

DESARROLLO DE UNA PROPUESTA DE UN PLAN DE NEGOCIO EN EL
APROVECHAMIENTO DE DESPERDICIOS ELECTRÓNICOS DE LA CIUDAD DE
PEREIRA PARA EL AÑO 2012

WILLIAM VILLA MORALES
JUAN DIEGO GUTIERREZ CORTES

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
PEREIRA
2011

DESARROLLO DE UNA PROPUESTA DE UN PLAN DE NEGOCIO EN EL
APROVECHAMIENTO DE DESPERDICIOS ELECTRÓNICOS DE LA CIUDAD DE
PEREIRA PARA EL AÑO 2012

WILLIAM VILLA MORALES
JUAN DIEGO GUTIERREZ CORTES

PLAN DE NEGOCIO

Asesor
Ph.D(C) OMAR IVAN TREJOS

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
PEREIRA
2011

Nota de aceptación:

Firma del presidente jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Pereira (día, mes, año)

DEDICATORIA

Nuestro paso por la universidad parece un camino largo y lleno de escollos, pero en este punto en el que casi llegamos a la cima, al hacer una pausa para reflexionar sobre lo recorrido, observamos que en realidad es tan solo el inicio de un trayecto más arduo, es el primer peldaño de la escalera, es la primera etapa del tour, una larga vida profesional, que anhelamos este llena de grandes logros, pero esta etapa por pequeña que parezca posiblemente es la más importante, es la que nos catapultara hacia nuestros sueños.

En nuestras conciencias y corazones esta la presencia de un sentimiento de gratitud hacia aquellas personas que con su esfuerzo diario, con sus enseñanzas de vida, su ejemplo de rectitud y perseverancia, su increíble conocimiento, con aquel sacrificio de levantarse cada mañana para velar por nuestro bienestar, pero sobre todo con total alegría y mucho amor sirvieron de brújula para que nunca perdiéramos el norte, son ellos los que con su mano sobre nuestro hombro nos alentaron a seguir, por eso son nuestros padres con los que queremos compartir un triunfo que creemos es tanto nuestro como de ellos. Gracias por todo.

- sus hijos -

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Tecnológica de Pereira, por todo el apoyo en estos años, por la educación brindada en el ámbito académico y social, factor que nos conduce a una indudable formación integral con capacidad para aplicar nuestro conocimiento en la resolución de problemas y formular propuestas de innovación empresarial.

Al Ph.D(C) Omar Iván Trejos quien nos oriento a lo largo de este trabajo con toda su experiencia y paciencia, que logro despertar en nosotros la motivación para seguir a delante en la realización del mismo y lograr nuestros objetivos.

A todas las empresas que nos abrieron las puertas y nos colaboraron con información y datos necesarios para la correcta realización del presente trabajo.

A nuestros compañeros, quienes nos apoyaron en todo momento, nos regalaron su amistad y nos ayudaron a desarrollar la empatía necesaria para trabajar en equipo.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	11
1. GENERALIDADES	12
1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	12
1.1.1 Descripción del problema	12
1.1.2 Formulación del problema	14
1.2 JUSTIFICACIÓN	14
1.3 OBJETIVOS	15
1.3.1 Objetivo general	15
1.3.2 Objetivos específicos	15
1.4 MARCO REFERENCIAL	16
1.4.1 E-waste	16
1.4.2 Toxicología	20
1.4.3 Medio ambiente	22
2. PLAN DE NEGOCIO	25
2.1 OBJETIVOS	25
2.2 JUSTIFICACIÓN	25
2.3 ANÁLISIS EXTERNO DEL MERCADO	25
2.3.1 Mercado	25
2.3.2 Competencia	29
2.3.3 Análisis de la demanda	29
2.3.4 Análisis de la oferta	32
2.3.5 Clientes	32
2.3.5.1 Clientes de servicios	32
2.3.5.2 Clientes de productos	32
2.3.6 Proveedores	33
2.4 MERCADO INTERNO	33

2.4.1	Infraestructura	33
2.4.2	Transporte.....	33
2.4.3	Embalaje	34
2.4.4	Cuidados del personal	37
2.4.5	Perfiles y funciones	38
2.4.5.1	Perfil del gerente general	38
2.4.5.2	Funciones del gerente general.....	38
2.4.5.3	Perfil del operario de producción	39
2.4.5.4	Funciones del operario de producción	40
2.4.6	Porcentaje de materiales y de extracción de la e-waste	40
2.4.7	Maquinaria	43
2.4.8	Uniforme.....	43
2.4.9	Tiempo de producción.....	45
2.4.10	Línea de producción	45
2.5	ANALISIS FINANCIERO.....	48
2.5.1	Costos.....	48
2.5.2	Ingresos.....	49
2.6	ANALISIS LEGAL.....	53
2.6.1	Ley 253.....	53
2.6.2	Decreto 2820	55
2.6.3	Decreto 1609	57
2.6.4	Decreto 4741	60
2.6.5	Resolución 1512	62
	APORTES	63
	CONCLUSIONES.....	66
	RECOMENDACIONES	67
	ANEXO 1: Posibles clientes de servicio	68
	ANEXO 2: Clasificación de e-waste	72
	ANEXO 3: Resolución 1512	74
	BIBLIOGRAFIA.....	89

LISTADO DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Elementos químicos presentes en algunos dispositivos electrónicos.....	19
Tabla 2. Composición y eficiencia de reciclado de un PC de 27 Kg.....	42
Tabla 3. Herramienta para el reciclado de e-waste	43
Tabla 4. Uniforme para operario de reciclado de e-waste.....	44
Tabla 5. Porcentajes y costos de los materiales de un PC de 27 kg.....	48
Tabla 6. Resumen de gastos	49
Tabla 7. Balance de aperturas a 2 de enero de 2012	50
Tabla 8. Estado de resultados enero de 2012.....	51
Tabla 9. Balance general a enero de 2012	52

LISTADO DE ILUSTRACIONES

	pág.
Ilustración 1. Lista de chequeo para la recolección de e-waste	34
Ilustración 2. Embalaje de e-waste.....	35
Ilustración 3. Descarga en estivas de e-waste	36
Ilustración 4. Embalaje en fibras de e-waste	36
Ilustración 5. Empaque de baterías en bolsas individuales.....	37
Ilustración 6. Desmantelamiento de equipos.....	46
Ilustración 7. Diagrama del flujo de trabajo del plan de negocios.	47

LISTADO DE GRAFICAS

	pág.
Gráfica 1. Residuos de computadores acumulados hasta 2013.....	26
Gráfica 2. Desarrollo de la base instalada de computadores entre 2000 y 2007.....	27
Gráfica 3. Desarrollo del número de suscriptores de los tres operadores en el país entre 1995 y 2007	28
Gráfica 4. Proyección de las cantidades de residuos de celulares en Colombia [en toneladas por año].	28
Gráfica 5. Proyección de las cantidades de residuos de celulares acumulados [en toneladas].....	29
Gráfica 6. Distribución de los PC's según sector	30
Gráfica 7. Destino de los PC's portátiles y celulares obsoletos según indican los usuarios corporativos.....	31
Gráfica 8. Destino de los PC's portátiles y celulares obsoletos según indican los usuarios privados.	31
Gráfica 9. Composición promedia de las TIC obsoletos.....	41

INTRODUCCIÓN

Los desechos generados por la industria y el consumismo han creado un problema latente en la sociedad, aunque superficialmente puede verse como simple basura, existen algunos tipos de la misma que requieren de un trato diferente ya que albergan materiales tóxicos para los seres vivos, este es el caso de la basura electrónica, que contiene componentes dañinos como plomo, cadmio, mercurio, entre otros, este tipo de basura es la que mayor curva de crecimiento ha mostrado en los últimos años , posiblemente a causa del acelerado desarrollo de la tecnología o tal vez a causa de factores de mercadeo como la obsolescencia programada.

Contando los precedentes anteriores se ve la necesidad de formular una propuesta que facilite o ayude a la solución de este problema ambiental y que al mismo tiempo sea auto sostenible. Es por eso que el enfoque más práctico de abordar este problema es el de la formulación de un plan de negocios que contemple los aspectos más importantes del mercado y que saque el máximo provecho financiero del reciclaje y venta de los materiales extraídos de la basura tecnológica (minería urbana), como el caso de algunos metales valiosos como el cobre, el aluminio y el acero.

1. GENERALIDADES

1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1 Descripción del problema

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) alrededor del mundo cada año se generan 50 millones de toneladas de basura electrónica o e-waste, entre los cuales se encuentran computadores, impresoras, celulares, televisores y en general cualquier dispositivo moderno que funcione con electricidad¹, tan solo en Colombia se calcula que para el 2013, se habrían generado entre 80.000 y 140.000 toneladas de estos desechos², situación que es preocupante para el medio ambiente por la contaminación que estos producen. Pese a los esfuerzos internacionales por buscar una solución a este problema como el programa “StEP”³ de las Naciones Unidas y programas nacionales como Computadores Para Educar, la cantidad de desechos sigue en aumento.

Entre los años 1920 y 1930 debido a los cambios de mercado y la fabricación en masa surgiría un concepto que es el que hoy en día sostiene y da rentabilidad a un gran número de empresas alrededor del mundo y los componentes tecnológicos no escapan de tal concepto, es la obsolescencia programada u obsolescencia planificada⁴, este concepto sostiene que desde la fabricación de un objeto, se determine la durabilidad de este, acortando si es necesario su vida útil para que este tenga que ser reemplazado y así se generen nuevas ventas para la compañía, dando lugar a mercado de consumo⁵, el inconveniente con esto es que esa obsolescencia está generando más basura anualmente que la que es

¹ COMPAÑÍA DE RADIODIFUSIÓN PÚBLICA BBC [en línea], , Riesgos de la basura electrónica. <http://news.bbc.co.uk/1/hi/spanish/science/newsid_6191000/6191104.stm> [citado el 31 de agosto de 2011].

² COMPUTADORES PARA EDUCAR COLOMBIA [en línea], Contribución de las TIC a la preservación del medio ambiente: Las TIC como parte de la solución, <<http://www.computadoresparaeducar.gov.co/website/es/forocpe/>> [citado el 31 de agosto de 2011].

³ STEP [en línea], <http://www.step-initiative.org/> [citado el 29 de agosto de 2011].

⁴ ADBUSTERS. <http://www.adbusters.org/blogs/blackspot_blog/consumer_society_made_break.html> [citado el 30 de agosto de 2011].

⁵ RTVE, Documental comprar tirar comprar, La historia secreta de la obsolescencia programada, <<http://www.rtve.es/television/documentales/comprar-tirar-comprar/>> [citado el 29 de agosto de 2011].

reciclada e reincorporada al mercado⁶. Se estima que hoy en día un computador portátil es reemplazado cada 2 años y para agravar esto la curva de crecimiento de la tecnología es exponencial y no ha podido llegar a un punto de equilibrio con la producción, lo que indica que lo que hoy es tecnología de punta al cabo de poco tiempo será desechado por considerarse antiguo, acelerando el proceso de contaminación.

La United Nations University (UNU) de Tokyo en octubre de 2003 publicó un libro sobre el impacto medioambiental provocado por los computadores de escritorio⁷, según el estudio el proceso de fabricación de un PC y un monitor CRT de 17" que pesan juntos alrededor de 24 Kg. requiere 240 Kg. de combustibles fósiles, es decir un PC requiere 10 veces su propio peso en combustible fósil para su fabricación, entre el impacto ambiental asociado al uso de combustibles fósiles en la industria se encuentra el cambio climático, adicional a eso también se requiere 22 Kg. de productos químicos y 1.5 toneladas de agua, por lo que se puede suponer que con técnicas eficientes es más económico y menos dañino reciclar que fabricar un nuevo PC.

En Colombia la basura electrónica no posee un trato diferente a la de la basura común, llegando esta a los centros de recolección y vertederos de la ciudad y acumulándose con la demás basura, el problema radica en que los componentes electrónicos contiene sustancias tóxicas y dañinas para la naturaleza y para el ser humano como el plomo, arsénico, selenio, cadmio, cromo, cobalto, mercurio y otros mas, los recolectores de basura que se exponen a estas sustancias si no cuentan con el cuidado necesario pueden adquirir desde disfunciones en el sistema nervioso central y en altas concentraciones hasta cáncer.

El Ministerio de TIC's de Colombia creó el programa de Computadores para Educar, el cual tiene como objetivo hacer aportes a dos problemas de interés, la educación de niños de bajos recursos sin acceso a la tecnología y el problema ambiental de basuras electrónicas, sin embargo esto solo mitiga una parte de la población de componentes eléctricos, ya que quedan por fuera, televisores, celulares, ipods, radios, etc. y si bien reciben computadores en forma de donación,

⁶ REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA, <<http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol23num1/articulos/basuras/>> [citado el 2 de agosto de 2011]

⁷ KUEHR, Ruediger y WILLIAMS Eric. Computers and the environment: understanding and managing their impacts. 1 ed. ECO-EFFICIENCY IN INDUSTRY AND SCIENCE SERIES, Octubre 2003. 300 p. ISBN 1-4020-1680-8

estos tiene que tener unas características mínimas⁸. No tener un plan en la ciudad de recolección de estos elementos deja al usuario común con la duda de cómo deshacerse de su viejo electrodoméstico.

1.1.2 Formulación del problema

Falta de un plan de gestión rentable y eficiente en la recolección y aprovechamiento de la basura electrónica en la ciudad de Pereira.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Hacer un aporte para solucionar el problema de los desechos electrónicos en consideración a la cantidad de basura que se genera anualmente y el impacto medioambiental que esta misma causa, la contaminación acarrea múltiples problemas y es una situación de preocupación mundial⁹, la ONU en su declaración del milenio, plantea 8 objetivos de desarrollo del milenio, entre los cuales está la sostenibilidad medioambiental, pero en su informe del 2010¹⁰ revela que dichos esfuerzos van en retroceso, por lo que es necesario realizar esfuerzos de mayor impacto que puedan solventar o ayudar a solucionar la crisis de contaminación en la cual se encuentra el planeta.

Se hace necesario modificar la forma de pensar respecto a la utilización de los recursos y como se diseñan las cosas, la cual es una forma despilfarradora y mercantilista, a una forma más ecológica y orientada a la sostenibilidad, ya que esta puede definir la diferencia entre un superávit y una crisis, Mahatma Gandhi decía: *“el mundo es lo suficientemente grande para satisfacer las necesidades de todos pero demasiado pequeño para saciar la avaricia de unos pocos”*. Estamos en un sistema en crisis y la razón es porque los sistemas de producción actuales suponen un sistema lineal, y un sistema lineal no puede operar en forma indefinida

⁸ computadores para educar Colombia [en línea]

<http://www.computadoresparaeducar.gov.co/website/es/index.php?option=com_content&task=view&id=88&Itemid=228> [citado el 31 de agosto de 2011]

⁹ NACIONES UNIDAS [en línea], < <http://www.un.org/spanish/milenio/ares552s.htm> > [citado el 1 de septiembre de 2011].

¹⁰ NACIONES UNIDAS [en línea], Documento: Objetivos de desarrollo del Milenio informe 2010, <http://www.un.org/es/comun/docs/?path=/spanish/millenniumgoals/pdf/MDG_Report_2010_SP.pdf> [citado el 1 de septiembre de 2011].

dentro de un planeta finito¹¹, se necesita un cambio de diseño y de modelo sobre lo que es la basura y como esta afecta el entorno, esto puede marcar la diferencia en las acciones futuras.

Garantizar el bienestar de la sociedad es una de las prioridades de todo gobierno y en sí mismo de todas las personas y un mundo con contaminación no representa el ideal de bienestar, con la readecuación de la basura se puede mejorar sustancialmente la salud de los ciudadanos, su calidad de vida y la recuperación de muchos espacios perdidos por causa de no ser aptos o higiénicamente no saludables.

Por lo tanto, el presente trabajo de grado se justifica porque, es importante para el ingeniero de sistemas moderno conocer su papel en el ciclo de vida de la tecnología, desde su creación hasta su obsolescencia y como las decisiones que este tome influirá en el medio que lo rodea.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Formulación de un plan de negocios que posibilite el aprovechamiento y manejo de desperdicios electrónicos.

1.3.2 Objetivos específicos

- Conocer los métodos de reciclaje de los dispositivos electrónicos
- Conocer las actividades que realizan las empresas con material electrónico de segunda mano.
- Adquirir información acerca de las ideas innovadoras en el aprovechamiento de los desechos electrónicos.
- Identificar la factibilidad de comercialización de componentes electrónicos usados.
- Reconocer los cuidados preventivos que se deben seguir a la hora de trabajar con los desperdicios electrónicos.

