

**PROPUESTAS PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS
EQUIPOS DE TELEFONÍA MÓVIL EN DESUSO PARA LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

JIMENA GUTIÉRREZ SARAY

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES
MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL
BOGOTÁ
DICIEMBRE DE 2008**

**PROPUESTAS PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS
EQUIPOS DE TELEFONÍA MÓVIL EN DESUSO PARA LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

JIMENA GUTIÉRREZ SARAY

Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Gestión Ambiental

SANDRA MÉNDEZ FAJARDO

Ingeniera Civil, MIC

Director

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES

MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

BOGOTÁ

DICIEMBRE DE 2008

Dedicatoria

Este trabajo es dedicado a todas aquellas personas que me brindaron su apoyo incondicional e hicieron parte esencial para el desarrollo del mismo, durante el transcurso de la maestría.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus sentimientos de gratitud por dirigir y orientar de una manera gentil y acertada la presente investigación a:

INGENIERA SANDRA MÉNDEZ FAJARDO. Directora del proyecto y Profesor asistente del Departamento de Ingeniería Civil de la Pontificia Universidad Javeriana.

INGENIERO MARIO OPAZO. Director de la Maestría en Gestión Ambiental. Pontificia Universidad Javeriana.

Por su permanente participación y apoyo en el transcurso de la investigación a:

INGENIERA LEYDI MARÍA SUAREZ. Funcionaria del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT.

MARIO CASTILLA. Representante de la compañía Belmont Trading en Colombia.

OSCAR JAVIER RUBIANO. Área de Gestión Ambiental de la compañía Belmont Trading en Colombia.

HEINZ W. BÖNI Y DANIEL OTT. Representantes del instituto suizo EMPA.

MARÍA CAMILA VILLAMIZAR ASSAF. Asesora de la Asociación de la Industria Celular de Colombia – ASOCEL.

De manera muy especial expreso mi agradecimiento por su apoyo y acompañamiento a mi mamá y a mis compañeros de la Maestría en Gestión Ambiental.

TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO	1
RESUMEN	2
ABSTRACT.....	2
1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETIVOS	4
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
3. MARCO CONCEPTUAL.....	5
3.1 ANTECEDENTES	5
3.2 MARCO TEÓRICO	7
3.2.1 Generalidades de la Telefonía Móvil	7
3.2.2 Características de los Residuos de los Teléfonos Móviles.....	10
3.2.3 Efectos al Ambiente	12
3.3 MARCO NORMATIVO	13
4. METODOLOGÍA	17
4.1 PRIMERA ETAPA: ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO.....	17
4.2 SEGUNDA ETAPA: ANÁLISIS BRECHA.....	17
4.3 TERCERA ETAPA: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y FORMULACIÓN DE PROPUESTAS DE GESTIÓN.....	18
5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	19
5.1 DIAGNÓSTICO	19

5.1.1 Sector de las Telecomunicaciones.....	19
5.1.2 Identificación de Actores	22
5.1.3 Disposición Final	23
5.1.4 Gestiones Realizadas	24
5.1.5 Mesa de Trabajo.....	25
5.1.6 Campaña de Recolección de Equipos de Telefonía Móvil en Desuso	26
5.1.7 Identificación de Organizaciones que Llevan a Cabo Recolección y Tratamiento	27
5.1.8 Compañía Belmont Trading.....	29
5.2 ANÁLISIS BRECHA.....	32
5.2.1 Documento de Orientación Sobre el Manejo Ambientalmente Racional de Teléfonos Móviles Usados y al Final de su Vida Útil. Convenio de Basilea. 2006.	32
5.2.2 Greenpeace	34
5.2.3 Convenio de Concertación para una Gestión Ambientalmente Segura de los Residuos del Subsector de Telefonía Móvil	34
5.2.4 Experiencias en Otros Países.....	36
5.2.5 Identificación de las Gestiones que Faltan por Implementar en el País para poder Alcanzar la Situación Ideal.....	39
6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y FORMULACIÓN DE PROPUESTAS DE GESTIÓN.....	41
6.1 MAYOR PROMOCIÓN Y EXPANSIÓN DE LA CAMPAÑA DE RECOLECCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TELEFONÍA MÓVIL, PROMOVIDA POR EL MAVDT Y LAS COMPAÑÍAS OPERADORAS DEL SERVICIO.....	41
6.1.1 Instalación Punto de Recolección en la Universidad Javeriana	45
6.2 FORTALECIMIENTO A INDUSTRIAS QUE REALIZAN EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS EN EL PAÍS	47
6.3 UNIÓN CON OTROS SECTORES GENERADORES DE RAEE.....	49
7. CONCLUSIONES	52
8. RECOMENDACIONES	53
BIBLIOGRAFÍA	54
ANEXOS	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Constituyentes de los Teléfonos Móviles.....	9
Tabla 2. Composición de Algunos Aparatos Eléctricos y Electrónicos.....	11
Tabla 3. Valor en Porcentaje de los Componentes de los Equipos Eléctricos y Electrónicos.....	11
Tabla 4. Legislación Colombiana Vigente para la Gestión Integral de Residuos.....	13
Tabla 5. Programas de Recolección, Recuperación, Reciclaje y Manejo de Equipos, Baterías y Accesorios.....	37
Tabla 6. Gestiones a Implementar para alcanzar la Situación Ideal.....	39
Tabla 7. Costos Estimados para Jornadas de Recolección en Localidades.....	42
Tabla 8. Costos de Publicidad para Mayor Difusión de la Campaña.....	44
Tabla 9. Costos Estimados de la Instalación del Punto de Recolección.....	46
Tabla 10. Responsabilidades de los Actores Involucrados en un Sistema de Gestión de Residuos Eléctricos y Electrónicos.....	50
Tabla 11. Gastos comprendidos para la implementación de un Sistema de Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.....	51
Tabla 12. Afectación al Ambiente de los Componentes de los Teléfonos Móviles y sus Accesorios.....	58
Tabla 13. Afectación al Ambiente de los Componentes de los Teléfonos Móviles y sus Accesorios. Sustancias de Interés Sanitario – Cadmio.....	59
Tabla 14. Afectación al Ambiente de los Componentes de los Teléfonos Móviles y sus Accesorios.....	60
Tabla 15. Afectación al Ambiente de los Componentes de los Teléfonos Móviles y sus Accesorios. Sustancias de Interés Sanitario – Cobalto – Níquel.....	61
Tabla 16. Afectación al Ambiente de los Componentes de los Teléfonos Móviles y sus Accesorios. Sustancias de Interés Sanitario – Mercurio.....	62
Tabla 17. Afectación al Ambiente de los Componentes de los Teléfonos Móviles y sus Accesorios. Sustancias de Interés Sanitario – Plata – Estaño.....	63
Tabla 18. Afectación al Ambiente de los Componentes de los Teléfonos Móviles y sus Accesorios. Sustancias de Interés Sanitario – Arsénico.....	64

Tabla 19. Afectación al Ambiente de los Componentes de los Teléfonos Móviles y sus Accesorios. Sustancias de Interés Sanitario – Zinc.....	65
Tabla 20. Afectación al Ambiente de los Componentes de los Teléfonos Móviles y sus Accesorios. Sustancias de Interés Sanitario – Cobre.....	66
Tabla 21. Afectación al Ambiente de los Componentes de los Teléfonos Móviles y sus Accesorios.....	67
Tabla 22. Afectación al Ambiente de los Componentes de los Teléfonos Móviles y sus Accesorios.....	67
Tabla 23. Resultado de las Jornadas de Recolección.....	72
Tabla 24. Resultado del Primer Día de la Jornada de Recolección en la Pontificia Universidad Javeriana.....	74
Tabla 25. Resultados Parciales de la Jornada de Recolección en la Pontificia Universidad Javeriana, hasta el 28 de Octubre.....	74
Tabla 26. Total de Equipos Recolectados durante toda la Jornada de Recolección.....	74

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Componentes de un Teléfono Móvil.....	8
Gráfica 2. Composición de un Residuo Eléctrico y Electrónico.....	10
Gráfica 3. Número de Suscriptores de Telefonía Móvil en Países de América Latina – 2006.....	20
Gráfica 4. Nivel de Penetración de la Telefonía Celular en Algunos Países de América Latina 2006.....	21
Gráfica 5. Panorama de los Diferentes Actores del Sistema de Celulares en Colombia.....	23
Gráfica 6. Opciones de Disposición de los Equipos de Telefonía Móvil en Desuso.....	24
Gráfica 7. Proceso Compañía Belmont.....	30
Gráfica 8. Proceso Baterías.....	31

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Afectación al Ambiente de los Componentes de los Teléfonos Móviles y sus Accesorios.

Anexo B. Base de Cálculo para las Tablas 7 y 8.

Anexo C. Resultado de Las Jornadas de Recolección Efectuadas por la Compañía Belmont Trading en Algunas de Las Instituciones Oficiales del País en lo Recorrido del Año 2008.

Anexo D. Resultados Primer Día Jornada de Recolección y Resultados Parciales hasta el 28 de Octubre de 2008 en la Pontificia Universidad Javeriana.

Anexo E. Base de Cálculo para la Tabla 9.

Anexo F. Registro Fotográfico del Primer Día de la Jornada de Recolección y de la Instalación de las Urnas. Otra Publicidad Empleada por la Pontificia Universidad Javeriana.

GLOSARIO

ANÁLISIS BRECHA. Análisis que permite establecer un paralelo entre la situación actual de una empresa o institución, con respecto a una situación ideal a la cual se desea llegar o alcanzar.

CICLO DE VIDA ÚTIL. Es un término creado por los evaluadores ambientales para cuantificar el impacto ambiental de un material o producto desde que se extrae de la naturaleza hasta que regresa al ambiente como residuo.

GESTIÓN AMBIENTAL: Conjunto de conocimientos e instrumentos enfocados a la solución, manejo y prevención de problemas de carácter ambiental, así como el propender por la protección y conservación de los Recursos Naturales y del Ambiente, basado en el trabajo en conjunto de un grupo interdisciplinario, que pone a disposición y servicio de una comunidad sus conocimientos y habilidades.

IMPACTO. Cambio positivo y/o negativo del ambiente, producido por el desarrollo de un proyecto.

NIVEL DE PENETRACIÓN: Porcentaje de usuarios del servicio de telefonía móvil.

RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PRODUCTOR - REP. Es un principio político para promover la reducción de los impactos ambientales de sistemas de productos durante el ciclo de vida completo mediante extender las responsabilidades del fabricante de un producto hacia varias etapas del ciclo de vida del mismo, en especial hacia la retoma, el reciclaje y la disposición final.

RESUMEN

Este estudio quiso establecer una serie de alternativas, encaminadas al fortalecimiento de las gestiones adelantadas por la autoridad ambiental competente y demás actores involucrados en el manejo de los equipos de telefonía móvil en desuso, tomando la ciudad de Bogotá como estudio de caso. La metodología consistió básicamente en tres etapas a saber: La elaboración de un Diagnóstico para determinar la condición actual de la generación y manejo de los residuos de los teléfonos celulares en desuso; la segunda etapa, correspondiente al Análisis Brecha para establecer un paralelo entre la *situación actual* y la *situación ideal* y finalmente la etapa de formulación de alternativas. Se llegó a la conclusión de que a pesar de los logros obtenidos hasta el momento, gracias al interés y preocupación por parte de los actores involucrados en esta temática, aún es necesario adelantar gestiones encaminadas al fortalecimiento de las industrias existentes en el país, para que lleven a cabo las actividades de tratamiento y aprovechamiento de estos elementos, así como el involucrar de una manera más comprometida al usuario, concientizándolo respecto a su responsabilidad en el manejo de los equipos que deja de utilizar.

Palabras claves: Fortalecimiento, Diagnóstico, Análisis Brecha, Formulación, Responsabilidad.

ABSTRACT

This study wanted to establish a series of alternatives, directed to the strengthening of the managements advanced by the environmental competent authority and other actors involved in the managing of the equipments of mobile telephony in disuse, taking Bogota as a study of case. The methodology consisted basically of three stages to knowing: The production of a Diagnosis to determine the current condition of the generation and managing of the residues of the cellular telephones in disuse; the second stage, correspondent to the Analysis Gap to establish the parallel one between the current situation and the ideal situation and finally, the stage of formulation of alternatives. In conclusion of which, in spite of the achievements obtained up to the moment, thanks to the interest and worry on the part of the actors involved in this subject matter, it is necessary to continue advancing managements directed to the strengthening of the existing industries in the country, in order that they carry out the activities of treatment and utilization of these elements, as well as to involve of a way more held to the users, arousing with regard to their responsibility in the managing of the equipments that they stop using.

Key words: Strengthening, Diagnosis, Analysis Gap, Formulation, Responsibility.

1. INTRODUCCIÓN

El manejo de los residuos provenientes de los teléfonos celulares en desuso es un tema que durante los últimos años ha despertado preocupación por parte de las entidades ambientales en Colombia, debido al incremento evidenciado de esta clase de residuos considerados como peligrosos por las sustancias que contienen algunos de los componentes de los celulares, que al tener contacto con el suelo y el agua, causan impactos a los mismos y posteriormente a la salud de las personas.

Gracias a los avances tecnológicos evidenciados en los equipos de la telefonía celular y a las facilidades y beneficios que las compañías ofrecen para atraer y cautivar a sus usuarios y clientes potenciales, se ha generado un aumento en la demanda de este servicio, ocasionando además que los equipos sean reemplazados cada vez con mayor rapidez sin importar si su ciclo de vida útil haya finalizado o no. El usuario al no saber qué hacer con su equipo aparentemente obsoleto, por desconocimiento del peligro potencial que acarrea, decide en últimas desecharlo junto con los residuos convencionales, llegando así a ser dispuesto en los rellenos sanitarios, perdiéndose de esta manera la posibilidad de obtener algún beneficio de este material y acarreando a su vez, impactos al medio ambiente y a la salud de las personas debido a su manejo inapropiado.

Abordando esta temática desde la Gestión Ambiental, se llevó a cabo un análisis de la situación actual respecto al manejo de estos equipos en el país, haciendo énfasis en la ciudad de Bogotá, mediante la elaboración de un diagnóstico y de un Análisis Brecha, que permitieran establecer las acciones implementadas hasta el momento para contrarrestar dicha situación y a su vez, evidenciar posibles alternativas que contribuyeran a la gestión de este tipo de residuos considerados como peligrosos.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Fortalecer la gestión ambiental de los equipos de Telefonía móvil en desuso, mediante la formulación de propuestas y alternativas que permitan mejorar su proceso de manejo actual para la ciudad de Bogotá.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- o Elaborar un diagnóstico de la situación actual en cuanto al manejo de los residuos provenientes de los teléfonos celulares en desuso.
- o Efectuar el Análisis Brecha.
- o Realizar el estudio y formulación de alternativas para la Gestión de estos residuos en la ciudad de Bogotá.

3. MARCO CONCEPTUAL

Para efectos del presente documento, el cual se encuentra enmarcado dentro de la Gestión Ambiental, se entiende por esta como el conjunto de conocimientos e instrumentos enfocados a la solución, manejo y prevención de problemas de carácter ambiental, así como el propender por la protección y conservación de los Recursos Naturales y del Ambiente, basado en el trabajo en conjunto de un grupo interdisciplinario, que pone a disposición y servicio de una comunidad sus conocimientos y habilidades. Dicho concepto es el resultado de la asimilación y apropiación de los conocimientos impartidos durante la maestría, por parte del autor del proyecto y sus compañeros de clase.

ANTECEDENTES

El servicio de Telefonía móvil en sus inicios era considerado como un servicio exclusivo, puesto que sólo accedía a este un porcentaje de la población. No obstante, en la actualidad, así como lo evidencia la Comisión Reguladora de Comunicaciones de Colombia en sus informes sectoriales, tanto a nivel mundial como al nivel del país, el Porcentaje o Nivel de Penetración de este servicio ha venido aumentando sustancialmente. Esto se debe principalmente a las facilidades y beneficios que las compañías operadoras del servicio ofrecen, con la finalidad de atraer y cautivar cada vez más un mayor número de usuarios.

Otro aspecto a tener en cuenta respecto al incremento en la demanda del servicio de Telefonía móvil es el de los avances tecnológicos de los equipos, los cuales ofrecen una cantidad de servicios integrados como son: El acceso a internet, toma de fotografías, pago de servicios públicos, entre otros. Esto ha motivado a los usuarios a que efectúen el cambio de sus equipos constantemente, sin tener en cuenta en algunos casos, el ciclo de vida útil de los mismos.

El usuario al realizar el cambio de su equipo, generalmente conserva el equipo anterior sin saber qué hacer con este; es por esto que o bien lo regala o lo guarda en su casa hasta que finalmente decide depositarlo en la basura junto a los Residuos convencionales, sin tener conocimiento alguno de las consecuencias que esto conlleva.

Es por esta razón que el problema radica en el manejo inadecuado de esta clase de equipos al terminar su ciclo de vida útil o al ser desechados por sus usuarios.

Poco a poco se ha venido conociendo el potencial de aprovechamiento y de recuperación de algunos de los materiales presentes en los equipos de telefonía móvil, situación que ha despertado el interés de recuperadores informales, que llevan a cabo técnicas poco apropiadas para la recuperación de dichos materiales, acarreando así afectaciones a la salud y al medio ambiente.

Colombia no es ajena a esta situación y en aras de prevenir que una mayor cantidad de equipos de telefonía móvil continúen siendo dispuestos de una manera errónea y así controlar sus impactos, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en conjunto con las compañías operadoras del servicio y los representantes de las compañías fabricantes y con el apoyo de otras entidades ambientales como el IDEAM y la Secretaría de Ambiente (antiguo DAMA), así como de organismos internacionales como el instituto suizo EMPA y la compañía Belmont Trading, ha venido adelantando las siguientes actividades y gestiones:

- Convenio entre el MAVDT y el IDEAM. Estrategia Nacional para el Manejo Ambientalmente Adecuado de los Residuos Provenientes de la Telefonía Móvil y sus Accesorios. Bogotá, Septiembre de 2005.
- Conformación mesa de trabajo entre el MAVDT, representantes compañías fabricantes, compañías operadoras del servicio y ASOCEL. 2006.
- Convenio de Concertación para una gestión ambientalmente segura de los residuos del subsector de telefonía móvil y servicios de acceso troncalizado en el marco de ciclo de vida del producto. 2007.
- Foro sobre Experiencias Internacionales y Nacionales. Gestión y Manejo Integral de Residuos de Aparatos Electrónicos y Eléctricos (E-waste). Abril de 2007.
- Lanzamiento Campaña de Recolección de equipos de telefonía móvil en desuso. Diciembre de 2007.
- EMPA – CNPMLTA. Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Marzo de 2008.

MARCO TEÓRICO

3.2.1 Generalidades de la Telefonía Móvil¹

Un teléfono móvil o celular es una radio de dos vías, personal, pequeña y sofisticada que envía y recibe señales de radio, que llevan voz y datos en comunicaciones personales con otros teléfonos móviles, teléfonos fijos y computadoras a través del mundo. Los teléfonos móviles son similares en la composición a otros dispositivos electrónicos, compuestos de plásticos, metales, cerámica y vidrio, mientras que los productos individuales varían dependiendo de la edad y el modelo. Pueden distinguirse tres generaciones a saber²: La primera generación (1G) que transmitía exclusivamente voz; la segunda generación (2G), digital, se preparó para transmitir servicios auxiliares como datos, fax y SMS (Short Message Service) y la tercera generación (3G) que se adapta a aplicaciones multimedia y alta transmisión de datos (mp3, video en movimiento, videoconferencia y acceso rápido a Internet).

