas generada. Silkers, uno de los pocos operadores habilitados del país, procesa anualmente entre 1.700 y 1.900 toneladas de RAEE, que proviene mayoritariamente de informática y telecomunicaciones. Es

<sup>17</sup> Fuentes: Microelectronics and Computer Technology Corporation (MCC). 1998. Electronics Industry Environmental Roadmap. Austin, TX: (MCC)

<sup>18</sup> "Computers and the Environment, understanding and managing the impacts" by Eric Williams and Ruediger Kuehr

decir, menos del 2% del total de RAEE<sup>19</sup> generado en el país y entre el 4% y el 6% del RAEE proveniente de las TIC.

## Baterías

Las baterías -componentes de las computadoras portátiles- son, junto con las plaquetas electrónicas (circuitos impresos), los componentes con mayor potencial de contaminación de los equipos electrónicos.

Cerca del 30% del peso de las baterías está formado por materiales tóxicos como cadmio, níquel y litio, entre otros. El cadmio, utilizado en las baterías recargables de las computadoras, contactos y switches en monitores de TRCs viejos, puede acumularse en el ambiente y es altamente tóxico afectando principalmente riñones y huesos<sup>20</sup>.

Estos contaminantes se concentran inadvertidamente y sin control en los rellenos sanitarios y basurales del país con consecuencias muy graves y escasamente documentadas.<sup>21</sup>

Por tanto, todas las baterías deben ser tratadas y recicladas con la mejor tecnología disponible o, en su defecto, deben ser separadas del flujo de los residuos domiciliarios comunes y dispuestos de manera segura. Deshacerse de estos residuos con los demás residuos o recolectarlos, acopiarlos o acumularlos en hogares, no es una solución segura ni ambientalmente adecuada.

## Impactos en la minería por la producción de electrónicos

Teniendo en cuenta las tasas de crecimiento dinámicas de la mayor parte de los dispositivos electrónicos, queda claro que los aparatos eléctricos y electrónicos representan un factor importante para la evolución de la demanda y los precios de varios metales.

En particular, la creciente demanda de metales preciosos y especiales está vinculada al aumento de funcionalidad de los productos y las propiedades del metal que son necesarios para fabricarlos. Por ejemplo, la electrónica constituye casi el 80% de la demanda mundial de *indio* (capas transparentes conductoras en el vidrio del LCD), más del 80% de *rutenio* (propiedades magnéticas de discos duros (HD) y el 50% de antimonio (retardantes de fuego).

---

<sup>19</sup> Los RAEE incluyen: **Línea blanca** (heladeras, lavarropas, lavavajillas, hornos y cocinas); **Línea marrón** (televisores, equipo de música y videos); y **Línea gris** (teléfonos móviles y equipos informáticos).

<sup>20</sup> Ver documento "High Toxic Tech", Greenpeace. Agosto 2008

<sup>21</sup> Trejo Vázquez, Rodolfo; Reyna Márquez, Patricia; Sánchez Sandoval, Ivanova; Molina Contreras, J. Rafael y Villalobos Piña, Francisco Javier: "Estimación del Potencial Contaminante por Pilas en el Relleno Sanitario "San Nicolás" de la Ciudad de Aguascalientes", en "Revista Investigación y Ciencia", Universidad Autónoma de Aguascalientes". Año 16; N° 41, México, mayo-agosto de 2008.

## Impacto de computadoras y teléfonos celulares en la demanda de metales basadas en ventas globales 2008/2009

a) Teléfonos celulares:	b) PC & laptops:	Minería Mundial Producción	a+b Participación
1300 Millones unidades	300 Millones de unidades		
× 250 mg Ag ≈ 325 t Ag × 24 mg Au ≈ 29 t Au × 9 mg Pd ≈ 11 t Pd × 9 g Cu ≈ 11.000 t Cu	× 1000 mg Ag ≈ 300 t Ag × 220 mg Au ≈ 66 t Au × 80 mg Pd ≈ 24 t Pd × ≈ 500 g Cu ≈ 150.000 t Cu	Ag: 21.000 t/y Au: 2400 t/y Pd: 220 t/y Cu: 16 Mt/y	3% 4% 16% <1%
1300 M × <u>baterías*</u> × 3.8 g Co ≈ 4900 t Co	≈140 M <u>baterías de laptop**</u> × 65 g Co ≈ 9100 t Co	Co: 75.000 t/y	19%
*Tipo Litio-Ion	**Tipo Ion-Litio		