¹¹ *STORY OF STUFF* [en línea], < <http://www.storyofstuff.com/>> [citado el 1 de septiembre de 2011]

- Proponer un documento de plan de negocios en relación con el tema propuesto.
- Realizar una evaluación del plan de negocios.
- Sistematizar la experiencia en un documento organizado.

1.4 MARCO REFERENCIAL

1.4.1 E-waste

Las siglas e-waste son una abreviación de "*Electronic waste*", y en español podría traducirse como la Basura Electrónica o chatarra electrónica, lo que a su vez equivale a *Waste Electrical and Electronic Equipment* (WEEE) y en español, *Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos* (RAEE). En el documento de diagnóstico de residuos electrónicos de Colombia la palabra e-waste se refiere a "aparatos dañados, descartados u obsoletos que funcionaban a base de electricidad. Incluye una amplia gama de aparatos como computadores, equipos electrónicos de consumo, celulares y electrodomésticos que ya no son utilizados por sus usuarios. Por la creciente digitalización de los productos anteriormente eléctricos como hornos, calderas y hervidores esta distinción se puso borrosa. Cada vez estos aparatos contienen más circuitos electrónicos y tarde o temprano terminan siendo e-waste"¹².

Cada entidad experta define el término e-waste de forma diferente, entre los mismos se encuentra la directiva de RAEE y su definición contempla que e-waste son "Todos los aparatos eléctricos o electrónicos que pasan a ser residuos [...]; este término comprende todos aquellos componentes, subconjuntos y consumibles que forman parte del producto en el momento en que se desecha". La Directiva 75/442/CEE, Artículo 1(a), define "residuo" como "cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales vigentes"¹³.

La BAN abreviatura de Red de Acción de Basilea considera que "e-waste incluye una amplia y creciente gama de aparatos electrónicos que van desde aparatos domésticos voluminosos, como refrigeradores, acondicionadores de aire, teléfonos

¹² OTT, Daniel. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. Informe final 31 de marzo de 2008. p. 2

¹³ Ibid.

celulares, equipos de sonido y aparatos electrónicos de consumo, hasta computadores desechados por sus usuarios”¹⁴.

La OECD abreviatura de Organización para la cooperación y el Desarrollo Económico define la palabra e-waste como “Cualquier dispositivo que utilice un suministro de energía eléctrica, que haya alcanzado el fin de su vida útil”¹⁵.

La StEP abreviatura de *Solving the e-waste problem* define e-waste como aquel termino que se refiere a “la cadena de suministro inverso que recupera productos que ya no desea un usuario dado y los reacondiciona para otros consumidores, los recicla, o de alguna manera procesa los desechos”¹⁶.

La palabra electrodoméstico está definida como “Aparato que utiliza la energía eléctrica para desarrollar una tarea doméstica tales como alisar la ropa en el caso de las planchas, preparar un café, calentar o cocinar los alimentos, lavar o secar la ropa, lavar los platos, aspirar el polvo y demás. Un electrodoméstico utiliza diferentes componentes que pueden ser eléctricos, mecánicos, electrónicos o algunos que combinan dos o tres de los anteriores. Ejemplos de electrodomésticos son: neveras, lavadoras, secadoras, lavaplatos, abrelatas eléctrico, cuchillos eléctricos, exprimidores de zumos, televisores, radios, grabadoras, equipos de sonido, VHS, batidoras, tostadoras, hornos (eléctricos y microondas), freidoras, radiadores eléctricos, calentadores, aspiradoras, ventiladores, aires acondicionados, cafeteras, grecas, máquinas de coser, planchas, secadores de cabello, rasuradoras, DVD y consolas de juegos”¹⁷.

El Convenio de Basilea es “un tratado ambiental internacional que regula estrictamente el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y asigna obligaciones a las partes para asegurar el manejo ambientalmente racional de los mismos, particularmente su disposición. El Convenio de Basilea fue adoptado el 22 de marzo de 1989 y entró en vigor el 5 de mayo de 1992 como respuesta de la comunidad internacional a los problemas causados por la producción mundial anual de 400 millones de toneladas de desechos peligrosos para el hombre o para el ambiente debido a su características tóxicas ó ecotóxicas, venenosas, explosivas, corrosivas, inflamables o infecciosas. El Convenio impone reglas para

¹⁴ Ibid.

¹⁵ Ibid.

¹⁶ Ibid.

¹⁷ MURCIA PAEZ, Mónica, superintendente de industria y comercio. Circular externa No. 04 del 28 de abril de 2003. Bogotá D.C.

la importación y exportación de los mismos a los países suscritos. Esto significa el establecimiento de protocolos para manejar su movimiento y disposición final. Además reconoce que la forma más efectiva de proteger la salud humana y el ambiente de daños producidos por los desechos se basa en la máxima reducción de su generación en cantidad y/o en peligrosidad”¹⁸. Como nota adicional Colombia se suscribió al Convenio de Basilea en diciembre de 1996.

El protocolo de Montreal es “un tratado global suscrito el 16 de septiembre de 1987 y en vigor desde el 1 de enero de 1989, que tiene como objetivo proteger la capa de ozono mediante el control de la producción de las sustancias agotadoras de la misma. El Protocolo de Montreal busca fijar plazos máximos para la eliminación de la producción y consumo de las principales sustancias agotadoras de la capa de ozono”¹⁹.

El Convenio de Estocolmo es “el instrumento internacional que regula el tratamiento de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs); en 2001 fue firmado por cerca de 117 países y entró en vigor el 17 de mayo de 2004. El Convenio establece para sus miembros entre otras, la obligación de adoptar y/o desarrollar las medidas necesarias para prohibir la producción, utilización, importación y exportación de los COP’s, entre los que se incluyen compuestos industriales como los PCBs, plaguicidas como el DDT y sustancias tóxicas como las dioxinas. Colombia forma parte del Convenio desde el 20 de enero de 2009. En relación con la gestión y el manejo de los RAEE, el Convenio de Estocolmo es importante en particular por los PCBs contenidos en los condensadores de algunos aparatos”²⁰.

Los aparatos eléctricos y electrónicos están compuestos de cientos de materiales diferentes tanto valiosos como tóxicos. Por ejemplo oro, plata y paladio son materiales valiosos que se pueden recuperar de e-waste. Aparte de los materiales de valor el e-waste también contiene componentes tóxicos o peligrosos, por ejemplo sustancias cancerígenas como plomo y arsénico. La producción y la liberación de emisiones tóxicas durante el reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos dependen mucho del manejo de e-waste. Por lo tanto las sustancias tóxicas y peligrosas que contienen computadores, televisores y teléfonos celulares

¹⁸ OTT, Daniel. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Diagnostico de Computadores y Teléfonos Celulares. Informe final 31 de marzo de 2008. p. 21

¹⁹ BLASER, Fabián. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Diagnostico de Electrodomésticos y de Aparatos Electrónicos de Consumo. Informe final 19 de octubre de 2009. p. 12

²⁰ Ibid. p. 13

no automáticamente llevan a riesgos para la salud humana y el medio ambiente. Ciertos procesos de reciclaje (como por ejemplo la quemadura abierta de cables) aplicadas sobretodo en países en desarrollo o en transición pueden causar graves daños de salud y contaminar de manera persistente aire, agua y suelo. Por ende el proceso de recuperación de materiales - aparte de ser un negocio lucrativo para algunos - también puede ser de alto riesgo para la salud humana y el medio ambiente.

En promedio, más del 70% del peso de las TIC's obsoletos está en los metales, los plásticos y su respectiva mezcla. Mientras que los metales preciosos ponen un porcentaje relativamente bajo del peso total, sus concentraciones de metales como oro en cambio pueden ser más altas que las de una mina convencional. Otra parte importante es el vidrio, sobretodo procedente de las pantallas tipo CRT. Según la experiencia del sistema suizo de reciclaje para las TIC's en desuso (Swico), las sustancias y componentes peligrosos ó tóxicas representan únicamente el 0.5 % del peso total.

Tabla 1. Elementos químicos presentes en algunos dispositivos electrónicos.

1. Plomo en tubos de rayo catódico y soldadura
2. Arsénico en tubos de rayo catódico más antiguos
3. Trióxido de antimonio como retardante de fuego
4. Retardantes de flama polibromados en las cubiertas, cables y tableros de circuitos
5. Selenio en los tableros de circuitos como rectificador de suministro de energía
6. Cadmio en tableros de circuitos y semiconductores
7. Cromo en el acero como anticorrosivo
8. Cobalto en el acero para estructura y magnetividad
9. Mercurio en interruptores y cubiertas

Fuente: BBC [en línea],

<http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_6191000/6191104.stm>

[Citado el 31 de Agosto de 2011]

1.4.2 Toxicología

La toxicología es “la ciencia que trata de los venenos. Un veneno es una sustancia que produce una acción mortal en el organismo vivo. Se trata, no obstante, de una definición relativa, ya que cualquier sustancia en cantidad suficiente puede tener efectos nocivos (como el oxígeno, la sal o el agua). Se entiende por toxicidad la capacidad inherente a una sustancia de producir un efecto nocivo en el organismo. No hay que confundir este término con la palabra riesgo que indica la probabilidad de que un efecto tóxico aparezca según las condiciones de empleo de una sustancia determinada. Una sustancia que representa un riesgo para la salud no es necesariamente un agente intrínsecamente tóxico o viceversa.

La toxicología industrial es el apartado de la toxicología que se refiere a los productos químicos utilizados en la industria. Ante el desarrollo de la química industrial representa una parte muy importante de la toxicología. Trata de la identificación, el análisis, el mecanismo de acción, el metabolismo y las interacciones de las sustancias químicas industriales, el diagnóstico de las intoxicaciones, el tratamiento y la prevención de los efectos tóxicos que pueden generar. Su fin es esencialmente prevenir el desarrollo de lesiones tóxicas gracias al conocimiento de las relaciones cuantitativas entre la intensidad de la exposición a las sustancias químicas y el riesgo de alteración de la salud. El conocimiento de estas relaciones (dosis-efecto y dosis-respuesta), permite definir los niveles tolerables de exposición y las medidas de prevención necesarias. El estudio de esta relación (intensidad de exposición-riesgo de alteración para la salud) puede efectuarse utilizando diferentes parámetros para apreciar, por una parte, la intensidad de exposición y, por otra, las modificaciones del estado de salud introducidas por la exposición.

La exposición puede determinarse mediante una descripción cualitativa (p. ej., un cuestionario) o cuantitativa (p. ej., dosificación atmosférica) del ambiente expuesto de trabajo, sea por la medición de la concentración de los polucionantes cerca de las vías respiratorias de los sujetos expuestos (muestreo personal), sea por la determinación de la cantidad de tóxico absorbido y aun de la concentración en el órgano, celular o molecular diana (vigilancia biológica de la exposición).

La acción del tóxico sobre el organismo puede manifestarse como una enfermedad clínica, trastornos funcionales o modificaciones biológicas críticas, es decir, predictivas de una alteración de la salud si persisten o se repiten. La

evaluación del riesgo para la salud asociado a la exposición dependerá de cómo refleje el parámetro de efecto tóxico el efecto biológico crítico.

Formas de intoxicación en general se distinguen tres formas de intoxicación según la rapidez de aparición, la gravedad y duración de los síntomas y la rapidez de absorción de la sustancia tóxica. Hay una terminología arbitraria, aunque útil en la práctica, que se basa en la duración de la exposición al tóxico

Intoxicación aguda:

- a. Exposición de corta duración y absorción rápida del tóxico: dosis única o múltiple en un periodo no superior a 24 horas.
- b. En general los síntomas de intoxicación aparecerán rápidamente.
- c. La muerte o la curación se produce con rapidez.

Intoxicación sub-aguda:

Exposiciones frecuentes o repetidas en un período de varios días o semanas.

Intoxicación crónica:

Es el resultado de exposiciones repetidas durante largo periodo de tiempo (en general durante toda la vida del animal de laboratorio). Los signos de intoxicación se manifiestan:

1. Porque el veneno se acumula en el organismo, es decir en cada exposición, ya que la cantidad eliminada es inferior a la absorbida. La concentración del tóxico en el organismo aumenta progresivamente hasta que puede generar manifestaciones tóxicas.
2. Porque los efectos generados por las exposiciones repetidas suman sin que el tóxico se acumule en el organismo, es el caso de la intoxicación crónica por sulfuro de carbono²¹.

²¹ LAUWERY, Robert. Toxicología industrial e intoxicaciones profesionales. Barcelona España. MASSON S.A. 1994. 616 p. ISBN:84-311-0667-0.

1.4.3 Medio ambiente

Se entiende por medio ambiente todo lo que afecta a un ser vivo y condiciona sus circunstancias de vida, pero si se escala en los niveles de abstracción se encuentra que el medio ambiente es tan solo una de las partes que componen lo que se conoce como ecosistema, la otra parte de este son todos los seres vivos que habitan en él, entonces al ser el eco-sistema un sistema, se puede recurrir a la teoría general de los sistemas²² expuesta por Ludwig Von Bertalanffy para entender mejor su funcionamiento.

Un sistema se define como un conjunto de partes independientes pero relacionadas entre sí que trabajan para cumplir un propósito (organismos vivos), este conjunto de partes están afectadas por su entorno (medio ambiente).

Para generar un bosquejo de lo que es un sistema, es necesario imaginar un conjunto de entradas que son transformadas por un proceso y posteriormente convertidas en unas salidas, todo esto envuelto por un ambiente externo, estas nociones generales se aplican a cualquier sistema.

La permeabilidad de un sistema mide la interacción que este recibe del medio, se dice que a mayor o menor permeabilidad del sistema el mismo será más o menos abierto, en el caso del eco-sistema terrestre se considera altamente permeable ya que parámetros del medio como la temperatura, la humedad y en general el clima afectan drásticamente la distribución de cierto tipo de poblaciones.

Si se considera las interacciones entre los seres vivos como los procesos del sistema, entonces se obtiene así, el sistema de producción moderno, en el cual los recursos naturales en forma de materia prima forman las entradas, los procesos de fabricación y mercadeo se encargan de la transformación, luego el producto final es utilizado hasta agotar su vida útil o antes, pasando a ser por último un desecho o salida, este sistema se encuentra contenido dentro del medio ambiente, el sistema de producción plantea básicamente un sistema casi lineal, por su parte el medio ambiente plantea un modelo finito y no es posible operar indefinidamente un sistema lineal dentro de un ambiente finito, la razón es que las entradas del sistema que son consumidas, se encuentran en el ambiente y al ser este último finito, tarde o temprano ha de agotarse.

²² BERTALANFFY LODWING, Von. Teoría General de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones. México DF. Editorial FCE. 311 p. ISBN: 9681677935

La retroalimentación se produce cuando las salidas del sistema o la influencia de las salidas del sistema en el contexto vuelven a ingresar al sistema como recursos, en el caso del eco-sistema terrestre la salida o basura de no ser tratada adecuadamente, impacta de manera negativa el ambiente antes de reincorporarse al sistema debido a su toxicidad, ejemplo de ello son las emanaciones de CO₂ generadas en casi todas las etapas del proceso de producción y que están asociadas al fenómeno del calentamiento global, en el cual se ve aumentada la temperatura promedio del planeta por medio del llamado efecto invernadero. Si las emanaciones de CO₂ no llegan a ser tratadas para incorporarse de nuevo al sistema, el entorno se deterioraría demasiado.

La entropía de un sistema es el desgaste que el sistema presenta por el paso del tiempo o por el funcionamiento del mismo. Los sistemas altamente entrópicos tienden a desvanecerse por el desgaste generado por su proceso sistémico, lo interesante es que este parámetro no es estático, es decir, puede ser transformado, y con el nivel de tecnología alcanzado hasta el momento, se puede reducir la entropía casi a cero, inclusive llevarla a valores negativos, lo que supone un crecimiento para el sistema. Desafortunadamente el actual sistema de producción se está incrementando los niveles de entropía del ecosistema terrestre.

Otro concepto que está sumamente ligado con la entropía es la homeostasis o capacidad de todo sistema para auto regularse, en especial los sistemas que implican organismos vivos, siendo la homeostasis una estrategia evolutiva contra el desgaste natural la cual busca equilibrarse para extender la durabilidad del sistema.

Un ejemplo de homeostasis en los humanos es el sudor, el cual surge como un mecanismo de enfriamiento cuando el cuerpo alcanza una temperatura más alta de lo normal, a mayor escala también es visible esta clase de autorregulación, como por ejemplo la capa de ozono cuya función es absorber la radiación ultravioleta de alta frecuencia permitiendo que un porcentaje de la radiación del sol quede dentro del planeta y se mantenga una temperatura estable y soportable por el sistema.