Un teléfono móvil es un microteléfono comprendido por los siguientes componentes:

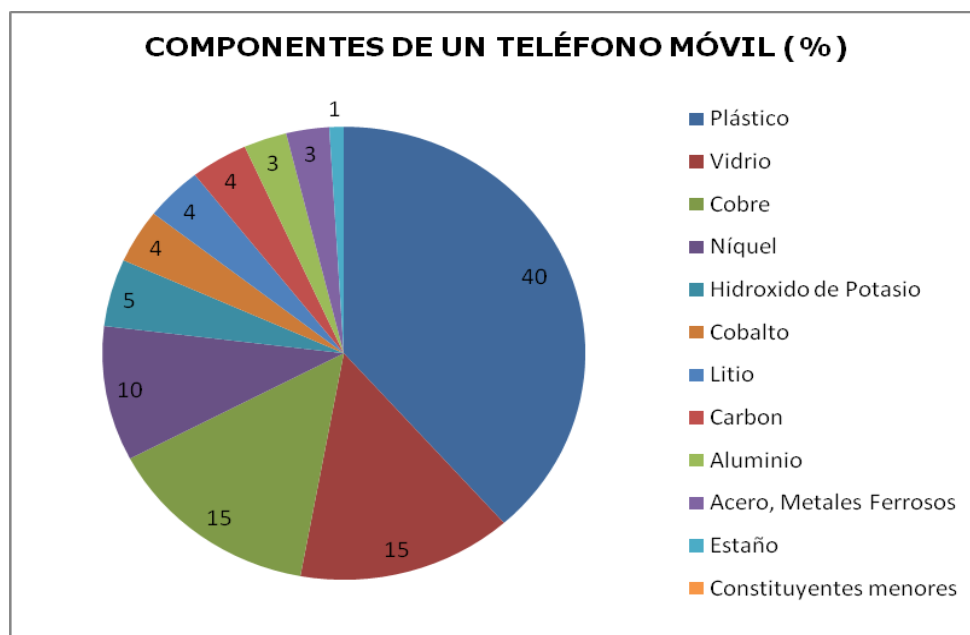
- *Circuito electrónico*: Tablero con un circuito impreso (o placa de circuito impreso) que contiene un microprocesador, procesador de la señal numérica, memoria de lectura, chips de memoria instantánea, a los cuales están unidos los conectores, resistencias, condensadores y alambres haciendo los cerebros electrónicos del teléfono.
- *Antena*, contenida algunas veces dentro del circuito.
- Pantalla monocromática o a color, de tecnología LCD (liquid crystal display) y vidrio.
- *Teclado numérico*.
- *Batería* de uno de tres tipos, cada uno nombrado por la química de las sustancias activas de la batería: Níquel-Cadmio, hidruro de metal Níquel o ión Litio.
- *Carcasa plástica*, algunas veces con una capa o línea metálica.
- *Cargador de base o conector*: Transformador a bajo voltaje de corriente directa, plástico, con puntos de conexión de cobre.
- *Accesorios*: Un audífono o un cable de conexión al computador.

¹ Estrategia Nacional para el Manejo Ambientalmente Adecuado de los Residuos Provenientes de la Telefonía Móvil y sus Accesorios. Convenio Interadministrativo de Cooperación Financiera, Científica y Tecnológica No. 097/2004.

² <http://www.monografias.com/trabajos14/celularhist/celularhist.shtml>

En la siguiente gráfica puede apreciarse los componentes de un teléfono móvil

GRÁFICA 1. Componentes de un Teléfono Móvil



Fuente: Estrategia nacional para el manejo ambientalmente adecuado de los residuos provenientes de la telefonía móvil y sus accesorios. IDEAM – MAVDT 2005.

Los teléfonos móviles son diferentes, dependiendo del fabricante y de los modelos, por lo que son diferentes también en las sustancias que contienen. La siguiente tabla³ muestra las sustancias en tres categorías, de acuerdo con el contenido: constituyentes primarios, constituyentes menores y micro constituyentes o trazas. Teniendo en cuenta que no todas las sustancias se encuentran presentes en cada teléfono móvil, las cantidades no totalizan el 100%.

³ Estrategia Nacional para el Manejo Ambientalmente Adecuado de los Residuos Provenientes de la Telefonía Móvil y sus Accesorios. Convenio Interadministrativo de Cooperación Financiera, Científica y Tecnológica No. 097/2004.

TABLA 1. Constituyentes de los Teléfonos Móviles

Nombre de la sustancia	Localización en el teléfono móvil	Contenido típico (%) en un teléfono móvil (incluyendo batería y periféricos)	
Constituyentes Primarios:			
Plásticos	Carcaza, circuito electrónico	~40%	
Vidrio, cerámicas	Pantalla LCD, chips	~15%	
Cobre (Cu) y sus compuestos	circuito electrónico, cables, conectores, baterías	~15%	
Níquel (Ni) y sus compuestos	Batería de NiCd y NiMH	~10% *	
Hidróxido de Potasio (KOH)	Batería de NiCd y NiMH	~5% *	
Cobalto (Co)	Batería ión de Litio	~4% *	
Litio (Li)	Batería ión de Litio	~4% *	
Carbón (C)	Baterías	~4%	
Aluminio(Al)	Carcaza, marcos, baterías	~3% **	
Acero, metales ferrosos (Fe)	Carcaza, marcos, cargadores baterías	~3%	
Estaño (Sn)	Circuito electrónico	~1%	
* Sólo si este tipo de baterías son usados, en caso contrario son constituyentes menores o micro.			
** Si se utiliza una carcaza de aluminio, el valor puede aumentar hasta ~20%			
Constituyentes Menores (Típicamente menos de 1% y más de 0.1%)		Constituyentes Micro o Trazas (Típicamente menos de 0.1%)	
Bromo (Br)	Circuito electrónico	Antimonio(Sb)	Carcaza
Cadmio (Cd)	Batería Ni-Cd	Arsénico (As)	Gallium arsenide LED
Cromo (Cr)	Carcaza, marco	Bario(Ba)	Circuito electrónico
Plomo (Pb)	Circuito electrónico	Berilio(Be)	Conectores
Polímero Cristal Líquido	Pantalla LCD	Bismuto(Bi)	Circuito electrónico
Manganeso (Mn)	Circuito electrónico	Calcio(Ca)	Circuito electrónico
Plata (Ag)	Circuito electrónico, teclado	Flúor (F)	Batería ión de Litio
Talio (Ta)	Circuito electrónico	Galio(Ga)	Leds de galio arsénico
Titanio(Ti)	Case, frame	Oro (Au)	Conectores, Circuito electrónico
Tungsteno (W)	Circuito electrónico	Magnesio (Mg)	Carcaza Nota: Si se usa Mg en la carcaza del teléfono, la cantidad puede aumentar a más de ~20%
Zinc (Zn)	Circuito electrónico	Paladio (Pd)	Circuito electrónico
		Rutenio (Ru)	Circuito electrónico
		Estroncio (Sr)	Circuito electrónico
		Azufre (S)	Circuito electrónico
		Ytrio (Y)	Circuito electrónico
		Zirconio(Zr)	Circuito electrónico

Fuente: Estrategia nacional para el manejo ambientalmente adecuado de los residuos provenientes de la telefonía móvil y sus accesorios. IDEAM – MAVDT 2005.

3.2.2 Características de los Residuos de los Teléfonos Móviles

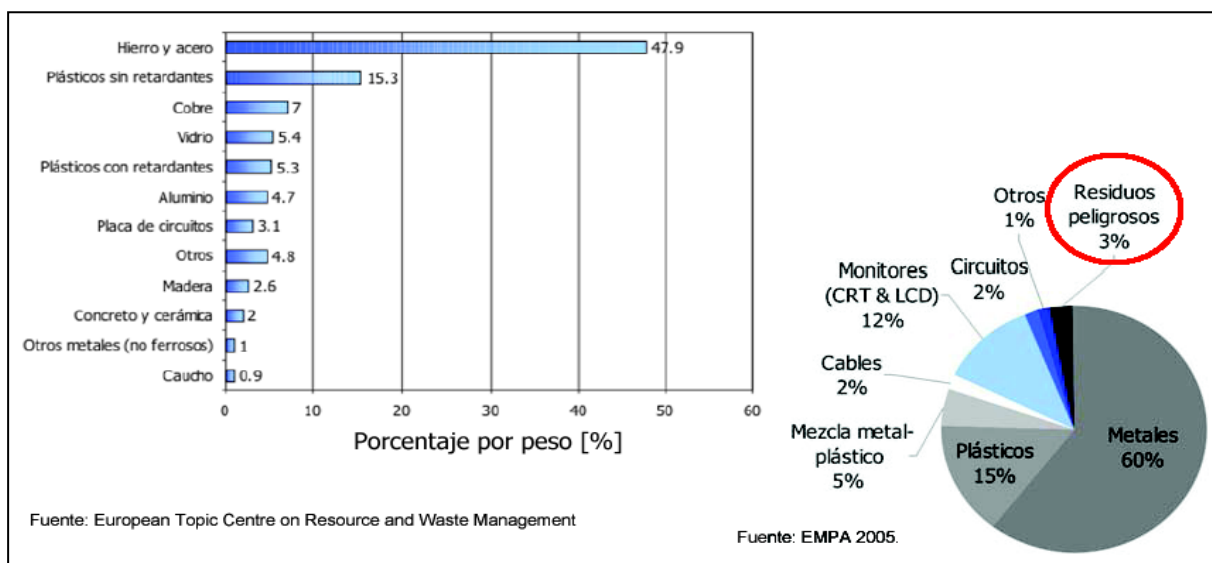
➤ Clasificación⁴

Los residuos producto de la telefonía móvil se encuentran clasificados dentro de los Residuos de los Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y más específicamente en la categoría 3 correspondiente a la de Equipos de informática y telecomunicaciones, establecida por la directiva de la Unión Europea sobre RAEE en el 2002. Teniendo en cuenta otra clasificación de los Residuos eléctricos y electrónicos, los teléfonos celulares se encuentran dentro de la Línea gris. La composición general de un RAEE es la siguiente:

- Metales preciosos: Plata, Oro y Paladio.
- Metales básicos: Cobre, Aluminio, Níquel, Estaño, Zinc, Hierro.
- Metales de preocupación: Mercurio, Berilio, Plomo, Cadmio, Arsénico, Antimonio, Bismuto.
- Halógenos.
- Combustibles: Plástico.

En la siguiente gráfica se puede apreciar los componentes y porcentajes de los Residuos Eléctricos y Electrónicos en general.

GRÁFICA 2. Composición de un Residuo Eléctrico y Electrónico



Fuente: Memorias Foro

⁴ Memorias Foro sobre Experiencias Internacionales y Nacionales. Gestión y Manejo Integral de Residuos de Aparatos Electrónicos y Eléctricos (E-waste). Intervención de la EMPA.

En relación con otros productos, un teléfono móvil es una parte muy pequeña de la carga total de residuos en la sociedad civil; la Comisión Europea ha estimado que el volumen total de los residuos de equipos eléctricos y electrónicos (REEE, WEEE por sus siglas en inglés) está cerca del 4% de los residuos municipales.

A pesar de que un teléfono móvil sea considerado pequeño en volumen, no indica que pueda descuidarse al final de su ciclo de vida. Mientras que el tamaño de un teléfono móvil individual es pequeño, su tamaño acumulativo es substancial. La masa total de todos los teléfonos móviles que se producen por todo el mundo es de decenas de miles de toneladas por año, y con los accesorios suma decenas de miles de toneladas más. Los teléfonos móviles desechados contienen sustancias tóxicas, que no presentan ningún peligro para la salud ambiental o humana con el uso ordinario, pero que al ser arrojados al ambiente en los rellenos sanitarios, los incineradores y en prácticas de reciclaje inadecuadas, pueden constituir una amenaza para los trabajadores de las instalaciones de reciclaje y a la sociedad en general.

En las siguientes tablas se puede apreciar la composición y el valor de los residuos eléctricos y electrónicos, incluyendo los de telefonía celular.

TABLA 2. Composición de Algunos Aparatos Eléctricos y Electrónicos

PESO	PLÁSTICOS (%)	Fe (%)	Al (%)	Cu (%)	Ag (ppm)	Au (ppm)	Pd (ppm)
Televisión	28	28	10	10	280	20	10
PC	23	7	5	20	1000	250	110
Celular	56	5	1	13	1380	350	210
Audio portable	47	23	1	21	150	10	4
Reproductor DVD	24	62	2	5	115	15	4
Calculadora	61	4	5	3	260	50	5

Fuente: Memorias Foro sobre Experiencias Internacionales y Nacionales. Gestión y Manejo Integral de Residuos de Aparatos Electrónicos y Eléctricos (E-waste). Intervención de la EMPA.

TABLA 3. Valor en Porcentaje de los Componentes de los Equipos Eléctricos y Electrónicos

VALOR	Fe (%)	Al (%)	Cu (%)	Ag (%)	Au (%)	Pd (%)	Suma MP
Televisión	4	12	43	7	27	7	41
PC	0	1	15	4	68	12	84
Celular	0	0	7	4	71	18	93
Audio portable	3	1	77	3	14	2	19
Reproductor DVD	15	4	36	5	37	4	46
Calculadora	0	6	11	6	74	3	83

Fuente: Memorias Foro sobre Experiencias Internacionales y Nacionales. Gestión y Manejo Integral de Residuos de Aparatos Electrónicos y Eléctricos (E-waste). Intervención de la EMPA.

Donde MP: Metales preciosos

Si se tiene en cuenta los valores registrados para los componentes de un teléfono celular, puede observarse que en mayor proporción contiene Oro, seguido de Paladio y finalmente Cobre y Plata, donde a excepción del Cobre, los demás son considerados como metales preciosos.

3.2.3 Efectos al Ambiente⁵

Desde sus inicios, la telefonía móvil se ha convertido en una herramienta de la vida moderna de uso familiar, comercial y empresarial, satisfaciendo así una necesidad social de comunicación entre las personas en cada país y prácticamente en todo el planeta.

El tamaño de un teléfono móvil es pequeño, pero su tamaño acumulativo es substancial. Mientras que estas sustancias no presentan ningún peligro para la salud humana o al ambiente durante el uso convencional del teléfono, si su disposición no se maneja correctamente, puede implicar procesos y condiciones que podrían conducir al desprendimiento de estas sustancias o subproductos tóxicos. Por lo tanto, la disposición de teléfonos móviles necesita ser manejada de una manera ambientalmente adecuada, para reducir al mínimo efectos en el ambiente y amenazas a la salud humana.

o Descripción de los Impactos Asociados al Manejo Inadecuado de los Residuos

Como se mencionó anteriormente, algunos de los componentes de los teléfonos móviles tienen carácter de peligrosidad, los cuales, al no ser tratados de una manera apropiada, pueden generar impactos no sólo al ambiente si no a la salud de las personas en general.

Estos impactos se deben principalmente a la emisión de tóxicos, resultado de realizar procesos primitivos como la soldadura de placas, la quemadura de cables o la disposición de ácidos; todo esto con el fin de recuperar los materiales que puedan ser objeto de algún aprovechamiento.

El contenido orgánico y de halógeno en los teléfonos móviles es significativo. Los teléfonos pueden ser incinerados en su disposición final o pueden fundirse en operaciones de recuperación de metal. Dichas sustancias pueden controlarse correctamente a través de técnicas de combustión y sistemas de control de emisión, pero requieren de atención porque las condiciones incontroladas de incineración o de fundición no pueden asegurar la destrucción o la captura completa de emisiones tóxicas. También existe preocupación por los elementos corrosivos contenidos en las

⁵ Estrategia Nacional para el Manejo Ambientalmente Adecuado de los Residuos Provenientes de la Telefonía Móvil y sus Accesorios. Convenio Interadministrativo de Cooperación Financiera, Científica y Tecnológica No. 097/2004.

baterías, que pueden ser eliminados durante el destroz o fractura de los teléfonos móviles.

En el Anexo A se puede encontrar el listado de las sustancias de interés sanitario contenidas en los teléfonos móviles y algunos aspectos de su toxicidad o características.

3.3 MARCO NORMATIVO

En Colombia como en los demás países de América Latina todavía no existe una legislación específica sobre la gestión de residuos eléctricos y electrónicos; el siguiente cuadro⁶ contiene la normatividad nacional que hace referencia a residuos sólidos en general y a los residuos peligrosos, dentro de los cuales se encuentran catalogados los residuos provenientes de la Telefonía Móvil.

Este cuadro fue tomado del documento “Estrategia Nacional para el Manejo Ambientalmente Adecuado de los Residuos Provenientes de la Telefonía Móvil y sus Accesorios. Convenio Interadministrativo de Cooperación Financiera, Científica y Tecnológica No. 097/2004 y fue organizado y actualizado por el autor del proyecto.

TABLA 4. Legislación Colombiana Vigente para la Gestión Integral de Residuos

AÑO	ACTO ADMINISTRATIVO	ENTIDAD	ASPECTOS FUNDAMENTALES
2007	Resolución 0062	MAVDT IDEAM	Adopción de los protocolos de muestreo y análisis de laboratorio para la Caracterización fisicoquímica de los Residuos o desechos peligrosos en el país.
2005	Decreto 4741	MAVDT	- Prevenir la generación de desechos o residuos peligrosos. - Regular el manejo de residuos, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente. - Establece la clasificación de los residuos peligrosos. - Procedimiento para la identificación de un residuo peligroso. - Establece las obligaciones y responsabilidades del generador, fabricante, transportador y receptor. - Movimiento transfronterizo de residuos peligrosos.
2005	POLÍTICA AMBIENTAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS	Consejo Nacional Ambiental	Su objetivo es en el marco de Ciclo de Vida: - Prevenir la generación de residuos peligrosos. - Promover el manejo ambientalmente adecuado de los RESPEL que se generen, con el fin de minimizar los riesgos sobre la salud y el ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.

⁶ Estrategia Nacional para el Manejo Ambientalmente Adecuado de los Residuos Provenientes de la Telefonía Móvil y sus Accesorios. Convenio Interadministrativo de Cooperación Financiera, Científica y Tecnológica No. 097/2004.

2005	Decreto 1220 (Licencia Ambiental)	MAVDT	Artículo 8°. Competencia del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 12. La importación y producción de pesticidas y de aquellas sustancias, materiales o productos sujetos a controles por virtud de tratados, convenios y protocolos internacionales. Artículo 9°. Competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales. 9. La construcción y operación de instalaciones cuyo objeto sea el almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de residuos o desechos peligrosos.
2003	Decreto 1140	MAVDT	Modificadorio del Decreto 1713 de 2002, que realiza aclaraciones en torno a las especificaciones técnicas de la infraestructura requerida para la presentación de los residuos por parte de los multiusuarios.
2003	Decreto 1505	MAVDT	Modificadorio del Decreto 1713 de 2002, en varios aspectos: - Limita el aprovechamiento de residuos en el servicio de aseo a lo relacionado con la recolección selectiva de manera técnica hasta el centro de acopio, de tal forma que se pueda trasladar al usuario los costos de esta actividad (tarifas). Desde el centro de acopio en adelante la actividad debe ser autosostenible. - Elimina el artículo 28 del Decreto 1713, relacionado con la propiedad de los residuos sólidos en sitio público, según el cual: <i>"Todo usuario del servicio público de aseo, cede la propiedad de los residuos presentados al Municipio o Distrito, según sea el caso, en el momento de ubicarlos en el sitio público establecido para hacer la respectiva recolección. A menos que la entidad territorial determine lo contrario, se entenderá que dicha entidad cede la propiedad a la persona prestadora del servicio de aseo o de las actividades complementarias"</i>. - Establece transitoriedad para la salida de los recuperadores del frente de trabajo de los rellenos sanitarios. - Establece como obligación la participación de los recicladores organizados en la formulación e implementación de los PGIRS.
2003	Resolución 1045	MAVDT	Establece la metodología para la formulación de los PGIRS y reitera la obligación de que los recicladores participen en la formulación y ejecución de los mismos. Así mismo establece plazos para la presentación de los planes según el tamaño de los municipios y establece plazos perentorios para el cierre de los botaderos a cielo abierto existentes en el país

2002	Decreto 1713	MAVDT	- Involucra el componente ambiental en todos los procesos del servicio público de aseo. - Incluye el aprovechamiento y valorización de residuos como un componente del servicio público de aseo - Establece el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS (regionales o locales) como un instrumento de planificación del sector, en el cual se debe considerar el aprovechamiento. - Introduce la opción tarifaria para "Multiusuarios" que incentiva el reciclaje en los inmuebles de propiedad horizontal - Fomenta la regionalización en la gestión integral de residuos - Invita a los municipios a generar espacios de participación para los recicladores organizados.
2002	Decreto 1609 de Transporte de Mercancías Peligrosas por carretera	Min. Transporte	Regula sobre: disposiciones de manejo; transporte; cargue y descargue; envase, embalaje y rotulado; y obligaciones del remitente de la carga y de los transportadores. Adopta las normas técnicas de ICONTEC NTC 1692: "Transporte de Mercancías Peligrosas. Clasificación, Etiquetado y Rotulado" de 1998
1997	Ley 430	Congreso Nacional de Colombia	Art. 6: Responsabilidad del generador. El generador será responsable de los residuos que él genere. La responsabilidad se extiende a sus afluentes, emisiones, productos y subproductos por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa, para los efectos de la presente ley se equipara a un generador, en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia. Art. 7°. Subsistencia de la responsabilidad. La responsabilidad integral del generador subsiste hasta que el residuo peligroso sea aprovechado como insumo o dispuesto con carácter definitivo. Art. 8°. Responsabilidad del receptor. El receptor del residuo peligroso asumirá la responsabilidad integral del generador, una vez lo reciba del transportador y haya efectuado o comprobado el aprovechamiento o disposición final del mismo.
1996	Ley 253 Convenio de Basilea sobre el control de movimientos transfronterizos de desechos peligrosos	Congreso Nacional de Colombia	Objetivos - Reducir al mínimo los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos sujetos al Convenio; - Eliminar los desechos lo mas cerca posible a su fuente generadora; - Asegurar el estricto control sobre los movimientos de desechos peligrosos a través de las fronteras así como la prevención de su tráfico ilegal; - Prohibir los embarques de desechos peligrosos a países que carezcan de capacidad para manejarlos y eliminarlos de una forma ambientalmente adecuada;
1994	Resolución 189	Ministerio del Medio Ambiente	Definiciones; Criterios de clasificación de los residuos peligrosos (reactivo, corrosivo, tóxico); y Lista de las sustancias o compuestos que confieren toxicidad a un residuo.
1993	Ley 99	Ministerio del Medio Ambiente	Art. 52 :Se sujeta a licencia ambiental (otorgada por el Ministerio) la importación de sustancias, elementos o materiales sometidos a Convenios Internacionales (Ej. Residuos peligrosos).