Fuente: Umicore

En los últimos años, el aumento de precios de los metales está relacionado generalmente con la evolución de la industria electrónica. La producción primaria (minería) juega el papel más importante en el suministro de metales para aplicaciones de equipos electrónicos ya que los metales disponibles a través del proceso secundario (reciclaje) sólo están disponibles en cantidades limitadas hasta la fecha.<sup>22</sup>

**La venta global de celulares y computadoras en el año 2008/2009 significó el 19% de lo producido por la minería mundial de cobre, el 3% de la minería global de oro, 4% de plata y 16% de la minería de paladio respectivamente.**

El impacto ambiental en la etapa de extracción y producción de metales es significativo, en particular para los metales preciosos y especiales que se extraen a partir de minerales en los que la concentración es baja. Considerables extensiones geográficas son utilizadas para la minería, aguas residuales, dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) se generan como residuos y el consumo de energía más las emisiones de CO<sub>2</sub> son enormes.<sup>23</sup>

<sup>22</sup> UNEP. Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector Studies. "Recycling - From E-Waste to Resources". July 2009.

<sup>23</sup> UNEP. Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector Studies. "Recycling - From E-Waste to Resources", July 2009.

## **GESTION DE COMPUTADORAS Y BASURA ELECTRÓNICA**

La gestión de los residuos de AEE (Aparatos Eléctricos y Electrónicos) o basura electrónica implica el desmantelamiento, desensamblaje, remanufactura o inutilización de los AEE y la posterior valorización (reciclado o recupero por refinado) de los componentes, ensambles o partes de los cuales pueden obtenerse plásticos, metales ferrosos o metales no ferrosos, silicio, vidrio. En el caso de los residuos peligrosos, deben ser tratados como tales.<sup>24</sup>

**El reciclado de los residuos electrónicos tiene un doble impacto positivo:**

- 1) Permite recuperar metales o materiales (silicio, plásticos, oro, plata, cobre, etc.) que son cada vez más escasos y cuya obtención, a través de la minería, genera un alto impacto ambiental.**
- 2) Se reduce el impacto que estos residuos generan en el ambiente al degradarse en basurales, contaminando napas y suelos.**

Es indispensable que se establezca un sistema de gestión de residuos bajo el principio de Responsabilidad Extendida del Productor (REP). La REP es un principio en políticas de mercado que extiende la responsabilidad del fabricante sobre todo el ciclo de vida de los productos, favoreciendo la eliminación de sustancias tóxicas, la utilización de los mejores materiales para ser reciclados y recuperados y la extensión de la vida útil.

Un programa REP tiene dos objetivos fundamentales: 1) la mejora en el diseño de los productos y sus sistemas; 2) la alta utilización de productos y materiales de calidad a través de la recolección, tratamiento y reutilización o reciclaje de manera ecológica y socialmente conveniente.

Para prevenir una crisis por el crecimiento de la basura electrónica, los fabricantes deben diseñar productos limpios con mayor vida útil, seguros y fáciles de reciclar y que no expongan a los trabajadores y al ambiente a químicos peligrosos.

**En Argentina no existe prácticamente ninguna infraestructura formal para hacer frente a la basura electrónica y gestionar este tipo de residuos. Cuanto más se retrase la implementación de políticas REP para esta corriente de desechos, mayor será la cantidad de residuos electrónicos acumulados a ser tratados y mayores los costos de reparación ambiental.**

### **Reutilización**

La noción de brecha digital, la diferencia entre el “tener” y “no tener”, es algo conocido y definido. Generalmente está asociada con la falta de acceso a la infraestructura tecnológica, entendida en acceso a computadoras, al servicio de Internet o incluso a terminales convencionales como líneas telefónicas.