Aunque este mecanismo está presente en el eco-sistema terrestre, si los niveles entrópicos son demasiado altos la capacidad regulatoria de un sistema no es lo suficientemente rápida para equilibrar la curva en un punto estable y tarde que temprano el sistema tiende a colapsar.

Como la tendencia básica de todo ser vivo y sistema es sobrevivir, la autorregulación no es suficiente, debido a que en algunos casos los cambios en el medio son tan drásticos que exigen mecanismos que no solo luchen contra estos, sino que aprendan a convivir con ellos y en ocasiones generen ventaja, muchos de estos cambios incluso modifican la estructura organizacional del sistema, en palabras más simples, adaptan al sistema a esos cambios en el ambiente.

La adaptabilidad es una de las propiedades que tiene un sistema de aprender y modificar un proceso de acuerdo a las modificaciones que sufre el medio, esto se consigue a través de un mecanismo de adaptación que permita responder a los cambios internos y externos a través del tiempo.

El eco-sistema terrestre se encuentra alterado por factores que no son de carácter natural al medio, estos factores generan un alto grado de sinergia entre ellos, acelerando aun más los procesos del sistema, al punto de un colapso por aceleración.

2. PLAN DE NEGOCIO

2.1 OBJETIVOS

- Crear un negocio viable, económico y rentable.
- Ayudar a la disminución de los contaminantes en suelos, aguas y atmosfera.
- Generar empleo a nivel regional.
- Ayudar a la conservación del medio ambiente.
- Ayudar a la disminución de la minería directa e impulsar la minería urbana²³.

2.2 JUSTIFICACIÓN

El proyecto se justifica porque es necesario emprender una lucha por la protección del medio ambiente ante el problema de la basura electrónica que es arrojada a lugares inadecuados y sin tratamiento alguno. La basura electrónica posee contaminantes que afectan la salud de los seres vivos cercanos a la misma sin embargo con el tratamiento adecuado este problema se puede reducir de forma considerable.

2.3 ANÁLISIS EXTERNO DEL MERCADO

2.3.1 Mercado

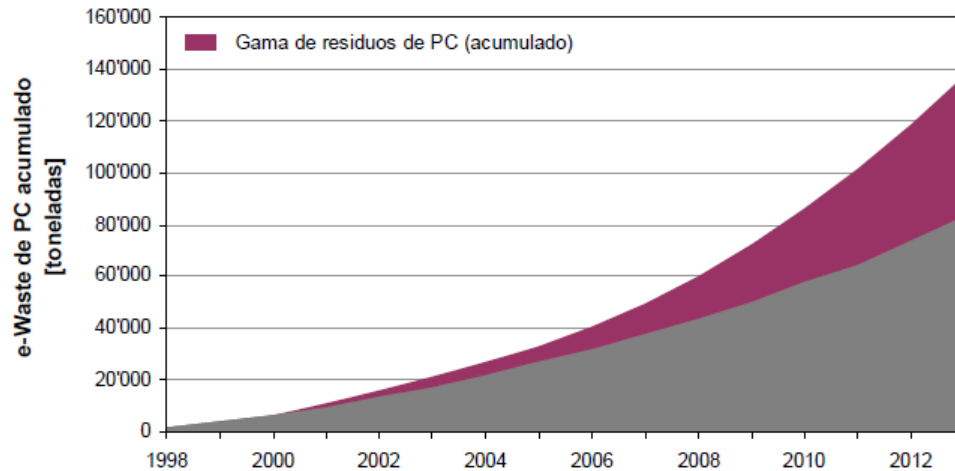
Se estima que hasta el 2007 se generaron 45.000 toneladas de basura electrónica en Colombia y que el crecimiento porcentual de esta sigue en aumento, según las proyecciones el acumulado de basura que se generará hasta 2013 puede llegar a ser entre 80.000 y 140.000 toneladas de desperdicios electrónicos²⁴ como se muestra en la grafica 1, si se toma como referencia el punto medio es decir 110.000 toneladas y le restamos los 45.000 toneladas que ya habían se obtienen

²³ Minería urbana: actividad de buscar en la basura electrónica minerales y otros componentes para su futura reutilización.

²⁴ OTT, Daniel. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Diagnostico de Computadores y Teléfonos Celulares. Informe final 31 de marzo de 2008. p. C

65.000 toneladas, que es la basura que se espera se generara en los próximos 6 años, es decir más de 10.800 toneladas por año en promedio.

Gráfica 1. Residuos de computadores acumulados hasta 2013.

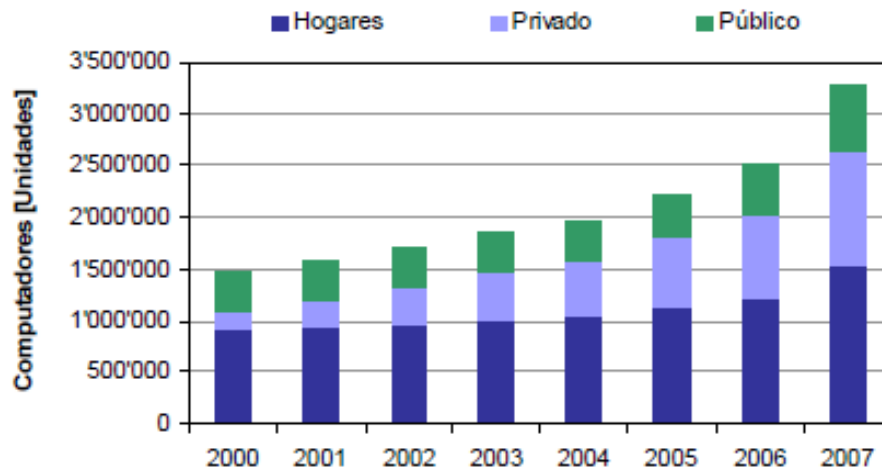


Fuente: OTT, Daniel. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Diagnostico de Computadores y Teléfonos Celulares. Informe final 31 de marzo de 2008. p. 90

En Colombia según las proyecciones del censo realizado por el DANE en 2005, para el 2010 habría más de 45 millones de habitantes. Teniendo el cálculo de la cantidad de basura y el número de habitantes se obtiene la basura electrónica per cápita: 240 gramos. En Pereira hay alrededor de los 521.000 habitantes lo que significa 125 toneladas por año o equivalente a 10.5 toneladas por mes.

El anterior cálculo se basa en la suposición de que existe una equidad en la distribución de basura por cada habitante, es decir una distribución de la basura con base en la población de cada ciudad, pero si se distribuye la basura con base en la distribución geográfica de los computadores actuales, considerando que estos son desperdicios potenciales y que es evidente la relación de la grafica 1 con la grafica 2.

Gráfica 2. Desarrollo de la base instalada de computadores entre 2000 y 2007.



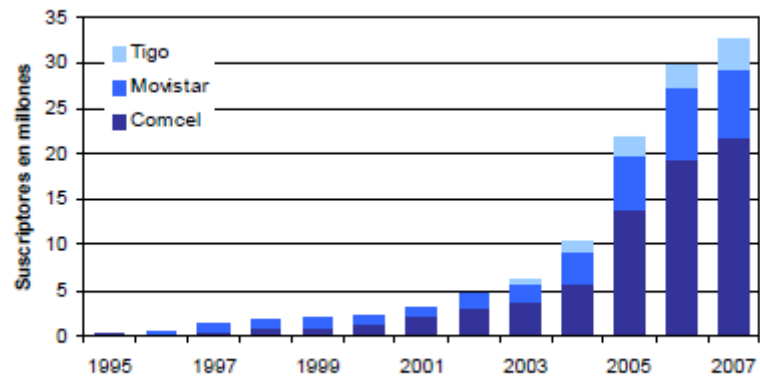
Fuente: OTT, Daniel. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Diagnostico de Computadores y Teléfonos Celulares. Informe final 31 de marzo de 2008. p. 48.

Se encontró que tan solo 5 ciudades de Colombia tienen el 96% de los computadores actuales en el país²⁵ y Pereira no se encuentra entre ninguno de estos, lo que indica que Pereira pertenece a los otros 27 departamentos que poseen tan solo el 4% de los computadores del país, si se asume como caso de estudio que ese 4% esta solo concentrado en Pereira, lo que sucederá es que se verá reducida la cifra de 10.5 toneladas de basura electrónica al mes a un valor drásticamente más pequeño, menos de media tonelada por mes. Sin embargo, en la Universidad Tecnológica de Pereira los datos estadísticos del año 2010 reflejan que donan en promedio mensual casi 300 kilos en computadores. O bien la UTP genera el 60% de la basura de Pereira, lo que parecería improbable, o los datos estadísticos no reflejan la realidad.

Los datos anteriores son observados desde el ámbito de los computadores, pero el crecimiento descontrolado de la basura es evidente desde muchos otros aparatos electrónicos como es el caso de los celulares donde también se evidencia la relación entre el número de suscriptores (grafica 3) y la cantidad de residuos de celulares (grafica 4 y grafica 5).

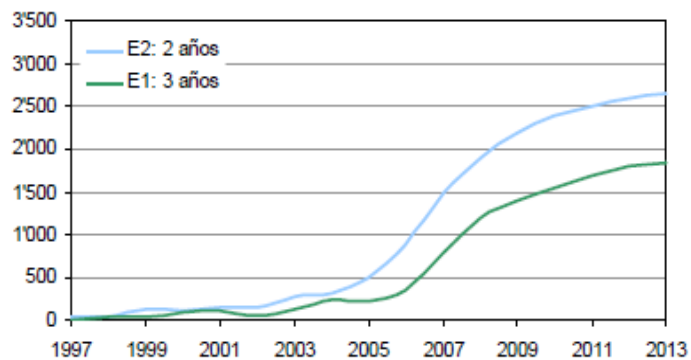
²⁵ Ibid., p. 7

Gráfica 3. Desarrollo del número de suscriptores de los tres operadores en el país entre 1995 y 2007



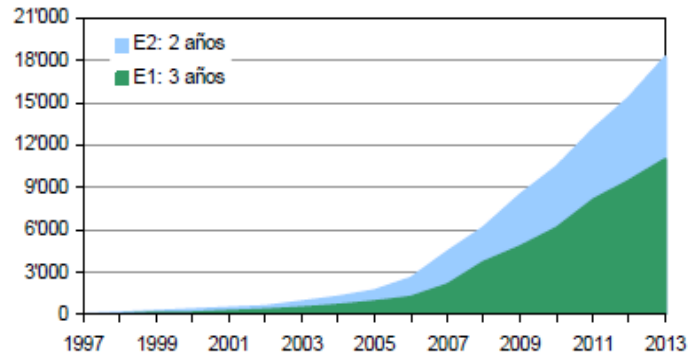
Fuente: www.siust.gov.co

Gráfica 4. Proyección de las cantidades de residuos de celulares en Colombia [en toneladas por año].



Fuente: OTT, Daniel. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Diagnostico de Computadores y Teléfonos Celulares. Informe final 31 de marzo de 2008. p. 95

Gráfica 5. Proyección de las cantidades de residuos de celulares acumulados [en toneladas]



Fuente: OTT, Daniel. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Diagnostico de Computadores y Teléfonos Celulares. Informe final 31 de marzo de 2008. p. 95

Se estima que el crecimiento de basura tecnológica es aproximadamente del 28% cada 5 años, pero en vista del creciente despliegue tecnológico y la actual penetración del mercado de las TIC's estos valores tenderán a aumentar mucho más rápido de lo previsto en los análisis de proyección.

2.3.2 Competencia

En Pereira no existe competencia directa ya que ninguna empresa se encarga de resolver este problema ambiental, la competencia directa más cercana se encuentra en la ciudad de Cali, con una sucursal de la empresa LITO S.A. que tiene su sede central en Bogotá. Si se habla de competencia indirecta estaría el programa de gobierno "Computadores para educar", aunque con una campaña gubernamental la iniciativa no es de competir sino más bien de apoyar, ya que esta cumple doble labor social, un bien al medio ambiente y una posibilidad de llevar recursos tecnológicos a las zonas más necesitadas.

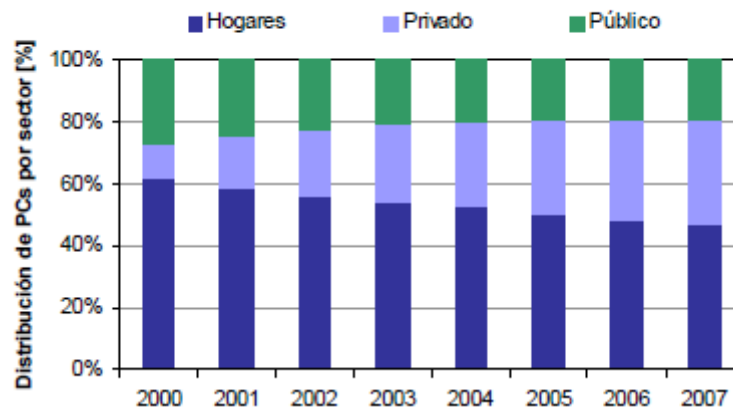
2.3.3 Análisis de la demanda

Por parte de la universidad tecnológica de Pereira el interés se hizo notar ya que en la actualidad la empresa que les presta el servicio de recolección de e-waste es

RECYCLAR LTDA, una empresa ubicada en Cartagena y por cuestión de transporte demuestra mayor viabilidad invertir en una empresa local que preste el mismo servicio, ahorrándose costos extras como el mencionado con anterioridad. Esta es solo una de las tantas empresas que requiere el servicio, pero que por falta de una empresa como la que se plantea en el presente plan de negocio, se ven obligados a buscar alternativas en otros lugares.

También es importante resaltar que es adecuado sectorizar la demanda según el área a la que estará destinada la computadora como se muestra en la grafica 6.

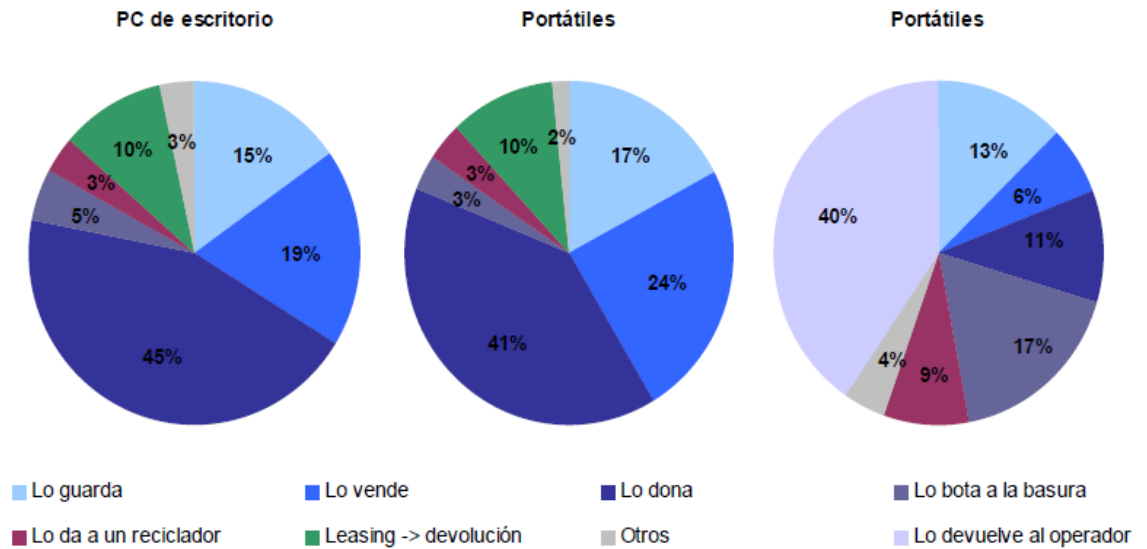
Gráfica 6. Distribución de los PC's según sector



Fuente: OTT, Daniel. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Diagnostico de Computadores y Teléfonos Celulares. Informe final 31 de marzo de 2008. p. 62

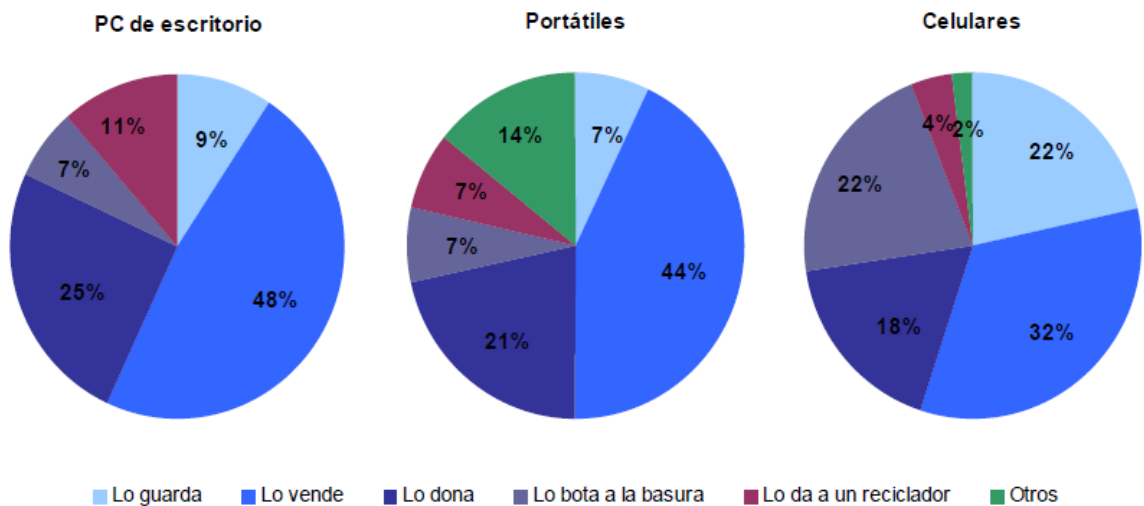
Esto con el fin de analizar detalladamente el destino de la basura electrónica en cada sector de la sociedad, ya que en el caso de los particulares generan mayor apego a sus pertenencias que las empresas, por lo que se podrá planificar mejor que clientes son más potenciales (ver gráfica 7 y gráfica 8).