1991	Constitución Nacional	Congreso Nacional de Colombia	Art. 81: Se prohíbe la introducción al país de desechos tóxicos y nucleares.
1986	Resolución 2309 de Residuos Especiales	Ministerio de Salud	- Manejo residuos especiales: generación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento, separación y disposición final. - Responsabilidad en el manejo de residuos especiales. - Responsabilidad por contaminación, consecuencias y sanciones. Criterios técnicos para identificar residuos especiales
1979	Ley 9: Código Sanitario Nacional	Ministerio de Salud	ARTICULO 30. Las basuras o residuos sólidos con características infectocontagiosas deberán incinerarse en el establecimiento donde se originen. ARTICULO 31. Quienes produzcan basuras con características especiales, en los términos que señale el Ministerio de Salud, serán responsables de su recolección, transporte y disposición final.
1974	Decreto Ley 2811 - Código Nacional de Recursos Naturales Renovables	Ministerio de Agricultura	ARTICULO 34. En el manejo de residuos, basuras, desechos y desperdicios, se observarán las siguientes reglas: a). Se utilizarán los mejores métodos, de acuerdo con los avances de la ciencia y la tecnología, para la recolección, tratamiento, procesamiento o disposición final de residuos, basuras, desperdicios y, en general, de desechos de cualquier clase; b). La investigación científica y técnica se fomentará para: 2. Reintegrar al proceso natural y económico los desperdicios sólidos, líquidos y gaseosos, provenientes de industrias, actividades domésticas o de núcleos humanos en general. 3. Sustituir la producción o importación de productos de difícil eliminación o reincorporación al proceso productivo. 4. Perfeccionar y desarrollar nuevos métodos para el tratamiento, recolección, depósito y disposición final de los residuos sólidos, líquidos o gaseosos no susceptibles de nueva utilización. ARTICULO 35. Se prohíbe descargar, sin autorización, los residuos, basuras y desperdicios, y, en general, de desechos que deterioren los suelos o, causen daño o molestia a individuos o núcleos humanos. ARTICULO 38. Por razón del volumen o de la calidad de los residuos, las basuras, desechos o desperdicios, se podrá imponer a quien los produce la obligación de recolectarlos, tratarlos o disponer de ellos, señalándole los medios para cada caso.

Fuente: Estrategia nacional para el manejo ambientalmente adecuado de los residuos provenientes de la telefonía móvil y sus accesorios. IDEAM – MAVDT 2005. (Modificado)

4. METODOLOGÍA

La metodología a seguir se basó en el planteamiento expuesto en la “Metodología para la elaboración del plan de gestión integral de residuos sólidos” y estuvo comprendida por las siguientes etapas:

4.1 PRIMERA ETAPA: ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO

El diagnóstico se llevó a cabo con el fin de determinar la condición actual de la generación y manejo de los residuos de los teléfonos celulares en desuso en la ciudad de Bogotá, teniendo en cuenta los componentes técnico, operativo, comercial, administrativo y financiero, además de estudiar y analizar las características físicas, socioeconómicas, institucionales y ambientales.

Este diagnóstico permitió identificar, analizar y evaluar los problemas relacionados con los componentes descritos anteriormente, además de plantear las causas y establecer las consecuencias asociadas al manejo inapropiado de los equipos en desuso de la telefonía móvil y a su vez, definir las responsabilidades e importancia de los actores involucrados.

Durante esta etapa se efectuó una revisión de la información existente respecto a las gestiones adelantadas tanto en el país como a nivel internacional, comprendiendo la caracterización de los componentes existentes en los teléfonos celulares, para determinar aquellos que son considerados como peligrosos; además de la consulta de experiencias en el manejo y tratamiento de este tipo de residuos en algunos de los países que han adelantado tecnologías y alternativas de gestión, así como determinar las acciones, proyectos y procesos que las entidades ambientales en el país han implementado en conjunto con las compañías prestadoras del servicio y fabricantes.

Las herramientas utilizadas para la recolección de la información fueron las de la encuesta y la entrevista.

4.2 SEGUNDA ETAPA: ANÁLISIS BRECHA

Tomando como base la información recolectada y los resultados obtenidos en la etapa del diagnóstico, se procedió a efectuar el Análisis Brecha, el cual consistió en establecer un paralelo entre la *situación actual* y la *situación ideal* con respecto al manejo de los equipos de la telefonía móvil en desuso, para determinar de esta manera cómo se encuentra el país (Situación actual), cuales son las gestiones que ha

adelantado y que falta por hacer o implementar para alcanzar o acercarse cada vez más a la *Situación ideal*, la cual está determinada por los adelantos y estrategias desarrolladas e implementadas por instituciones de otros países respecto al tema.

4.3 TERCERA ETAPA: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y FORMULACIÓN DE PROPUESTAS DE GESTIÓN

Esta etapa correspondió a la formulación de alternativas por parte del proponente del proyecto, con el fin de establecer otras opciones que pueden contribuir al mejoramiento y fortalecimiento de las gestiones adelantadas hasta el momento por algunos de los actores involucrados en la temática del manejo de los equipos de telefonía móvil en desuso en el país.

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los Análisis y Resultados se presentan de acuerdo a las dos primeras etapas de la metodología explicada en el numeral anterior.

DIAGNÓSTICO

Los resultados de la etapa correspondiente al diagnóstico se presentan a continuación:

5.1.1 Sector de las Telecomunicaciones

De acuerdo con información obtenida del octavo⁷ y noveno informe sectorial de telecomunicaciones, elaborados por la comisión de Regulación de Telecomunicaciones, en el año 2006 se evidenciaron grandes cambios y transformaciones en la industria de las telecomunicaciones en el país, básicamente por dos razones: Primero porque algunas empresas de telecomunicaciones nacionales se adhirieron a los grupos internacionales que controlan este sector a nivel mundial, lo cual permite introducir los avances tecnológicos, la generación de economías de escala regionales y tarifas más competitivas en beneficio de los usuarios; y la segunda razón hace referencia a la modificación de la oferta de servicios de telecomunicaciones.

La configuración del sector de las telecomunicaciones presenta una tendencia mundial de sustitución de la telefonía fija por el uso cada vez mayor de la telefonía móvil, dentro de la cual el auge de los servicios multimedia y los servicios de mensajería de texto, adquieren cierto potencial de aplicación integrado con los sectores de servicios, comercial y financiero, a tal punto, que puede efectuarse consultas de las cuentas bancarias, pagar servicios, entre otras, a través de una terminal móvil; lo que sin duda, genera un cambio en las costumbres y usos de los consumidores hacia un servicio móvil.

Los avances a nivel tecnológico generados al interior del sector de las telecomunicaciones, han propiciado una convergencia al interior del mismo, gracias al incremento en la integración de los servicios. La convergencia y el desarrollo acelerado de las tecnologías de información son una realidad manifiesta a nivel global, contando con algunas experiencias en Colombia como lo es el caso de la incorporación de Colombia Telecomunicaciones al grupo Telefónica, a través de la capitalización efectuada por esta última, así como la capitalización de Colombia Móvil por parte de Millicom de Luxemburgo, lo cual evidencia un constante movimiento al interior del sector, dando lugar de esta manera a fusiones y adquisiciones en el país.

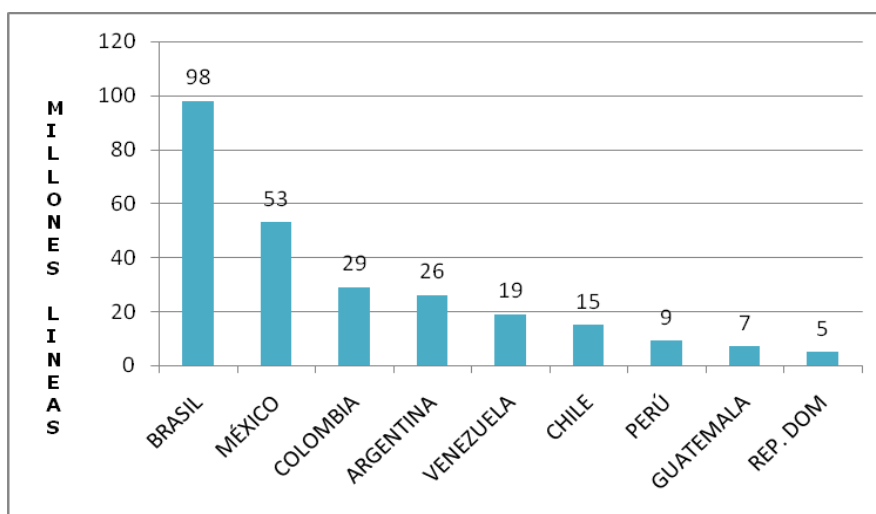
⁷ Comisión Reguladora de Telecomunicaciones. Octavo Informe Sectorial. 2007

Al finalizar el segundo trimestre de 2006 existían en todo el mundo cerca de 2.53 miles de millones de abonados móviles; la firma Portio Research efectuó una proyección en la que estima que para finales de 2009, la mitad del mundo se encontrará haciendo uso de la telefonía móvil. Se estima que en los próximos 6 años, África será la zona que registre un mayor crecimiento de la telefonía móvil con 265 millones de abonados y para el 2010, el número total de abonados en el mundo será de 3960 millones.

En Colombia hace 15 años la telecomunicación inalámbrica era un servicio casi inexistente o reservado sólo para las empresas u operadores del país; pero a medida que el sector ha venido evolucionando, estas tecnologías representan hoy en día una de las tendencias más marcadas a nivel nacional e internacional. El contexto actual del desarrollo de tecnologías inalámbricas para el país se caracteriza por la prestación de servicios móviles con un ancho de banda limitado disponible y redes de datos con alta velocidad de acceso pero de cobertura limitada.

Con base en datos del año 2006, Colombia⁸ en comparación con otros países de América Latina, ocupa el tercer lugar con respecto a las líneas de telefonía móvil que existen en el país; en cuanto al nivel de penetración se ubica en el cuarto lugar, después de Chile, Venezuela y Argentina.

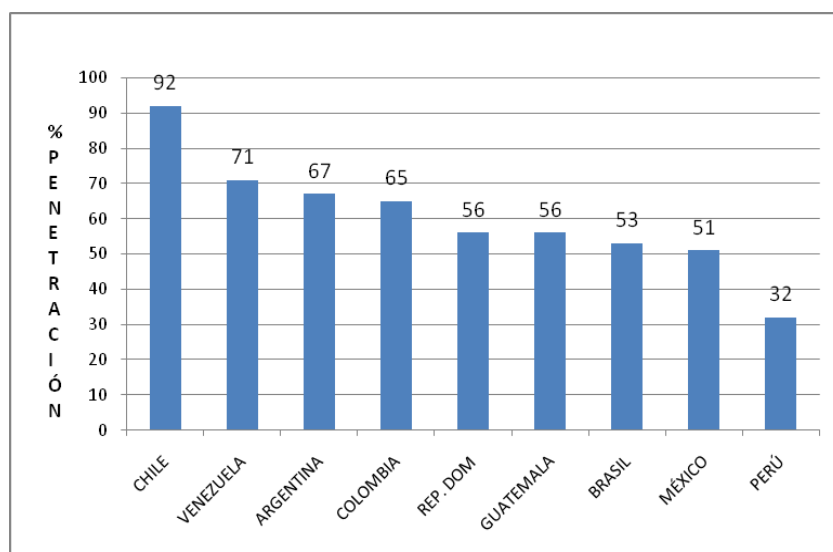
GRÁFICA 3. Número de Suscriptores de Telefonía Móvil en Países de América Latina – 2006.



Fuente: Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. EMPA – CNPMLTA. Marzo de 2008.

⁸ EMPA – CNPMLTA. Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Marzo de 2008.

GRÁFICA 4. Nivel de penetración de la telefonía celular en algunos países de América Latina 2006.



Fuente: Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. EMPA – CNPMLTA. Marzo de 2008.

No obstante, el alto nivel de penetración⁹ de la telefonía móvil en Colombia es engañoso, puesto que es a través del número de líneas suscritas para cada operador dividido entre la población. Como consecuencia de las tarifas altas para llamar a otro operador es muy común entre los usuarios tener varias líneas con los diferentes operadores, es decir que a un usuario pertenecen varias líneas; lo que significaría que el nivel de penetración en realidad sería menor al indicado (65%).

Según información suministrada por la Industria Celular en Colombia - Asocel, en Colombia existe alrededor de 35 millones de usuarios del servicio de Telefonía móvil; para poder obtener un dato aproximado del número de usuarios en la ciudad de Bogotá, se hizo un cálculo tomando como base que el porcentaje de penetración del servicio de telefonía móvil en la población se encuentra entre el 75 – 80% y que la población de Bogotá se encuentra alrededor de los ocho millones de habitantes. Asumiendo que el porcentaje de penetración es del 75%, el número de usuarios de Telefonía móvil en la ciudad de Bogotá corresponde a seis millones de habitantes.

⁹ EMPA – CNPMLTA. Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Marzo de 2008.

5.1.2 Identificación de Actores

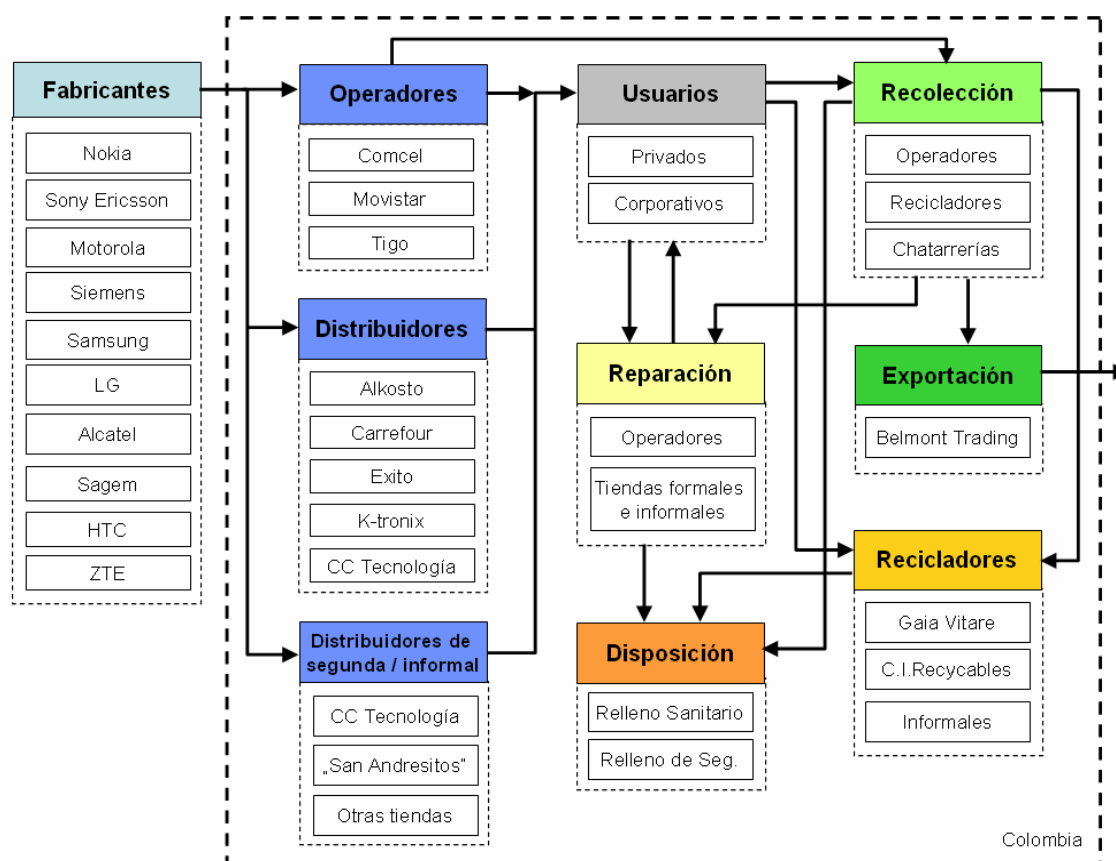
La identificación de actores en el manejo de los residuos provenientes de la Telefonía móvil, permite determinar las responsabilidades de cada uno y de esta manera, establecer los compromisos que deben cumplirse en el marco de la gestión de estos elementos.

Cada uno de los actores identificados juega un papel importante y son los siguientes a saber:

- *Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT)*. Encargado del cumplimiento de la normatividad vigente respecto al tema del manejo de Residuos peligrosos, así como de la promoción de espacios para la generación de alternativas de manejo, originadas por el trabajo en conjunto entre actores.
- *Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones (CCIT) o Representantes de las compañías fabricantes*. Los fabricantes son considerados como aquellos quienes tienen una responsabilidad directa en la recolección y manejo de los equipos de telefonía móvil que han sido desechados por parte de los usuarios, así como de adoptar los cambios tecnológicos en sus procesos de fabricación y el cambio de componentes considerados por las Agencias internacionales como más amigables con el medio ambiente.
- *ASOCEL y Empresas operadoras del servicio en el país*. A pesar de que consideran que no son los responsables del manejo de este tipo de residuos, juegan un papel importante en la recolección de los mismos, al establecer un puente de comunicación entre los fabricantes y los usuarios. Hacen énfasis en la Responsabilidad social ambiental.
- *Usuarios*. Son la parte final de la cadena y a quienes deben ir dirigidas todas las estrategias, con el fin de ser incentivados a entregar su equipo en desuso, para que sea tratado de manera apropiada.
- *Gestores de Residuos*. Son los encargados de llevar a cabo la gestión de este tipo de residuos, comprendiendo desde su recolección, hasta la disposición final o aprovechamiento de los mismos.

A continuación se presenta un diagrama de los diferentes actores que intervienen en el sistema de la Telefonía móvil en Colombia.

GRÁFICA 5. Panorama de los diferentes actores del sistema de celulares en Colombia.



Fuente: Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. EMPA – CNPMLTA. Marzo de 2008.

5.1.3 Disposición Final¹⁰

Los usuarios en Colombia, una vez que los aparatos electrónicos hayan terminado su vida útil, consideran las siguientes opciones de disposición final para residuos electrónicos: Almacenamiento, venta, donación, disposición con los residuos sólidos urbanos y entrega a un reciclador formal o informal.

¹⁰ EMPA – CNPMLTA. Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Marzo de 2008

La siguiente gráfica presenta el porcentaje de cada una de las opciones de disposición escogidas por los usuarios.

GRÁFICA 6. Opciones de Disposición de los equipos de Telefonía móvil en desuso



Fuente: Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. EMPA – CNPMLTA. Marzo de 2008.

Por la gran variedad de materiales¹¹ que se encuentran en un residuo eléctrico o electrónico, el proceso de incineración como método de tratamiento para este tipo de residuos, es considerado riesgoso, debido a la producción y dispersión de contaminantes y sustancias tóxicas, específicamente de las Dioxinas y Furanos.

