

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**



**Autor:**

**Rubén Darío Cárdenas Espinosa**

**Candidato a Doctor en Ciencias de Ingeniería Electrónica y Master of Sciences Engineering Electronic de Atlantic International University**

**Especialista en Gerencia en Finanzas, Ingeniero Electrónico, Tecnólogo Profesional en Electrónica y Automatización Industrial de Universidad Autónoma de Manizales**

**Gerente de Proyectos Programa Paz y Competitividad, Escalafonado como Profesor Asistente del Departamento de Electrónica y Automatización de la Universidad Autónoma de Manizales  
Catedrático del Programa Tecnología en Electrónica Universidad de Caldas, Ingeniería Electromecánica e Ingeniería de Automatización Industrial Universidad Antonio Nariño, Programa Técnico en Mantenimiento Electrónico UNITECNICA (INGECOMPUTO)**

**Manizales, Departamento de Caldas  
República de Colombia  
Febrero de 2010**

## **DEDICATORIA**

**A Dios Padre Todo Poderoso y a la Santísima Virgen María** por concederme los dones y gracias necesarias para continuar en el camino de la fe, la esperanza y la caridad, y al inspirarme con los dones del Espíritu Santo para mantenerme en el temor de DIOS como principio básico de la Sabiduría.

Alcanzar grandes cosas requiere grandes sacrificios como el de nuestro Señor Jesucristo, así mismo para alcanzar mi título en AIU he tenido grandes sacrificios que han valido la pena y a través de su formación han transformado mi vida.

**A mi esposa mi Bella Princesa Kathy Faridy Hurtado Márquez** por su paciencia, comprensión y amor y **a mi Bebe recién Nacida Sara Gabriela “son el Tesoro más valioso que tengo en el cofrecito de mi corazón”**.

**A mi mamá Ofelia Espinosa, mis tios José Hernán, Lilia, Lucila y su esposo David y mis primas Luz Angélica y Gloria Patricia con su hija Diana Melissa** quienes me enseñaron el valor de la perseverancia, la dedicación y autodisciplina, así como el valor de luchar por mis ideales.

**A la memoria de mi tío José Hernán Espinosa Martinez** quien fue un padre para mí (mi mentor) y le debo lo que soy hoy día **“que la luz de su alma nos siga guiando por el camino de la vida”**.

**A mis suegros Carlos y Gabriela** quienes se han convertido en mis segundos padres..

**A mis hijas Natalia y Juanita** a pesar de la distancia son un aliciente para hacer de mis acciones un ejemplo de vida y **Brahian Stiven** con su amor y ternura me han transformado mi vida.

**A mis asesores Miriam Garibaldi y Franklin Valcín** su acompañamiento, apoyo y motivación han logrado que de lo mejor de mí.

**Al Programa Paz y Competitividad de la Universidad Autónoma** fuente de conocimientos profesionales y experiencia en Docencia, Investigación y Proyección y más ahora que a través de mi cargo como Gerente de Proyectos puedo contribuir al Desarrollo Regional Sostenible en la Construcción y Consolidación de una Economía del Conocimiento en especial en la Ecorregión Eje Cafetero.

**Atlantic Internacional University** por avalar mi experiencia profesional y darme una nueva visión del mundo a través del proceso de enseñanza aprendizaje.

## **TABLA DE CONTENIDO**

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>9</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>9</b>
OBJETIVO GENERAL .....	9
OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	9
<b>JUSTIFICACION.....</b>	<b>9</b>
<b>MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>14</b>
<b>MARCO CONTEXTUAL .....</b>	<b>17</b>
<b>1.    GESTION DE RESIDUOS PELIGROSOS EN COLOMBIA .....</b>	<b>20</b>
1.1.    HACIA UNA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	24
1.2.    5 S PARA LOS PLANES DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	25
1.3.    COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS EN COLOMBIA .....	26
1.4.    DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS .....	28
1.5.    PROBLEMÁTICA DEL INADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS .....	30
Caso 1. Canal Love en Estados Unidos: .....	31
Caso 2. Khian Sea .....	31
Caso 3. Minas de Aznalcóllar .....	32
Caso 4. Bahía Minamata Japón .....	33
Caso 5. Plaguicidas del Copey Colombia .....	34
1.6.    RESUMEN DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL COLOMBIANA SOBRE RESIDUOS .....	34
1.7.    SITUACION ACTUAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN COLOMBIA: ....	37
1.8.    RESIDUOS DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS RAEE .....	42
1.8.1.    PROPUESTA REGLAMENTACION DISPOSICION FINAL APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS RAEE EN COLOMBIA.....	43
1.8.2.    Peligros RAEE para la salud (GREENPACE, 2009):.....	49
1.8.3.    Disposición Final de los RAEE (GREENPACE, 2009) .....	50
1.8.4.    Responsabilidades Compartidas de los RAEE (GREENPACE, 2009) .....	50
1.8.6.    NORMA TECNICA COLOMBIANA ISO 14000.....	56
1.8.7.    NORMA TECNICA COLOMBIANA ISO 18000.....	58
1.8.8.    Categorías de Electrodomésticos por volumen de RAEE Generado.....	59
1.8.9.    MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PLANIFICADO MMPP PARA ELECTRODOMESTICOS.....	60
a.    Clasificación de los electrodomésticos:.....	60
b.    Estimados del promedio de vida y costos de reemplazo de aparatos electrodomésticos .....	62
c.    Mantenimiento Preventivo Planificado de Electrodomésticos:.....	62
1.8.10.    BASES PARA LA FORMULACION DE LA POLITICA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS RESPEL EN COLOMBIA .....	67
a.    Consideraciones Generales.....	68
b.    Principios .....	69