Gráfica 7. Destino de los PC's portátiles y celulares obsoletos según indican los usuarios corporativos.



Fuente: OTT, Daniel. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Diagnostico de Computadores y Teléfonos Celulares. Informe final 31 de marzo de 2008. p. 81

Gráfica 8. Destino de los PC's portátiles y celulares obsoletos según indican los usuarios privados.



Fuente: OTT, Daniel. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Diagnostico de Computadores y Teléfonos Celulares. Informe final 31 de marzo de 2008. p. 80

2.3.4 Análisis de la oferta

Se hace necesario remitirse a las conclusiones del plan de negocio para determinar luego de estudios exhaustivos la viabilidad del plan de negocio planteado y saber de esta forma si el servicio se puede prestar y a que escala.

2.3.5 Clientes

Los clientes se dividen en 2 categorías:

- Clientes de servicios.
- Clientes de materia prima.

2.3.5.1 Clientes de servicios

Los clientes de servicios serán todas aquellas entidades privadas y públicas que busquen deshacerse de sus desechos electrónicos para dar cumplimiento a las normas que cobijan el tratamiento de los mismos. El listado de los posibles clientes dentro de esta categoría se encuentra en el ANEXO 1.

Los posibles clientes son un muestreo de universidades, colegios, centros comerciales, entidades públicas y privadas que al tener una gran infraestructura se supone manejan gran cantidad de desechos electrónicos.

2.3.5.2 Clientes de productos

Los clientes de productos serán todas aquellas empresas que se dediquen al reciclaje de metales, plásticos, vidrios y demás materiales reciclables. Para los materiales que no tengan mercado en la región o el país, se debe buscar una alternativa de exportación.

NOTA: se hace necesario conocer los requerimientos de las empresas con respecto a los materiales y si los que la empresa extrae suplen las necesidades.

2.3.6 Proveedores

Los proveedores serán las empresas que presten servicios como lo son los de transporte, maquinaria, equipo adecuado, servicio de educación, asesorías, entre otros.

2.4 MERCADO INTERNO

2.4.1 Infraestructura

Lo que se pretende plasmar en el plan de negocio es la inversión mínima para que la empresa empiece su funcionamiento, por tal motivo se ha optado por tomar en arrendamiento un local de tamaño reducido de aproximadamente 100 m² preferiblemente en un punto estratégico, de tal forma que los lugares de recolección y entrega de mercancías estén lo más cerca posible de la misma y los costos de transporte sean mínimos.

Se opta por sobreponer un plano cartesiano sobre el mapa actual de la ciudad de Pereira, marcando los posibles clientes como puntos en el plano, luego utilizando algoritmos matemáticos encontrar la zona que represente la menor distancia promedio entre los puntos marcados en el mapa.

2.4.2 Transporte

Se optará por el contrato de un vehículo perteneciente a un tercero un día a la semana de tal forma que en el recorrido se recolecten los desechos electrónicos generados por los clientes, adicionalmente por cuestiones de carga y descarga de mercancía se hace necesario una persona que asista en dicha tarea y agilice el trabajo, adicionalmente dentro de las funciones del presente se encontrará: pesaje de la basura antes de ser montada al vehículo, el manejo de una lista de verificación que la empresa le facilitará con el fin de llevar registro e identificar el tipo de basura electrónica recolectada en el recorrido.

Ilustración 1. Lista de chequeo para la recolección de e-waste

7	99	DELL	P780	✓	Chi Jap Kor Mal Mex Sin Taw Tha US	-	A-A	17
8	98	DELL	D1025TM	✓	Chi Jap Kor Mal Mex Sin Taw Tha US	-	A-A	17
9	00	NEC	M575	✓	Chi Jap Kor Mal Mex Sin Taw Tha US	-	A-A	17
10	99	NIKON	FM01P11	✓	Chi Jap Kor Mal Mex Sin Taw Tha US	-	A-A	17
11	96	DELL	D1726TH	✓	Chi Jap Kor Mal Mex Sin Taw Tha US	-	A-A	17
12	97	DELL	D1025HT	✓	Chi Jap Kor Mal Mex Sin Taw Tha US	-	A-A	17
13	98	DELL	D1025TM	✓	Chi Jap Kor Mal Mex Sin Taw Tha US	-	A-A	17
14	99	DELL	D1025TM	✓	Chi Jap Kor Mal Mex Sin Taw Tha US	-	A-A	17
15	99	DELL	D1025TM	✓	Chi Jap Kor Mal Mex Sin Taw Tha US	-	A-A	17
16	99	COMPAQ	PE1123	✓	Chi Jap Kor Mal Mex Sin Taw Tha US	-	A-A	17
17	99	KDS	VS-7	✓	Chi Jap Kor Mal Mex Sin Taw Tha US	-	A-A	17
18	99	MARTECH	XT-7861	✓	Chi Jap Kor Mal Mex Sin Taw Tha US	-	A-A	17
19	00	DELL	PX7868Z	✓	Chi Jap Kor Mal Mex Sin Taw Tha US	-	A-C	17
20	99	KDS	VS195	✓	Chi Jap Kor Mal Mex Sin Taw Tha US	-	A-A	17
21	99	DELL	D1025TM	✓	Chi Jap Kor Mal Mex Sin Taw Tha US	-	A-A	17
22	99	COMPAQ	PE1123	✓	Chi Jap Kor Mal Mex Sin Taw Tha US	-	A-A	17
23	00	DELL	E770p	✓	Chi Jap Kor Mal Mex Sin Taw Tha US	-	A-A	17
24	99	DELL	TX7868Z	✓	Chi Jap Kor Mal Mex Sin Taw Tha US	-	A-A	17
25	99	GATEWAY	DX175	✓	Chi Jap Kor Mal Mex Sin Taw Tha US	-	A-A	17
26	98	ADI	VD-697	✓	Chi Jap Kor Mal Mex Sin Taw Tha US	-	A-A	17
27	98	PROTON	SE7701D	✓	Chi Jap Kor Mal Mex Sin Taw Tha US	-	A-A	17
28	99	SAMSUNG	Q00SL	✓	Chi Jap Kor Mal Mex Sin Taw Tha US	-	A-B	17
29	99	VIEWSONIC	17842S-1	✓	Chi Jap Kor Mal Mex Sin Taw Tha US	-	A-A	17

Fuente: empresa ESCRAP Argentina

Dentro del plan de negocio se plantea el ahorro de costos por tal motivo la compra de vehículos y los gastos adicionales que estos acarrearán son superiores al presupuesto operativo de la empresa. Los parámetros a tener en cuenta para la contratación de un vehículo serán los siguientes:

- Vehículo en buen estado
- Documentos al día
- Tamaño adecuado

2.4.3 Embalaje

El embalaje hará parte importante a la hora de transportar la basura electrónica, inicialmente se empacará en cajas de cartón para luego ser montadas al vehículo de recolección.

Ilustración 2. Embalaje de e-waste



Fuente: empresa ESCRAP Argentina

Posteriormente al llegar a la planta se acomodara de forma clasificada en una de las cuatro estivas ubicadas en el área de descarga, de acuerdo a la clasificación del ANEXO 2.

Ilustración 3. Descarga en estivas de e-waste



Fuente: empresa ESCRAP Argentina

Luego se pasará al área de desmantelamiento y se separaran por tipo de materiales ya sea tarjetas impresas, cobre, vidrio, acero, etc. y se depositarán en canecas o fibras.

Ilustración 4. Embalaje en fibras de e-waste



Fuente: empresa ESCRAP Argentina

A la hora de la venta de la materia prima extraída de la basura electrónica, esta se empaquetará en fibras, canecas o recipientes adecuados y posteriormente se hará llegar al cliente.

Por último no sobra aclarar que cierto tipo de materiales altamente tóxicos tendrán un tratamiento especial y serán empacados de forma individual en bolsas plásticas como es el caso de los tóners, cartuchos de impresora, pilas, baterías, etc.

Ilustración 5. Empaque de baterías en bolsas individuales



Fuente: empresa ESCRAP Argentina

2.4.4 Cuidados del personal

Inicialmente al personal se le capacitará para la correcta manipulación de la basura electrónica de tal modo que se prevengan al máximo cualquier tipo de incidentes dentro de la planta, adicional a ello se instruirá al personal en la manipulación de objetos pesados, manejo de las instalaciones eléctricas y seguridad física, se dotara al personal con uniformes y equipo adecuado para la protección de su salud como lo son guantes, tapa bocas, tapa oídos, gafas, botas especiales y demás.

Se capacitara al personal en materia de seguridad, prevención y cuidado del medio ambiente y se dictaran talleres de toxicología, todo lo anteriormente mencionado se hará de la mano de personas conocedoras en el tema a tratar.

2.4.5 Perfiles y funciones

2.4.5.1 Perfil del gerente general

- Poseer un espíritu emprendedor: incurrir en cosas nuevas y desconocidas con la certeza de que todo saldrá bien.
- Gestión del cambio y desarrollo de la organización: manejar el cambio para asegurar la competitividad y efectividad a un largo plazo.
- Habilidades cognitivas: poseer inteligencia para tomar decisiones acertadas con capacidad de análisis y síntesis.
- Habilidades interpersonales: comunicar e influir sobre los demás para resolver conflictos.
- Habilidad comunicativa: entender, expresar y escuchar conceptos e ideas en forma efectiva.
- Liderazgo: influenciar, motivar, integrar personas y aplicar el poder para dar autoridad y disciplina.
- Motivación y dirección del personal: influenciar para mantener un ritmo de trabajo intenso teniendo una conducta autodirigida.
- Espíritu competitivo: poseer cualidades para asimilar fracasos y circunstancias adversas y perseverancia para alcanzar los objetivos.
- Integridad y moral ética: poseer una imagen integra de conductas enmarcadas entre lo moral y ético intachables.
- Capacidad crítica y autocorrectiva: poseer autocorrección para enfrentar situaciones de incertidumbre y conflictos.
- Educación: administración de empresas o demás carreras afines con el área administrativa.

2.4.5.2 Funciones del gerente general.

- Realizar convenios con las diferentes entidades que soliciten el servicio de recolección de e-waste.
- Atender las dudas de los clientes y de los interesados.
- Realizar campañas de seguridad, protección del medio ambiente, entre otras; dentro y fuera de la empresa.
- El pago oportuno de la nomina y demás servicios.
- Delegar actividades a los subordinados.
- Motivar al personal.
- Velar por la seguridad de sus subordinados.

- Realizar encuestas y demás que determinen la confianza y la satisfacción de los clientes con el servicio.
- Tomar decisiones rápidas y eficientes en momentos críticos.
- Apertura y cierre de la planta.
- Atender llamadas, correos y demás.
- Promover el negocio mediante medios de comunicación como radio, televisión, internet y demás.
- Seleccionar y contratar personal competente
- Pago de impuestos, servicios públicos y arrendamiento.
- Pago de fletes.
- Verificar la puntualidad de los empleados.
- Llevar la contabilidad e inventario de la mercancía.
- Velar por la existencia de elementos de aseo, botiquín y extintor.
- Recibir y contabilizar la mercancía.
- Llevar contabilidad del inventario en planta.
- Actuar como representante legal.
- Actuar como imagen de la empresa.
- Desarrollar planeaciones estratégicas.
- Crear un buen ambiente laboral.

2.4.5.3 Perfil del operario de producción

- Habilidades sociales: trabajar de forma armoniosa con los compañeros de trabajo.
- Buena visión: por motivos operacionales se hace indispensable la buena visión para el desmantelamiento de dispositivos de tamaño reducido.
- Buen estado físico: por motivos de carga y descarga dentro y fuera de la planta se hace necesario que sea una persona con esta cualidad.
- Capacidad de atención: se hace necesario que el operario sea atento ante cualquier peligro dentro de la planta y durante el cargue y descargue del vehículo.
- Organización y limpieza: el operario debe mantener limpio y ordenado su lugar de trabajo y al menos una vez a la semana realizar una limpieza exhaustiva del mismo, de ser necesario.
- Integridad y moral ética: poseer una imagen integra de conductas enmarcadas entre lo moral y ético intachables.

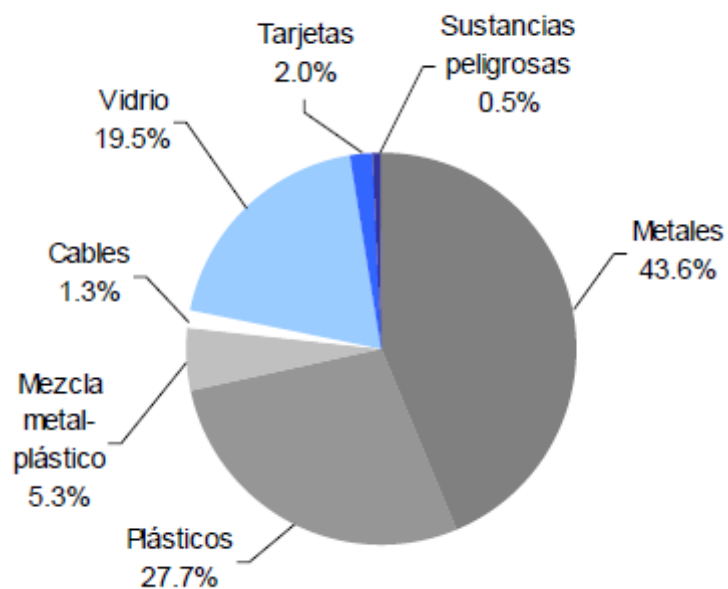
2.4.5.4 Funciones del operario de producción

- Manipular herramientas y maquinaria: la presente labor estará sometida a un periodo de prueba por parte del empleador.
- Prevención de riesgos laborales: la empresa facilita cursos referentes al tema pero correrá por parte del operario aplicar dicho conocimiento, dicho proceso está sometido a evaluación por parte del jefe directo.
- Primeros auxilios: a empresa facilita cursos referentes al tema pero correrá por parte del operario aplicar dicho conocimiento, dicho proceso está sometido a pruebas y simulacros por parte del jefe directo.
- Acompañar al conductor del vehículo contratado los días de recolección y ayudar en la carga y descarga de la mercancía (e-waste).
- Pesar el contenido entregado por el cliente.
- Revisar y anotar en la lista de verificación la basura electrónica recolectada, asegurándose también de que este correctamente embalada.
- Pre-selección y separación del e-waste de acuerdo a las clasificaciones que tenga la empresa, aunque se recomiendan las del ANEXO 2.
- Desensamble de la e-waste para la extracción de material reciclable.
- Empacar el material extraído en los debidos contenedores para su posterior venta.
- Aseo general de la planta de trabajo.
- Limpieza y mantenimiento de las herramientas.
- Informe de fallas y reparación de estas de ser posible.

2.4.6 Porcentaje de materiales y de extracción de la e-waste

La basura electrónica se compone de una amplia diversidad de componentes, sin embargo predominan, los metales, los plásticos y los vidrios (ver gráfica 9).

Gráfica 9. Composición promedio de las TIC obsoletos



Fuente: Swico 2006

La gráfica 9 muestra un panorama de los tipos o conjuntos de material a los que se debe enfocar la extracción, sin embargo se hace necesario reconocer a mayor profundidad cada material por separado para su posterior comercialización, basándose en su porcentaje del peso total y porcentaje de eficiencia en el reciclado (ver tabla 2).