5.1.4 Gestiones Realizadas¹²

Para dar inicio al desarrollo del tema respecto a la generación y tratamiento de los residuos provenientes de la telefonía móvil, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) convocó a un trabajo conjunto en el año de 2005 a la Asociación de la Industria Celular de Colombia (ASOCEL), la cual congrega a Comcel S.A., Telefónica Móvil (Movistar) y Avantel; Colombia Móvil - TIGO; la Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones (CCIT) como representante en el país de los fabricantes de teléfonos (Motorola, Nokia, Sony Ericson, Samsung, Siemens, Nec y Matsushita); y el IDEAM.

¹¹ EMPA – CNPMLTA. Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Marzo de 2008.

¹² Estrategia nacional para el manejo ambientalmente adecuado de los residuos provenientes de la telefonía móvil y sus accesorios. IDEAM – MAVDT 2005.

Los alcances obtenidos en esta primera etapa estuvieron enmarcados en la generación de espacios y en la conformación de una mesa de trabajo, objetivo que quedó planteado en una reunión en la que se expuso el alcance, objetivos y resultados esperados del proyecto.

El IDEAM se comprometió a diseñar una encuesta para ser aplicada posteriormente a los actores de la telefonía móvil en el país, con el fin de obtener la información necesaria para efectuar el diagnóstico del sector, básico para poder establecer una estrategia conjunta del manejo adecuado de los residuos generados. Se hizo contacto con el DAMA para invitarlos a participar en la mesa de trabajo conjuntamente con los actores de la telefonía móvil en el país; se sostuvo una reunión inicial en las instalaciones de esta entidad entre el equipo del MAVDT, el IDEAM y el DAMA. El DAMA informó sobre los acercamientos que habían realizado con el sector, trabajo que llevó a la formulación de un convenio para montar una planta piloto para tratar las baterías y los equipos, el cual no fue firmado finalmente por la administración distrital. A su vez, hizo entrega de las copias del informe final del trabajo realizado en el año 2000 entre la entidad y el gremio de telefonía en el Distrito Capital.

Posteriormente, entre el MAVDT y el IDEAM se acordó la realización de un primer taller de la mesa de trabajo con el sector de la telefonía y se definieron como temas a tratar: Diagnóstico, experiencias a nivel internacional, expectativas de los integrantes de la mesa sobre el trabajo a realizar y conformación oficial de la mesa. Se estableció contactos con las empresas y personas naturales que efectúan los procesos de desensamblaje de los teléfonos celulares, almacenamiento de las partes y otras que realizan algún tratamiento de las baterías, con el fin de que compartieran sus experiencias en el tema.

5.1.5 Mesa de Trabajo¹³

Entre los principales actores involucrados a saber, se estableció una Mesa de Trabajo en cabeza del ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, con el fin de llegar a un acuerdo respecto a la problemática del manejo de los residuos de la Telefonía Móvil y poder así establecer responsabilidades y estrategias, mediante la formulación de un programa de gestión técnico, ambiental y económicamente viable, definiendo los temas prioritarios a tratar, acordes con la situación actual del sector en el país y que a su vez se establecieran acciones de corto, mediano y largo plazo, definiendo recursos, responsables y logros esperados. Para el establecimiento de una estrategia concertada con los diferentes actores involucrados en la telefonía móvil, es necesario realizar un trabajo en conjunto entre las autoridades ambientales y el sector, de tal forma que se formulen criterios efectivos y eficaces para el manejo adecuado de los residuos provenientes de la telefonía móvil y sus accesorios, a través de los cuales

¹³ Estrategia nacional para el manejo ambientalmente adecuado de los residuos provenientes de la telefonía móvil y sus accesorios. IDEAM – MAVDT 2005

se pueda lograr el objetivo de eliminar la disposición de estos residuos en los rellenos sanitarios y botaderos de basura en los diferentes municipios del país.

El día 4 de mayo de 2006 se llevó a cabo el Protocolo del acuerdo establecido entre el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), los presidentes de las compañías Comcel, Movistar, Tigo, Avantel y Nokia, la Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones (CCIT) y la Asociación de la Industria Celular en Colombia (ASOCEL), donde se hizo énfasis en la responsabilidad ambiental por parte del sector de las telecomunicaciones en recoger los teléfonos móviles y sus componentes en desuso para efectuar una disposición final adecuada, especialmente de las baterías, contando con la colaboración de empresas autorizadas a nivel nacional y / o internacional para poder darles un manejo ambientalmente seguro.

Además de estas gestiones, ciertas organizaciones internacionales se encuentran interesadas en llevar a cabo proyectos para fomentar la gestión de los Residuos Eléctricos y Electrónicos en el país, puesto que consideran que esta es una problemática que en los últimos años ha aumentado considerablemente. Tal es el caso de el Instituto Federal Suizo de la Prueba e Investigación de Materiales y Tecnologías (EMPA), quien ha adelantado programas en el país de Suiza respecto a la gestión en esta clase de residuos, rigiéndose bajo los parámetros establecidos por la Comisión Europea dentro de los marcos determinados por la Directiva RAEE y la directiva RoHS. Actualmente esta entidad, se encuentra adelantando un diagnóstico en conjunto con el Centro Nacional de Producción más Limpia – CNPML, respecto a los equipos eléctricos y electrónicos generados en el país. Otro caso es el de la compañía Nokia, la cual cuenta con Programas de Reciclaje en varios países del mundo, donde ha obtenido buenos resultados y buena aceptación por parte de los usuarios del servicio de Telefonía móvil, sin necesidad de efectuar campañas. En el foro sobre experiencias internacionales y nacionales, Gestión y manejo integral de Residuos de Aparatos Electrónicos y Eléctricos (E-waste), esta compañía hizo alusión a que el porcentaje de reciclabilidad obtenido hasta el momento corresponde al 65 – 80%.

5.1.6 Campaña de Recolección de Equipos de Telefonía Móvil en Desuso

Como resultado del Convenio de Concertación para una gestión ambientalmente segura de los residuos del subsector de telefonía móvil y servicios de acceso troncalizado en el marco de ciclo de vida del producto, firmado por las compañías de telefonía móvil del país, representantes de los fabricantes y el MAVDT en abril de 2007, se efectuó el lanzamiento de una campaña, cuyo fin no es otro que el de la recolección de los equipos de telefonía móvil en desuso que se encuentran en poder de los usuarios. Inicialmente, se pensó en lanzar la campaña sólo a nivel de Bogotá, pero posteriormente se extendió a 30 de las ciudades del país.

Esta campaña al estar enfocada hacia el usuario, lo que pretende realmente es lograr una concientización ambiental, a través de la difusión de información respecto al

potencial de reciclabilidad con el que cuenta un teléfono móvil, por medio de publicidad como comerciales de televisión, cuñas radiales, servicios de información de las compañías prestadoras del servicio y afiches alusivos al tema.

La compañía Asocel comentó que las compañías prestadoras del servicio, en su interior se encontraban aplicando estrategias como bonos de descuento en la compra de un equipo nuevo, con el fin de motivar aún más a los usuarios a devolver sus equipos en desuso, en lugar de dejarlos almacenados en su hogares o de disponerlos como un residuo convencional.

Para finales¹⁴ del año 2007 logró recolectarse alrededor de 264.600 elementos constituidos por 10.400 tarjetas principales, 22.900 baterías, 78.500 celulares y 152.900 accesorios, de los cuales se exportaron aproximadamente el 90%.

De acuerdo con el diagnóstico efectuado por la EMPA y el CNPMLTA, el lanzamiento de esta campaña ha sido muy costoso y a su vez, no ha sido muy visible para la población.

5.1.7 Identificación de Organizaciones que Llevan a Cabo Recolección y Tratamiento

El país cuenta con la presencia de ciertas organizaciones que llevan a cabo las actividades de despiece y almacenamiento de los Residuos Eléctricos, Electrónicos y de Telecomunicaciones. Dichas organizaciones a saber son:

➤ Gaia Vitare Ltda

La empresa *Gaia Vitare Ltda.*¹⁵, es una empresa que presta servicios y desarrolla proyectos de consultoría y gestión medio ambiental en los diferentes sectores económicos y productivos del país; se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá y se especializan en la Recolección, transporte, tratamiento y disposición final de toda clase de residuos eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones, adelantando estos procesos de manera técnica y ambientalmente adecuada, de acuerdo a la legislación nacional de gestión de residuos. Para la ejecución de estas actividades cuentan con Licencia Ambiental otorgada por el DAMA, (hoy Secretaría Distrital de Ambiente) en el año de 2004.

Esta empresa cuenta con la capacidad¹⁶ para procesar 50 toneladas al mes, es decir, 600 toneladas al año. Los equipos obsoletos que reciben, son entregados por unas 120 empresas del país. Los directivos de esta empresa argumentan que la carga de

¹⁴ EMPA – CNPMLTA. Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Marzo de 2008.

¹⁵ <http://www.gaiavitare.com/>

¹⁶ EMPA – CNPMLTA. Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Marzo de 2008.

elementos que reciben, está compuesta en su mayoría por computadores y en una menor proporción por equipos de telefonía móvil; sostienen además, que el costo por reciclar un celular es de \$800 pesos, mientras que el de un computador está en \$2500 pesos.

El proceso que lleva a cabo Gaia Vitare consiste básicamente en la recolección de los residuos Eléctricos y electrónicos generados en industrias, instituciones, comercio, hogares y empresas fabricantes o importadoras de aparatos eléctricos y electrónicos, para ser transportados hasta la planta de la empresa, donde los residuos son sometidos a un proceso de despiece y almacenamiento, para luego obtener subproductos reciclables del material aprovechable y efectuar la respectiva disposición final de aquel material que no es reciclable y de aquel que representa un potencial de peligrosidad, todo conforme a la normatividad vigente respecto a este tipo de materiales. La mayoría¹⁷ de los procesos se caracterizan por ser manuales (separación y despiece manual), y la maquinaria con la que cuentan es para efectuar los procesos de trituración y molienda de plásticos.

Para el Manejo¹⁸, Tratamiento y Disposición final de los desechos de Tecnología, se desarrollan diferentes procesos, de acuerdo a la composición físico-química de cada residuo. En especial para cada uno de los residuos peligrosos, que luego de ser minuciosamente separados y preacondicionados en su totalidad, son intervenidos a un posterior tratamiento según sea el caso y de acuerdo al nivel de peligrosidad del residuo.

El porcentaje de distribución de los residuos que esta empresa recibe, puede distribuirse de la siguiente manera:

- 30%: Electrodomésticos.
- 40%: Residuos electrónicos de computación.
- 25%: Residuos de máquinas eléctricas.
- 5%: Celulares y sus pilas.

➤ **Lito Ltda**

Lito Ltda, es una empresa¹⁹ que trabaja en el aprovechamiento y la transformación de excedentes industriales. Dentro del material que reciben se encuentra el de los equipos de Telefonía móvil, específicamente sus pilas, las cuales son dispuestas en celdas de

¹⁷ EMPA – CNPMLTA. Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Marzo de 2008.

¹⁸ <http://www.gaiavitare.com/>

¹⁹ EMPA – CNPMLTA. Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Marzo de 2008.

seguridad. El valor estimado de disponer²⁰ un (1) Kilogramo de este material con esta empresa es de \$13.400 pesos y prestan el servicio de disposición a partir de los 80kg.

➤ **Recycling Ltda²¹**

Esta empresa se encuentra ubicada en la ciudad de Medellín y se encuentra en el proceso de montar una planta de reciclaje de aparatos electrónicos, realizando todo el proceso completo localmente, es decir desde el despiece manual hasta la recuperación de los materiales, con un enfoque especial en la recuperación de metales preciosos. La finalidad de esta empresa es contar con la capacidad para tratar todos los residuos electrónicos de Medellín.

➤ **Aire Ltda**

La empresa *Aire Ltda*, hasta el año 2007 no contaba con los permisos establecidos para efectuar las actividades de Recolección y Transporte de residuos eléctricos y electrónicos emitidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT).

5.1.8 Compañía Belmont Trading²²

La compañía Belmont Trading Company es la empresa que actualmente se está encargando de llevar a cabo el manejo y tratamiento de los equipos de telefonía móvil en desuso, recolectados y almacenados por algunas de las empresas de Telefonía móvil del país.

Esta compañía tiene una trayectoria de 20 años, contados a partir de su establecimiento en la ciudad de Chicago por el señor Igor Bogulavsky, fundador y presidente y en Colombia lleva haciendo presencia desde el 11 de Octubre de 2006 y ya en Marzo de 2007 se creó la sede para Colombia como tal en la ciudad de Bogotá.

La actividad realizada por la Belmont Trading Company se basa principalmente en la compra y adquisición de material electrónico para darle el manejo adecuado de tratamiento y recuperación y posteriormente la venta del mismo a refinerías. Esta compañía cuenta con la alianza y el respaldo de un socio estratégico para el proceso de Refinación y es la Sipi Metals Corporation, empresa cuya trayectoria es de 102 años.

El proceso llevado a cabo por parte de esta compañía al material de los equipos de telefonía móvil en desuso es el siguiente:

- Almacenamiento del material en la bodega ubicada en Bogotá.

²⁰ Información suministrada vía telefónica.

²¹ EMPA – CNPMLTA. Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Marzo de 2008.

²² Información suministrada durante entrevista con el señor Mario Castilla, Director de la compañía Belmont Trading, Seccional Bogotá.

- Envío del material a la planta de Guadalajara en México.
- Proceso de despiece: Selección y separación del material plástico, board y tarjetas electrónicas.
- Molienda y procesamiento del material plástico.
- Las tarjetas electrónicas y las board son llevadas a la planta de Chicago donde se lleva a cabo los procesos de Separación, selección y procesamiento.
- El material final considerado como aprovechable es utilizado en la industria de la cañería.

o Baterías

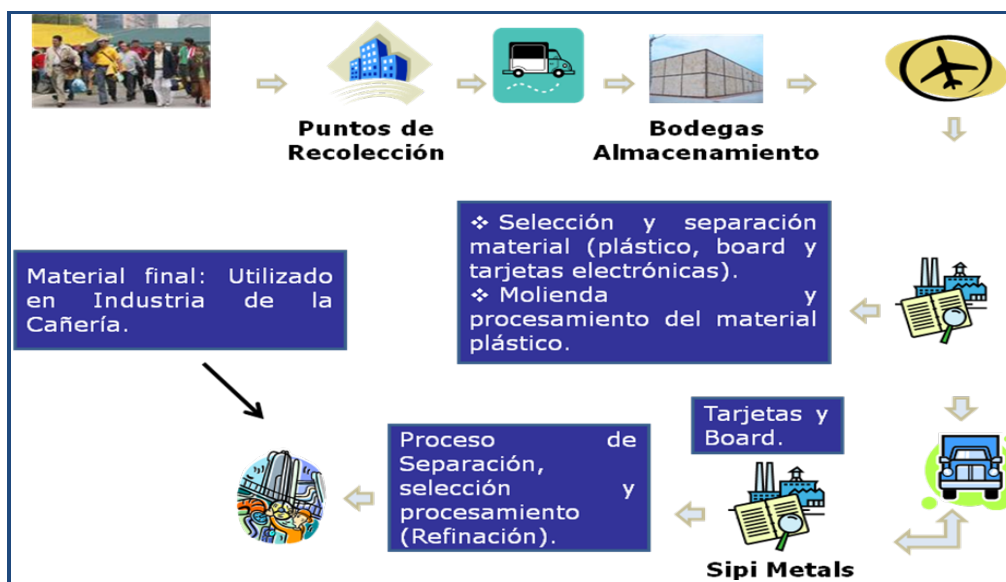
La compañía hace una clasificación de acuerdo a los componentes de estas, siendo la siguiente:

- Ni – Metal y Li – ON: Consideradas como desechos no tóxicos peligrosos por el país receptor.
- Ni – Cd: Consideradas como desechos tóxicos peligrosos por el país receptor.

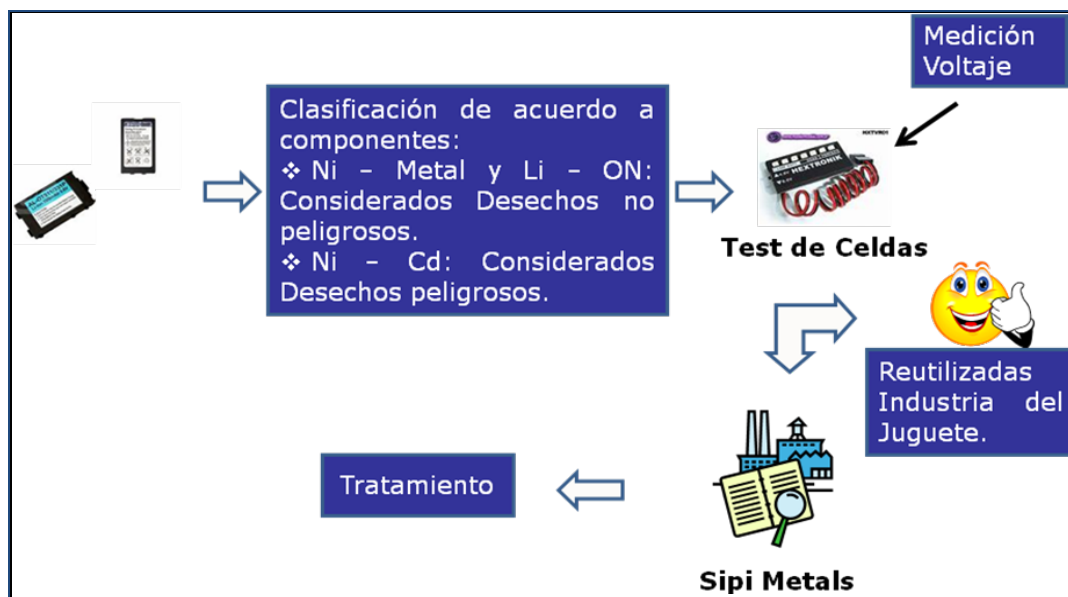
Las baterías pasan por un test denominado el Test de las celdas, el cual consiste en medir el voltaje de las baterías y aquellas que se encuentren aptas, son vendidas a la industria del juguete para ser reutilizadas y las que no, son llevadas a la Sipi Metals Corporation para su tratamiento.

A continuación se presenta un esquema del proceso efectuado por la Compañía Belmont para la recolección y tratamiento de los equipos de telefonía móvil en desuso. La información utilizada para la elaboración del esquema, fue suministrada por la Belmont Trading Company.

GRÁFICA 7. Proceso Compañía Belmont Trading.



GRÁFICA 8. Proceso Baterías.



En lo recorrido de la campaña promovida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en conjunto con las compañías operadoras del servicio de telefonía móvil, hasta el mes de Octubre del año 2007 la compañía Belmont Trading Company llevó a cabo la exportación de un número aproximado de ciento cincuenta mil (150000) teléfonos celulares (40 Toneladas), de los cuales, de acuerdo con el artículo publicado en la revista Cromos de Octubre de 2007, que hace referencia a la certificación en la Norma ISO 14001 obtenida por la empresa Telefónica Movistar, cincuenta mil (50000) de los equipos recolectados, serían de esta empresa.

Actualmente, la Belmont Trading Company hace presencia en otros países de América Latina como Chile, Perú y Brasil, donde el procedimiento a seguir para el manejo de este tipo de material, es el mismo que se aplica para el caso de Colombia.

La empresa se rige bajo la normatividad establecida por cada país en los que hace presencia y los convenios internacionales como Basilea y los permisos referentes a movimientos transfronterizos.

ANÁLISIS BRECHA

Los resultados encontrados en el desarrollo de la etapa del Análisis Brecha son los siguientes:

Gracias a las gestiones adelantadas por parte de compañías de tipo internacional como lo es la Directiva Rohs (Restriction²³ of use of certain Hazardous Substances), directiva que restringe el uso de 6 sustancias peligrosas en particular en la fabricación de equipos eléctricos y electrónicos y la directiva WEEE o RAEE en español (Reciclaje de Aparatos Eléctricos y Electrónicos), los fabricantes de los equipos de telefonía móvil en general, se han visto obligados a realizar una sustitución en algunos de los materiales utilizados en la fabricación de estos equipos, por unos que sean menos nocivos y que generen de esta manera menores impactos al medio ambiente. A pesar de que estas dos directivas tienen aplicabilidad para la Unión Europea, otros países como es el caso de Colombia, se ven beneficiados de los resultados obtenidos a partir de estas restricciones. Las sustancias a las que se hace alusión son las siguientes²⁴: Plomo, Cadmio, Mercurio, Cromo hexavalente, Polibromobifenilos y Polibromodifeniléter.

Dichas sustancias no podían seguir siendo utilizadas a partir del Primero de Julio del año 2006.