---

<sup>24</sup> La cadena de valor de los RAEE: Estudio sobre los circuitos formales e informales de gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Argentina. Perspectivas del Mercado Latinoamericano de E-Scrap. Gustavo Fernández Protomastro, Marzo de 2007.

**El 68 por ciento de los consumidores guarda la computadora que está en desuso o descartada en sus hogares<sup>1</sup>**

Una investigación del Lic. Gustavo Fernández Protomastro (ex director de la empresa de reciclado Silkers S.A) establece que distintas ONG y centros de gobierno han conformado un "mercado" creciente de la remanufactura o reacondicionamiento social de equipos informáticos usados en varios países en el Cono Sur, aunque no logran recibir más del 3 % del total de los residuos electrónicos generados.

Aunque la reutilización se concibe como la instancia previa a la gestión del reciclado, **alcanzar la brecha digital también debería incluir poder tratar y reciclar los residuos electrónicos de las viejas computadoras que ya no se utilizan, no sirven más y siguen engrosando las montañas de basura electrónica en basurales y rellenos sanitarios.**



## **GREENPEACE RECLAMA**

En el Congreso de la Nación se encuentra en discusión un proyecto de ley de presupuestos mínimos, que establece un marco legal nacional para regular la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.<sup>25</sup>

Greenpeace considera que el Proyecto de Ley de Presupuestos Mínimos para la Gestión y Tratamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos es la primera solución para crear de manera urgente una **Infraestructura Especial de Reciclaje y Recuperación** de materiales, que establecerá la **responsabilidad (legal y financiera) individual del productor como concepto político** y **determinará los incentivos para reducir la presencia de residuos peligrosos y complejos en los nuevos aparatos eléctricos y electrónicos.**

Para asegurar una correcta gestión social y ambiental de estos residuos, es indispensable:

- 1) Establecer explícitamente la meta de prevención de la generación de residuos mediante el diseño sustentable: diseñar para el ambiente.
- 2) Disponer la eliminación de ciertas sustancias peligrosas para asegurar que los peores productos no sean puestos en el mercado.
- 3) Establecer la Responsabilidad Individual del Productor (RIP) para los residuos futuros y asegurar que todos los costos de los residuos electrónicos sean absorbidos dentro del precio de venta de los productos.
- 4) Exigir garantías financieras para todos los productos puestos en el mercado para prevenir la generación de más productos “huérfanos”. Asegurar que los productores tengan el control sobre el reciclado de los residuos electrónicos, especialmente los que se generarán en el futuro.
- 5) Definir claramente al productor y los roles que cumplirán tanto el gobierno como los productores mismos, las autoridades locales, los vendedores y los consumidores en el programa de RIP con respecto a la creación de un marco legal y monitoreo de su cumplimiento.
- 6) Establecer objetivos de recolección ambiciosos con metas claras en el tiempo.
- 7) Fomentar la reutilización total de los aparatos y sus componentes a nivel local.
- 8) Describir claramente qué significa reciclar y asegurar altos estándares obligatorios para lograrlo, incluyendo requerimientos previos dirigidos a la instancia de la producción promoviendo el ecodiseño. Asimismo, deben establecerse metas ambiciosas de reciclado de componentes y materiales.

---

<sup>25</sup> Actualmente en la Comisión de Ambiente y Desarrollo Sustentable del Senado de la Nación.  
<http://www.senado.gov.ar/web/proyectos/verExpe.php?origen=S&numexp=934/10&tipo=PL&tConsulta=1>



9) Prohibir las rutas de escape de los RAEE: rellenos sanitarios, incineración y envíos a sitios ilegales y no formales de reciclado.

10) Planificar el cumplimiento efectivo de las metas de recolección, reutilización y reciclado y establecer multas y penalidades ante la disposición inapropiada y el no cumplimiento de las metas.