Tabla 2. Composición y eficiencia de reciclado de un PC de 27 Kg

Elemento	Contenido (% del peso total)	Peso en kilogramos	Eficiencia actual de reciclado
Plásticos	22,991	6,260	20%
Plomo	6,299	1,724	5%
Aluminio	14,172	3,856	80%
Germanio	0,0016	< 0,1	0%
Galio	0,0013	< 0,1	0%
Acero	20,471	5,580	80%
Estaño	1,008	0,272	70%
Cobre	6,928	1,905	90%
Bario	0,031	< 0,1	0%
Níquel	0,850	0,51	80%
Zinc	2,204	1,32	60%
Tantalio	0,016	< 0,1	0%
Indio	0,0016	< 0,1	60%
Oro	0,0016	< 0,1	99%
Europio	0,0002	< 0,1	0%
Titanio	0,0157	< 0,1	0%
Rutenio	0,0016	< 0,1	80%

Fuente: empresa ESCRAP Argentina

2.4.7 Maquinaria

El equipo necesario para el desmantelamiento del e-waste consiste en una caja de herramientas estándar, que cuente con componentes para tareas básicas como pelar cables, sujetar o arrancar componentes, desatornillar, entre otras, aunque se puede utilizar destornilladores manuales la eficiencia se ve incrementada al utilizar uno eléctrico, también es importante recordar que debido a la diversidad de dispositivos, algunas herramientas de cabezales intercambiables se hacen muy útiles.

Tabla 3. Herramienta para el reciclado de e-waste

Caja de herramientas estándar	Destornillador eléctrico
	

Fuente: Autores.

2.4.8 Uniforme

Por los riesgos de salud que se mencionan anteriormente el uniforme y los implementos de seguridad son de vital importancia, además de ser exigidos por la ley. Los siguientes son los recomendados:

- Overol manga larga

- Casco
- Gafas protectoras industriales
- Tapaoídos
- Guantes de carnaza
- Tapabocas industrial
- Botas con puntera metálica

Tabla 4. Uniforme para operario de reciclado de e-waste

 <p>Overol de trabajo de manga larga</p>	 <p>Gafas industriales</p>	 <p>Tapaoídos industrial.</p>
 <p>Casco</p>	 <p>Tapabocas industrial</p>	 <p>Guantes de carnaza.</p>
 <p>Botas industriales</p>		

Fuente. Autores.

2.4.9 Tiempo de producción

Las tareas de desmantelamiento y recolección, considerando que existen múltiples dispositivos electrónicos como computadores, impresoras, celulares, reproductores de música, entre otros, y que cada uno puede variar el tiempo que tarda el operario en completar su función, tarda en promedio 30 minutos, lo cual indica que en 8 horas deberían procesar mínimo 16 equipos electrónicos. De la semana laboral un día será destinado a la recolección los otros al desmantelamiento de la basura electrónica.

2.4.10 Línea de producción

En el momento que llega el vehículo con la basura electrónica el gerente recibe la lista de chequeo al ayudante de carga (operario) y junto al mismo empiezan a realizar la verificación de cada uno de los componentes, luego son separados en 4 estivas, ver ANEXO 2.

Una vez se tenga la basura electrónica sobre la mesa de trabajo, se procederá a desmantelar y separar la materia prima, que luego será depositada en los recipientes correspondientes, la mesa de trabajo cuenta con compartimientos para los materiales de bajo porcentaje en cantidad; para los materiales en altas cantidades (plástico, vidrio, acero y aluminio) se empacará en canecas de plástico para su posterior comercialización como materia prima.

Ilustración 6. Desmantelamiento de equipos

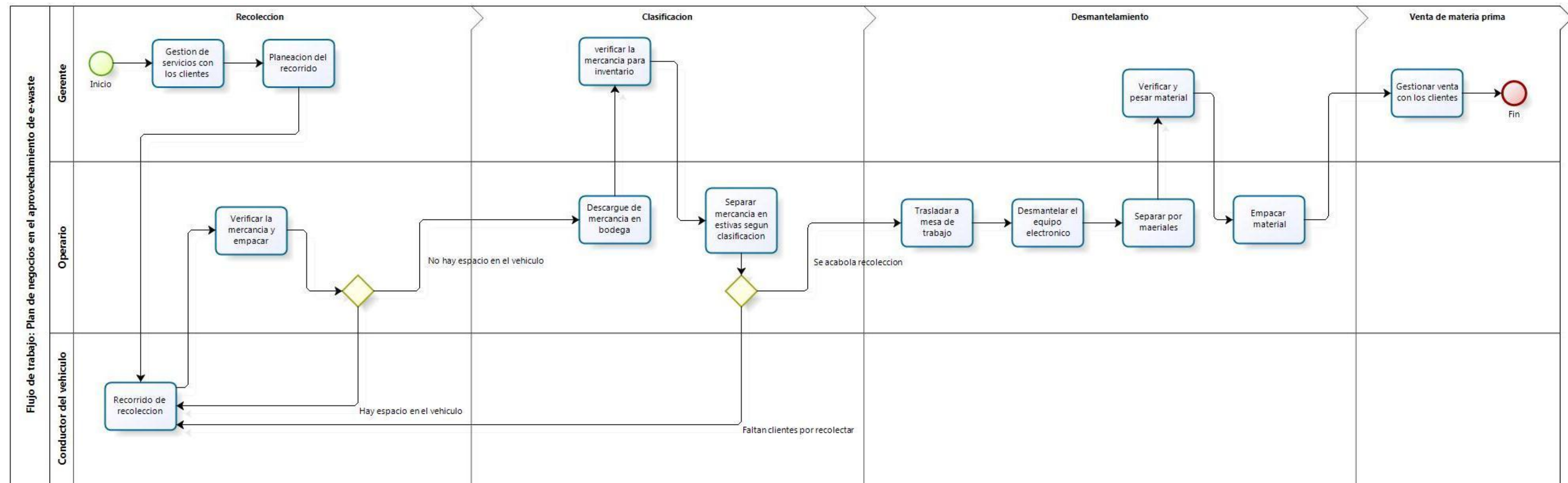


Fuente: Greenpeace [en línea],

<<http://www.greenpeace.org/raw/content/argentina/contaminacion/basta-de-basura/un-nuevo-flujo-de-residuos-pel/high-toxic-tech.pdf>>

[Citado el 31 de Agosto de 2011]

Ilustración 7. Diagrama del flujo de trabajo del plan de negocios.



Fuente: Autores

2.5 ANALISIS FINANCIERO

A pesar de que los datos estadísticos reflejan de entrada un negocio no muy prometedor en cuanto a la cantidad de toneladas de basura electrónica que deben aprovechar para el sostenimiento de los gastos operativos, se opta por calcular la sumatoria de todos los costos y luego encontrar mediante las ventas el punto de equilibrio en unidades recolectadas, lo que permite vislumbrar un panorama de que tan acertado es el montaje de todo un plan de negocios basado en la cantidad de basura que se debe recolectar mes a mes.

2.5.1 Costos

Tabla 5. Porcentajes y costos de los materiales de un PC de 27 kg.

	PORCENTAJE	EFICIENCIA EN %	KILOS	VALOR POR KILO	VALOR TOTAL
PLASTICO	23	20	1,242	600	745
ALUMINIO	14	80	3,024	3.822	11.558
ACERO	20,5	80	4,428	500	2.214
ESTAÑO	1	70	0,189	4.500	851
COBRE	7	90	1,701	14.305	24.333
NIQUEL	0,85	80	0,1836	35.308	6.483
ORO	0,0016	99	0,00042768	6.593.496	2.820
PLATA	0,0189	98	0,00500094	147.638	738
VIDRIO	12	90	2,916	500	1.458
TOTAL	78,37		13,69		51.199
					4.095.949

Fuente: Autores.

El valor de 4.095.949 es el resultado de multiplicar el valor total del material extraído de un una unidad por el número de unidades recolectadas, en este caso 80 equipos de computo, que será la ganancia neta, este valor es solo de referencia para realizar algunos cálculos.

Tabla 6. Resumen de gastos

GASTOS OPERACIONALES	ENERO	GASTOS AL MOMENTO DE LA APERTURA
Sueldos	922.683	461.342
Dotacion	38.750	
arrendamiento	500.000	500.000
telefono	48.000	
energia	150.000	
agua	35.000	
transporte	480.000	120000
carton	5.000	5.000
intrnet	39.000	39.000
Papeleria	20.000	20.000
Aseo	15.000	15.000
Lamparas	16.667	
tubos para la lampara	50.000	
Camara de comercio	100.000	100.000
Material de empaque	30.000	30.000
TOTAL	2.450.100	1.290.342

Fuente: Autores.

2.5.2 Ingresos

Para poder trabajar con un margen de ganancias se asume temporalmente que 80 equipos de cómputo (27 kg cada uno) mensuales que se reciclen son suficientes para generar ventas, pero el objetivo general es encontrar el número de equipos que generen el punto de equilibrio y el porcentaje de rentabilidad obtenido con los 80 computadores.

El valor de cámara de comercio es un valor opcional, ya que el plan de negocios no necesariamente contempla la creación de una empresa desde cero, el plan de negocios podría incluirse como una actividad más de una empresa de tratamiento de residuos ya establecida, por lo que este costo se ahorraría.

Tabla 7. Balance de aperturas a 2 de enero de 2012

BALANCE DE APERTURA					
A 2 DE ENERO DE 2012					
ACTIVOS				PASIVO	
Activo Corriente		1.290.342		Pasivo Corriente	0
Efectivo	1.290.342				
Activos Fijos			5.340.000	PATRIMONIO	7.895.342
Maquinaria y Equipo		4.110.000		Capital	
bascula	250.000			Socio 1	3.947.671
maquinaria	2.500.000			socio 2	3.947.671
plataformas	360.000				
mesas de trabajo	600.000				
canecas	400.000				
Equipo de oficina		400.000			
escritorio	400.000				
Equipo de computacion		830.000			
computador	800.000				
telefono	30.000				
Otros Activos		1.265.000			
lamparas	200.000				
tubos para la lampara	600.000				
dotacion	465.000				
TOTAL ACTIVOS		7.895.342		TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	7.895.342

Fuente: Autores.

Tabla 8. Estado de resultados enero de 2012

ESTADO DE RESULTADOS		
ENERO DE 2012		
VENTAS		4.095.949
Ingresos por la actividad	4.095.949	
GASTOS OPERATIVOS		2.420.100
Sueldos	922.683	
Dotacion	38.750	
arrendamiento	500.000	
telefono	48.000	
energia	150.000	
agua	35.000	
transporte	480.000	
carton	5.000	
intrnet	39.000	
Papeleria	20.000	
Aseo	15.000	
Lamparas	16.667	
tubos para la lampara	50.000	
Camara de comercio	100.000	
Material de empaque	30.000	
UTILIDAD OPERACIONAL		1.675.849

Fuente. Autores.

La utilidad operacional que representa la diferencia entre los ingresos por ventas y los gastos operativos del negocio reflejo una utilidad del 40,9% (\$ 1.675.849) lo que deja un panorama satisfactorio.

Tabla 9. Balance general a enero de 2012

BALANCE GENERAL A ENERO DE 2012					
ACTIVOS				PASIVO	
Activo Corriente		3.071.607		Pasivo Corriente	0
Efectivo	3.071.607				
Activos Fijos			5.340.000	PATRIMONIO	7.895.342
Maquinaria y Equipo				Capital	
bascula	250.000		4.110.000	Socio 1	3.947.671
maquinaria	2.500.000			socio 2	3.947.671
plataformas	360.000				
mesas de trabajo	600.000			Utilidad del ejercicio	1.675.849
canecas	400.000				
Equipo de oficina			400.000		
escritorio	400.000				
Equipo de computacion			830.000		
computador	800.000				
telefono	30.000				
Otros Activos			1.159.583		
lamparas	183.333				
tubos para la lampara	550.000				
dotacion	426.250				
TOTAL ACTIVOS		\$ 9.571.190		TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	\$ 9.571.190
PUNTO DE EQUILIBRIO					
Si 80 computadores generan de ingresos \$4.095.949, cuantos computadores se deben reciclar para cubrir los gastos mensuales de \$2.450.100, Respuesta: 48 computadores					

Fuente: Autores.

2.6 ANALISIS LEGAL

2.6.1 Ley 253

La ley 253 del 9 de enero de 1996(expedida por el congreso nacional): por medio de la cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, hecho en Basilea el 22 de Marzo de 1989.

En la presente ley se contemplan:

- Los posibles peligros para la salud humana y el medio ambiente que pueden causar los movimientos transfronterizos de cierto tipo de desechos.
- Como los generadores de los desechos altamente peligrosos deben velar por la eliminación de los mismos, protegiendo de esta forma la salud humana y el medio ambiente
- Como todo país está en su derecho prohibir la entrada o la eliminación de desechos peligrosos en su territorio.
- El interés por prohibir el ingreso de desperdicios peligrosos a países en desarrollo sin la tecnología para procesar los mismos.
- La necesidad de incentivar a las naciones que adopten la ley a aplicar tecnologías ambientalmente racionales que generen cada vez menos desechos peligrosos y el movimiento de los mismos.
- La necesidad de reducir el tráfico ilícito transfronterizo de desechos peligrosos.

Se mencionará a continuación cada uno de los artículos y anexos presentes en la ley 253 con el fin de dar a conocer su estructura e incentivar al lector a remitirse a la misma en caso de inquietudes emergentes. En la presente ley se contempla los siguientes:

- Artículo 1: Alcance del convenio.
- Artículo 2: Definición. A los efectos del presente convenio.
- Artículo 3: Definiciones nacionales de desechos peligrosos.
- Artículo 4: Obligaciones generales.
- Artículo 5: Designación de las autoridades competentes y del punto de contacto.
- Artículo 6: Movimientos transfronterizos entre partes.

- Artículo 7: Movimientos transfronterizos de una parte a través de los Estados que no sean partes.
- Artículo 8: Obligación de reimportar.
- Artículo 9: tráfico ilícito.
- Artículo 10: cooperación internacional.
- Artículo 11: Acuerdos bilaterales, multilaterales y regionales.
- Artículo 12: Consultas sobre la responsabilidad.
- Artículo 13: Transmisión de información.
- Artículo 14: Aspectos financieros.
- Artículo 15: Conferencia de las partes.
- Artículo 16: Secretaría.
- Artículo 17: Enmiendas al convenio.
- Artículo 18: Adopción y enmiendas de anexos.
- Artículo 19: Verificación.
- Artículo 20: Solución de controversias.
- Artículo 21: Firma
- Artículo 22: Ratificación, aceptación, confirmación formal o aprobación.
- Artículo 23: Adhesión.
- Artículo 24: Derecho de voto.
- Artículo 25: Entrada en vigor.
- Artículo 26: Reservas y declaraciones.
- Artículo 27: Denuncia.
- Artículo 28: Depositario.
- Artículo 29: Textos auténticos.
- ANEXO 1: Categoría de desechos que hay que controlar.
- ANEXO 2: Categorías de desechos que requieren una consideración especial
- ANEXO 3: lista de características peligrosas.
- ANEXO 4: Operaciones de eliminación.
- ANEXO 5 A: Información que hay que proporcionar con la notificación previa.
- NOTAS
- ANEXO 5 B: Información que hay que proporcionar en el documento relativo al movimiento.
- NOTAS
- ANEXO 6: Arbitraje

NOTA: no se incluye la presente ley debido a su extenso contenido.

2.6.2 Decreto 2820

Decreto 2820 del 5 de agosto de 2010: por el cual se reglamenta el Título VIII de la ley 99 de 1993 sobre las licencias ambientales.

En el presente decreto se estipula como toda obra que produzca posibles daños o deterioro a los recursos naturales o al medio ambiente debe contar para su ejecución con las licencias ambientales pertinentes.

Mediante el decreto 2820 se busca incentivar el crecimiento económico sostenible bajo la óptica de una adecuada y eficiente gestión por parte de las autoridades ambientales.

Se mencionará a continuación cada uno de los artículos y anexos presentes en el decreto 2820 con el fin de dar a conocer su estructura e incentivar a remitirse a la misma en caso de inquietudes emergentes. El presente decreto se estructura de la siguiente forma:

TITULO I: DISPOSICIONES GENERALES

- Artículo 1: Definiciones.
- Artículo 2: Autoridades ambientales competentes.
- Artículo 3: Concepto y alcance de la licencia ambiental.
- Artículo 4: Licencia ambiental global.
- Artículo 5: La licencia ambiental frente a otras licencias.
- Artículo 6: Terminación de la licencia ambiental.

TITULO II: COMPETENCIAS Y EXIGIBILIDAD DE LA LICENCIA AMBIENTAL.