<b>2. ANALISIS MANEJO RESIDUOS PELIGROSOS RESPEL EN EL DEPARTAMENTO DE CALDAS.....</b>	<b>72</b>
2.1. RUTA DE ANÁLISIS RESIDUOS PELIGROSOS DEPARTAMENTO DE CALDAS .....	75
2.2. ENCUESTA APLICADA .....	76
2.3. TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	79
2.4. INFORME DEL ESTADO Y MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL DE CALDAS .....	87
2.4.1. EL MANEJO DE LOS RESPEL EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL .....	87
2.4.2. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESPEL .....	87
2.4.3. CONCLUSIONES .....	90
2.4.4. RECOMENDACIONES .....	91
2.4.5. PLAN DE MEJORAMIENTO .....	92
2.5. INFORME DEL ESTADO Y MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE CALDAS .....	93
2.5.1. EL MANEJO DE LOS RESPEL EN LA EMPRESA MANUFACTURERA .....	93
2.5.2. CONCLUSIONES .....	96
2.5.3. RECOMENDACIONES .....	97
2.5.4. PROPUESTA DE PLAN DE MEJORAMIENTO .....	97
<b>3. MODELO DE GESTION PARA LA RECOLECCION Y ACOPIO DE LOS RESIDUOS ELECTRONICOS EN EL MUNICIPIO DE MEDELLIN (MEDELLÍN, 2009)¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>	
A. ESTIMACIÓN POR SUMINISTRO DEL MERCADO .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
B. ESTIMACIÓN POR PENETRACIÓN DE LOS APARATOS .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
C. MODELO DE GESTIÓN RAEE MEDELLÍN .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<i>Flujograma de Gestión RAEE .....</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<i>Requisitos y Especificaciones .....</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<i>Capacidad máxima del sistema: .....</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<i>Estrategia comercial: .....</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<i>Mecanismos de Retoma y Recolección: .....</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<i>Gestión local .....</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>4. DISEÑO METODOLOGICO .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
1. Etapa de Análisis .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
2. Etapa de Diseño .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
3. Etapa de Implementación .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>

## **TABLA DE ILUSTRACIONES**

Gráfica 1 Disposición Final de Residuos .....	28
Gráfica 2 Relleno Sanitario .....	30
Gráfica 3 Relleno de Seguridad .....	30
Gráfica 4 Canal Love en Estados Unidos .....	31

Gráfica 5 Mapa Bahía Minamata Japón .....	33
Gráfica 6 Mapa Conceptual situación actual de los RESPEL en Colombia. 38	
Gráfica 7 Generación RESPEL por Corredor Industrial .....	42
Gráfica 8 Mapa conceptual Propuesta de Reglamentación de RAEE en Colombia .....	44
Gráfica 9 Mapa conceptual Adecuada Transferencia de Equipos Usados en Colombia .....	48
Gráfica 10 Mapa conceptual NTC ISO 14000 .....	56
Gráfica 11 Mapa conceptual NTC ISO 18000 .....	58
Gráfica 12 Electrodoméstico Línea Blanca Grande .....	61
Gráfica 13 Electrodoméstico Línea Blanca Pequeña .....	61
Gráfica 14 Mapa conceptual Reciclaje de Residuos Electrónicos .....	68
Gráfica 15 Pirámide Gestión Integral de Residuos Electrónicos.....	69
Gráfica 16 Pilares de la Gestión RAEE .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfica 17 Diagrama de Bloques Disposición final de Residuos;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfica 18 Diagrama de Bloques Rutas de Disposición final de Residuos;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfica 19 Ubicación puntos de Recolección RAEE del Municipio de Medellín .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfica 20 Vehículos Recolectores: .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfica 21 Dotación, Equipo y Herramientas ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfica 22 Retoma, Recolección y Transporte..	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfica 23 Acopio, almacenamiento y clasificación;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfica 24 Desensamble RAEE .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfica 25 Modelo de Disposición final de RAEE del Municipio de Medellín;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfica 26 Peligrosidad Potencial RAEE.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfica 27 Desensamble RAEE Mecánico y Manual;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfica 28 Esquema físico de Componentes de un Computador;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfica 29 Diagrama de Composición de una CPU;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfica 30 Diagrama de Composición de una Fuente de Poder;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfica 31 Diagrama de Composición de Cables;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfica 32 Diagrama de Composición de Parlantes;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfica 33 Diagrama de Composición de Disco Duro;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfica 34 Diagrama de Composición de Tarjeta Madre (Motherboard);	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfica 35 Diagrama de Composición de Switches (Interruptores);	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

Gráfica 36 Diagrama de Composición CD Drive (Unidad de CD);**Error! Marcador no definido.**

Gráfica 37 Diagrama de Composición A Drive (Unidad A);**Error! Marcador no definido.**

Gráfica 38 Tiempos de Desensamble Manual Computador;**Error! Marcador no definido.**

Gráfica 39 Reacondicionamiento Local Computadores para Educar.....**Error! Marcador no definido.**

Figura 1 Tabulación pregunta 1 .....	79
Figura 2 Tabulación pregunta 2 .....	80
Figura 3 Tabulación pregunta 3 .....	80
Figura 4 Tabulación pregunta 4 .....	81
Figura 5 Tabulación pregunta 5 .....	82
Figura 6 Tabulación pregunta 6 .....	82
Figura 7 Tabulación pregunta 7 .....	83
Figura 8 Tabulación pregunta 8 .....	84
Figura 9 Tabulación pregunta 9 .....	84
Figura 10 Tabulación pregunta 10 .....	85
Figura 11 Tabulación pregunta 12 .....	86



## **INTRODUCCIÓN**

El Hombre en su afán de subsistir y de sobrevivir al entorno que lo rodea ha generado una serie de acciones probablemente “incorrectas”, que han ocasionado consecuencias desfavorables para el medio ambiente, agotando de alguna manera los recursos y herramientas que la naturaleza nos ofrece para que con el buen uso de estas, desarrollemos diferentes actividades de la vida cotidiana que benefician tanto al medio natural como a la misma sociedad. Por tal motivo, se debe tomar consciencia de la importancia de la conservación y del aprovechamiento de dichos recursos en pro de la humanidad y la naturaleza, pues de su adecuado manejo depende la prolongada existencia y preservación no solo de nosotros mismos sino también de las organizaciones a las que pertenecemos que hacen parte del Ecosistema que nos garantiza la supervivencia. Sin dejar a un lado la responsabilidad social que traen nuestras acciones, teniendo presente que no basta solo la implementación de protocolos, recursos y acuerdos, sino que también es fundamental el compromiso, y grado de concientización ambiental que debemos manejar en el correcto aprovechamiento y disposición final de los recursos.