## ANEXO I: PELIGROS PARA LA SALUD

+ Los TRC contienen **plomo**, principalmente en el tubo, con algo en la soldadura de placas de circuitos, aunque las versiones más modernas han reducido su contenido del fondo de la pantalla. Produce daños en los riñones y en el cerebro y efectos sobre el sistema nervioso central y reproductivo.<sup>26</sup>

+ Algunos **retardantes de fuego bromados** (BFR), utilizados en las plaquetas de circuitos y carcasas plásticas, no se descomponen fácilmente y se acumulan en el ambiente. La exposición persistente a estos compuestos puede conducir a problemas de aprendizaje y memoria, puede interferir con la tiroides y con el sistema hormonal del estrógeno. En caso de exposición fetal, puede provocar desórdenes en el comportamiento.

+ El **berilio** presente en interruptores, transmisores y conectores es cancerígeno. La inhalación de humos y polvos pueden causar enfermedades pulmonares. Es insoluble, se adhiere a partículas del aire y persiste en suelos.

+ El **cadmio**, utilizado en el revestimiento de fósforo dentro de la mayoría de los televisores de color CRT, contactos y switches, puede acumularse en el ambiente y es altamente tóxico, afectando principalmente riñones y huesos.<sup>27</sup>

+ El **policloruro de vinilo** (PVC) es un plástico que contiene cloro, es utilizado en algunos productos electrónicos como aislante en cables, alambres, circuitos, conectores y carcasas de plástico (OECD 2003). Los procesos de producción y deshecho por incineración del PVC generan la liberación de dioxinas y furanos. Estos químicos son altamente persistentes en el ambiente y muchos son tóxicos, incluso en muy bajas concentraciones.

+ El **mercurio**, en las lámparas de las pantallas de LCD, es teratogénico. El mercurio es tóxico incluso en dosis muy bajas. Produce efectos sobre el sistema nervioso central, cardiovascular y pulmonar y daños en los riñones y la vista.<sup>28</sup>

+ El **níquel** es considerado tóxico si se lo encuentra en forma de compuestos inorgánicos de níquel en su forma oxidada, sulfatada o soluble. Probable cancerígeno, probable teratogénico, produce efectos sobre el sistema pulmonar y respiratorio.

+ Aunque no se podría considerar al **zinc** como tóxico, ya que es un elemento esencial para el organismo humano, el ingreso de altas dosis de este elemento podría afectar la salud provocando irritaciones cutáneas, anemia y daño al páncreas. Además baja la productividad de los suelos en caso de que se llevara a cabo una mala disposición.

+ **Litio**: Dada su baja absorción, el litio puede lixiviarse fácilmente a los mantos acuíferos, por lo que existen evidencias que el litio se ha encontrado en pequeñas cantidades en diferentes especies de peces. El litio no es volátil y por lo tanto, el litio y sus compuestos se encuentran en el aire en forma particulada que puede regresar a la superficie a través de deposición húmeda o seca, el litio no se encuentra de manera natural en el aire.

Experimentos en ratas, han sugerido que los compuestos de litio en combinación con compuestos de manganeso, pueden incrementar la toxicidad en caso de inhalación.

---

<sup>26</sup> Canfield, R.L., Henderson, C.R., Cor-Slechta, D.A., Cox, C., Jusko, T.A., Lanphear, B.P (2003) Intellectual impairment in children with blood lead concentrations below 10 microg per deciliter. *New England Journal of Medicine* 348 (16): 1517-1526.

<sup>27</sup> Elinder and L. Jarup (1996) Cadmium exposure and Elath risks: recent findings. *Ambio* 25, 5:370-373

<sup>28</sup> UNEP (2002) Global Mercury Assessment, United Nations Environment Programme (UNEP) Chemicals, Geneva, Switzerland. Available at: [www.chem.unep.ch/mercury](http://www.chem.unep.ch/mercury)

## ANEXO II: “UN LARGO CAMINO HACIA LA LEY DE BASURA ELECTRÓNICA”. Abril de 2011<sup>29</sup>

### AÑO 2008

- OCTUBRE: Presentación proyecto de Ley de Presupuestos Mínimos para la Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (N°Exp S-3532/08).
- 28/10 Presentación del Documento “La Responsabilidad extendida del productor en el contexto latinoamericano”, a cargo del Profesor Thomas Lindqvist (autor del documento), Universidad de Lund, Suecia, y apoyado por el Senador Nacional Daniel Filmus (Presidente de la Comisión Ambiente y Desarrollo Sustentable), la Secretaría Ambiente y Desarrollo Sustentable (representante Dra. Mariana Valls) y Greenpeace.