- Artículo 7: proyectos, obras y actividades sujetos a licencia ambiental.
- Artículo 8: Competencias del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Artículo 9: Competencias de las Corporaciones Autónomas Regionales.
- Artículo 10: De los ecosistemas especiales.
- Artículo 11: De los proyectos, obras o actividades que requieren sustracción de las reservas forestales nacionales.
- Artículo 12: Definición de competencias.

TITULO III: ESTUDIOS AMBIENTALES.

- Artículo 13: De los estudios ambientales.

- Artículo 14: De los términos de referencia.
- Artículo 15: Participación de las comunidades.
- Artículo 16: Del Manual de Evaluación de Estudios Ambientales de Proyectos.
- Artículo 17: Objetivo del Diagnóstico Ambiental de Alternativas.
- Artículo 18: Exigibilidad del Diagnóstico Ambiental de Alternativas.
- Artículo 19: Contenido básico del Diagnóstico Ambiental de Alternativas.
- Artículo 20: Criterios para la evaluación del Diagnóstico Ambiental de Alternativas –DAA.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

- Artículo 21: Del estudio de impacto ambiental – E1A.
- Artículo 22: Criterios para la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental.

TITULO IV: PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL.

- Artículo 23: De la evaluación del Diagnostico Ambiental de Alternativas – DAA.
- Artículo 24: De la solicitud de Licencia Ambiental y sus requisitos.
- Artículo 25: De la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental.
- Artículo 26: Superposición de proyectos.
- Artículo 27: De las Corporaciones Autónomas de Desarrollo Sostenible.
- Artículo 28: Contenido de la licencia ambiental.

TITULO V: MODIFICACIÓN, CESIÓN, INTEGRACIÓN, PERDIDA DE VIGENCIA DE LA LICENCIA AMBIENTAL, Y CESACIÓN DEL TRÁMITE DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL.

- Artículo 29: Modificación de la licencia ambiental.
- Artículo 30: Requisitos para la modificación de la Licencia Ambiental.
- Artículo 31: Procedimiento para la modificación de la licencia ambiental.
- Artículo 32: Cambio de solicitante.
- Artículo 33: Cesión total o parcial de la licencia ambiental.
- Artículo 34: Integración de Licencias Ambientales.
- Artículo 35: Requisitos para Integración de Licencias Ambientales.
- Artículo 36: Perdida de vigencia de la Licencia Ambiental.
- Artículo 37: Cesación del trámite de Licencia Ambiental.

- Artículo 38: De la modificación, cesión, integración, pérdida de vigencia o la cesación del trámite del Plan de Manejo Ambiental.

TITULO VI: CONTROL Y SEGUIMIENTO.

- Artículo 39: Control y seguimiento.
- Artículo 40: De la fase de desmantelamiento y abandono.
- Artículo 41: Contingencias ambientales.
- Artículo 42: Del Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos.
- Artículo 43: Del cobro del servicio de seguimiento ambiental.
- Artículo 44: De la comisión de diligencias.
- Artículo 45: Delegación entre autoridades ambientales.

TITULO VII: DEL ACCESO A LA INFORMACION AMBIENTAL.

- Artículo 46: De la Ventanilla Única de Trámites Ambientales.
- Artículo 47: Del Registro Único Ambiental –RUA.
- Artículo 48: Información ambiental para la toma de decisiones.
- Artículo 49: Acceso a la información.
- Artículo 50: Declaración de estado del trámite.

TITULO VIII: DISPOSICIONES FINALES.

- Artículo 51: Régimen de Transición.
- Artículo 52: Vigencia y derogatorias.

NOTA: no se incluye la presente ley debido a su extenso contenido.

2.6.3 Decreto 1609

Decreto 1609 del 31 de julio de 2002 (expedido por el ministerio de transporte): por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

En el presente decreto se establece como prioridad la seguridad de las personas en el momento del transporte de mercancías peligrosas. Se establece como ente controlador a las autoridades de tránsito y se considera que El Gobierno Nacional puede establecer condiciones técnicas y de seguridad.

Se mencionará a continuación cada uno de los artículos y anexos presentes en el decreto 1609 con el fin de dar a conocer su estructura e incentivar a remitirse a la misma en caso de inquietudes emergentes. El presente decreto se estructura de la siguiente forma:

CAPITULO I: Aspectos generales

- Artículo 1. Objetivo.
- Artículo 2. Alcance y aplicación.
- Artículo 3. Definiciones.

CAPITULO II: Disposiciones generales de la carga y de los vehículos

- Artículo 4. Manejo de la carga.
- Artículo 5. Requisitos de la unidad de transporte y vehículo de carga destinado al transporte de mercancías peligrosas.

CAPITULO III: Registro Nacional para el Transporte de Mercancías Peligrosas

- Artículo 6. Tarjeta de Registro Nacional para el Transporte Mercancías Peligrosas
- Artículo 7. Tarjeta.
- Artículo 8. Requisitos.
- Artículo 9. Transporte de Combustibles.
- Artículo 10. Transporte de Gas Natural Comprimido, GNC, y Gas Licuado de Petróleo GLP.

CAPITULO IV: Obligaciones de los actores de la cadena del transporte.

- Artículo 11. Obligaciones del remitente y/o propietario de mercancías peligrosas.
- Artículo 12. Obligaciones del destinatario de la carga.
- Artículo 13. Obligaciones de la empresa que transporte mercancías peligrosas.
- Artículo 14. Obligaciones del conductor del vehículo que transporte mercancías peligrosas.

CAPITULO V: Sistema de Control

- Artículo 16 – Artículo 21: clasificaciones de las mercancías peligrosas según su clase.
- Artículo 22– Artículo 23: En cumplimiento de lo establecido.
- Artículo 24. Fundamentos según el convenio de Basilea.
- Artículo 25. Acciones de los entes controladores de transporte.

CAPITULO VI: Medidas preventivas de seguridad, procedimientos y sanciones

- Artículo 26. Sujetos de sanciones.
- Artículo 27. Sanciones.
- Artículo 28. Sanciones al remitente y/o propietario de la mercancía peligrosa.
- Artículo 29. Sanciones al destinatario de la mercancía peligrosa.
- Artículo 30. Sanciones a la empresa de carga que transporte mercancías peligrosas.
- Artículo 31. Sanciones al conductor del vehículo que transporte mercancías peligrosas.
- Artículo 32. Sanciones a los propietarios o tenedores de vehículo que transporte mercancías peligrosas.
- Artículo 33. Responsables del cumplimiento de las normas.
- Artículo 34. Fundamentos para la aplicación de sanciones.
- Artículo 35. Sanciones y medidas a tomar.
- Artículo 36. Suspensión de la habilitación de la empresa.
- Artículo 37. Cancelación de la habilitación de la empresa.
- Artículo 38. Medidas a tomar frente a cualquier irregularidad.
- Artículo 39. Custodia de vehículos retenidos.
- Artículo 40. En condiciones de emergencia.
- Artículo 41. Las autoridades con jurisdicción.
- Artículo 42. Acreedores de las acciones previstas en la ley.

CAPITULO VII: Disposiciones generales

- Artículo 43 – Artículo 52.

CAPITULO VIII: Seguros

- Artículo 53 – Artículo 57.

CAPITULO IX: Régimen de transición

- Artículo 58 – Artículo 62.

2.6.4 Decreto 4741

Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005(expedido por el ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial): por el cual se reglamenta la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

Se mencionará a continuación cada uno de los artículos y anexos presentes en el decreto 4741 con el fin de dar a conocer su estructura e incentivar a remitirse a la misma en caso de inquietudes emergentes El presente decreto se estructura de la siguiente forma:

CAPITULO I: OBJETO, ALCANCE Y DEFINICIONES

- Artículo 1. Objeto.
- Artículo 2. Alcance.
- Artículo 3." Definiciones.

CAPITULO II: CLASIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN, IDENTIFICACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LOS RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS

- Artículo 5. Clasificación de los residuos o desechos peligrosos.
- Artículo 6. Características que confieren a un residuo o desecho la calidad de peligroso.
- Artículo 7. Procedimiento mediante el cual se puede identificar si un residuo o desecho es peligroso.
- Artículo 8. Referencia para procedimiento de muestreo y análisis de laboratorio para determinar la peligrosidad de un residuo o desecho peligroso.
- Artículo 9 De la presentación de los residuos o desechos peligrosos.

CAPITULO III: DE LAS OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES

- Artículo 10. Obligaciones del Generador.

- Artículo 11. Responsabilidad del generador.
- Artículo 12. Subsistencia de la responsabilidad.
- Artículo 13. Contenido químico no declarado.
- Artículo 14. Obligaciones del fabricante o importador de un producto o sustancia química con característica peligrosa.
- Artículo 15. Responsabilidad del fabricante o importador.
- Artículo 16. Obligaciones del transportista de residuos o desechos peligrosos.
- Artículo 17. Obligaciones del receptor.
- Artículo 18. Responsabilidad del Receptor.
- Artículo 19. De la responsabilidad acerca de la contaminación y remediación de sitios.

CAPITULO IV: DE LA GESTIÓN Y MANEJO DE LOS EMPAQUES, ENVASES, EMBALAJES Y RESIDUOS DE PRODUCTOS O SUSTANCIAS QUÍMICAS CON PROPIEDAD O CARACTERÍSTICA PELIGROSA

- Artículo 20. De los residuos o desechos peligrosos provenientes del consumo de productos o sustancias peligrosas.
- Artículo 21. De la formulación, presentación e implementación de los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo.
- Artículo 22. Elementos que deben ser considerados en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo.
- Artículo 23. Del consumidor o usuario final de productos o sustancias químicas con propiedad peligrosa.

CAPITULO V: DE LAS AUTORIDADES

- Artículo 24. De las autoridades ambientales en la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos.
- Artículo 25. Obligaciones de los municipios.
- Artículo 26. Del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-.

CAPITULO VI: DEL REGISTRO DE GENERADORES DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS

- Artículo 27. Del Registro de Generadores.
- Artículo 28. De la Inscripción en el Registro de Generadores.

CAPITULO VII: DE LA IMPORTACIÓN, EXPORTACIÓN Y TRANSITO DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS

- Artículo 29. Del Movimiento Transfronterizo de Residuos o Desechos Peligrosos.
- Artículo 30. Del transporte de residuos o desechos peligrosos objeto de movimiento transfronterizo.
- Artículo 31. De la autorización para el movimiento transfronterizo de residuos o desechos peligrosos.

CAPÍTULO VIII: PROHIBICIONES

- Artículo 32. Prohibiciones.

CAPITULO IX: DISPOSICIONES FINALES

- Artículo 33 – Artículo 36
- Artículo 37. Régimen Sancionatorio.
- Artículo 38. Vigilancia y Control.
- Artículo 39. De los anexos.
- Artículo 40. Vigencia y Derogatorias.

2.6.5 Resolución 1512

Resolución 1512 del 5 de agosto de 2010 (expedida por el ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial): Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos y se adoptan otras disposiciones. Esta es tal vez la más importante para llevar a cabo la puesta en marcha del plan de negocios, por lo cual es recomendado leerla muy detalladamente, esta se incluye como ANEXO 3.

APORTES

La basura electrónica es un problema en constante aumento y pese a los esfuerzos de algunas organizaciones por solventarlos, no constituye una conciencia global o por lo menos no es un problema ampliamente reconocido ni dimensionado en las proporciones que realmente este contempla.

Este tipo de basura se compone de diversos materiales, algunos de ellos son altamente reciclables y de fácil extracción de la basura electrónica (minería urbana) e incluso en algunos casos el coste económico y el impacto ambiental resultan ser menores que al utilizar minería en alta montaña para la extracción directa de estos materiales.

Existen materiales altamente tóxicos para los seres vivos y que deterioran el medio ambiente, este tipo de desperdicios al igual que ocurre en muchos otros casos debería tener un trato especial como el de los desechos hospitalarios que contienen materiales de riesgo biológico, ya que si la basura electrónica es mezclada junto con la demás basura puede ocurrir que al desprenderse los lixiviados (líquidos que desprende la basura) haya partículas de material tóxico junto a estos que pueden filtrarse por el subsuelo, deteriorando el medio ambiente y los seres que habitan en él.

Debido a la mercantilización de la tecnología muchos de los diseños actuales de los equipos electrónicos y de la tecnología en general no contemplan conceptos ambientales en su fabricación ni es su posterior obsolescencia, como la utilización de materiales más reciclables o el acople con tecnologías anteriores, entre otras, incluso han tomado auge estrategias comerciales y de ventas dañinas para el medio ambiente como la obsolescencia programada, que solo busca acortar la vida útil de los dispositivos para generar mayores ventas pero que no mide sus consecuencias ambientales.

Aunque la preocupación del gobierno ha llevado a la creación leyes que regulan el trato a la basura electrónica, tal vez la falta de interés, o tal vez la falta de visión no ha consolidado en la mayoría de ciudades de Colombia, empresas que se dediquen a esta labor de recolección y aprovechamiento de basura electrónica, colaborando así al desmesurado crecimiento de este tipo de desperdicios.

La creación de un plan de negocios requiere no solo de fines nobles sustentados en el bien de la comunidad, sino también de un estudio de mercado profundo que

demuestre la viabilidad económica de este, ya que no basta con tener buenas intenciones sino realizarlas y mantenerlas perdurables la mayor cantidad de tiempo posible, incluso expandirlas a otros sectores que resulten benéficos tanto para la empresa como para la comunidad. En vista a la creciente curva de la tecnología y por consecuente la cantidad de desperdicios que esta produce al final de su ciclo de vida, se abre un panorama optimista sobre la creación de una empresa con base en el plan de negocios.

Las estadísticas nacionales con que se cuentan tratan de reflejar una realidad constituida por proyecciones que se hicieron en épocas pasadas, pero que posiblemente las cantidades descritas estén por debajo de la realidad. Sin embargo, una revisión a menor escala y más actual revela la posibilidad de llevar a cabo la realización de un plan de negocios en la recolección y aprovechamiento de la basura electrónica que sea sostenible económicamente.

El posible sector con más demanda para este negocio se encuentra en el área empresarial ya sea de carácter público o privado, debido a que este sector ve los desperdicios electrónicos como un peso adicional generado por los mismos procesos de la empresa como el desgaste por uso, cambios de tecnología a una más moderna, etc. y requiere de los servicios de un tercero que intervenga en la solución de este problema ecológico.

Desafortunadamente por los motivos que se mencionan anteriormente, la falta de una empresa que preste los servicios descritos en el plan de negocios en la ciudad de Pereira o por lo menos a nivel regional, obliga a las empresas a buscar alternativas de contratación con empresas que se encuentran a una considerable distancia, lo que en última instancia representa mayores costes por motivo del transporte.

La realización de un plan de negocios es una manera práctica de fusionar por un lado la propuesta de solución a un problema específico de la sociedad, con una gestión empresarial que da pie para observar la viabilidad económica de esta solución, aspecto que en algunos casos no es tenido en cuenta a la hora de proponer una solución.

En el presente documento no se presentó de manera explícita el proceso de contratación con los clientes, ni tampoco si existe un valor de adquisición de la basura electrónica, entonces al no haber costos se asume que es por donación, sin embargo en un futuro cuando el nivel de conciencia de la sociedad sea mayor

sobre este problema, se debe cobrar por el servicio, así como se hace con la empresa de aseo público, que también es un servicios que se presta a la comunidad.

CONCLUSIONES

Las empresas que generan desechos electrónicos demostraron interés en el servicio que se estipula en el plan de negocio ya que la ley colombiana los obliga a deshacerse de los mismos y en la actualidad se ven en la necesidad de recurrir a empresas fuera de la ciudad.

Luego de realizar un análisis del mercado interno, mercado externo, clientes y proveedores se llega a la conclusión que es posible construir un plan de negocio para el aprovechamiento de desperdicios electrónicos con viabilidad en la ciudad de Pereira.

Uno de los papeles del ingeniero de sistemas en la sociedad es crear dispositivos que faciliten la vida de las personas, pero se está incurriendo en un grave error de diseño en el cual los dispositivos no son en un 100% reciclables por lo tanto resolviendo un problema se está generando otro.

En la actualidad el país muestra gran apoyo por los proyectos que buscan la conservación del medio ambiente y esto se ve reflejado en la gran cantidad de leyes y decretos que estipulan el manejo adecuado de los desechos de cualquier índole sin embargo se hace gran ahincó en los desechos peligrosos.

El número de empresas de reciclaje electrónico en Colombia es reducido pero debido a la gran cantidad de estos desechos se hace necesaria la creación de más compañías que presten el servicio de recolección y de tratamiento adecuado para los mismos.