Colombia es uno de los países que ha venido desarrollando diversidad de políticas y estrategias que minimicen la influencia negativa de los Residuos Peligrosos RESPEL, ya que ante la escasez mundial de recursos naturales, tecnológicos, financieros, políticos y de infraestructura, el manejo de los residuos peligrosos no ha sido apropiado, excepto para algunas empresas del sector Salud; sin embargo, las empresas deben concientizarse que sus propios consumidores se han vuelto cada vez más exigentes, y el entorno laboral al que pertenecen de alguna manera necesita de organizaciones competentes en sus áreas, y con ventajas competitivas frente a otras, y respetar el medio ambiente y los recursos naturales ha sido una de las principales tendencias que últimamente demanda toda la sociedad; por tal motivo, conocer e identificar los diferentes procesos de manejo y mantenimiento de los RESPEL genera reconocimiento a nivel nacional y mundial, sea esta la oportunidad de aportar y generar conciencia a los lectores de este trabajo para que puedan poner en práctica los conocimientos que aquí se ilustran, y que quizá los especialistas y encargados de esta labor aún desconocen.

Gracias a la electrónica se llevaron a cabo los descubrimientos científicos que tuvieron inmediata aplicación práctica y viceversa, las aplicaciones prácticas fomentaron la investigación científica para resolver diferentes problemas, lo cual a su vez abrió nuevos horizontes científicos, el desarrollo de la electrónica, se ha constituido en uno de los más grandes sucesos de la época moderna y nos ha permitido contar con dispositivos que se emplean en productos como videojuegos, hornos de microondas, sistemas de control para automóviles, dispositivos biomédicos, entre otros; también los podemos encontrar equipos de prueba como medidores, generadores y osciloscopios, dispositivos de telecomunicación y consumo masivo como los celulares, radios, televisores y computadores personales.

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

A partir de una serie de investigaciones, se elaborará el proyecto la responsabilidad compartida en la disposición final de los equipos electrónicos en algunos municipios del Departamento de Caldas, vistos desde la gestión del mantenimiento y los procesos de gestión de calidad, con las diversas dimensiones que se relacionan a la administración del exceso de equipos electrónicos obsoletos. Por una parte se pretende recoger las experiencias de los países industrializados sobre este tema; y por otra, conocer cuál es situación en Colombia Departamento de Caldas sobre la administración de residuos electrónicos.

A más tardar en el 2010 Santafé de Bogotá, la capital del país pondrá en marcha una estrategia integral para que la basura electrónica que generan aparatos como celulares, computadores, impresoras y electrodomésticos tenga un proceso de reciclaje adecuado. Hasta el momento, las únicas propuestas al respecto han sido puntuales, de parte del Ministerio de Ambiente en asocio con algunos fabricantes de tecnología, pero sin estar alineadas dentro de un proyecto que vincule todo tipo de dispositivos electrónicos.

Entre ellas se encuentran los planes para recoger celulares y consumibles de impresión como cartuchos y tóneres, y propuestas con computadores, portátiles e impresoras, sin dejar de lado la iniciativa que lidera el programa Computadores para Educar, que reacondiciona PC donados por empresas del país.

Aunque no se han definido las medidas a implementar, algunas de ellas serían campañas para concientizar a la gente para que entregue sus equipos viejos, que todos los fabricantes mantengan y aumenten los puntos de recolección de aparatos y que, posteriormente, exista un proceso con alguna empresa que se dedique al tema para deshacerse de esta basura.



## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **¿CÓMO ANALIZAR LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD?**

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Analizar las responsabilidades compartidas en la disposición final de los equipos electrónicos en algunos municipios del Departamento de Caldas, vistos desde la gestión del mantenimiento y los procesos de gestión de calidad.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Analizar el manejo que se le está dando a los residuos peligrosos y la información con que se cuenta al respecto en las instituciones de salud de Manizales y las Organizaciones del Eje Cafetero en donde hace presencia el Programa de Paz y Competitividad de la Universidad Autónoma de Manizales UAM, con el fin de indagar tanto acerca de aquellos residuos considerados como peligrosos específicamente para el sector salud, como también los residuos electrónicos, estos últimos considerados como uno de los mayores riesgos ambientales de la actualidad, debido al aumento vertiginoso de los mismos y a su alta nocividad para el medio ambiente, sin que se cuente con políticas claras al respecto.
2. Presentar la magnitud de la problemática del aprovechamiento inadecuado y disposición final de los Residuos de los Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), sus oportunidades, riesgos y elementos de construcción para un Programa de Gestión de Basura Electrónica a partir de las condiciones reales de algunos municipios del Departamento de Caldas (Contrastando la Encuesta del Estado del Arte del Mantenimiento en Colombia (análisis comparativo 1990 – 2007) con las condiciones reales en algunos municipios y organizaciones, sus sistemas de Gestión de Mantenimiento y Gestión de Calidad con el estado actual del manejo de residuos peligrosos (RESPEL)).
3. Realizar un Manual de Mantenimiento Preventivo Planificado (MMPP) que sirva de guía en la conservación de los electrodomésticos más utilizados.

## **JUSTIFICACION**

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

Actualmente en Colombia hay ausencia de políticas e iniciativas que asuman la prevención del posible impacto negativo sobre el medio ambiente, producto del aumento acelerado de celulares, ipod, videojuegos, televisores, reproductores de mp3, computadores, radios y diversos dispositivos electrónicos que caen rápidamente en desuso ante la sociedad de consumo.

En América Latina y el Caribe no hay implementación de normas y acuerdos internacionales sobre la transferencia de basura electrónica, se presenta ausencia de información pública sobre el tema así como de los sistemas de tratamiento.

Por otra parte, nos enfrentamos a las dificultades de intervención en el mercado de las Tecnologías de Información y Comunicación en la Región, ante el incremento de las donaciones de computadores usados desde los países desarrollados hacia los países en desarrollo.