Representantes de diversos sectores involucrados en esta temática fueron invitados a la Comisión de Ambiente y Desarrollo Sustentable a expresar sus opiniones y presentar sus propuestas sobre el proyecto de ley:

- OCTUBRE. 30/10/2008: Cámaras de productores de aparatos eléctricos y electrónicos (CICOMRA, CADIEEL, CAMOCA, AFARTE, CAFED y CAIRAA).
- NOVIEMBRE 6/11/2008: Empresas habilitadas para el tratamiento de RAEE (Scrap y Rezagos, Silkers y Scrapex).
- 13/11/2008 Organizaciones no gubernamentales con antecedentes de trabajo en el tema (Greenpeace, Ambiente y Sociedad).
- 20/11/2008 Organizaciones y Cooperativas dedicadas a la recuperación y reutilización de diversos tipos de RAEE (Fundación Equidad, Nodo TAU, CFI, Organización María de las Cárces, EducAR, La Casa del Monitor, Roseva S.A., Cooperativa La Juanita).
- 27/11/2008: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (Dra. Mariana Valls, Dr. Marcelo Giniger y Dra. Carolina Altieri).
- 11/12/2008 Federación Argentina de Municipios (Presidente Julio Pereyra y grupo de asesores en materia de residuos).

### AÑO 2009

El proyecto pierde estado parlamentario debido a los diversos cambios de autoridades en la Comisión de Ambiente y Desarrollo Sustentable y la falta de actividades ese año.

---

<sup>29</sup> Ver Greenpeace “Un largo camino hacia la Ley de basura electrónica”  
<http://www.greenpeace.org/argentina/es/informes/Un-largo-camino-hacia-la-Ley-de-Basura-Electronica/>

## AÑO 2010

- ABRIL: Nueva presentación del proyecto de Ley de Presupuestos Mínimos para la Gestión de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (N° Expediente S-934/10)<sup>30</sup>. Se realizó un encuentro público en el Salón Eva Perón del Honorable Senado de la Nación con el apoyo de la Directora Ejecutiva del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), Dra. Leila Devia; el Director de Campañas de Greenpeace, Juan Carlos Villalonga; el ex vicepresidente de la Fundación Ambiente y Sociedad, Roberto Felicetti y el director de la empresa operadora Silkers, Lic. Gustavo Protomastro, entre otros.
- La Comisión de Ambiente y Desarrollo Sustentable informó que durante el primer semestre del año fueron consultadas las opiniones del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA), la Cámara Argentina de Comercio y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). Asimismo, otros actores han remitido voluntariamente sus observaciones al proyecto (Consejo Profesional de Ingeniería de Telecomunicaciones, Electrónica y Computación -COPITEC- y empresa NOKIA).
- AGOSTO: Se realizaron las “Jornadas Técnicas sobre el Proyecto de Ley de Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos”. Participaron diversos sectores involucrados en el tratamiento de este tipo de residuos, entre otros: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, Dr. Homero Bibiloni; CICOMRA (Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina), AMCHAM (Cámara de Comercio de los Estados Unidos de América en la República Argentina); ASIMELEC España (Cámara Empresarial Española del sector TIC); Fundación Equidad; Estudio Strunz Pilas; INTI (Instituto Nacional Tecnología Industrial); Greenpeace; Recicladores Silkers, Scrap & Rezagos y Gestión Ambiental.

## AÑO 2011

- MARZO: Se define elevar a decisión de los Senadores Nacionales el avance de dictamen de este proyecto.