Otro punto a favor es que los fabricantes han efectuado cambios respecto al diseño de los equipos como lo es la disminución en el tamaño y el peso de los mismos, para poder de esta manera responder a las demandas de los consumidores, trayendo consigo efectos ambientales positivos, sin que esto hubiera estado contemplado en su propósito inicial.

5.2.1 Documento de Orientación Sobre el Manejo Ambientalmente Racional de Teléfonos Móviles Usados y al Final de su Vida Útil. Convenio de Basilea. 2006.

El Documento de orientación sobre el manejo ambientalmente racional de teléfonos móviles usados y al final de su vida útil establece además, que es responsabilidad de los fabricantes promover y adelantar las siguientes gestiones:

- Promover y patrocinar la investigación en el campo del diseño.
- Introducir y aplicar los conceptos de Ciclo vital y Responsabilidad amplia del productor.

²³ <http://www.reclam-industry.com/pdf/RoHS.pdf>

²⁴ Documento de orientación sobre el manejo ambientalmente racional de teléfonos móviles usados y al final de su vida útil. Conferencia de las Partes en el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Basilea. 2006.

- Contribuir a la reducción en la generación de los desechos efectuando cambios en el diseño de los teléfonos móviles. Estos cambios incluyen: compatibilidad de las tecnologías y programas para lograr una más fácil adaptación a las tecnologías de transmisión, menor consumo de energía, adopción de un único protocolo de tecnología de transmisión, entre otros.

Respecto a los consumidores este mismo documento hace referencia a lo siguiente:

- Hay una rápida sustitución de los equipos por parte de los usuarios, debido al interés de obtener las últimas actualizaciones o por incompatibilidad con los nuevos servicios de telecomunicación.
- Debe motivarse a los usuarios a que entreguen sus teléfonos usados en puntos de recogida.
- Deberían evitar el abandono de los teléfonos móviles al final de su vida útil como un residuo convencional, ya que ello representaría que el teléfono se depositaría en un relleno sanitario o se incineraría.
- Un sistema de recogida de teléfonos móviles debería tener puntos de recogida debidamente ubicados donde los usuarios puedan llevar sus teléfonos móviles. Además, el sistema de recogida debe ser gratuito para los usuarios.
- Deberá tenerse en cuenta la posibilidad de ofrecer incentivos a los usuarios para que participen en un sistema de recogida de teléfonos móviles usados.

En cuanto a los procesos de recolección, recuperación y tratamiento:

- Los teléfonos móviles usados deberían almacenarse en condiciones de seguridad en cada uno de los puntos de recogida hasta que se acumulara una cantidad suficiente para su transporte a otro punto de recogida o a una instalación de evaluación y/o reconstrucción. Luego, debería haber un sistema habitual de recogida y transporte, que se encargaría de llevar los teléfonos móviles desde un punto de recogida a otra instalación para su evaluación y/o comprobación.
- En el procesamiento y reciclado de los microteléfonos se tiene especialmente en cuenta la recuperación de los metales. Dicho proceso incluye siempre la recuperación de cobre y metales preciosos, como oro, plata y paladio, debido a su elevado valor. Algunos procesos de recuperación de materiales y reciclado dan lugar también a la recuperación de materiales como acero, aluminio y magnesio, estaño, cobalto, plomo y plásticos. Las baterías, que deben retirarse siempre de los microteléfonos durante las primeras fases de todo proceso ambientalmente racional de recuperación de materiales y reciclado, pueden

reciclarse sin peligro para recuperar hierro, aluminio, cobre, níquel, cobalto y cadmio, según el tipo de batería y el proceso concreto de recuperación.

5.2.2 Greenpeace

La organización ecologista Greenpeace cada trimestre establece una lista o ranking de cero (0) a diez (10) de las compañías del sector de aparatos eléctricos y electrónicos según su desempeño ambiental. Para otorgar la calificación a las respectivas compañías, Greenpeace se basa en los siguientes criterios²⁵:

- Política de químicos basada en el Principio de Precaución.
- Gestión de productos químicos.
- Eliminación del uso de PVC
- Eliminación gradual de la utilización de ignífugos bromados.
- Modelos de productos electrónicos libres de PVC y BFR.
- Responsabilidad del fabricante en la recolección y manejo de los productos desechados.
- Financiación a la gestión de los productos al final de su ciclo de vida.
- Recolección y reciclaje voluntarios por parte de los fabricantes.
- Información al usuario respecto a los servicios de recolección y reciclaje.
- Cantidad de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos recogidos y reciclados.

Para la versión número 7 de este listado se destacan las compañías fabricantes Sony Ericsson, Motorola, Nokia y Samsung, ubicadas entre el rango 6-8.

5.2.3 Convenio de Concertación para una Gestión Ambientalmente Segura de los Residuos del Subsector de Telefonía Móvil

A continuación se describe las gestiones realizadas al interior del país respecto al manejo de los residuos de telefonía móvil. Para esta parte, se tuvo en cuenta el Convenio de Concertación para una gestión ambientalmente segura de los residuos del subsector de telefonía móvil y servicios de acceso troncalizado en el marco de ciclo de vida del producto, firmado por las compañías de telefonía móvil del país, representantes de los fabricantes y el MAVDT en abril de 2007.

²⁵ www.greenpeace.org/electronics

Algunos puntos importantes y que vale la pena destacar son:

- Reconocimiento de los esfuerzos realizados por los fabricantes al efectuar sustituciones de los componentes en el diseño de los equipos, siendo conscientes de que no es suficiente para lograr una disminución en la generación de los residuos.
- En el país existen muy pocas empresas que realizan la separación de los diferentes componentes de los teléfonos móviles, y algunas de ellas no están autorizadas para desarrollar el tratamiento, aprovechamiento o disposición final de las pilas de estos equipos.
- Se busca diseñar y desarrollar un sistema de gestión responsable en el marco de ciclo de vida del producto, para asegurar que los desechos de telefonía móvil sean manejados de manera que se proteja la salud humana y el medio ambiente.
- La problemática de los residuos generados por el subsector de telefonía móvil y servicios de acceso troncalizado en el país, se centra en su marco de gestión, principalmente orientado más hacia el tratamiento y disposición final que a la prevención y el aprovechamiento.
- Se evidencia la necesidad de consolidar sistemas de manejo separado de los residuos posconsumo de la telefonía móvil, donde se evalúen opciones de reciclaje y que haya conciencia por parte de los consumidores respecto a los riesgos que conlleva un manejo inadecuado de estos residuos al disponerlos de manera conjunta con los convencionales.

El convenio busca:

- Desarrollar una estrategia conjunta con la participación de todos los actores (importadores, fabricantes, operadores del servicio, distribuidores, comercializadores, usuarios y el gobierno a través del MAVDT, DIAN, entre otros), para promover una gestión ambientalmente adecuada de los residuos posconsumo.
- Recolección selectiva de los residuos posconsumo, con el fin de que sean sometidos a un sistema de gestión ambientalmente seguro.
- Promocionar el aprovechamiento y valorización de la mayor fracción de residuos generados por la cadena en un esquema técnico, ambiental y económicamente viable.
- Adelantar acciones de sensibilización a la sociedad civil frente a los residuos posconsumo de la cadena, de manera independiente o conjunta con otros sectores de residuos electrónicos.

Los compromisos adquiridos por parte del subsector de la telefonía móvil son los siguientes:

- Exportar las baterías actualmente almacenadas en las instalaciones de los operadores de telefonía móvil, de conformidad con la normatividad vigente.
- Adelantar las acciones para dar cumplimiento a un Plan Piloto de Recolección de baterías posconsumo, que se encuentran en manos de los consumidores.
- Desarrollar una estrategia de sensibilización a los consumidores sobre el manejo ambientalmente adecuado de los residuos que se generan una vez finalizada la vida útil de los teléfonos móviles, de manera independiente o conjunta con otros sectores de residuos electrónicos.
- Implementar una Estrategia Nacional para el manejo de los residuos provenientes de telefonía móvil y servicios de acceso troncalizado con base en el análisis de resultados del Plan Piloto y estudio de la viabilidad e implementación.

Por parte del MAVDT los compromisos adquiridos son los siguientes:

- Gestionar ante las autoridades competentes hasta su expedición, la normativa a que haya lugar, que controle la exportación de baterías de teléfonos móviles, de acceso troncalizado y baterías de radios de comunicación móvil, y la exportación de equipos de telefonía móvil, de sistema de acceso troncalizado y de los demás sistemas de telecomunicación inalámbrica.
- Adelantar un programa de capacitación sobre la normativa ambiental referente a la exportación de residuos peligrosos en el marco del Convenio de Basilea.
- Adelantar las gestiones ante las autoridades competentes, orientadas a apoyar la campaña de sensibilización y divulgación a los consumidores a través de los canales informativos institucionales disponibles y a través de la Página Web del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Gestionar ante las autoridades competentes la adopción de herramientas de tipo fiscal y financiero que sirvan como incentivo para el reciclaje y disposición final de residuos generados en el subsector de la telefonía móvil y de servicios de acceso troncalizado.

5.2.4 Experiencias en Otros Países

En la siguiente tabla extraída del documento “Estrategia nacional para el manejo ambientalmente adecuado de los residuos provenientes de la telefonía móvil y sus accesorios” se presentan las experiencias a nivel internacional con respecto a la

recolección, recuperación, reciclaje y manejo de equipos en desuso, baterías y accesorios.

TABLA 5. Programas de recolección, recuperación, reciclaje y manejo de equipos, baterías y accesorios

PAIS	SITUACIÓN
Argentina	- Programa de Recolección y Reciclaje de Baterías, junto con la Fundación Vida Silvestre. Lograron reciclar más de 500.000 baterías en las tiendas de la Compañía. - Acuerdo con Nokia y Ericsson para el reciclado de terminales
Australia	La Empresa AMTA (Australia Mobile Telecommunications), con el programa <i>Trial</i> , recopiló durante 6 meses, en 140 almacenes de New South Wales, 100.000 baterías, de distintas clases además de las de NiCd. El costo estimado por batería a procesar se consolidó en \$0,117 dólares.
Brasil	Recuperación de baterías adelantándose a la entrada en vigor de la resolución del Consejo Nacional de Medio Ambiente, en la que se establece la obligatoriedad de la recolección. Estas baterías se devuelven a los fabricantes para su adecuado reciclaje.
Canadá	- En enero de 1997, se inicio el programa de recolección de baterías auspiciado por la RBCR (The Rechargeable Battery Recycling Corporation) subsidiaria de la US Rechargeable Battery Recycling Corporation. Pero a consecuencia de la regulación estatal que clasificó a las baterías como residuo peligroso, el programa se limitó al retal. Con la ayuda del Departamento de Medio Ambiente del Canadá, Departamentos de Recursos Naturales y departamento de Transporte de Canadá, la RBRC fue capaz de convencer a los estamentos gubernamentales para levantar la asignación de residuos peligrosos a las baterías agotadas en algunos estados del país. Por lo tanto, las baterías de algunos estados de Canadá donde se ha revocado lealmente la condición de residuos peligrosos de las baterías agotadas, se recolectan y se envían a INMETCO en Pennsylvania en Estados Unidos, para que en este sitio sean tratadas eliminando sus características de residuos tóxicos, pagando por kilo de batería US\$0,69. - En Canadá se han llevado varias jornadas de recolección de equipos usados en diferentes provincias, iniciativas de recolección municipal y nacional, en las cuales se han recolectado cientos de miles de teléfonos.
Chile	- Recolectados 3.500 kilogramos de terminales y 3.500 kilogramos de baterías, que fueron entregados a la empresa de reciclaje autorizada por el Servicio de Salud Metropolitano del Medio Ambiente. - La Fundación Niño y Cáncer de Chile realizó una campaña de recolección de teléfonos celulares antiguos para financiar tratamientos oncológicos. La idea es que las personas que estén interesadas en colaborar donen los aparatos que ya no utilizan en alguna de las sucursales de la empresa farmacéutica Ahumada. La institución recibirá dinero por cada teléfono que entregue para su posterior reciclaje. Se estimó que la campaña permitiría entregar ayuda a cerca de 450 niños que padecen la enfermedad anualmente. - La empresa Recytech, lanzó una primera campaña de reciclaje orientada al reciclaje de teléfonos celulares usados, con el objetivo de colaborar fundamentalmente con colegios, escuelas, instituciones de educación y caridad, juntas de vecinos y pequeños empresarios que sean capaces organizar campañas de reciclaje de teléfonos celulares que les permitan incrementar sus ingresos con el objeto de cumplir y materializar sus proyectos sociales. Se paga por los teléfonos celulares usados recibidos, de acuerdo a

PAIS	SITUACIÓN
	las necesidades específicas de las instituciones que los aporten, con: materiales educativos (libros, computadoras, fotocopadoras, etc.); equipamiento deportivo; infraestructura comunitaria (juegos infantiles, jardines y plazas, etc.); dinero en efectivo.
España	- Sistema Integrado de Gestión con contenedores de recogida selectiva de pilas y baterías de teléfonos móviles instalados en delegaciones territoriales y tiendas propias. - Participación junto a los principales fabricantes y operadores de telefonía móvil, en las iniciativas «Recicla tu móvil» y «Tragamóvil» de ANIEL y ASIMELEC respectivamente, cuyo objetivo es la retirada de teléfonos obsoletos y sus correspondientes accesorios para su posterior reciclaje y tratamiento. - La Asociación Multisectorial de Empresas Españolas de Electrónica y Comunicaciones (Asimelec) emprendió en el año 2002 una campaña de reciclaje de teléfonos celulares, que, según la industria, son aprovechables al 95%. Los teléfonos recogidos se enviaron a una planta de Erandio (Vizcaya), donde se retiraron las baterías, un residuo considerado peligroso, para ser enviadas a una planta francesa. Las pantallas de cristal líquido se extrajeron de forma manual, y los componentes metálicos se trituraron antes de su posterior reutilización. Todos los elementos obtenidos en el proceso de reciclaje se emplearán de nuevo para otros teléfonos u otros tipos de material electrónico.
Estados Unidos	- En los años 80, 30 estados adoptaron programas de reciclaje de baterías recargables, pero debido a que las legislaciones postularon a las baterías agotadas como residuos peligrosos, lo que generó un incremento sustancial en los costos de recolección primaria y transporte. - A pesar de esto, muchas baterías de Ni-Cd fueron recolectadas para ser llevadas a INMETCO, pero sujetas a altos costos (antes de su clasificación como residuos peligrosos una carga costaba US\$1,40 por milla, luego de expedida la norma el costo ascendió a un valor entre US\$3 y US\$3,5 por milla). - Debido a los anteriores problemas, el calificativo de residuo peligroso de las baterías fue retirado de las legislaciones en Mayo de 1995, y en su lugar se clasificó como residuo especial, o que facilitó la creación de un programa nacional de recolección de baterías, con la participación del gobierno, la industria y el público en general. - Todas las baterías de Ni-Cd que son recolectadas por medio de diferentes programas, son recibidas por INMETCO. La planta, ubicada en Pennsylvania, recibe aproximadamente 3000 toneladas al año, entre residuos nacionales y los provenientes de otros países, y es objeto de más de 50 auditorías de control ambiental. - En un esfuerzo conjunto con Nordstrom, la Junior League del Condado de Orange (mujeres entrenadas para construir un futuro más brillante para los chicos) ha lanzado una campaña llamada "Donate-A-Phone" (Dona-Un-Teléfono) para apoyar a las víctimas de la violencia doméstica en el Condado de Orange. El sistema trabaja así: todos los residentes del condado que deseen donar los teléfonos celulares que ya no usen. Estos teléfonos se reacondicionan y se programan para que marquen el 911 y también se les provee tiempo al aire gratis para ayudar a las víctimas de la violencia doméstica a que tengan un medio de comunicación en caso de alguna emergencia o crisis. - Hasta febrero de 2005, la empresa ReCellular de los Estados Unidos había reciclado 10 millones de teléfonos celulares en Norte América a través del programa <i>Verizon Wireless HopeLine program</i>. La empresa informó que desde 1999 que se inició el programa, ha entregado 15 millones de dólares para asociaciones de caridad. - ReCellular, reacondiciona, revende y/o recicla millones de productos inalámbricos cada año. La mayoría de los teléfonos recibidos son donados a través de programas

PAIS	SITUACIÓN
	de reciclaje conducidos por organizaciones sin fines de lucro y proveedores de servicios inalámbricos. Los teléfonos restaurados son eventualmente vendidos en áreas del mundo en donde los teléfonos nuevos son muy costosos para mucha gente, y los procesos son compartidos ya sea con un patrocinador de caridad o la asociación sin fines de lucro nombrada por el operador.
México	En México se propuso un sistema de depósito y reembolso para baterías usadas en telefonía celular. El depósito sería pagado por las empresas que prestan el servicio y sus distribuidores después de la importación, transfiriendo al precio del consumidor, el cual deberá ser anotado en el comprobante correspondiente y reembolsado al entregar la batería usada. Si la persona compra de nuevo una batería entonces el mismo reembolso le sirve de depósito. Atendiendo exclusivamente el precio del producto para estimar el monto del depósito, éste puede ser aproximadamente del 5% sobre el precio. Este esquema estimula el acopio del producto, pero no permite configurar fondos para reciclaje, investigación y educación al consumidor.
Puerto Rico	Conjuntamente entre Movistar, Industria y Comercio Proreciclaje y la Compañía de Parques Nacionales se realizó la campaña "Sal de tu celular viejo". Se recolectaron 15000 celulares en un período de tres meses, los cuales fueron enviados a GRC Wireless Recycling en la Florida (USA), empresa que entregó un dólar por cada celular, para campañas de orientación sobre el reciclaje.

Fuente: Estrategia nacional para el manejo ambientalmente adecuado de los residuos provenientes de la telefonía móvil y sus accesorios.

5.2.5 Identificación de las Gestiones que Faltan por Implementar en el País para poder Alcanzar la Situación Ideal

TABLA 6. Gestiones a Implementar para alcanzar la Situación Ideal.

GESTIONES A IMPLEMENTAR
❖ Mayor participación por parte de los usuarios en la recolección de los equipos de telefonía móvil. - Uso de medios masivos de comunicación y demás medios publicitarios, para mayor promoción de la campaña. - Promover la concientización de los usuarios. - Creación y aplicación de incentivos a usuarios.
❖ Tratamiento y aprovechamiento de este tipo de residuos al interior del país. - Inversión en maquinaria. - Fortalecimiento de las empresas existentes en el país que realizan parte del proceso del tratamiento de este material.
❖ Creación e implementación del Sistema de Gestión Integral de RAEE. - Unión con demás sectores generadores de RAEE. - Participación y compromiso de todos y cada uno de los actores. - Creación de un Sistema de recolección.

- Unión con empresas o compañías que se beneficien de los subproductos obtenidos a partir del tratamiento.
❖ Creación de Normatividad dirigida específicamente al control de la generación, recolección, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de RAEE.

6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y FORMULACIÓN DE PROPUESTAS DE GESTIÓN

Con base en los resultados obtenidos en las etapas anteriores, las alternativas propuestas para la Gestión integral de los residuos provenientes de los equipos en Telefonía móvil son las siguientes:

MAYOR PROMOCIÓN Y EXPANSIÓN DE LA CAMPAÑA DE RECOLECCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TELEFONÍA MÓVIL, PROMOVIDA POR EL MAVDT Y LAS COMPAÑÍAS OPERADORAS DEL SERVICIO

Con el fin de que la campaña promovida por el MAVDT y las compañías operadoras del servicio tenga un mayor alcance y pueda llegar a una mayor cantidad de usuarios, se propone efectuar contactos con empresas como almacenes de cadena y centros comerciales de gran reconocimiento e instituciones educativas como universidades y colegios, donde han comenzado a trabajar el tema del Reciclaje, para efectuar la instalación de puntos de recolección de los equipos en las instalaciones de las mismas, comenzando en la ciudad de Bogotá como una prueba piloto, para efectos de lo propuesto en el presente documento.

Esto permitiría que los usuarios del servicio de telefonía móvil tuvieran mayor acceso a dichos puntos de recolección, y de esta manera se obtengan mayores resultados a los obtenidos hasta el momento con los puntos de recolección existentes, ubicados en algunos puntos distribuidores de la ciudad de Bogotá y del país en general.

Otro mecanismo para fortalecer las gestiones hasta ahora adelantadas por la campaña es el de programar jornadas²⁶ de recolección en un período de tiempo determinado (Ej: Cada trimestre), estableciendo para tal fin, un punto de recolección por localidad, lo cual tendría como finalidad el acceder a una mayor cantidad de usuarios. Dichos puntos de recolección pueden ser instalados en los CADES o en las instalaciones de las Alcaldías locales o centros comunitarios de cada localidad.