La preocupación central del proyecto la responsabilidad compartida en la disposición final de los equipos electrónicos en algunos municipios del Departamento de Caldas, vistos desde la gestión del mantenimiento y los procesos de gestión de calidad, se enfoca en la transferencia y reciclaje de equipos electrónicos en especial computadores y teléfonos celulares dirigido hacia los programas sociales de Colombia que apoyan experiencias educativas y / o comunitarias.

El acelerado proceso de desarrollo de la Industria Tecnológica ha instalado un nuevo problema social y ambiental: el manejo y control del incremento de equipos y componentes electrónicos en desuso y obsoletos, sumado a la poca cultura del mantenimiento como pilar inicial para garantizar el control adecuado de los sistemas de gestión de calidad y ambiental.

El incremento de producción y consumo de dispositivos electrónicos en los países desarrollados, ha enfrentado a estos con la necesidad de tomar acciones que controlen, prevengan, limiten y corrijan los impactos medio ambientales, a través de mecanismos de regulación, normatividad y estandarización de los aspectos legales y comerciales involucrados. Para lo cual han definido estrategias que consideran el reuso, el reciclaje y formas adecuadas de eliminación de estos aparatos cuando no tienen mayor vida útil.

La donación y la transferencia de computadoras hacia los países en desarrollo han sido otra de las soluciones adoptadas por los países desarrollados. Esta estrategia resuelve un problema para ambas partes, ya que al mismo tiempo ayuda a eliminar el volumen de desecho en los países desarrollados y ofrece una mayor disponibilidad de computadoras en los países en desarrollo. Estas acciones están dirigidas principalmente a apoyar proyectos sociales que benefician a los sectores con menos recursos adquisitivos y especialmente a programas educativos.

Si bien este sistema ayuda, la iniquidad digital se mantiene en los países en desarrollo. Por lo tanto, la transferencia Norte - Sur de computadoras obsoletas continuará.

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

Estudios señalan que la vida útil de las computadoras recicladas es aproximadamente de tres años, después se transforman en basura electrónica. A esto se agrega la producción de material electrónico obsoleto que ciertos sectores de los propios países en desarrollo están generando. Esto da cuenta de un escenario similar al de los países desarrollados, pero sin las estrategias necesarias e indispensables para prevenir el impacto no deseado de esta sobre producción de basura electrónica. En este contexto, América Latina y El Caribe necesitan escenarios alternativos y posibles estrategias para el adecuado manejo de esta transferencia y políticas de tratamiento de desecho y basura electrónica.

Por el momento la situación en Colombia no es grave, pero es necesario comenzar las acciones pertinentes para que en el futuro el manejo de la basura electrónica no se convierta en un problema.

No obstante, los datos que arrojó un estudio realizado en Colombia por el EMPA, instituto de investigaciones suizo especializado en tecnología y ciencias materiales, no son halagadoras. Según el informe, en el 2007 se generaron en el país entre 6.000 y 9.000 toneladas de computadores, monitores y componentes relacionados con estos equipos, lo que corresponde a cerca de 0,1 Kg por persona. Esta cantidad es casi la quinta parte de todos los residuos de computadores que se han producido en Colombia desde 1998 (entre 40.000 y 50.000 toneladas).

En el caso de los celulares, el EMPA estima que, para el 2007, se acumularon unas 3.000 toneladas de equipos obsoletos, lo que corresponde a unas 450 toneladas de cobre y 3,7 millones de dólares.

De otro lado, la firma investigadora de mercados GARTNER RESEARCH afirma que, entre el 2006 y el 2010, se remplazarán en el mundo alrededor de 925 millones de computadores. De estos, el 73 por ciento irá a parar a basureros o se almacenará y el 27 por ciento restante se reciclará.

El aumento en la producción de basura electrónica, se debe en parte a la disminución de los precios de los dispositivos tecnológicos, que hace que las personas compren más aparatos y, si llegan a dañarse, piensen dos veces la posibilidad de arreglarlos por los altos costos de reparación, y que ahora la vida útil de los productos es más corta y la gente tiende a cambiarlos con más frecuencia.

Actualmente no existe suficiente infraestructura para reciclar este tipo de residuos en el país y se carece de información general y detallada en cuanto a estudios técnicos y de mercado. Además hay pocas empresas formales que se dedican a reciclar basura electrónica y en cambio se estima una creciente proliferación de actividades “artesanales” de recuperación, bajo sistemas informales que no garantizan la protección de los trabajadores frente a la manipulación y exposición a materiales tóxicos.

Estas condiciones reafirman la oportunidad y conveniencia de un estudio detallado como el presente en el cual se tomará como base el informe final de Marzo de 2008 Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares,

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

y la Encuesta del Estado del Arte del Mantenimiento (análisis comparativo 1990 – 2007), elaborada por La Asociación Colombiana de Ingenieros – ACIEM y extenderla a las entidades públicas como Hospitales y Alcaldías con el único propósito de aportar elementos de análisis que contribuyan a fortalecer la cultura del mantenimiento en el país que, a su vez, se refleje en un mayor grado de productividad y de competitividad para éste, a nivel local e internacional, la cual se tomará como línea base para cruzar con la realidad que enfrentan algunos municipios del departamento de Caldas y del eje Cafetero en donde hace presencia el Programa Paz y Competitividad de la Universidad Autónoma de Manizales y en el cual me desempeño como Gerente de Proyectos y Asesor Técnico para que a partir de la gestión del mantenimiento y los procesos de gestión de calidad, **analizar las responsabilidades compartidas en la gestión y manejo integral de la basura electrónica.**

Teniendo en cuenta el incremento en las ventas de dispositivos electrónicos en Colombia es evidente el rápido crecimiento de equipos en desuso, y por ende grandes cantidades de basura electrónica que se generará en los próximos años, aunque hoy es pequeña, es importante generar modelos de reuso, reacondicionamiento y reciclaje para garantizar el máximo aprovechamiento por un lado de la función del producto y por otro lado de los materiales y recursos secundarios de los aparatos, así como de la gestión del mantenimiento a partir de los procesos de gestión de calidad que tienen tanto empresas públicas como privadas.