Todas las presentaciones, sugerencias y documentos en torno al proyecto de Ley pueden consultarse en la página del Senado Nacional ([www.senado.gov.ar](http://www.senado.gov.ar)), Comisión de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

---

<sup>30</sup> <http://www.senado.gov.ar/web/proyectos/numexpe.php>

# BIBLIOGRAFÍA

## Documentos e Informes

- **Association for Progressive Communications (APC) and Humanist Institute for Cooperation with Developing Countries (Hivos)** “Global Information Society Watch 2010. Focus on ICTs and environmental sustainability”. Pag 81- Nodo Tau ORG
- **Canfield, R.L, Henderson, C.R, Cor-Slechta, D.A., Cox, C., Jusko, T.A., Lanphear, B.P** (2003) Intellectual impairment in children with blood lead concentrations below 10 microg er deciliter. *New England Journal of Medicine* 348 (16): 1517-1526.
- **Carrier y Asociados:** “Residuos de PC en Argentina”, marzo 2011.
- **Deloitte** “Technology, Media & Telecommunications Predictions 2011”
- **Elinder and L. Jarup** (1996) Cadmium exposure and Elath risks: recent findings. *Ambio* 25, 5:370-373
- **Eric Williams and Ruediger Kuehr** “Computers and the Environment, understanding and managing the impacts”, 2003.
- **Escrap.com** “Destino final de los equipos electrónicos obsoletos de usuarios corporativos de TIC en Argentina” Enero 2010.
- **Gustavo Fernández Protomastro** “La cadena de valor de los RAEE; Estudio sobre los circuitos formales e informales de gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Sudamérica”.
- **Greenpeace:** “High Toxic Tech”, Campaña contra la Contaminación, Buenos Aires, agosto 2008.
- **Greenpeace:** “Impactos de los RSU de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en los rellenos sanitarios del Conurbano Bonaerense”, Campaña contra la Contaminación, última revisión, Buenos Aires, septiembre 2008.
- **Greenpeace:** “Resumen de los impactos ambientales y sobre la salud de los rellenos sanitarios”, Campaña contra la Contaminación, Tercera Revisión, Buenos Aires, septiembre 2008.
- **Institute for European Environmental Policy (IEEP)** “Final Report Supporting the thematic strategy on waste prevention and recycling. 25 October 2010.
- **International Telecommunication Union.** Measuring the Information Society. The ICT Development Index. 2009.
- **Lindhqvist, Thomas; Manomaivibool, Panate; Tojo Naoko:** “La responsabilidad extendida del productor en el contexto latinoamericano. La gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en Argentina”, Lund University, International Institute for Industrial Environmental Economics, Estocolmo, septiembre 2008.
- **Microelectronics and Computer Technology Corporation (MCC).** 1998. Electronics Industry Environmental Roadmap. Austin, TX: (MCC).
- **Ministerio de Ciencia y Tecnología e Innovación Productiva.** Presidencia de la Nación; Libro Blanco de la Prospectiva TIC, Proyecto 2020. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Pág 45.
- **Plataforma RELAC** “Guía para la realización pública de residuos electrónicos” Preparado para Plataforma Regional de Residuos

Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe IDRC/SUR. Pág 10, diciembre 2009.