Para llevar a cabo esta propuesta se necesita de Recurso Humano, el cual debe ser capacitado en el tema del manejo de los Residuos electrónicos y en el principio del funcionamiento de la campaña, para que de esta manera puedan orientar al usuario que se encuentre interesado en participar en la misma. Este personal requerido puede ser capacitado de común acuerdo entre el MAVDT y la compañía Belmont Trading, ya

²⁶ EMPA – CNPMLTA. Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Marzo de 2008.

que esta es la compañía encargada de la logística de la campaña como tal. A su vez, se hace necesario el uso de material publicitario como afiches y volantes, así como de publicidad a través de los medios de comunicación masiva como radio, televisión y prensa, para dar a conocer estas jornadas de recolección. Las compañías operadoras del servicio, también pueden entrar a fortalecer la publicidad de dichas jornadas.

Los costos estimados para esta propuesta se exponen a continuación:

TABLA 7. Costos Estimados para Jornadas de Recolección en Localidades.

ITEM	UNIDAD	VALOR EN PESOS (\$) PARA EL AÑO 2008
RECURSO HUMANO	1 persona	45.000 día
PUBLICIDAD		
- Volantes (Diseño e impresión)	1000	520.000
- Afiches (Diseño e impresión)	500	950.000
- Cuñas radiales de 30 segundos	1	400.000
- Cuñas televisivas	1	4.000.000 - 9.000.000*
- Prensa	1	25.000.000** (Página completa)
PUBLICIDAD CON BELMONT		
- Volantes	450	164.250
- Invitación digital	1	130.050
- Afiches	1	1.400
- Rompetráfico	1	178.000
INFRAESTRUCTURA		
- Instalación de la urna		0
- Urna (Belmont)	1	110.000
- Transporte de material recolectado (Belmont)		80.000
TOTAL 1		VALOR EN PESOS: \$38.455.500
		VALOR EN DÓLARES: US \$20.240
TOTAL 2		VALOR EN PESOS: \$39.925.500
		VALOR EN DÓLARES: US \$21.013

*El valor de la publicidad por televisión, varía dependiendo de la franja escogida para publicitar y del número de veces que se desee sea transmitido el comercial.

** EL valor de la publicidad a través de prensa varía de acuerdo al espacio utilizado y al tamaño del clasificado; es por esto que un clasificado considerado pequeño cuesta un millón de pesos (1.000.000) y la publicidad de una página completa varía entre veinticinco y treinta millones.

- **Total 1**

Para este se tuvo en cuenta lo siguiente:

- No se incluyó el valor de Diseño e impresión tanto de volantes y afiches tenidos en cuenta en la primera columna.
- Para calcular el total se tuvo en cuenta una cantidad de 13 afiches, que es la cantidad ofrecida por la compañía Belmont Trading.
- Se asumió que el valor de pautar en televisión era el máximo valor especificado en la tabla.
- Se asumió que el valor de la publicidad por prensa sería el correspondiente al de una página completa.
- Para el cálculo del ítem de Recurso Humano, se asumió un total de 15 personas que trabajan en promedio 5 días.
- Los demás valores son los correspondientes a la Tabla 7.
- Se asume que un dólar aproximadamente cuesta en Colombia Mil novecientos pesos (\$1900).

- **Total 2**

Para este se tuvo en cuenta lo siguiente:

- Se incluyó el valor de diseño e impresión tanto de volantes y afiches aparte de los ofrecidos por la compañía Belmont trading.
- Para calcular el total se tuvo en cuenta una cantidad de 13 afiches, que es la cantidad ofrecida por la compañía Belmont Trading.
- Se asumió que el valor de pautar en televisión era el máximo valor especificado en la tabla.
- Se asumió que el valor de la publicidad por prensa sería el correspondiente al de una página completa.
- Para el cálculo del ítem de Recurso Humano, se asumió un total de 15 personas que trabajan en promedio 5 días.
- Los demás valores son los correspondientes a la Tabla 7.
- Se asume que un dólar aproximadamente cuesta en Colombia Mil novecientos pesos (\$1900).

En el Anexo B puede apreciarse la Base de Cálculo para la Tabla 7.

Así mismo, se propone utilizar por una mayor cantidad de tiempo los diferentes medios de comunicación y tipos de publicidad para la promoción de la campaña, donde no solo se dé a conocer el potencial de reciclabilidad de los equipos, sino que también de manera concisa se explique la importancia y responsabilidad por parte de los usuarios de entregar sus equipos en desuso para prevenir impactos tanto a la salud de las personas como al ambiente. Para esto se hace necesario el diseño y difusión de una mayor cantidad de volantes y la utilización de los medios de comunicación masiva como radio, televisión y prensa.

Los costos aproximados son considerados a continuación:

TABLA 8. Costos de Publicidad para Mayor Difusión de la Campaña

ITEM	UNIDAD	VALOR EN PESOS (\$) PARA EL AÑO 2008
RECURSO HUMANO	1 persona	45.000 día
PUBLICIDAD		
- Volantes (Diseño e impresión)	1000	520.000
- Afiches (Diseño e impresión)	500	950.000
- Cuñas radiales de 30 segundos	1	400.000
- Cuñas televisivas	1	4.000.000 - 9.000.000*
- Prensa	1	25.000.000** (Página completa)
PUBLICIDAD CON BELMONT		
- Volantes	450	164.250
- Invitación digital	1	130.050
- Afiches	1	1.400
- Rompetráfico	1	178.000
TOTAL 1	VALOR EN PESOS: \$39.390.500	
	VALOR EN DÓLARES: US \$20.732	
TOTAL 2	VALOR EN PESOS: \$40.860.500	
	VALOR EN DÓLARES: US \$21.505	

*El valor de la publicidad por televisión, varía dependiendo de la franja escogida para publicitar y del número de veces que se desee sea transmitido el comercial.

** EL valor de la publicidad a través de prensa varía de acuerdo al espacio utilizado y al tamaño del clasificado; es por esto que un clasificado considerado pequeño cuesta un millón de pesos (1.000.000) y la publicidad de una página completa varía entre veinticinco y treinta millones.

- **Total 1**

Para este se tuvo en cuenta lo siguiente:

- No se incluyó el valor de Diseño e impresión tanto de volantes y afiches tenidos en cuenta en la primera columna.
- Para calcular el total se tuvo en cuenta una cantidad de 13 afiches, que es la cantidad ofrecida por la compañía Belmont Trading.
- Se asumió que el valor de pautar en televisión era el máximo valor especificado en la tabla.

- Se asumió que el valor de la publicidad por prensa sería el correspondiente al de una página completa.
- Para el cálculo del ítem de Recurso Humano, se asumió un total de 50 personas que trabajan en promedio 20 días (Se asumió 50 personas con el fin de abarcar varios sectores de la ciudad de Bogotá).
- Los demás valores son los correspondientes a la Tabla 8.
- Se asume que un dólar aproximadamente cuesta en Colombia Mil novecientos pesos (\$1900).

- **Total 2**

- Se incluyó el valor de diseño e impresión tanto de volantes y afiches aparte de los ofrecidos por la compañía Belmont trading.
- Para calcular el total se tuvo en cuenta una cantidad de 13 afiches, que es la cantidad ofrecida por la compañía Belmont Trading.
- Se asumió que el valor de pautar en televisión era el máximo valor especificado en la tabla.
- Se asumió que el valor de la publicidad por prensa sería el correspondiente al de una página completa.
- Para el cálculo del ítem de Recurso Humano, se asumió un total de 50 personas que trabajan en promedio 20 días (Se asumió 50 personas con el fin de abarcar varios sectores de la ciudad de Bogotá).
- Los demás valores son los correspondientes a la Tabla 8.
- Se asume que un dólar aproximadamente cuesta en Colombia Mil novecientos pesos (\$1900).

En el Anexo B se puede apreciar la Base de Cálculo para la Tabla 8.

6.1.1 Instalación Punto de Recolección en la Universidad Javeriana

La Pontificia Universidad Javeriana consciente de su compromiso como una de las instituciones educativas más representativas en el país, se interesó en apoyar y fortalecer la actual campaña de recolección de equipos de telefonía móvil en desuso, promoviendo la creación de un punto de recolección en las instalaciones de la Universidad, de común acuerdo con la compañía Belmont Trading, entidad encargada de la logística de la campaña.

La Belmont Trading Company ha llevado a cabo Jornadas de recolección en instituciones como el MAVDT, la Procuraduría General de la Nación, la Contraloría de Bogotá, la Policía Nacional, el Ejército Nacional, entre otras, por un período de duración de dos semanas en cada una de ellas (Ver Anexo C); de este modo, la Pontificia Universidad Javeriana sería la primera institución educativa en promover y apoyar la campaña de recolección de los equipos de telefonía móvil en desuso.

Esta Jornada de Recolección fue lanzada el día 15 de Octubre, con el apoyo de la Empresa Motorola y tuvo una duración de un mes. Se establecieron cinco puntos de

recolección al interior de las instalaciones de la Universidad; estos puntos son los siguientes:

- Edificio Fernando Barón.
- Edificio Facultad de Ingeniería.
- Edificio Giraldo.
- Edificio de Básicas.
- Biblioteca.

En el Anexo D se puede apreciar los resultados obtenidos el primer día de la jornada de recolección, el cual contó con el apoyo de Motorola con su campaña Ecomoto. También se puede apreciar algunas fotografías de las urnas, los resultados parciales obtenidos hasta el día 28 de Octubre y el total de equipos recolectados al finalizar la Jornada de Recolección.

Los costos estimados de la instalación del punto de recolección son los siguientes:

TABLA 9. Costos Estimados de la Instalación del Punto de Recolección

ITEM	UNIDAD	VALOR EN PESOS (\$) PARA EL AÑO 2008
RECURSO HUMANO	1 persona	45.000 día
PUBLICIDAD CON BELMONT		
- Volantes	450	164.250
- Invitación digital	1	130.050
- Afiches	1	1.400
- Rompetráfico	1	178.000
INFRAESTRUCTURA		
- Urna	5	330.000
- Transporte de material recolectado		80.000
TOTAL	VALOR EN PESOS: \$ 2.376.500	
	VALOR EN DÓLARES: US \$1.251	

Para calcular el Valor Total se tuvo en cuenta lo siguiente:

- La Belmont Trading dispuso de una persona para que estuviera haciendo recorrido por los diferentes sitios de la Universidad donde se encuentran instaladas las urnas. Se asumió que esta persona gana en promedio día cuarenta y cinco mil pesos (\$45.000) y que estará en la Universidad por 20 días.
- Se calculó el valor de 13 afiches.

- Se calculó el valor de 3 rompetráficos.
- Se calculó el valor de 5 urnas.

La Base de Cálculo de la Tabla 9 se encuentra en el Anexo E.

Vale la pena aclarar que estos son valores aproximados, puesto que sólo se contó con solo una parte de la información, la cual fue suministrada por la Belmont Trading Company.

En el Anexo F se puede apreciar otro tipo de publicidad utilizado por la Pontificia Universidad Javeriana para promocionar la Jornada de Recolección, así como un registro fotográfico de la ubicación de las urnas y del primer día de la jornada.

Este punto de recolección podría ser considerado como una Prueba Piloto, y dependiendo de sus resultados, estudiar la posibilidad de extenderlo a demás comunidades universitarias y educativas de la ciudad de Bogotá.

Fortalecimiento a industrias que realizan el tratamiento de residuos eléctricos y electrónicos en el país

Al interior del país se está evidenciando un creciente interés por parte de las industrias que efectúan el tratamiento de los residuos eléctricos y electrónicos de algunas empresas, por prestar el servicio completo que estaría comprendido desde la recolección hasta la transformación y aprovechamiento y la consecuente disposición final de los elementos que no puedan ser recuperables. Este interés es motivado por la existencia de metales preciosos como Oro, Plata y Paladio, así como de elementos como el Cobre, que se encuentran presentes en los residuos que las empresas reciben.

No obstante, ninguna de las empresas existentes en el país, cuenta con la capacidad de equipos e infraestructura necesaria para poder llevar a cabo la gestión de los residuos de tipo eléctrico y electrónico, comprendiendo todas sus etapas (Recolección – Despiece y Separación – Aprovechamiento – Tratamiento – Disposición Final).

El MAVDT en representación del gobierno, debería estudiar la posibilidad de contribuir al fortalecimiento de estas industrias o al menos de aquellas que cuenten con Licencia Ambiental para el ejercicio de sus actividades, incentivándolos a que efectúen la adquisición de la maquinaria y equipos necesarios para la gestión de este tipo de residuos, a través de la aplicación de incentivos tributarios como el de la exclusión en el pago del IVA y deducciones en el pago de la Renta, por importación de maquinaria destinada a la gestión de residuos; beneficios contemplados en la normatividad tributaria colombiana vigente. El componente de Residuos sólidos se encuentra contemplado dentro de los ítems que pueden aplicar a los beneficios tributarios.

El Estatuto Tributario (Decreto 624 de 1989) en su artículo 158 – 1, modificado por la Ley 633 del año 2000 en su artículo 12, establece una Deducción tributaria por las inversiones efectuadas por parte de las empresas, en pro del desarrollo científico y tecnológico; dicha deducción no podrá exceder el **20 %** de la renta líquida.

El Decreto 2532 del año 2001, en su artículo Cuatro hace referencia a lo establecido en el literal f del artículo 428 del Estatuto Tributario y determina lo siguiente:

ARTÍCULO 4o. EXCLUSIÓN DEL IVA EN APLICACIÓN DEL ARTÍCULO 428 LITERAL F) DEL ESTATUTO TRIBUTARIO. *El Ministerio del Medio Ambiente certificará en cada caso, que la maquinaria y equipo a que hace referencia el artículo 428 literal f) del Estatuto Tributario, sea destinada a sistemas de control ambiental y específicamente a: reciclar y procesar basuras o desperdicios (la maquinaria comprende lavado, separado, reciclado y extrusión); para la depuración o tratamiento de aguas residuales, emisiones atmosféricas o residuos sólidos; para recuperación de los ríos o el saneamiento básico para lograr el mejoramiento del medio ambiente, siempre y cuando hagan parte de un programa que se apruebe por el Ministerio del Medio Ambiente, así como sobre los equipos para el control y monitoreo ambiental, incluidos aquellos para cumplir los compromisos del Protocolo de Montreal.*

Esta normatividad establece que la *importación de maquinaria o equipo que no se produzca en el país y sea destinada a reciclar y procesar la basura*, está exenta del impuesto a las ventas (Dec. 624 de 1989, art. 428, literal f).

Teniendo en cuenta que el Impuesto a las ventas es el equivalente al **16 %** del valor del producto, más la exención del **20 %** en la renta líquida por la inversión en maquinaria, se tendría una deducción del **36 %**, porcentaje considerable para las empresas que se encuentren interesadas en la inversión de maquinaria destinada para tal fin.

Para poder aplicar a los incentivos, la Resolución 978 de 2007 establece los siguientes requisitos:

❖ Requisitos Generales

- Datos del solicitante.
- Certificado de existencia y representación legal.
- Señalar el artículo del Estatuto Tributario en que se fundamenta la solicitud.
- Señalar si los elementos/ equipos/ maquinaria son nacionales o importados.
- Señalar el objeto/ finalidad y descripción detallada del sistema de control ambiental o monitoreo ambiental.
- Copia de autorizaciones ambientales que en la normatividad vigente requiere la actividad, obra o proyecto.
- Identificar con precisión cada uno de los elementos, equipos o maquinaria.
- Adjuntar catálogos y/o planos descriptivos, especificaciones técnicas de los equipos o elementos.
- Señalar el lugar de ubicación geográfica y sitio de instalación.
- Diligenciar los formatos correspondientes.

❖ Requisitos Específicos

- Para sistemas de control ambiental cuantificar en cifras concretas el beneficio ambiental y diligenciar los formatos correspondientes.
- Para cuantificación de reducción en la emisión y/o captura de gases efecto invernadero diligenciar el formato.
- Para sistemas de monitoreo ambiental explicar el destino que se dará a la información obtenida, verificada o procesada.
- Para sistemas de control ambiental Cuantificar en cifras concretas el beneficio ambiental y diligenciar los formatos.
- Para cuantificación de reducción en la emisión y/o captura de gases efecto invernadero diligenciar el formato.
- Para sistemas de monitoreo ambiental explicar el destino que se dará a la información obtenida, verificada o procesada.
- Para sistemas de control ambiental Cuantificar en cifras concretas el beneficio ambiental y diligenciar los formatos.
- Para cuantificación de reducción en la emisión y/o captura de gases efecto invernadero diligenciar el formato.
- Para sistemas de monitoreo ambiental explicar el destino que se dará a la información obtenida, verificada o procesada.

La Resolución 136 de 2004 establece estos requisitos:

- Datos del solicitante.
- Señalar que la inversión no se realiza por mandato de autoridad ambiental para mitigar el impacto ambiental de la obra o actividad objeto de una licencia ambiental.
- Descripción detallada de la inversión en control y mejoramiento del medio ambiente.
- Objeto y finalidad.
- Describir en qué consiste.
- Rubro.
- Lugar de ubicación geográfica.
- Estado de ejecución.
- Diligenciar el formato 5 anexo.

Unión con otros sectores generadores de RAEE

Debido a que los residuos eléctricos y electrónicos provenientes del sector de telefonía móvil constituyen sólo una parte del total de Residuos eléctricos y electrónicos generados tanto en Colombia como en los demás países del mundo, sería recomendable que todos los sectores generadores de RAEE en el país, se congregaran para de esta manera llevar a cabo la gestión de sus residuos de manera conjunta.

Aplicando el concepto de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), el cual ya ha comenzado a manejarse en el país, en la Unión Europea existen una serie de

asociaciones²⁷ que fueron fundadas con el apoyo y compromiso de los fabricantes de aparatos electrónicos; estas asociaciones manejan una parte o el sistema completo de gestión de los residuos electrónicos en sus respectivos países y se caracteriza por ser un sistema colectivo de recolección y reciclaje.

En Colombia no se lleva a cabo el proceso de fabricación de equipos electrónicos como un teléfono móvil, pero aprovechando el interés de los diversos actores involucrados y de la existencia de otras mesas de trabajo concernientes a otro tipo de residuos eléctricos y electrónicos que se encuentran trabajando de la mano con el MAVDT, podría considerarse la posibilidad de crear una asociación que agremie a los sectores y los represente, para que de esta manera la asociación sea la encargada de efectuar los procesos de gestión de elementos propios de la logística y el reciclaje, de establecer un sistema de recolección, efectuar los contratos con las empresas de reciclaje y asegurar los sistemas de monitoreo y control.

La principal característica de un sistema de gestión de residuos eléctricos y electrónicos es la asignación de responsabilidades a cada uno de los actores que se encuentren involucrados; es decir, desde el usuario hasta la empresa de reciclaje tienen una responsabilidad en particular.

En la siguiente tabla se aprecia los principales actores involucrados en un Sistema de Gestión de RAEE y sus responsabilidades.

TABLA 10. Responsabilidades de los Actores Involucrados en un Sistema de Gestión de Residuos Eléctricos y Electrónicos

ACTOR	RESPONSABILIDAD
Productores e Importadores	- Manejar sus productos hasta la finalización de su ciclo de vida útil. - Asegurar que la gestión sea ambientalmente amigable.
Autoridad Ambiental (MAVDT)	- Determinar las condiciones y regulaciones de funcionamiento del sistema.
Consumidor – Usuario	- Comprometerse a efectuar la disposición adecuada y ambientalmente amigable de los equipos después de que hayan cumplido su ciclo de vida útil.
Empresas de Reciclaje	- Manejar y procesar los residuos de tal manera que garanticen el cierre de los ciclos de los materiales a través de una gestión responsable y sostenible.

Información tomada del documento del Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia elaborado por la EMPA y el CNPMLTA.

²⁷ EMPA – CNPMLTA. Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Marzo de 2008.

En la Tabla 11 se pretende hacer una breve descripción de los gastos tanto de inversión, como de operación y mantenimiento que deben ser tenidos en cuenta para la implementación de un Sistema de Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, así como los posibles ingresos con los que podría contar dicho sistema para su sostenimiento.