En el presente estudio se notó que las personas muestran gran apego sentimental a aparatos electrónicos de segunda mano y prefieren almacenarlos a donarlos y en el peor de los casos optan por arrojar los desechos electrónicos a lugares inadecuados y sin tratamiento alguno.

Se puede inferir que a pesar que las estadísticas a nivel nacional reflejan que Pereira es una ciudad que no genera la basura electrónica suficiente para la creación de una empresa de recolección de basura electrónica, mediante el análisis desarrollado en el presente documento se determinó que Pereira en el campo real si genera suficiente basura electrónica para dicho fin.

RECOMENDACIONES

Si no se estipulan cada día más campañas para la eliminación de la basura electrónica generada en el país podrían existir graves repercusiones que desmejorarían la salud de los colombianos y aparecerían problemas ambientales de difícil tratamiento.

Generar campañas no solo para entidades privadas y públicas sino también para hogares colombianos mostrándoles las desventajas de no asumir la responsabilidad de reciclar y los peligros que acarrea el trato inadecuado de los desechos electrónicos.

Diseñar campañas mediáticas sobre el tema del reciclaje e inculcar en la educación temprana la importancia de conservación del medio ambiente como por ejemplo una materia obligatoria en colegios y universidades que tenga como objetivo la responsabilidad ambiental del estudiante y/o del futuro profesional.

ANEXOS

ANEXO 1: Posibles clientes de servicio

Listado de los posibles clientes del servicio de recolección de e-waste con su respectivo número telefónico y dirección.

INSTITUCION	TELEFONO	Dirección
Universidad Tecnológica De Pereira	3137300	Vereda La Julita - Pereira - Risaralda - Colombia
Universidad Católica De Pereira:	3124000	Cra 21 49-95 Av De Las Américas
Universidad Antonio Nariño	3212146	CI 17 26-41 Los Ángeles
Universidad Cooperativa De Colombia	3161580	Vereda la Julita
Universidad De Caldas	3266777	CI 33 8 B-14
Universidad Del Quindío	3160392	CI 19 25-60 Vía El Vergel
Universidad EAFIT	3214115	Megacentro Pinares Cr 19 12-70 L-D
Universidad Libre	3155600	CI 40 7-30
Universidad Santo Tomas	3335177	Cr 7 24-42 P-2
Fundación Universitaria Autónoma De Las Américas	3200303	Cr 8 98-56 Av. De Las Américas
Fundación Universitaria Del Área Andina	3255992	CI 24 8-55
Fundación Universitaria Del Eje Cafetero	3440111	CI 17 7-17 P-2

SENA	3135800	Cr 8 26-79
Colegio Anglo Colombiano	3352861	Cr 9 18-10
Colegio Bilingüe Anglo Americano	3215027	Vía Armenia Km 4 Vereda Huertas La Elvira
Colegio Calasanz	3363244	Cr 19 46-50 El Jardín
Colegio De La Salle	3379373	Vía Cerritos Km 6 Sector Quimbaya
Colegio Del Sagrado Corazón De Jesús- Bethlemitas	3233036	Vía Altagracia
Colegio Gimnasio Pereira	3314458	Cr 13 E-99 La Aurora
Colegio Inmaculado Corazón De María	3213838	Vía Mundo Nuevo Km 1
Colegio Liceo Andino	3332915	Cl 26 9-34
Colegio Liceo Campestre De Pereira	3279203	Km 11 Entrada 10 Cerritos
Colegio Liceo Ingles	3205563	Vía Cerritos Km 5
Colegio Liceo Merani	3279027	Vía Cerritos Entrada Diagonal A Suzuki
Colegio Liceo Pino Verde	3132668	Vía Cerritos Km 5 Entrada 16 El Tigre.
Colegio Militar General Rafael Reyes.	3379186	Vía Cerritos Km 11
Colegio Saint Andrews	3379051	Vía Cerritos Km 10
Éxito	3253246	CL 22 Cr 5 Esq.

Alkosto	3400000	Av. De Las Américas 46-03
Home Center	018000115150	Av. Sur 45-06
Carrefour	3112900	Av. 30 De Agosto, Frente Aeropuerto
Centro Comercial La 14	3211414	CI 17 19-230
Gobernación De Risaralda	3398300	Parque Olaya Herrera CI 19 13-17
Alcaldía De Pereira	3248000	Cr 7 18-55
Une Telefónica De Pereira	3333177	Cr 10 15-30
Policía De Risaralda	3267373	
Hospital San Jorge	3356333	Cr4 24-88
Hospital Mental	3373444	Vía A Cartago Km 4
Asociación De Hospitales Del Risaralda	3264030	Av30 De Agosto 50-180 Ap. 302 Edif. Rosamar
Clínica Cruz Verde	3334532	CI 22 5-32
Clínica Comfamiliar	3135600	Av. Circunvalar 3-01
Clínica Los Rosales	3357454	Cr9 25-25
Telmex	3 400 888	Cr17 12-124 L-5
Movistar	018000361111	Cr13 10-53
Comcel	01 8000 341818	Cr 13 2B-04
Tigo	01 8003000000	Cr 7a. No. 22 - 30
Bavaria	3379300	Vía Pereira Cerritos Bodegas Bavaria

Salud Total S.A.	3139900	Av. 30 De Agosto 30-07
Saludcoop E.P.S.	3293989	Av. 30 De Agosto 46-75
Nueva E.P.S. S.A.	3291600	Av. 30 De Agosto 35-08
Cafésalud Medicina Prepagada	3292707	Cr.10 46-118
El Diario Del Otún	3245522	Cr 8 22-75

ANEXO 2: Clasificación de e-waste

1. equipos de informática y telecomunicaciones

- Grandes computadoras centralizadas o de salas de cómputos
- Miniordenadores
- Unidades de impresión
- Computadoras personales o PC (incluyendo unidad central, mouse, pantalla y teclado)
- Ordenadores portátiles tipo “notebook”
- Ordenadores portátiles tipo “notepad”
- Impresoras
- Copiadoras
- Scanners
- Maquinas de escribir eléctricas y electrónicas
- Calculadoras de mesa y de bolsillo
- Sistemas y terminales de usuario
- Terminales de fax
- Terminales de telex
- Teléfonos
- Teléfonos de pago
- Teléfonos inalámbricos
- Teléfonos celulares
- Contestadores automáticos
- Y otros productos o aparatos de transmisión de sonido, imágenes u otra información por telecomunicación

2. aparatos electrónicos de consumo

- Radios
- Televisores
- Videocámaras
- Videos
- Cadenas de alta fidelidad
- Amplificadores de sonido
- Instrumentos musicales
- Y otros productos o aparatos utilizados para registrar o reproducir sonido o imágenes, incluidas las señales y tecnologías de distribución del sonido e imágenes distintas de la telecomunicación

3. Aparatos de alumbrado

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

4. Herramientas eléctricas y electrónicas (con excepción de las herramientas industriales fijas de gran envergadura)

- Taladradoras
- Sierras
- Maquinas de coser
- Herramientas para torneear, molturar, enarenar, pulir, aserrar, cortar, cizallar, taladrar, perforar, punzar, plegar, encorvar o trabajar madera, el metal u otros materiales de manera similar
- Herramientas para remachar, clavar o atornillar o para sacar remaches, clavos, tornillos o para aplicaciones similares
- Herramientas para soldar (con o sin aleación) para aplicaciones similares
- Herramientas para rociar, esparcir, propagar o aplicar otros tratamientos con sustancias líquidas o gaseosas por otros medios
- Herramientas para cortar césped o para otras labores de jardinería

ANEXO 3: Resolución 1512

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL
RESOLUCION NÚMERO 1512 05 AGO 2010

“Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos y se adoptan otras disposiciones”

EL MINISTRO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL,
En ejercicio de sus facultades legales, y en desarrollo de lo dispuesto en el artículo 38 del Decreto Ley 2811 de 1974 y los numerales 10 y 14 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993, y

CONSIDERANDO:

Que los artículos 79 y 80 de la Constitución Política consagran el derecho colectivo a gozar de un ambiente sano y el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables a fin de garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución y prevenir los factores de deterioro ambiental.

Que de acuerdo con lo establecido en el artículo 38 del Decreto Ley 2811 de 1974, por razón del volumen o de la cantidad de los residuos o desechos, se podrá imponer a quien los produce la obligación de recolectarlos, tratarlos o disponer de ellos, señalándole los medios para cada caso.

Que al tenor de lo previsto en numeral 10 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993, corresponde al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, determinar las normas mínimas y las regulaciones de carácter general sobre medio ambiente a las que deberán sujetarse los centros urbanos y asentamientos humanos y las actividades mineras, industriales y de transporte y en general todo servicio o actividad que pueda generar directa o indirectamente daños ambientales.

Que asimismo, conforme lo dispone el numeral 14 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial tiene entre sus funciones definir y regular los instrumentos administrativos y mecanismos

necesarios para la prevención y el control de los factores de deterioro ambiental y determinar los criterios de evaluación, seguimiento y manejo ambiental de las actividades económicas.

Que de acuerdo con estudios técnicos previos realizados con el apoyo del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en el año 2008, sobre la generación y gestión de residuos de computadores se obtuvo la siguiente información:

En Colombia en los últimos 7 años se ha generado cerca de 45.000 toneladas de residuos de PCs, monitores y periféricos. Se estimó que sólo durante el año 2007, se generaron entre 6.000 y 9.000 toneladas de residuos de computadores, monitores y periféricos, lo que corresponde entre 0,1 y 0,15 kg por persona.

Las proyecciones indican que en Colombia al año 2013 se podrían generar entre 80.000 y 140.000 toneladas de residuos de computadores y periféricos, si no se avanza en su recolección y gestión ambientalmente adecuada.

El mercado sigue expandiéndose y los ciclos de innovación de los equipos se hacen incluso más breves, la sustitución de los computadores y/o sus periféricos se acelera, convirtiendo estos residuos en un flujo de residuos en rápido crecimiento.

Que se requiere tomar medidas destinadas a proteger el medio ambiente y la salud humana mediante la prevención de la generación y la reducción de los posibles impactos adversos de la generación y manejo inadecuado de los residuos de computadores y/o periféricos.

Que es necesario organizar la recolección y la gestión ambiental de los residuos de computadores y/o periféricos para que estas actividades se realicen de forma selectiva y de manera separada de los demás residuos sólidos domésticos.

Que en mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

CAPÍTULO I

Objeto, Alcance y Definiciones

Artículo 1°. Objeto. La presente resolución tiene por objeto establecer a cargo de los productores de computadores y/o periféricos que se comercializan en el país,

la obligación de formular, presentar e implementar los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos, con el propósito de prevenir y controlar la degradación del ambiente.

Artículo 2°. Ámbito de aplicación. La presente resolución se aplicará a los productores de 100 o más unidades al año, de los siguientes equipos:

a) Sistemas informáticos personales: Computadores personales (incluyendo unidad central, ratón, pantalla y teclado) y computadores portátiles (sistema integrado de unidad central, pantalla y teclado).

b) Impresoras.

Artículo 3°. Definiciones. Para efectos de la aplicación de la presente resolución se adoptan las siguientes definiciones:

Acopio de residuos de computadores y/o periféricos. Acción tendiente a reunir temporalmente los residuos de computadores y/o periféricos desechados por el consumidor, cuya recolección y gestión se encuentren enmarcados en un Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos, en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura y ambientalmente adecuada, con el objeto de facilitar su recolección, clasificación y cualquier actividad de preparación previa a una posterior gestión y manejo ambiental. El lugar donde se desarrolla esta actividad se denominará centro de acopio.

Aprovechamiento y/o valorización de residuos de computadores y/o periféricos. El reprocesado de los materiales de los residuos a través de operaciones de reciclaje o recuperación, en el contexto de un proceso productivo, con el objeto de destinarlos a los mismos fines a los que se destinaban originalmente o a otros procesos.

Mecanismo de recolección equivalente. Medio que puede emplearse para la devolución de los residuos de computadores y/o periféricos para su posterior traslado a los centros de acopio, almacenamiento, reacondicionamiento, tratamiento, aprovechamiento, valorización y/o disposición final, como alternativa a los puntos de recolección.

Periféricos. Conjunto de dispositivos hardware de una computadora que potencia la capacidad de éste y permite la entrada y/o salida de datos.

Productor de computadores y/o periféricos. Persona natural o jurídica que, con independencia de la técnica de venta utilizada:

a) Fabrique computadores y/o periféricos bajo su propio nombre o su propia marca, o haga diseñar o fabricar computadores y/o periféricos y comercialice dichos productos bajo su nombre o marca.

b) Ponga en el mercado o revenda bajo su nombre o marca, computadores y/o periféricos fabricados por terceros.

c) Importe o introduzca al país computadores que se clasifiquen mediante las subpartidas 8471.30.00.00, 8471.41.00.00, 8471.49.00.00, 8471.80.00.00 y 8471.90.00.00 del arancel de aduanas, impresoras que sean clasificadas mediante las subpartidas 8471.60.11.00 y 8471.60.19.00 del arancel de aduanas y/o periféricos procedentes de otros países.

d) Ensamble computadores y/o periféricos sobre la base de componentes de múltiples productores, bajo su propio nombre o su propia marca.

Proveedor o expendedor. Toda persona, natural o jurídica, que distribuya u ofrezca al público en general, o a una parte del él, a cambio de un precio, uno o más bienes o servicios producidos por ella misma o por terceros, destinados a la satisfacción de una o más necesidades de ese público.

Punto de recolección. Sitio o lugar acondicionado, destinado a ofrecer a los consumidores la posibilidad de devolver los residuos de computadores y/o periféricos para su posterior traslado a los centros de acopio, almacenamiento, reacondicionamiento, tratamiento, aprovechamiento, valorización y/o disposición final.

Reacondicionamiento. Es un proceso técnico de renovación, en el cual se restablecen completamente las condiciones funcionales y estéticas de un equipo usado o desechado, de tal forma que pueda ser reusado o reutilizado para los mismos fines para los cuales fue fabricado inicialmente. Puede implicar además reparación, en caso de que el equipo tenga algún daño o avería.

Recolección selectiva. La recolección de residuos de computadores y/o periféricos, de forma diferenciada de otros flujos de residuos, de manera que facilite su posterior gestión y manejo ambiental.

Residuo de computador o periférico. Computador o periférico que es descartado o desechado por un consumidor.

Reuso. Cualquier utilización de un aparato o sus partes, después del primer usuario, en la misma función para la que el aparato o parte fueron diseñados.

Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos. Instrumento de control y manejo ambiental que contiene los requisitos y condiciones para garantizar la recolección selectiva y gestión ambiental de los residuos de computadores y/o periféricos por parte de los productores.

CAPÍTULO II

De los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos

Artículo 4°. Formulación de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos. Los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos serán formulados por los productores, los cuales podrán optar por cumplir esta obligación, mediante la constitución de un sistema individual o colectivo según sea el caso.

Parágrafo 1. Del Sistema Individual de Recolección y Gestión. Los productores de computadores y/o periféricos podrán establecer su propio Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental individual, en cuyo caso, la formulación, presentación e implementación del Sistema es de su exclusiva responsabilidad.

Parágrafo 2. Del Sistema Colectivo de Recolección y Gestión. Los productores de computadores y/o periféricos podrán optar por un Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental colectivo, quienes serán responsables de la formulación, presentación e implementación del Sistema.

Artículo 5°. Alternativas. Los productores de computadores y/o periféricos que opten por presentar e implementar un Sistema de Recolección Selectiva y Gestión

Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos colectivo, deben expresar tal decisión al momento de presentar el Sistema para lo cual podrán escoger una de las siguientes alternativas:

a) Si se trata de una persona jurídica constituida con el objeto de garantizar el cumplimiento de las obligaciones que se derivan del Sistema, la comunicación mediante la cual se presente el sistema, debe ser suscrita por el representante legal de la persona jurídica creada con este fin.

b) Si se trata de acuerdos entre los productores interesados en ejecutar el Sistema colectivo, todos los integrantes deben obligarse directamente con su firma y señalar en el documento de formalización de dicho acuerdo su responsabilidad en la ejecución del Sistema. Así mismo, la comunicación mediante la cual se presente el sistema debe ser suscrita por cada uno de los productores.

Parágrafo 1. Cuando se opte por la alternativa a), los miembros de la persona jurídica allí referida deberán manifestar en el texto de la comunicación mediante la cual se presente el sistema, su voluntad de obligarse solidariamente en el cumplimiento de las obligaciones que se deriven de dicho sistema.

Parágrafo 2. Tratándose de acuerdos entre los productores y solo para efectos de los trámites administrativos ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, los asociados deberán designar un vocero o representante.