- **Plataforma RELAC** “Guía de contenidos legales para la gestión de los residuos electrónicos” elaborado por Centro de Derecho Ambiental. Facultad de Derecho. Universidad de Chile. Agosto 2010.
- **Plataforma RELAC** “Guía para la realización de eventos de recolección pública de residuos electrónicos”.Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe IDRC/SUR.
- Presentaciones del seminario “Avances en la investigación sobre Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Colombia”, realizado en Medellín el 11 de marzo de 2011, como parte del Programa e-Waste.
- **Professor Sue Grimes, Professor John Donaldson, Dr Gabriel Cebrian Gomez** Centre for Sustainable Production & Resource Efficiency (CSPRE)- Imperial College London. Commissioned by the Bureau of International Recycling. Report on the Environmental Benefits of Recycling. “Report on the Environmental Benefits of Recycling”. October 2008.
- **Ravi Agarwal** “Computer Myths: The Story of Scrap”. December 2005
- **Satish Sinha** “Downside of the Digital Revolution”. Clean Industry. Hazardous Waste. India, december 2007.
- **Trejo Vázquez, Rodolfo; Reyna Márque, Patricia; Sánchez Sandoval, Ivanova; Molina Contreras, J. Rafael y Villalobos Piña, Francisco Javier:** “Estimación del Potencial Contaminante por Pilas en el Relleno Sanitario “San Nicolás”, de la Ciudad de Aguascalientes”, en “Revista Investigación y Ciencia”, Universidad Autónoma de Aguas Calientes”. Año 16; Nº 41, México, mayo-agosto de 2008.
- **UNEP (2002) Global Mercury Assessment**, United Nations Environment Programme (UNEP) Chemicals, Geneva, Switzerland. Available at: [www.chem.unep.ch/mercury](http://www.chem.unep.ch/mercury)
- **UNEP.** Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector Studies. “Recycling - From E-Waste to Resources”.
- **United Nations Environment Programme DEWA.** GRID-Europe Environment Alert Bulletin. “E-waste, the hidden side of IT equipment's manufacturing and use”.
- **United Nations Environment Programme, UNEP,** “Environment alert bulletin, E-waste, the hidden side of IT equipment’s manufacturing and use” 2005.
- **Uca Silva, Günther Cyrane** “Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe”. Plataforma RELAC. UNESCO.
- **Uca Silva, Plataforma Regional de Residuos Electrónicos de PC en LAC** “Gestión de Residuos Electrónicos en Latinoamérica” Año 2009.

#### Legislación:

- Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, del 27 de enero de 2003, sobre residuos de aparatos electrónicos o eléctricos.
- Ley Nacional de Residuos Peligrosos N° 24.051.
- Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Comisión de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Borrador de dictamen. Expediente S-934/10 (5-11-2010).

- Colombia. Proyecto de resolución, “Por la cual se establecen obligaciones para la recolección y gestión ambiental de residuos de computadores y periféricos y se adoptan otras disposiciones” [http://relac.surcorporacion.cl/wp-content/uploads/2010/11/Resolucion\\_Colombia\\_oct09.pdf](http://relac.surcorporacion.cl/wp-content/uploads/2010/11/Resolucion_Colombia_oct09.pdf)
- Colombia: Proyecto de Ley: Mediante el cual se establecen los lineamientos para una política pública nacional de residuos eléctricos y electrónicos - RAEE - en Colombia. Senado de la República de Colombia. Senadora Claudia Rodríguez de Castellanos: [http://www.residuoselectronicos.net/archivos/documentos/Proyecto\\_de\\_Ley\\_Colombia\\_%20273\\_%20de\\_%202009\\_.pdf](http://www.residuoselectronicos.net/archivos/documentos/Proyecto_de_Ley_Colombia_%20273_%20de_%202009_.pdf)
- Costa Rica: Propuesta: Reglamento de Creación del Sistema Nacional para la Gestión de Residuos Electrónicos. Presidencia de la República y Ministerio de Salud de Costa Rica: [http://www.residuoselectronicos.net/archivos/documentos/reglamentoEE\\_ECostaRica.pdf](http://www.residuoselectronicos.net/archivos/documentos/reglamentoEE_ECostaRica.pdf)
- Presentación Jaime Alberto Escobar Arango “Proponer y diseñar conceptualmente alternativas de valorización para residuos de vidrio provenientes de CRT”. Grupo IEXS. Ingeniería Energía-Exergía Sostenibilidad.