TABLA 11. Gastos comprendidos para la implementación de un Sistema de Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

GASTOS DE INVERSIÓN
- Adquisición de maquinaria (Su capacidad depende de la cantidad de residuos a tratar). - Adquisición vehículos para efectuar transporte. - Adquisición terreno para instalación de planta de tratamiento y aprovechamiento (El área requerida depende de la cantidad de residuos a tratar y de la maquinaria a instalar).
GASTOS DE OPERACIÓN
- Recolección. - Transporte. - Aprovechamiento. - Disposición final. - Monitoreo y control. - Capacitación personal y concientización usuarios. - Trámite de permisos y licencias para funcionamiento. - Servicios públicos. - Salarios. - Gasolina. - Permisos de rodamiento de los vehículos. - Publicidad.
GASTOS DE MANTENIMIENTO
- Mantenimiento maquinaria. - Mantenimiento vehículos
INGRESOS
- Venta de material recuperado*. - Tasa a usuarios. - Fondo de financiación.

*Como un medio de financiación o fuente de ingresos para el Sistema de Gestión de RAEE, es necesario generar contactos con aquellas empresas que pudieran verse beneficiadas de los subproductos obtenidos en el tratamiento.

7. CONCLUSIONES

Del presente trabajo se concluye lo siguiente:

- El manejo integral de los equipos de telefonía móvil en desuso requiere de la participación y compromiso de todos y cada uno de los actores identificados e involucrados; es por esto, que se hace necesario el fomentar la concientización de los usuarios del servicio para que el grado de compromiso por parte de los mismos sea cada vez mayor.
- Los componentes de los residuos eléctricos y electrónicos, en el caso de los equipos de telefonía móvil, constituyen un gran potencial de reutilización y aprovechamiento, que vale la pena ser considerado como una fuente de ingresos y de trabajo para la población.
- Debido a que el tema del manejo de los residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos es relativamente nuevo en el país, se hace necesario seguir trabajando de manera conjunta con las entidades internacionales que se encuentran haciendo presencia en el país, para de esta manera poder afianzar la transferencia de conocimientos y el fortalecimiento de capacidades de las instituciones nacionales competentes en el tema.
- Como mecanismo de apoyo a las empresas que desarrollan las actividades de tratamiento y disposición de algunos de los componentes de los equipos de telefonía móvil y de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en general, el MAVDT y demás autoridades competentes como una estrategia a largo plazo, deben incentivar la adquisición de maquinaria y equipos que les permita ampliar su capacidad e infraestructura para la gestión de estos elementos, a través de los incentivos tributarios a que tienen derecho y que se encuentran establecidos por la Ley.
- Es necesario que la autoridad ambiental competente, para este caso el MAVDT, trabaje en la formulación de normatividad que haga referencia específicamente a los residuos eléctricos y electrónicos, que permita tener un mayor control respecto a su manejo y establezca responsabilidades a los actores involucrados.

8. RECOMENDACIONES

- Como los equipos de telefonía móvil en desuso, sólo son una parte de los residuos de equipos eléctricos y electrónicos, es recomendable que los sectores generadores de este tipo de residuos, conformen una agremiación, que con la asesoría y apoyo de la autoridad ambiental competente, les permita implementar un Sistema de Gestión de este tipo de residuos en particular. Las gestiones adelantadas en las mesas de trabajo establecidas con estos sectores y el MAVDT, pueden ser la base para dicho sistema.
- Para quien se encuentre interesado en continuar trabajando sobre esta temática, se recomienda la realización de un estudio económico exhaustivo y más profundo respecto a las alternativas formuladas.
- Se recomienda continuar trabajando en conjunto con las instituciones internacionales, quienes han puesto a su disposición la experiencia respecto al manejo de los residuos eléctricos y electrónicos, para fortalecer los procesos de capacitación y transferencia de conocimientos.
- Se recomienda la formulación de normatividad referente al manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, que permita la regulación del manejo de los mismos y el fortalecimiento de los compromisos que han sido adquiridos como lo es el caso del Convenio de Concertación para una gestión ambientalmente segura de los residuos del subsector de telefonía móvil firmado, por las compañías de telefonía móvil del país, representantes de los fabricantes y el MAVDT.

BIBLIOGRAFÍA

- ❖ EMPA – CNPMLTA. Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Marzo de 2008.
- ❖ MAVDT. Memorias Foro sobre Experiencias Internacionales y Nacionales. Gestión y Manejo Integral de Residuos de Aparatos Electrónicos y Eléctricos (E-waste). 2007.
- ❖ MAVDT. Convenio de Concertación para una Gestión Ambientalmente Segura de los Residuos del Subsector de Telefonía Móvil y Servicios de Acceso Troncalizado en el Marco de Ciclo de Vida del Producto. Abril de 2007.
- ❖ Comisión Reguladora de Telecomunicaciones. Noveno Informe Sectorial. 2007.
- ❖ Comisión Reguladora de Telecomunicaciones. Octavo Informe Sectorial. 2007.
- ❖ MAVDT, IDEAM. Resolución 0062 de 2007. Adopción de protocolos de muestreo y análisis de laboratorio para la caracterización fisicoquímica de los residuos o desechos peligrosos en el país.
- ❖ Conferencia de las Partes en el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación Octava reunión. Documento de orientación sobre el manejo ambientalmente racional de teléfonos móviles usados y al i de su vida útil. Agosto 3 de 2006.
- ❖ Convenio Interadministrativo de Cooperación Financiera, Científica y Tecnológica N° 097/2004 (IDEAM) – 023/2004 (MAVDT). Estrategia Nacional para el Manejo Ambientalmente Adecuado de los Residuos Provenientes de la Telefonía Móvil y sus Accesorios. Bogotá, Septiembre de 2005.
- ❖ MAVDT. Decreto 4741 de 2005. Reglamentación parcial de la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
- ❖ Metodología para la Elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- ❖ MAVDT. Resolución 978 de 2007. Establece la forma y requisitos para presentar ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial las solicitudes de acreditación para obtener la certificación de que tratan los artículos 424-5 numeral 4 y 428 literales f) e i) del Estatuto Tributario, con miras a obtener la exclusión de impuesto sobre las ventas correspondiente. 2007.

- ❖ MAVDT. Resolución 136 de 2004. Establece los procedimientos para solicitar ante las autoridades ambientales competentes la certificación de las inversiones de control y mejoramiento del medio ambiente. 2004.
- ❖ Congreso de Colombia. Ley 633 del año 2000. Se expiden normas en materia tributaria, se dictan disposiciones sobre el tratamiento a los fondos obligatorios para la vivienda de interés social y se introducen normas para fortalecer las finanzas de la Rama Judicial. 2000.
- ❖ DIAN. Estatuto Tributario – Decreto 624 de 1989.
- ❖ <http://www.tierramerica.net/2006/0826/articulo.shtml>. ESTRADA, Daniela. Alerta por celulares en desuso.
- ❖ <http://www.servicios.clarin.com>. FARBER, María. E-Scrap: ¿quién se hará cargo de la basura tecnológica.
- ❖ <http://weblogs.cfired.org.ar/blog/archives/002294.php>. PREMICI, Sebastián. El Mercosur tratará especialmente a la basura electrónica.
- ❖ <http://fai.unne.edu.ar/webquimica2/Argentina.htm>. ¿Qué se hace en la actualidad en la Argentina con las pilas usadas?
- ❖ <http://www.monografias.com/trabajos14/celularhist/celularhist.shtml>
- ❖ <http://www.gaiavitare.com/>
- ❖ <http://www.reclam-industry.com/pdf/RoHS.pdf>
- ❖ www.greenpeace.org/electronics

ANEXOS

ANEXO A

AFECTACIÓN AL AMBIENTE DE LOS COMPONENTES DE LOS TELÉFONOS MÓVILES Y SUS ACCESORIOS

TABLA 12. Afectación al Ambiente de los Componentes de los Teléfonos Móviles y sus Accesorios

Sustancias de Interés Sanitario - Plomo

Sustancia	Presencia en los teléfonos móviles	Toxicidad y normatividad internacional	Normatividad Colombiana
Plomo	El trazado de circuito electrónico de un teléfono móvil contiene típicamente una cantidad pequeña de soldadura de estaño-plomo, menos de medio gramo por teléfono. El plomo no se contiene en la pantalla de visualización, y las baterías plomo-ácido no se han utilizado en teléfonos móviles.	El plomo es un veneno neurológico acumulativo y un agente carcinógeno humano probable (EPA B2). Ha sido un problema de salud pública debido a su anterior uso en pinturas, y en la gasolina, de la cual el plomo se lanza a la atmósfera en las emisiones del motor. CONVENIO DE BASILEA: Dentro del Anexo 1, categorías de desechos que hay que controlar, se encuentran los desechos que tengan como constituyentes el plomo y sus compuestos (Y31). EPA: Requiere que el plomo en el ambiente exterior no exceda 1.5 µg/m³ (promedio sobre 3 meses), y en agua potable hasta 15 µg/litro (15ppb). OSHA: Limita la exposición en el lugar de trabajo a 50 µg/m³, y requieren vigilancia creciente cuando se expone a los trabajadores por encima de 30 µg/m³	- o Resolución 0058 de 2002, MAVDT (normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos). El límite de emisión promedio en una muestra es de 0.5 ml/m³. para la sumatoria los siguientes metales pesados y sus compuestos: Arsénico, Plomo, Cromo, Cobalto, Níquel, Vanadio, Cobre, Manganeseo, Antimonio y Estaño. - o Decreto 1594 de 1984. Por el cual se reglamenta en cuanto a usos del agua y residuos líquidos: El plomo se considera como sustancia de Interés sanitaria (artículo 20), con una concentración máxima para el control de carga en vertimientos líquidos de 0,5 mg/l (artículo 74). - o Resolución 189 de 1994: Regulaciones sobre residuos peligrosos. El plomo y sus compuestos se encuentra en la lista de las sustancias, elementos o compuestos que confieren toxicidad a un residuo. - o Decreto 475 DE 1998: (normas técnicas de calidad del agua potable). Dentro de los criterios químicos de la calidad del agua potable (artículo 8) se encuentra el plomo con valor admisible de 0,01 mg/l.

Fuente: Anexo 1 Informe de Telefonía

TABLA 13. Afectación al Ambiente de los Componentes de los Teléfonos Móviles y sus Accesorios

Sustancias de Interés Sanitario – Cadmio

Sustancia	Presencia en los teléfonos móviles	Toxicidad y normatividad internacional	Normatividad Colombiana
Cadmio	Algunos teléfonos móviles utilizan una batería de níquel-cadmio, cuyo contenido de cadmio e hidróxido del cadmio, es típicamente menos del 25% del peso de la batería. La tecnología de la batería de níquel-cadmio todavía se utiliza en teléfonos móviles, pero se ha substituido en gran parte, comenzando a mediados de los años 90, con el hidruro de metal del níquel y, más recientemente, con las baterías del ión polímetro de litio. Puede haber también una cantidad pequeña de cadmio en contactos plateados y de interruptores en el trazado del circuito electrónico de un teléfono móvil.	El cadmio es tóxico, particularmente por inhalación, para el sistema respiratorio, el riñón y el hígado, y es un agente carcinógeno humano probable (EPA B1). CONVENIO DE BASILEA: Dentro del Anexo 1, categorías de desechos que hay que controlar, se encuentran los desechos que tengan como constituyentes el cadmio y sus compuestos (Y26). EPA: Ha fijado un límite del cadmio de 5 ppb en agua potable. OSHA: Limitan el cadmio en aire del lugar de trabajo a 100 µg/m³ como humo y a 200 µg/m³ como polvo.	- o Resolución 0058 de 2002, MAVDT (normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos). El límite de emisión promedio en una muestra es de 0.05 ml/m³. para la sumatoria de Cadmio y Talio. - o Decreto 1594 de 1984, Por el cual se reglamenta en cuanto a usos del agua y residuos líquidos: El cadmio se considera como sustancia de Interés sanitaria (artículo 20), con una concentración máxima para el control de carga en vertimientos líquidos de 0,1 mg/l (artículo 74). - o Resolución 189 de 1994: Regulaciones sobre residuos peligrosos. El cadmio y sus compuestos se encuentra en la lista de las sustancias, elementos o compuestos que confieren toxicidad a un residuo. - o Decreto 475 DE 1998: (normas técnicas de calidad del agua potable). Dentro de los criterios químicos de la calidad del agua potable (artículo 8) se encuentra el cadmio con valor admisible de 0,003 mg/l.

Fuente: Anexo 1 Informe de Telefonía

TABLA 14. Afectación al Ambiente de los Componentes de los Teléfonos Móviles y sus Accesorios

Sustancias de Interés Sanitario – Berilio

Sustancia	Presencia en los teléfonos móviles	Toxicidad y normatividad internacional	Normatividad Colombiana
Berilio	Un teléfono móvil puede contener una aleación de cobre-berilio (cobre 98%, berilio menos de 2%) usada en puntos de conexión con los cables y los dispositivos externos, en una cantidad menor de 0.1 gramo por el teléfono.	La inhalación de polvo o humo puede causar un desorden serio del pulmón llamado enfermedad crónica del berilio en personas susceptibles. El berilio es un agente carcinógeno humano probable (EPA B1). CONVENIO DE BASILEA: Dentro del Anexo 1, categorías de desechos que hay que controlar, se encuentran los desechos que tengan como constituyentes el berilio y sus compuestos (Y20). EPA: Restringe la cantidad de berilio que las industrias pueden emitir a la atmósfera a 0.01µg/m3 (promedio de 30 días). OSHA: Fija un límite en el lugar de trabajo de 2µg/m3 en un día laborable de ocho horas.	o Resolución 189 de 1994: Regulaciones sobre residuos peligrosos. El berilio y sus compuestos se encuentra en la lista de las sustancias, elementos o compuestos que confieren toxicidad a un residuo.

Fuente: Anexo 1 Informe de Telefonía

TABLA 15. Afectación al Ambiente de los Componentes de los Teléfonos Móviles y sus Accesorios

Sustancias de Interés Sanitario – Cobalto – Níquel

Sustancia	Presencia en los teléfonos móviles	Toxicidad y normatividad internacional	Normatividad Colombiana
Cobalto	Un teléfono móvil puede contener el cobalto en una batería de ión de litio.	El cobalto es beneficioso para los seres humanos y es parte de la vitamina B12. El humo y el polvo de cobalto es un irritante a los pulmones si es inhalado, y el cobalto es un agente carcinógeno humano posible (IARC 2B). OSHA: Ha fijado un límite de 0.1 mg/m ³ de cobalto en el aire del lugar de trabajo por un día laborable de ocho horas y una semana de trabajo de 40 horas.	o Resolución 0058 de 2002 , MAVDT (normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos). El límite de emisión promedio en una muestra es de 0.5 ml/m ³ , para la sumatoria los siguientes metales pesados y sus compuestos: Arsénico, Plomo, Cromo, Cobalto, Níquel, Vanadio, Cobre, Manganeso, Antimonio y Estaño.
Níquel	Un teléfono móvil puede contener el níquel en una batería de níquel-cadmio o en una batería del hidruro de metal de níquel, en la forma del hidróxido del níquel. Un teléfono móvil puede también contener el níquel en aleación con acero	El polvo de níquel en refinerías y fundidores se clasifica como agente carcinógeno para el ser humano (EPA A). OSHA: Han fijado un límite en el lugar de trabajo de 1 mg/m ³ níquel por un día laborable de ocho horas y una semana de trabajo de 40 horas.	o Resolución 0058 de 2002 , MAVDT (normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos). El límite de emisión promedio en una muestra es de 0.5 ml/m ³ , para la sumatoria los siguientes metales pesados y sus compuestos: Arsénico, Plomo, Cromo, Cobalto, Níquel, Vanadio, Cobre, Manganeso, Antimonio y Estaño. o Decreto 1594 de 1984 , por el cual se reglamenta en cuanto a usos del agua y residuos líquidos: El níquel se considera como sustancia de Interés sanitaria (artículo 20), con una concentración máxima para el control de carga en vertimientos líquidos de 2,0 mg/l (artículo 74). o Resolución 189 de 1994: Regulaciones sobre residuos peligrosos. El níquel y sus compuestos se encuentra en la lista de las sustancias, elementos o compuestos que confieren toxicidad a un residuo. o Decreto 475 DE 1998: (normas técnicas de calidad del agua potable). Dentro de los criterios químicos de la calidad del agua potable (artículo 8) se encuentra el níquel con valor admisible de 0,02 mg/l.

Fuente: Anexo 1 Informe de Telefonía

TABLA 16. Afectación al Ambiente de los Componentes de los Teléfonos Móviles y sus Accesorios

Sustancias de Interés Sanitario – Mercurio

Sustancia	Presencia en los teléfonos móviles	Toxicidad y normatividad internacional	Normatividad Colombiana
Mercurio	Un porcentaje pequeño de teléfonos móviles más viejos contiene una lámpara de vapor de mercurio, para iluminar la pantalla, con cerca de 0.01 g de mercurio para cada teléfono	El mercurio es un veneno neurológico, y no se clasifica como carcinógeno humano. CONVENIO DE BASILEA: Dentro del Anexo 1, categorías de desechos que hay que controlar, se encuentran los desechos que tengan como constituyentes el mercurio y sus compuestos (Y29). EPA: Ha fijado una concentración límite de 2 ppb de mercurio en agua potable. OSHA: Ha fijado un límite de 0.05 mg/m³ de vapor metálico de mercurio por un día laborable de ocho horas y una semana de trabajo de 40 horas.	- o Decreto 1594 de 1984. Por el cual se reglamenta en cuanto a usos del agua y residuos líquidos: El mercurio se considera como sustancia de Interés sanitaria (artículo 20), con una concentración máxima para el control de carga en vertimientos líquidos de 0,02 mg/l (artículo 74). - o Resolución 189 de 1994: Regulaciones sobre residuos peligrosos. El mercurio y sus compuestos se encuentra en la lista de las sustancias, elementos o compuestos que confieren toxicidad a un residuo. - o Decreto 475 DE 1998: (normas técnicas de calidad del agua potable). Dentro de los criterios químicos de la calidad del agua potable (artículo 8) se encuentra el mercurio con valor admisible de 0,001 mg/l.

Fuente: Anexo 1 Informe de Telefonía

TABLA 17. Afectación al Ambiente de los Componentes de los Teléfonos Móviles y sus Accesorios

Sustancias de Interés Sanitario – Plata - Estaño

Sustancia	Presencia en los teléfonos móviles	Toxicidad y normatividad internacional	Normatividad Colombiana
Plata	Un teléfono móvil contiene típicamente varios gramos de plata en forma elemental, en los contactos electrónicos y del teclado numérico.	La plata no es tóxica a los seres humanos, y no se clasifica como carcinógeno (EPA D), pero, en forma iónica, puede ser tóxica a ciertas especies animales. OSHA (Estados Unidos): Limitan la plata en el lugar de trabajo a 0.01 mg/m³ por un día laborable de ocho horas y una semana de trabajo de 40 horas.	- o Decreto 1594 de 1984. Por el cual se reglamenta en cuanto a usos del agua y residuos líquidos: La plata se considera como sustancia de Interés sanitaria (artículo 20), con una concentración máxima para el control de carga en vertimientos líquidos de 0,5 mg/l (artículo 74). - o Decreto 475 DE 1998: (normas técnicas de calidad del agua potable). Dentro de los criterios químicos de la calidad del agua potable (artículo 8) se encuentra la plata con valor admisible de 0,01 mg/l.
Estaño	Un teléfono móvil contiene típicamente una cantidad pequeña de estaño en la soldadura usada en su placa de circuito impresa.	El estaño inorgánico no es una preocupación significativa de la salud, y no es clasificable como agente carcinógeno. OSHA: Ha fijado un límite en el lugar de trabajo de 2.0 mg/m³ para estaño y los compuestos de estaño inorgánicos.	o Resolución 0058 de 2002, MAVDT (normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos). El límite de emisión promedio en una muestra es de 0.5 ml/m³. para la sumatoria los siguientes metales pesados y sus compuestos: Arsénico, Plomo, Cromo, Cobalto, Níquel, Vanadio, Cobre, Manganeso, Antimonio y Estaño.