Aunque se ha incrementado la conciencia ambiental, la contribución mundial de este proyecto será la promoción de políticas públicas endógenas a partir de los actores locales que se traduzcan en acciones reales que influyan en la disminución del impacto al medio ambiente promoviendo la responsabilidad compartida en la disposición final de los equipos electrónicos en algunos municipios del departamento de Caldas, vistos desde la gestión del mantenimiento y los procesos de gestión de calidad.

Considero importante aportar a la comunidad local, nacional e internacional, ilustrar a través de esta iniciativa cuyo propósito es explorar las oportunidades y retos ocasionados por el exceso de equipos electrónicos en naciones industrializadas, su envío potencial (tecnología desactualizada y un tanto obsoleta) a países como Colombia, y las consecuencias ambientales de regulación y de mercado que esta transferencia puede implicar para el desarrollo de la Región.

El futuro cercano de este proyecto será productivo y benéfico para Colombia, la región del eje cafetero y el departamento de Caldas, en la medida en que se comparta con el acervo cultural, y se gestione ante las autoridades locales y regionales para la promoción de políticas públicas e iniciativas que asumieran la prevención del posible impacto negativo sobre el medio ambiente producto del aumento de dispositivos electrónicos en desuso, su posible reutilización y a través de las Universidades desarrollar una reflexión y debate para definir las responsabilidades y posibilidades de incidencia de los distintos grupos involucrados en los sistemas de producción y gestión de equipos electrónicos, con el propósito de aportar en el conjunto de condiciones que intervienen en su disposición final, continuando con el proceso de sensibilización al Gobierno Nacional y local, las



**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS  
ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL  
MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

comunidades académica, empresarial y social, acerca de la importancia del mantenimiento y la disposición final de los desechos electrónicos dentro del desarrollo regional, lo cual se afianzará a través de publicaciones que permitan a abrir muchas mentes con respecto al tema.

A partir de mi experiencia docente en diferentes Universidades e Instituciones Educativas del departamento de Caldas, mi aporte pedagógico será contribuyente y enriquecedor en un futuro al brindar alternativas de solución de necesidades que se presenten en diversas áreas del conocimiento y que contribuyan al desarrollo regional.

## **MARCO REFERENCIAL**

A pesar del aumento de la basura electrónica, no existen medidas directas de regulación sobre las necesidades de prevención de producción y de tratamiento en su destino final. En general, en los países latinoamericanos no hay una cultura de reciclaje, y la prevención del medio ambiente se ha instalado como un tema específico de ciertos grupos especializados como las corporaciones autónomas regionales de cada departamento como entes gubernamentales encargados de los temas ambientales (CORPOCALDAS caso Departamento de Caldas).

El tema del reciclaje y tratamiento de basura electrónica es desconocido no sólo para la mayoría de la población Colombiana, sino también para los expertos que trabajan en el tema de las Tecnologías de Información y Comunicación.

En Colombia existe una “Política para la Gestión Integral de Residuos” publicada en 1998 que se fundamenta principalmente en la Constitución Política, las leyes 99 de 1993 y 142 de 1994. Esta Política está orientada a dos ejes temáticos relacionados principalmente con los residuos sólidos no peligrosos:

- Obligación del estado a orientar y establecer un marco de acción para las entidades públicas con responsabilidades de la gestión de residuos sólidos, desde el punto de vista del saneamiento ambiental. Comprende los aspectos técnicos, económicos, administrativos, ambientales y sociales involucrando la prestación del servicio de aseo. Respecto a los aspectos técnicos, la política contempla líneas de acción en las diferentes etapas que componen la gestión de los residuos sólidos: generación, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final.
- La vinculación del sector privado en cuanto a la generación de residuos, en especial a la problemática que concierne la Producción Más Limpia.

Como complemento a la Política anterior, el Consejo Nacional Ambiental aprobó el 15 de diciembre de 2005, la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos, cuyo objetivo es, en el marco de ciclo de vida, prevenir la generación de residuos peligrosos (RESPEL) y promover el manejo ambientalmente adecuado de los que se generen, con el fin de minimizar los riesgos sobre la salud y el ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.

Es necesario generar conciencia y acciones ciudadanas, de manera que la población a través de sus autoridades locales, puedan asumir una actitud responsable en relación con la basura electrónica y actuar. Hay que presentar soluciones viables para el tratamiento de la basura, generar espacios, lugares y estrategias posibles de realizar para que la gente pueda participar en estos temas.

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

En Colombia como en los demás países de América Latina todavía no existe una legislación específica sobre la gestión de basura electrónica. Sin embargo, el Gobierno Nacional está consciente de que se necesita una normatividad con respecto al tema y crear las condiciones que faciliten su aplicación.

De otra parte, el tema de la legislación y reglamentación de los RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) es motivo de discusión actualmente al interior de los países de América Latina. Todavía no es muy claro el camino a seguir y su clasificación, aunque el Convenio de Basilea pareciera acogerlos en el marco de sus desarrollos técnicos e inclusive dentro de algunas de las corrientes de residuos presentes en sus listados.

Con el paso del tiempo los países han ido elevando el nivel de exigencia de las normas que controlan el manejo de los residuos peligrosos, lastimosamente, muchas de estas normas se han emitido después de que han ocurrido incidentes ambientales que implican la muerte de muchos seres humanos, la contaminación (a veces irreversible) de los recursos naturales o la devastación de grandes zonas.

Por lo anterior, debido a las características tan especiales de la basura electrónica y a las pocas experiencias internacionales desarrolladas hasta el momento, pareciera que la alternativa más conveniente actualmente para el Gobierno Nacional es comenzar a promover con el Congreso Nacional la expedición de un proyecto de Ley para los RAEE, del cual se pueda expedir posteriormente reglamentación específica, con base en el Principio de Responsabilidad Extendida del Productor y los resultados de los diagnósticos preliminares, que abarque los principales aspectos de la gestión y manejo de estos residuos.

En Latinoamérica hay una industria de tratamiento de basura electrónica, denominada Recicla, y está instalada en Chile. También existe una experiencia social de reciclaje, que es ASSIC en México, pero no tiene carácter de industria.