Artículo 6°. Características de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos. Los Sistemas deberán tener las siguientes características:

a) Permitir a los consumidores devolver los residuos de computadores y/o periféricos a través de puntos de recolección o mecanismos de recolección equivalentes, accesibles y en las cantidades que sean necesarias teniendo en cuenta aspectos tales como la densidad de la población, entre otros.

b) No generar costos para el consumidor al momento de la entrega de los residuos de computadores y/o periféricos, ni la obligación de comprar un equipo nuevo.

c) Contemplar dentro de las opciones de gestión, el reuso de los residuos y/o de sus componentes a través del reacondicionamiento y promover el aprovechamiento y/o valorización de los residuos recogidos de modo selectivo.

Artículo 7°. Elementos que deben contener los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos. Los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos individuales o colectivos deben contener la información solicitada en el presente artículo; así mismo, se puede allegar la información adicional que se considere necesaria para su mejor implementación:

a) Identificación, domicilio y nacionalidad del productor o del grupo de productores, según aplique.

b) Identificación y domicilio del operador del Sistema, cuando a ello haya lugar.

c) Cantidades por tipo, peso y unidades de computadores y/o periféricos puestos en el mercado por el productor, durante cada uno de los dos (2) años anteriores a la fecha de presentación del Sistema.

Cuando se trate de un sistema colectivo, se deben discriminar las cantidades en la forma señalada anteriormente por el conjunto y por cada uno de los productores que hacen parte del sistema.

d) Identificación de otros actores públicos o privados que apoyarán el Sistema detallando la forma en que participarán en el mismo.

e) Cubrimiento geográfico del Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental, expresado como la relación entre los municipios incluidos en el Sistema, respecto de los municipios donde se hayan comercializado sus productos.

f) Aspectos de la estructura administrativa y técnica definida para la implementación del Sistema, tales como:

- Organigrama del Sistema, que incluye funciones y responsabilidades.
- Identificación y domicilio de las personas naturales o jurídicas seleccionadas para realizar la recolección, transporte, almacenamiento, reacondicionamiento, reuso, tratamiento, aprovechamiento, valorización y/o disposición final, según sea el caso, anexando los respectivos permisos, licencias y demás autorizaciones ambientales a que haya lugar.

- Descripción y localización de los puntos de recolección, centros de acopio o mecanismos de recolección equivalentes para la recepción de los residuos de computadores y/o periféricos.
- Descripción de las operaciones de manejo de los residuos de computadores y/o periféricos (recolección, transporte, almacenamiento, reacondicionamiento, reuso, tratamiento, aprovechamiento, valorización y/o disposición final).
- Cantidades y porcentajes en peso de residuos de computadores y/o periféricos, previstos a recoger y gestionar anualmente.
- Instrumentos de gestión previstos para promover y lograr la devolución de los residuos de computadores y/o periféricos por parte de los consumidores.
- Mecanismos de comunicación con el consumidor. Se presentarán las estrategias y mecanismos a través de los cuales se informará a los consumidores sobre el desarrollo de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos, sobre los puntos de recolección, centros de acopio o mecanismos de recolección equivalentes u otra información que se considere relevante a fin de lograr la mayor devolución por parte del consumidor.
- Mecanismos de seguimiento y verificación de los datos aportados en los literales anteriores.
- Procedimientos de recolección de datos, validación de los mismos y suministro de información al MAVDT.
- Mecanismos de financiación y costos del sistema.
- Identificación del Sistema mediante un símbolo o logo cuando se trate de sistemas colectivos.

Parágrafo. En el caso del reacondicionamiento se deberá indicar en el Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos, las personas naturales o jurídicas que realizarán dicha actividad, indicando las acciones que adelantarán para recoger y retornar al sistema de gestión los computadores y/o periféricos al finalizar su vida útil.

Artículo 8°. Presentación y aprobación de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos. Los productores de computadores y/o periféricos presentarán para aprobación ante la Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en medio físico y magnético, los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos,

individuales o colectivos, que deberán contener los elementos de los que trata el artículo séptimo de la presente resolución.

La presentación se hará mediante comunicación escrita dirigida a la Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, a más tardar el 30 de junio de 2011.

Artículo 9°. Actualización y avances de los Sistemas. Los productores de computadores y/o periféricos estarán obligados a presentar a la Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, a más tardar el 31 de marzo de cada año, un informe, en medio físico y magnético, sobre el desarrollo del Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos, que contenga como mínimo:

- a) Avances del Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos.
- b) Cantidades en peso y unidades, de computadores y/o periféricos recogidos y gestionados.
- c) Avances en las metas de recolección y descripción de los factores relevantes para su cumplimiento.
- d) Cubrimiento geográfico alcanzado de acuerdo con lo establecido en el literal e) del artículo séptimo.
- e) Puntos de recolección ó mecanismos de recolección equivalentes implementados.
- f) Identificación y domicilio de las personas naturales o jurídicas que realizaron las actividades de recolección, transporte, almacenamiento, reacondicionamiento, reuso, tratamiento, aprovechamiento, valorización y/o disposición final de los residuos de computadores y/o periféricos.
- g) Instrumentos de gestión desarrollados para lograr la devolución de los residuos de computadores y/o periféricos por parte de los consumidores.
- h) Mecanismos de comunicación con el consumidor implementados.

i) Cualquier otra información que sirva para verificar el cumplimiento de las obligaciones que se derivan de la ejecución del Sistema.

Parágrafo. Los informes de actualización y avance corresponderán, al período comprendido entre el 1 de enero al 31 de diciembre del año inmediatamente anterior.

Artículo 10°. Metas de recolección. Los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos, deberán asegurar las siguientes metas mínimas de recolección:

a) A partir del año 2012, los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos deberán asegurar la recolección mínima anual del 5% de los residuos de computadores y/o periféricos.

b) En los años posteriores se debe garantizar incrementos anuales mínimos de un 5% hasta alcanzar el 50% como mínimo.

Parágrafo 1. El porcentaje de la meta de recolección esperada se evaluará en función de la cantidad de computadores y/o periféricos introducidos en el mercado, como el promedio aritmético de las ventas de los dos años anteriores a la fecha de presentación del sistema ante el MAVDT.

Parágrafo 2. Del porcentaje anual de recolección establecido en los literales anteriores, los productores deberán destinar el 30% de los computadores y/o periféricos recogidos anualmente, a procesos de reacondicionamiento.

Parágrafo 3. A partir del año 2013, los productores deberán ampliar los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos al Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

Artículo 11°. Del acopio de Residuos de Computadores y/o Periféricos. En los centros de acopio, se podrán desarrollar actividades de separación y/o clasificación de los residuos, como actividades previas a una gestión ambiental adecuada. Para el establecimiento de un centro de acopio de residuos de computadores y/o periféricos se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Instalarse en un lugar techado que lo proteja contra la intemperie.

b) Depositar temporalmente los residuos en contenedores o cajas que eviten el deterioro de los residuos y que permitan ser manipulados de forma segura.

c) El sitio no deberá exceder una capacidad de 50 m³ en volumen. Si se excede el límite establecido se entenderá que se trata de un almacenamiento y en consecuencia se le aplicarán las normas establecidas para este.

La operación de los puntos de recolección o sus mecanismos equivalentes, así como, los centros de acopio que se establezcan como apoyo al sistema de recolección de los residuos, no estarán sujetos a requisitos de autorización previa por parte de la autoridad ambiental. No obstante lo anterior, en dichos sitios no se podrá realizar actividades de desensamblaje, tratamiento, aprovechamiento y/o valoración del residuo.

Artículo 12°. De la Gestión de Residuos de Computadores y/o Periféricos. Los residuos de computadores y/o periféricos deberán ser gestionados debidamente en sus fases de almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento y/o valorización (incluido el reciclaje) y disposición final, por personas naturales o jurídicas autorizadas de conformidad con las normas ambientales vigentes.

CAPÍTULO III De las obligaciones

Artículo 13°. Obligaciones de los Productores. Para efectos de la formulación, presentación e implementación de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos, se consideran obligaciones generales de los productores las siguientes:

a) Formular y presentar para aprobación del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos.

b) Alcanzar las metas mínimas de recolección establecidas en el artículo décimo de la presente resolución.

c) Poner a disposición del público, de manera progresiva, puntos de recolección de residuos de computadores y/o periféricos ó mecanismos de recolección equivalentes, que sean accesibles al consumidor y en la cantidad que sea

necesaria teniendo en cuenta, entre otros aspectos el mercado y la densidad de la población.

d) Garantizar que los contenedores sean los adecuados para la recolección de los residuos de computadores y/o periféricos.

e) Garantizar el transporte de los residuos de computadores y/o periféricos desde los puntos o mecanismos de recolección equivalentes hasta las instalaciones de las personas naturales o jurídicas autorizadas para su posterior gestión ambiental.

f) Garantizar que todos los residuos de computadores y/o periféricos se gestionen debidamente en sus fases de recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento y/o valorización y/o disposición final, de conformidad con las normas ambientales vigentes.

g) Asumir los costos de la recolección selectiva y la gestión ambiental de los residuos procedentes de sus productos.

h) Desarrollar y financiar las campañas de información pública que se requieran para lograr la divulgación de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos.

i) Establecer los mecanismos para mantener informado al público en general sobre los procedimientos de retorno de los residuos de computadores y/o periféricos objeto de la presente resolución.

j) Brindar información a los consumidores sobre la obligatoriedad de no disponer los residuos de computadores y/o periféricos como residuo sólido doméstico.

Artículo 14°. Obligaciones de los proveedores o expendedores. Para efectos de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos, son obligaciones de los proveedores o expendedores (incluidos los distribuidores) las siguientes:

a) Formar parte de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos que establezcan los productores y participar en la implementación de dichos sistemas.

b) Aceptar la devolución de los residuos de computadores y/o periféricos, sin cargo alguno para el consumidor, cuando suministren para la venta dichos productos y hagan parte del sistema de recolección y gestión.

c) Informar a los consumidores sobre los puntos de recolección o mecanismos equivalentes para la devolución de estos residuos, disponibles en sus puntos de venta o puntos de comercialización.

d) Disponer, sin costo alguno para los productores, un espacio para la ubicación del punto de recolección que disponga el productor para la entrega y recolección de los residuos de computadores y/o periféricos por parte de los consumidores.

e) Garantizar la seguridad de los contenedores que se ubiquen dentro de sus instalaciones para la entrega y recolección de los residuos de computadores y/o periféricos.

f) Apoyar al productor y/o a las autoridades en la realización y/o difusión de campañas de información pública sobre los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos.

g) Diligenciar y suministrar las planillas y documentos dispuestos por los productores para el control de los residuos de computadores y/o periféricos que se recojan dentro de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos.

Artículo 15°. Obligaciones de los consumidores. Para efectos de aplicación de los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos, son obligaciones de los consumidores las siguientes:

a) Retornar o entregar los residuos de computadores y/o periféricos a través de los puntos de recolección o los mecanismos equivalentes establecidos por los productores.

b) Seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas por los productores de computadores y/o periféricos.

c) Separar los residuos de computadores y/o periféricos de los residuos sólidos domésticos para su entrega en puntos de recolección o mecanismos equivalentes.

Artículo 16°. Apoyo de las autoridades municipales y ambientales. Las autoridades municipales y ambientales en el ámbito de sus competencias, deberán:

a) Promover las diferentes formas de reuso de computadores y/o periféricos.

b) Informar a los consumidores sobre la obligación de separar los residuos de computadores y/o periféricos de los residuos sólidos domésticos para su entrega en puntos de recolección o mecanismos equivalentes.

c) Apoyar el desarrollo de programas de divulgación y educación dirigidos a la comunidad y campañas de información establecidas por los productores, con el fin de orientar e informar a los consumidores sobre la obligación de depositar los residuos de computadores y/o periféricos según los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental.

CAPÍTULO IV Disposiciones finales

Artículo 17°. De la confidencialidad de la información. Quienes consideren que parte de la información que deben suministrar en el Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental tiene el carácter de secreto empresarial, al tenor de lo dispuesto en los artículos 260 y siguientes de la Decisión 486 de la Comunidad Andina de Naciones, podrán solicitar la reserva de la misma, presentando la justificación respectiva de acuerdo con las normas legales vigentes.

Parágrafo. Información no confidencial. No se considerará secreto empresarial la información relacionada con la cantidad de computadores y/o periféricos puestos en el mercado nacional, ni en general la información relacionada con las actividades de manejo de los residuos recolectados y gestionados.

Artículo 18°. Registro de importación. El importador de computadores y/o periféricos radicará la solicitud de registro de importación en la Ventanilla Única de Comercio Exterior –VUCE del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y enviará copia de la misma junto con una comunicación dirigida a la Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; informando que como importador de una cantidad igual o superior a 100 unidades al año de computadores y/o periféricos está sujeto a presentar ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial el Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de

Computadores y/o Periféricos, de acuerdo con lo establecido en la presente resolución.

Artículo 19°. Prohibiciones. Se prohíbe:

- a) Disponer residuos de computadores y/o periféricos en rellenos sanitarios.
- b) Desensamblar o manipular residuos de computadores y/o periféricos en vías públicas.
- c) Enterrar residuos de computadores y/o periféricos.
- d) Abandonar residuos de computadores y/o periféricos en el espacio público.

Artículo 20°. Sanciones. En caso de violación a las disposiciones contempladas en el presente acto administrativo, se impondrán las medidas preventivas o sancionatorias a que haya lugar, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 1333 de 2009 o la norma que la modifique o sustituya.

Artículo 21°. Vigencia. La presente resolución rige a partir de su publicación en el Diario Oficial.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bogotá D.C., a los 05 AGO 2010

CARLOS COSTA POSADA

Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

BIBLIOGRAFIA

ADBUSTERS.

<http://www.adbusters.org/blogs/blackspot_blog/consumer_society_made_break.html> [citado el 30 de agosto de 2011].

BERTALANFFY LODWING, Von. Teoría General de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones. México DF. Editorial FCE. 311 p. ISBN: 9681677935

BLASER, Fabián. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Diagnostico de Electrodomésticos y de Aparatos Electrónicos de Consumo. Informe final 19 de octubre de 2009.

CENTRO REGIONAL SUDAMERICANO CONVENIO DE BASILEA [en línea], <http://crsbasilea.inti.gov.ar/pdf/estudio_piloto_ColombiaInformeFinal.pdf >, [citado el 8 de septiembre de 2011]

COMPAÑÍA DE RADIODIFUSIÓN PÚBLICA BBC [en línea], Riesgos de la basura electrónica.

<http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_6191000/6191104.stm> [citado el 31 de agosto de 2011].

Computadores para educar Colombia [en línea] <<http://www.computadoresparaeducar.gov.co>> [citado el 31 de agosto de 2011]

KUEHR, Ruediger y WILLIAMS Eric. Computers and the environment: understanding and managing their impacts. 1 ed. ECO-EFFICIENCY IN INDUSTRY AND SCIENCE SERIES, Octubre 2003. 300 p. ISBN 1-4020-1680-8

LAUWERY, Robert. Toxicología industrial e intoxicaciones profesionales. Barcelona España. MASSON S.A. 1994. 616 p. ISBN:84-311-0667-0.

MURCIA PAEZ, Mónica, superintendente de industria y comercio. Circular externa No. 04 del 28 de abril de 2003. Bogotá D.C.

NACIONES UNIDAS [en línea], <<http://www.un.org/spanish/milenio/ares552s.htm>> [citado el 1 de septiembre de 2011].

NACIONES UNIDAS [en línea], Documento: Objetivos de desarrollo del Milenio informe 2010, <http://www.un.org/es/comun/docs/?path=/spanish/millenniumgoals/pdf/MDG_Report_2010_SP.pdf> [citado el 1 de septiembre de 2011].

OTT, Daniel. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Diagnostico de Computadores y Teléfonos Celulares. Informe final 31 de marzo de 2008.

OTT, Daniel. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Diagnostico de Computadores y Teléfonos Celulares. Informe final 31 de marzo de 2008.

PROTOMASTRO, Gustavo. El futuro de la industria del reciclado electrónico en la argentina. Buenos Aires C.F. Marzo de 2010 [en línea], <<http://www.relec.es/relec/images/stories/GestionRAEEs/EIFuturodeLaIndustriaDelRecicladoElectronicoenArgentina.pdf>>

REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA, <<http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol23num1/articulos/basuras/>> [citado el 2 de agosto de 2011]

RTVE, Documental comprar tirar comprar, La historia secreta de la obsolescencia programada, <<http://www.rtve.es/television/documentales/comprar-tirar-comprar/>> [citado el 29 de agosto de 2011].

STEP [en línea], <<http://www.step-initiative.org/>>, [citado el 29 de agosto de 2011].

STORY OF STUFF [en línea], < <http://www.storyofstuff.com/>> [citado el 1 de septiembre de 2011]