Fuente: Anexo 1 Informe de Telefonía

TABLA 18. Afectación al Ambiente de los Componentes de los Teléfonos Móviles y sus Accesorios

Sustancias de Interés Sanitario – Arsénico

Sustancia	Presencia en los teléfonos móviles	Toxicidad y normatividad internacional	Normatividad Colombiana
Arsénico	Un teléfono móvil contiene típicamente una cantidad mínima de arseniuro de galio en su trazado de circuito microelectrónico, en el cual el contenido arsénico es menos de 1 mg.	Se clasifica como agente carcinógeno (EPA A). CONVENIO DE BASILEA: Dentro del Anexo 1, categorías de desechos que hay que controlar, se encuentran los desechos que tengan como constituyentes el arsénico y sus compuestos (Y24). EPA: Ha fijado un concentración límite de 0.01 ppm de arsénico en agua potable. OSHA: Limita el arsénico en el lugar de trabajo ventilado a 10 µg/m³ para un día laborable de 8 horas y una semana de trabajo de 40 horas.	- o Resolución 0058 de 2002, MAVDT (normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos). El límite de emisión promedio en una muestra es de 0.5 ml/m³. para la sumatoria los siguientes metales pesados y sus compuestos: Arsénico, Plomo, Cromo, Cobalto, Níquel, Vanadio, Cobre, Manganeseo, Antimonio y Estaño. - o Decreto 1594 de 1984, por el cual se reglamenta en cuanto a usos del agua y residuos líquidos: El arsénico se considera como sustancia de Interés sanitaria (artículo 20), con una concentración máxima para el control de carga en vertimientos líquidos de 0,5 mg/l (artículo 74). - o Resolución 189 de 1994: Regulaciones sobre residuos peligrosos. El arsénico y sus compuestos se encuentra en la lista de las sustancias, elementos o compuestos que confieren toxicidad a un residuo. - o Decreto 475 DE 1998: (normas técnicas de calidad del agua potable). Dentro de los criterios químicos de la calidad del agua potable (artículo 8) se encuentra el arsénico con valor admisible de 0,01 mg/l.

Fuente: Anexo 1 Informe de Telefonía

TABLA 19. Afectación al Ambiente de los Componentes de los Teléfonos Móviles y sus Accesorios

Sustancias de Interés Sanitario – Zinc

Sustancia	Presencia en los teléfonos móviles	Toxicidad y normatividad internacional	Normatividad Colombiana
Zinc	El zinc se puede contener en un teléfono móvil en una batería o en trazado de circuito electrónico.	El zinc es un nutriente requerido para los humanos, no es una preocupación significativa de la salud, y no es clasificable como agente carcinógeno. CONVENIO DE BASILEA: Dentro del Anexo 1, categorías de desechos que hay que controlar, se encuentran los desechos que tengan como constituyentes el zinc y sus compuestos (Y23). OSHA: Límite de 5 mg/m³ para el humo del óxido del zinc en el aire del lugar de trabajo para un día laborable de 8 horas y una semana de trabajo de 40 horas.	o Resolución 189 de 1994: Regulaciones sobre residuos peligrosos. El zinc y sus compuestos se encuentra en la lista de las sustancias, elementos o compuestos que confieren toxicidad a un residuo.

Fuente: Anexo 1 Informe de Telefonía

TABLA 20. Afectación al Ambiente de los Componentes de los Teléfonos Móviles y sus Accesorios

Sustancias de Interés Sanitario – Cobre

Sustancia	Presencia en los teléfonos móviles	Toxicidad y normatividad internacional	Normatividad Colombiana
Cobre	El cobre es el metal más comúnmente usado de un trazado de circuito electrónico del teléfono móvil.	El cobre es un nutriente requerido por los humanos, no es una preocupación significativa de la salud, y no es clasificable como agente carcinógeno. En altas dosis puede causar irritación respiratoria e intestinal, y en dosis muy altas puede causar daño del hígado y del riñón. CONVENIO DE BASILEA: Dentro del Anexo 1, categorías de desechos que hay que controlar, se encuentran los desechos que tengan como constituyentes el cobre y sus compuestos (Y22). EPA: Ha fijado un límite en el agua potable de 1.3 ppm. OSHA: Ha fijado límites de 0.1 mg/m³ para el humo de cobre y 1 mg/m³ del polvo de cobre en el lugar de trabajo ventilado para un día laborable de 8 horas y una semana de trabajo de 40 horas.	- o Resolución 0058 de 2002, MAVDT (normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos). El límite de emisión promedio en una muestra es de 0.5 ml/m³. para la sumatoria los siguientes metales pesados y sus compuestos: Arsénico, Plomo, Cromo, Cobalto, Níquel, Vanadio, Cobre, Manganeseo, Antimonio y Estaño. - o Decreto 1594 de 1984. Por el cual se reglamenta en cuanto a usos del agua y residuos líquidos: El Cobre se considera como sustancia de Interés sanitaria (artículo 20), con una concentración máxima para el control de carga en vertimientos líquidos de 3,0 mg/l (artículo 74). - o Decreto 475 DE 1998: (normas técnicas de calidad del agua potable). Dentro de los criterios químicos de la calidad del agua potable (artículo 8) se encuentra el cobre con valor admisible de 1,0 mg/l.

Fuente: Anexo 1 Informe de Telefonía

TABLA 21. Afectación al Ambiente de los Componentes de los Teléfonos Móviles y sus Accesorios*

COMPUESTOS CORROSIVOS

Compuesto	Presencia en los teléfonos móviles	Preocupación
Hidróxido de potasio	Una batería del teléfono móvil puede utilizar pasta de hidróxido de potasio como electrolito.	El hidróxido de potasio es reactivo con agua y es un cáustico fuerte, causando quemaduras químicas al contacto con la piel.
Ión de litio	La mayoría de las baterías del teléfono móvil ahora utilizan las baterías ión de litio. El ión de litio es típicamente un compuesto de litio-cobalto.	Es muy corrosivo, causando quemaduras químicas al contacto con la piel. El ión de litio no es tan reactivo como el litio elemental, pero tiene un potencial para el fuego durante el destrozo, produciendo humos tóxicos.

TABLA 22. Afectación al Ambiente de los Componentes de los Teléfonos Móviles y sus Accesorios*

OTROS COMPONENTES

Compuesto	Presencia en los teléfonos móviles	Preocupación
Plásticos	La carcasa de un teléfono móvil se hace típicamente de una mezcla de policarbonato (PC) y de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS). La carcasa del cargador se hace típicamente de PC. La placa de circuito impresa es típicamente resina epóxica o fibra de vidrio.	Mientras que estos plásticos no son de preocupación como tal, contribuyen con los hidrocarburos al proceso de combustión, y requieren oxidación completa. Las carcasas y el tablero del cableado probablemente contienen bromo en los compuestos orgánicos usados como retardantes de fuego, que pueden contribuir a la formación de hidrocarburos brominados en combustiones pobres y en corrientes de escape de gas mal controladas.
Cristal Líquido	La pantalla de visualización en un teléfono móvil utiliza la tecnología "cristalina" líquida (LCD). El "cristal líquido" no es líquido en el sentido normal o científico de esa palabra, porque no fluye ni se desvía de una forma fija. Es una forma sólida de hidrocarburo aromático policíclico (PAH, CASRN 130498-29-2) en la cual las moléculas internas tienen una movilidad limitada de torcerse bajo estímulo eléctrico. Un teléfono móvil típico contiene varios miligramos del "cristal líquido" entre los paneles de cristal finos.	La incineración o la fundición de una pantalla de LCD es preocupante por la combustión incompleta, en la cual los PAHs pueden ser emitidos, y en presencia de halógeno se pueden producir dioxinas y furanos. Los PAHs ha causado cáncer en animales de laboratorio. OSHA: ha fijado un límite de 0.2 mg/m3 de PAHs en el aire del lugar de trabajo.
Halógeno	El trazado del circuito electrónico de un teléfono móvil, y el plástico del circuito impreso y de la carcasa, pueden contener compuestos de cloro y/o bromo en retardantes de llama. Los compuestos de flúor se utilizan en baterías de ión de litio	Estas sustancias son de interés debido a la posibilidad de formar y emitir compuestos orgánicos halogenados en la incineración y la fundición, tales como dioxinas y furanos, y por lo tanto requieren el tratamiento especial.

*Fuente: Anexo 1 Informe de Telefonía

ANEXO B

BASE DE CÁLCULO PARA LAS TABLAS 7 Y 8

❖ **TABLA 7**

• **TOTAL 1**

-	Recurso Humano: 15 personas x 5 días x \$45000 persona/día =	\$3.375.000
-	Cuña radial:	\$400.000
-	Cuña televisiva:	\$9.000.000
-	Prensa:	\$25.000.000
-	Volantes:	\$164.250
-	Invitación digital:	\$130.050
-	Afiches: 13 afiches x \$1.400/afiche =	\$18.200
-	Rompetráfico:	\$178.000
-	Urna:	\$110.000
-	Transporte material recolectado:	\$80.000

TOTAL = \$38.455.500

- Conversión de pesos a dólares: \$38.455.500 x 1 dólar/ \$1900 = US \$20.240

• **TOTAL 2**

-	Recurso Humano: 15 personas x 5 días x \$45000 persona/día =	\$3.375.000
-	Cuña radial:	\$400.000
-	Cuña televisiva:	\$9.000.000
-	Prensa:	\$25.000.000
-	Volantes:	\$164.250
-	Invitación digital:	\$130.050
-	Afiches: 13 afiches x \$1.400/afiche =	\$18.200
-	Rompetráfico:	\$178.000
-	Urna:	\$110.000
-	Transporte urna:	\$80.000
-	Volantes diferentes a los suministrados por Belmont:	\$520.000
-	Afiches diferentes a los suministrados por Belmont:	\$950.000

TOTAL = \$39.925.500

- Conversión de pesos a dólares: \$39.925.500 x 1 dólar/ \$1900 = US \$ 21.013

❖ **TABLA 8**

• **TOTAL 1**

- Recurso Humano: 50 personas x 20 días x \$45000 persona/día =	\$4.500.000
- Cuña radial:	\$400.000
- Cuña televisiva:	\$9.000.000
- Prensa:	\$25.000.000
- Volantes:	\$164.250
- Invitación digital:	\$130.050
- Afiches: 13 afiches x \$1.400/afiche =	\$18.200
- Rompetráfico:	\$178.000

TOTAL = \$39.390.500

- Conversión de pesos a dólares: \$39.390.500 x 1 dólar/ \$1900 = US \$20.732

• **TOTAL 2**

- Recurso Humano: 50 personas x 20 días x \$45000 persona/día =	\$4.500.000
- Cuña radial:	\$400.000
- Cuña televisiva:	\$9.000.000
- Prensa:	\$25.000.000
- Volantes:	\$164.250
- Invitación digital:	\$130.050
- Afiches: 13 afiches x \$1.400/afiche =	\$18.200
- Rompetráfico:	\$178.000
- Volantes diferentes a los suministrados por Belmont:	\$520.000
- Afiches diferentes a los suministrados por Belmont:	\$950.000

TOTAL = \$40.860.500

- Conversión de pesos a dólares: \$40.860.500 x 1 dólar/ \$1900 = US \$21.505

ANEXO C
RESULTADO DE LAS JORNADAS DE RECOLECCIÓN EFECTUADAS POR LA
COMPAÑÍA BELMONT TRADING EN ALGUNAS DE LAS INSTITUCIONES
OFICIALES DEL PAÍS EN LO RECORRIDO DEL AÑO 2008

TABLA 23. Resultado de las Jornadas de Recolección

INSTITUCIÓN	CANTIDAD	
	CELULARES (UNIDAD)	ACCESORIOS (Kg)
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT	58	11.5
Procuraduría General de la Nación	40	7.8
Ministerio de Comunicaciones	22	5.62
Ejército Nacional*	146	
Contraloría de Bogotá	25	6.3
TOTAL	233	31.22

*Los resultados de la Jornada de Recolección del Ejército Nacional, son resultados parciales, puesto que la urna permanecerá hasta finalizar el año 2008.

Dentro de los accesorios se incluyen: Baterías, cargadores y manos libres.

ANEXO D
RESULTADOS PRIMER DÍA JORNADA DE RECOLECCIÓN Y RESULTADOS
PARCIALES HASTA EL 28 DE OCTUBRE DE 2008 EN LA PONTIFICIA
UNIVERSIDAD JAVERIANA

TABLA 24. Resultados del Primer Día de la Jornada de Recolección en la Pontificia Universidad Javeriana.

PUNTO DE RECOLECCIÓN	CELULARES	CARGADORES	BATERÍAS	OTROS	TOTAL
PRIMER DÍA	83		94	115	292

Fuente: Compañía Belmont Trading

Observación: Dentro del ítem *Otros*, están incluidos los cargadores y los accesorios

TABLA 25. Resultados Parciales de la Jornada de Recolección en la Pontificia Universidad Javeriana hasta el día 28 de Octubre.

PUNTO DE RECOLECCIÓN	CELULARES	BATERÍAS	CARGADORES	ACCESORIOS
Barón	27	10	29	15
Ingeniería	12	7	0	17
Giraldo	26	5	11	7
Básicas	13	1	13	4
Biblioteca	34	19	39	21
Total	112	42	92	64
GRAN TOTAL: 310				

Fuente: Compañía Belmont Trading

TABLA 26. Total de Equipos Recolectados durante toda la Jornada de Recolección.

EQUIPO	CANTIDAD
CELULARES	307
BATERÍAS	128
CARGADORES	242
ACCESORIOS	151
TOTAL	828

Fuente: Compañía Belmont Trading

ANEXO E
BASE DE CÁLCULO PARA LA TABLA 9

❖ BASE DE CÁLCULO

-	Recurso Humano: 1 personas x 20 días x \$45000 persona/día =	\$900.000
-	Volantes:	\$164.250
-	Invitación digital:	\$130.050
-	Afiches: 13 afiches x \$1.400/afiche =	\$18.200
-	Rompetráfico: 3 rompetráficos x \$178.000/rompetráfico =	\$534.000
-	Urna: 5 urnas x \$110.000/urna =	\$550.000
-	Transporte urna:	\$80.000

TOTAL = \$ 2.376.500

- Conversión de pesos a dólares: $\$2.376.500 \times 1 \text{ dólar} / \$1900 = \text{US } \$1.251$

ANEXO F
REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL PRIMER DÍA DE LA JORNADA DE
RECOLECCIÓN Y DE LA INSTALACIÓN DE LAS URNAS. OTRA PUBLICIDAD
EMPLEADA POR LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

❖ REGISTRO FOTOGRÁFICO



Foto 1. Urna ubicada en el Edificio de Ingeniería

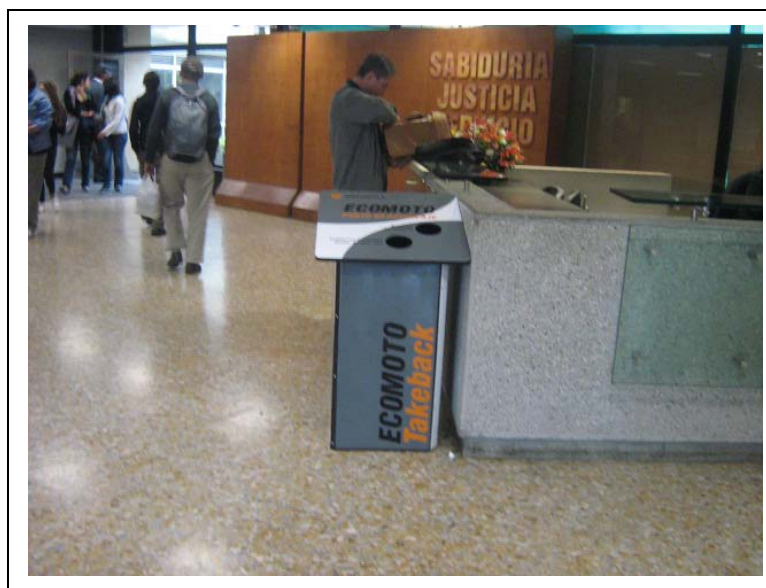


Foto 2. Urna ubicada en el Edificio Central – Biblioteca

Continuación Registro Fotográfico



Foto 3. Urna y Rompetráfico ubicados en el Edificio Fernando Barón



Foto 4. Rompetráfico suministrado por la Compañía Belmont Trading

Continuación Registro Fotográfico



Foto 5. Primer día de la Jornada de Recolección – Acompañamiento de Motorola



Foto 6. Evento Motorola

Continuación Registro Fotográfico



Foto 7. Conteo

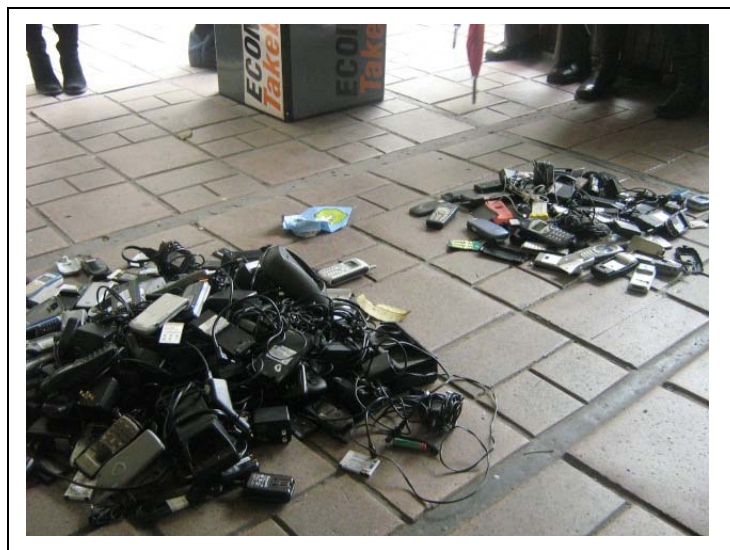


Foto 8. Material recolectado

BOLETÍN ELECTRÓNICO DEL 14 DE OCTUBRE DE 2008

**LA UNIVERSIDAD JAVERIANA EN BOGOTÁ
SE UNE AL RECICLAJE DE BASURA ELECTRÓNICA
DEMOSTRANDO SU COMPROMISO CON EL MEDIO AMBIENTE**

En el marco de la Semana Saludable celebrada por la Pontificia Universidad Javeriana y como parte de su responsabilidad con el medio ambiente, del 15 de Octubre al al 15 de Noviembre en Bogotá, la campaña “Comunícate con la Tierra” tendrá su espacio, propiciado por la Institución, para llevar a cabo una importante jornada de recolección de teléfonos celulares y accesorios en desuso.

La jornada de recolección que tiene la meta de recoger alrededor de 20.000 celulares, baterías y accesorios obsoletos, con la ayuda de la comunidad educativa y las directivas de la Universidad, dará inicio el miércoles 15 de octubre y se extenderá hasta el próximo 15 de noviembre en el campus de la Institución.

Esta jornada de recolección, que cuenta con el apoyo de Motorola, el manejo logístico de Belmont Trading Colombia (compañía de reciclaje de basura electrónica) y el aval del Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, es la primera en el país en la cual se vincula una institución educativa ratificando su compromiso social y conciencia ambiental.

“En el corto plazo esperamos contar con un apoyo más robusto de otras instituciones universitarias para seguir en la tarea de dar un manejo adecuado a estos residuos que representan un grave peligro para el medio ambiente”, dice Mario Castilla, Gerente de Nuevos Proyectos de Belmont Trading Colombia.

Fuente: Boletín Electrónico Pontificia Universidad Javeriana.

Artículo 1. Recolección de celulares en desuso



El Comité de Gestión Ambiental de la Universidad, con el apoyo de empresas especializadas en el tema, busca minimizar el daño al planeta, realizando una jornada de recolección teléfonos celulares y accesorios en desuso, desde el 15 de octubre hasta el 14 de noviembre.

Los teléfonos celulares y accesorios en desuso, los mayores componentes de la denominada “chatarra electrónica”, representan hoy en día un inminente riesgo para el medio ambiente y la humanidad, debido al contenido de metales como cobre, níquel, cobalto, litio, plomo, titanio, zinc, antimonio, arsénico, entre otros componentes altamente contaminantes.

Hoy, gracias al manejo adecuado de estos residuos por parte de compañías especializadas de reciclaje y al compromiso de operadores y fabricantes del sector, es posible reutilizar el 95% de esta basura electrónica, reduciendo así el impacto ambiental. Pero aún se necesita de la colaboración y compromiso de la población en general para contribuir en la recolección de más de 5 millones de equipos que se encuentran en desuso en Colombia.

Todos los celulares, cargadores y manos libres que tenga en desuso podrá depositarlos en las urnas que estarán ubicadas en: Entrada a la biblioteca general. Entrada principal del edificio Rafael Arboleda, S.J. Entrada del edificio Fernando Barón, S.J. Entrada del edificio Gabriel Giraldo, S.J. Entrada del edificio Carlos Ortiz, S.J.

Fuente: Boletín Electrónico Pontificia Universidad Javeriana.