Hay oportunidades para crear proyectos sociales grandes sobre el tema de basura electrónica, que apoyen a los proyectos de reacondicionamiento de computadores y, al mismo tiempo, desarrollen estrategias concretas para aminorar el impacto negativo de la basura electrónica.

Analizando los flujos y cantidades de los residuos de computadores y celulares en Colombia es importante resaltar lo siguiente:

- En los últimos tres años las cifras de ventas de computadores y celulares se han disparado. Sólo entre 2005 y 2007, en Colombia se han vendido alrededor de 2 millones de computadores, lo que corresponde al aproximadamente 60% de la base instalada actual (según estimaciones para el 2007: 3.2 millones de PCs). En otras palabras, cada dos de tres computadores actualmente en uso se ha comprado en los últimos tres años.



**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

- Las tendencias de las ventas van claramente hacia los computadores portátiles. Entre 2006 y 2007, el porcentaje de portátiles con respecto a las ventas totales ha aumentado de un 18% a un 31% (estimación). De esa manera, dentro de los próximos cinco años aproximadamente el 40% de los computadores en uso serán portátiles.
- Un factor determinante con relación al crecimiento de los aparatos en desuso es la vida útil. En Colombia, como en el resto del mundo, se está observando una disminución de la vida útil de los productos debido a los avances tecnológicos y las exigencias de los consumidores. Según la industria de la telefonía celular, la vida útil de un teléfono móvil ya está por debajo de los dos años (por lo menos la “primera” vida útil).
- Durante el año 2007 se generó aproximadamente la quinta parte de todos los residuos de computadores en Colombia. Para Chile se calculó que entre 1996 y 2007 se generó apenas el 10% de todos los residuos de PC que serán generados hasta el año 2020 (Steubing, 2007). En otras palabras, las grandes cantidades de basura electrónica están todavía por venir.

Independiente de un compromiso voluntario por parte de los productores es necesario y urgente que en Colombia se avance con la regulación mediante una norma o ley sobre residuos eléctricos y electrónicos. Es la responsabilidad del estado colombiano definir las condiciones marco para una gestión responsable y sostenible, y fortalecer los mecanismos para disminuir la ilegalidad en el sector de los aparatos eléctricos y electrónicos.

## MARCO CONTEXTUAL

**Responsabilidad compartida:** El compromiso que deben asumir todos los actores de la cadena de reciclaje de aparatos electrónicos. Una gran parte de la responsabilidad recae en los consumidores, que deben saber que los dispositivos tienen un tratamiento diferente a la basura tradicional.

En Colombia, la gente se guarda los equipos, por lo que hay que enviar mensajes fuertes para que los integren a la cadena de reciclaje.

**¿Por qué reciclar?:** Los aparatos electrónicos que se desechan tienen numerosos materiales perjudiciales para la salud humana y animal. Los monitores y televisores fabricados con tubos de rayos catódicos (aquellos que no son de pantalla delgada) tienen entre cuatro y ocho libras de plomo; los de formato delgado poseen menos plomo pero más mercurio.

Estudios médicos demuestran que la exposición a metales como estos causa daños en el cerebro y los riñones, entre otros órganos. A su vez, el cadmio presente en una sola batería de celular es suficiente para contaminar más de 150 mil galones de agua.

Son cerca de mil materiales, muchos de ellos tóxicos, entre los que se encuentran solventes basados en cloro, retardantes de flama polibromados, PVC, metales pesados, plásticos y gases que se utilizan para fabricar productos electrónicos y sus componentes.

Según la Unión Europea, los desechos electrónicos crecen tres veces más rápido que la basura tradicional y pronto alcanzarán los 40 millones de toneladas métricas, cantidad suficiente para cargar una fila de camiones entre Colombia y China.

**¿Qué hacer con una computadora vieja?** Ésa es la pregunta que se hacen miles de personas en una época en que la vida útil de un computador promedio se ha reducido a dos años, según la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). Si es de los que depositan una computadora no deseada en el cuarto de reblujo, debe saber que esta práctica puede tener consecuencias muy serias. Los computadores, así como las pilas, los celulares y otros equipos, contienen elementos tóxicos como el plomo, el mercurio, el cadmio y el bario. Al depositarse en vertederos al aire libre o al ser quemadas, estas sustancias contaminan el suelo y el aire, pasan luego al agua y afectan a las comunidades aledañas.

Cada hora se producen cuatro mil toneladas de desechos electrónicos en el mundo, lo que equivale a más de 35 millones de toneladas anuales, según declaró en 2005 Kevin May, activista de Greenpeace. Esta organización, así como otros grupos ecológicos, han exigido que los fabricantes de equipos, que se benefician de su venta, se responsabilicen por el destino final de sus productos y utilicen sustancias no contaminantes. La realidad, sin embargo, es que apenas el 11 por ciento de la llamada “e-basura” o “e-desechos” de Estados Unidos se recicla.

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

En 1989 los países de las Naciones Unidas firmaron el Convenio de Basilea que regula el movimiento transfronterizo de los desperdicios peligrosos. Este Convenio establece que los desechos peligrosos deben ser tratados lo más cerca posible de su fuente de generación y que su tránsito transfronterizo debe ser reducido al mínimo. A pesar de ello, gran parte de los desechos electrónicos de los países industriales de Occidente, es transportada ilegalmente a ciertas zonas de Asia. Allí, miles de personas se dedican a rescatar piezas y metales de los vertederos para venderlos, exponiéndose a los efectos de la contaminación, lo cual no es ajeno a los rellenos sanitarios de Colombia en donde los mal llamados “desechables” (recicladores) viven de la basura, lo cual se suma a la cultura del no reciclaje que se vive en la mayoría de Municipios del país.

“El destino de los desechos informáticos”, un reportaje del periódico argentino Clarín, explica que en ciudades de China, la India y Pakistán los adultos y niños que trabajan en esta tarea por 1,20 dólares diarios sufren de problemas respiratorios. Una investigación de la EPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos), afirma el texto, descubrió que para Estados Unidos sale 10 veces más barato enviar un monitor de computadoras a Asia que descomponer y reciclar sus materiales en su propio territorio.