#### Artículos periodísticos:

- Clarín, Suplemento IECO “Baja de precios y múltiples formatos”.
- Clarín, “Portátil, on line y multiuso, así es la fauna tecnológica de 2011”, Enero 2011. [http://www.ieco.clarin.com/tecnologia/Portatil-line-multiuso-fauna-tecnologica\\_0\\_204900007.html](http://www.ieco.clarin.com/tecnologia/Portatil-line-multiuso-fauna-tecnologica_0_204900007.html)
- Clarín, “Qué conviene mas a la hora de salir a comprar una nueva computadora”, Junio 2010. [http://www.clarin.com/internet/hardware/conviene-salir-comprar-nueva-computadora\\_0\\_272972767.html](http://www.clarin.com/internet/hardware/conviene-salir-comprar-nueva-computadora_0_272972767.html)
- Infobae.com “Esperan vender el año que viene 55 millones de tablets”, Diciembre 2010 <http://www.infobae.com/tecnologia/549609-0-0-Esperan-vender-el-ano-que-viene-55-millones-tablets>
- Infobae.com “El Gobierno incrementó en \$30.000 M el Presupuesto 2010”, Noviembre 2010. <http://www.infobae.com/economia/548839-0-0-El-Gobierno-incremento-30.000-M-el-Presupuesto-2010>
- Infobae.com “El ranking de las empresas que más computadoras venden”. <http://www.infobae.com/tecnologia/542156-0-0-El-ranking-las-empresas-que-mas-computadoras-venden>
- Infobae.com “Las portátiles en Argentina se imponen”. <http://www.infobae.com/tecnologia/540172-0-0-Las-portatiles-se-imponen-la-Argentina>
- Infobae.com “En 2020 habrá 400 millones de dispositivos conectados a la red en la Argentina”. <http://www.infobae.com/tecnologia/537974-0-0-En-2020-habra-400-millones-dispositivos-conectados-la-red-la-Argentina>
- Infobae.com “Tierra del Fuego fabricará un millón de computadoras”. <http://www.infobae.com/economia/536601-0-0-Tierra-del-Fuego-fabricara-un-millon-computadoras>

## Sitios web:

- CICOMRA [www.cicomra.com](http://www.cicomra.com)
- Consultora Forrester Research:  
<http://www.forrester.com/ER/Press/Release/0,1769,1151,00.html>
- Consultora IDC [www.idc.com](http://www.idc.com)
- <http://www.eluniversal.com.mx/notas/749178.html>
- Diario El Mundo “Crisis inminente de la basura electrónica en Latinoamérica”  
[http://www.elmundo.com.ve/Default.aspx?id\\_portal=1&id\\_page=17&Id\\_Noticia=48679](http://www.elmundo.com.ve/Default.aspx?id_portal=1&id_page=17&Id_Noticia=48679)
- Electronics Recycling Report Card  
<http://www.electronicstakeback.com/hold-manufacturers-accountable/recycling-report-card/>
- E-Stewards. The global responsible way to recycle your electronics  
<http://e-stewards.org/>
- Electronics Take Back Coalition  
<http://www.electronicstakeback.com/home/>
- Entrevista: Edgar González, director general de Cómputo de Toshiba Latinoamérica  
[http://www.cronista.com/contenidos/2005/04/19/noticia\\_0058.html](http://www.cronista.com/contenidos/2005/04/19/noticia_0058.html)
- Escrap.com: “Reciclado de baterías Litio-ion N-MH”  
<http://www.escrap.com.ar/descargas/informe-raee-arg.pdf>
- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires [www.buenosaires.gov.ar](http://www.buenosaires.gov.ar)
- Honorable Senado de la Nación Argentina: [www.senado.gov.ar](http://www.senado.gov.ar)
- Ministerio de Educación. Plan Conectar Igualdad:  
[www.conectarigualdad.gob.ar](http://www.conectarigualdad.gob.ar)
- Plataforma RELAC (Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe) <http://www.residuoselectronicos.net/>
- World Stats - Internet World Stats - Usage and Population Statistics:  
<http://www.internetworldstats.com/stats.htm>



# GREENPEACE

Greenpeace es una organización ecologista internacional, económica y políticamente independiente, que no acepta donaciones ni presiones de gobiernos, partidos políticos o empresas, que se financia con la contribución de 3 millones de individuos en todo el mundo.

Greenpeace Argentina.  
Zabala 3873, Ciudad Autónoma  
de Buenos Aires, Argentina.