El debate ético sobre quién debe garantizar el manejo adecuado de los desechos electrónicos está abierto. Mientras algunos señalan a las empresas fabricantes, otros destacan la responsabilidad de los usuarios y del Estado. En algunos sitios ya existen normas legales al respecto, como en Suiza, considerado uno de los países a la vanguardia en el tema.

Se espera que en el futuro las compañías reemplacen los componentes tóxicos de sus productos por otros más amigables con el medio ambiente y la salud. A su vez, las computadoras y equipos electrónicos tendrán dos posibles destinos: el depósito en contenedores especiales o la devolución al fabricante para su reciclaje. Hay quienes proponen incorporar en el costo de venta del equipo un impuesto de reciclaje. Saldría más costoso para el consumidor, pero le asegura un manejo adecuado de su computadora una vez se deshaga de él.

Una opción es la que ofrece la organización internacional Greenpeace: apoyar a las compañías que han tomado acciones para lograr una producción más limpia. En su sitio web [greenpeace.org](http://greenpeace.org) se puede encontrar un “ranking verde” que evalúa el compromiso ambiental de las 14 mayores productoras de celulares y computadoras del mundo. La empresa que por el momento lleva la delantera en disminución de sustancias tóxicas y reciclaje es Nokia, seguida de Sony Ericsson. Entre los fabricantes de computadoras la ventaja la llevan Dell y Lenovo.

La empresa menos “verde” y peor posicionada es Hewlett Packard (HP). Desde el web de Greenpeace se puede enviar una petición a estas empresas para que eliminen los químicos contaminantes de sus productos. El objetivo final es que todas las compañías fabricantes de electrónicos reemplacen las sustancias más nocivas para el año 2009.

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

La segunda alternativa es disminuir en lo posible los desperdicios electrónicos. La página de Internet [universia.pr](http://universia.pr) propone ocho opciones para aprovechar su computadora vieja. Entre ellas, no botar un equipo, sino repararlo. Muchas veces se puede actualizar o arreglar una computadora tan sólo reemplazando algunas piezas. Si no está familiarizado con este proceso, puede acudir a un centro de reparación de computadoras. En las direcciones [laptoprd.com](http://laptoprd.com) y [oascomputer.com](http://oascomputer.com) se ofrece información sobre los servicios de reparación y venta de piezas de computadoras. En la empresa Laptop Service (809- 567- 0707) puede poner en venta su equipo.

En caso de que su computadora no tenga reparación o ésta salga casi igual de costosa que comprar una nueva, trate de aprovechar algunas de sus partes, ya sea instalándolas en otro equipo o vendiéndolas. Si su computadora está en buen estado pero ha quedado obsoleta para sus necesidades, dónela a organizaciones educativas que estén interesadas.

**Gestión del Mantenimiento:** es un factor clave para las empresas elevar el presupuesto para mantenimiento, disminuyendo la obsolescencia de los equipos, de manera que se efectúe una constante actualización tecnológica. La gestión de mantenimiento debe ir de la mano con los retos que exige la competitividad del mercado mundial actual, por lo cual enfrenta como desafío, el fortalecimiento de la cultura del mantenimiento al interior de las empresas, a través de procesos de sensibilización en todos los niveles, lo cual debe ocupar un lugar preponderante en las empresas públicas y privadas, a fin, de alcanzar los estándares internacionales, influyendo en la implementación de sistemas de gestión de calidad.

La gestión del mantenimiento es parte determinante de costo del producto o servicio haciendo más efectiva la racionalización de recursos y de esta manera se puede impactar en la disposición final de los residuos electrónicos. La mayor repercusión de este proyecto está en los aportes que se pueden realizar en la solución de necesidades de las empresas y la sociedad regional, nacional y mundial en desarrollos que ilustren a países en condiciones similares o peores que Colombia, en mostrar políticas de gestión de mantenimiento y de calidad acopladas al reciclaje y su contribución en a crear conciencia, en el cambio de su forma de pensar para cambiar el mundo real: **que las personas consuman con moderación y sobriedad**. Ya que nos estamos llenando de basura chatarra por un consumo indiscriminado que genera situaciones de injusticia social y ecológica.

## 1. GESTION DE RESIDUOS PELIGROSOS EN COLOMBIA

El conocimiento del estado actual de la información acerca de la generación, cantidad, calidad y gestión de los residuos peligrosos en el país y el análisis de algunas experiencias internacionales, origina la necesidad de establecer una serie de definiciones como por ejemplo, desecho, residuo sólido y residuo peligroso para precisar sus implicaciones y diferenciar su manejo. La definición se sustenta en las definiciones adoptadas por diferentes países y organizaciones ambientales y también contenidas en la normatividad colombiana.

**Desecho:** es todo aquello que no tiene uso, ni para la actividad que lo genera ni para otras, y debido a esto su único destino es la eliminación.

**Residuo sólido:** son aquellas materias generadas en las actividades de producción y consumo, que no han alcanzado un valor económico en el contexto que son producidas.

**Residuo peligroso:** es todo aquel que por sus características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radiactivas o reactivas puedan causar riesgo a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental hasta niveles que causen riesgo a la salud humana. También son residuos peligrosos aquellos que sin serlo en su forma original se transforman peligrosos, entonces se consideran residuos peligrosos los envases, los empaques y embalajes y demás elementos que hayan estado en contacto con ellos.

**Corrosividad:** (Environmental Protection Agency, 1980) Un residuo es corrosivo si presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

- a. Ser acuoso y presentar un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12,52.
- b. Ser líquido y corroer el acero a una tasa mayor que 6.35 mm al año a una temperatura de 55°C, de acuerdo con el método NACE (National Association Corrosion Engineers), Standard TM-01-693, o equivalente.

**Reactividad:** (Environmental Protection Agency, 1980) Un residuo es reactivo si muestra una de las siguientes propiedades:

- a. Ser normalmente inestable y reaccionar de forma violenta e inmediata sin detonar.
- b. Reaccionar violentamente con agua.
- c. Generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud o al ambiente cuando es mezclado con agua.
- d. Poseer, entre sus componentes, cianuros o sulfuros que, por reacción, libere gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo a la salud humana o al ambiente.
- e. Ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes confinados.

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

**Explosividad:** (Environmental Protection Agency, 1980) Un residuo es explosivo si presenta una de las siguientes propiedades:

- Formar mezclas potencialmente explosivas con el agua.
- Ser capaz de producir fácilmente una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25°C y 1 atm.
- Ser una sustancia fabricada con el objetivo de producir una explosión o efecto pirotécnico.

**Toxicidad** Un residuo es tóxico si tiene el potencial de causar la muerte, lesiones graves, efectos perjudiciales para la salud del ser humano si se ingiere, inhala o entra en contacto con la piel. Para este efecto se consideran tóxicos los residuos que contienen los siguientes constituyentes enumerados en el Cuadro 1 (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 1989)

**Cuadro 1: Sustancias tóxicas que confieren peligrosidad a un residuo**

*Metales carbonilos*  
*Berilio y sus compuestos*  
*Cromo hexavalente y sus compuestos*  
*Compuestos de cobre*  
*Compuestos de zinc*  
*Arsénico y sus compuestos*  
*Selenio y sus compuestos*  
*Cadmio y sus compuestos*  
*Antimonio y sus compuestos*  
*Telurio y sus compuestos*  
*Mercurio y sus compuestos*  
*Talio y sus compuestos*  
*Plomo y sus compuestos*  
*Compuestos inorgánicos del flúor, con exclusión del fluoruro cálcico*  
*Cianuros inorgánicos*  
*Asbesto (polvo y fibras)*  
*Compuestos orgánicos del fósforo*  
*Cianuros orgánicos*  
*Fenoles, compuestos fenólicos, incluyendo clorofenoles*  
*Esteres*  
*Solventes orgánicos halogenados y no halogenados*  
*Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados*  
*Cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadioxinas policloradas*  
*Otras sustancias organohalogenadas*

Se ha optado por una definición de toxicidad totalmente cualitativa para evitar análisis sofisticados de laboratorio para la clasificación de los residuos. Sin embargo, una definición más exacta requiere la utilización de límites cuantitativos de contenido de sustancias tóxicas el uso de definiciones que establecen la LC50 (concentración letal media que mata al 50% de los organismos de laboratorio), tales como las que se usan en

los Estados Unidos (Environmental Protection Agency, 1980) o en el Estado de Sao Paulo, Brasil (CETESB/ASCETESB, 1985)

**Inflamabilidad:** (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 1989) Un residuo es inflamable si presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

a. Ser líquido y tener un punto de inflamación inferior a 60°C, conforme el método del ASTM-D93-79 o el método ASTM-D-3278-78 (de la American Society for Testing and Materials), con excepción de las soluciones acuosas con menos de 24% de alcohol en volumen.

b. No ser líquido y ser capaz de, bajo condiciones de temperatura y presión de 25°C y 1 atm, producir fuego por fricción, absorción de humedad o alteraciones químicas espontáneas y, cuando se inflama, quemar vigorosa y persistentemente, dificultando la extinción del fuego.

c. Ser un oxidante que puede liberar oxígeno y, como resultado, estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material.

**Patogenicidad** (CETESB/ASCETESB, 1985) Un residuo es patógeno si contiene microorganismos o toxinas capaces de producir enfermedades. No se incluyen en esta definición a los residuos sólidos o líquidos domiciliarios o aquellos generados en el tratamiento de efluentes domésticos.

**“El conocimiento nos hace responsables”** Ernesto “Che” Guevara

Se considera de gran importancia tener claro estos conceptos, ya que muchas veces por el desconocimiento se cometen errores, sin saber las consecuencias que se generan posteriormente.

El tema de residuos peligrosos es de especial importancia por los efectos y riesgos potenciales para la salud humana y el medio ambiente, resultado de un inadecuado manejo y disposición final, lo cual es agravado por que la problemática asociada a estos residuos solamente se evidencia cuando sus efectos se han hecho presentes.

Debido a la dispersión de esfuerzos de diferentes entidades en la búsqueda del conocimiento en cuanto a la generación, calidad, cantidad y gestión de los residuos peligrosos, se han realizado varios estudios por entidades gubernamentales y universitarias, dando cifras o información aproximada a la real.

La generación de sustancias peligrosas componentes de los residuos en el medio ambiente está dada por las actividades consumidoras y productoras de bienes o servicios.

El sector manufacturero que transforma materiales en bienes, el sector agroindustrial que comprende procesos de transformación y producción de plantas y animales, el sector destinado a la prestación de servicios y el sector doméstico.

También se resalta como factor social la migración de los habitantes del campo a la ciudad, que tiene influencia sobre la generación de residuos especiales, tanto en el sector



**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

agrario (por la sustitución de métodos tradicionales por métodos de explotación intensiva), como en el sector de la industria manufacturera (por el incremento de las demandas de manufacturas industrialmente producidas), en el sector servicios (por la demanda creciente) y en el sector doméstico (por la utilización de artículos de aseo personal, para el mantenimiento de las viviendas y para la atención de la salud).

Se tiene que la industria manufacturera es la principal productora de residuos peligrosos, particularmente la industria petroquímica, carboquímica, galvanoplastia. Otros generadores importantes son las termoeléctricas, el sector minero, las industrias del hierro y el acero y las de metales ferrosos.

En Colombia desde el punto de vista regional la generación se concentra en las áreas con mayor nivel de industrialización. Los departamentos con mayor producción de residuos sólidos potencialmente peligrosos son: Cundinamarca (incluyendo a Santafé de Bogotá) con el 34%, Antioquia con 23%, Valle con 13%, Atlántico y Bolívar con 11% y Santander con el 8%

En el sector servicios puede obtenerse información del subsector salud, del cual se han realizado estudios que reportan índices de generación por cama, con base en los cuales puede estimarse que la generación de residuos peligrosos hospitalarios es de aproximadamente 300 ton/año.

En el sector agroindustrial no se encuentran cifras consolidadas de generación de residuos, pero se reconoce que el potencial generador de residuos peligrosos se encuentra en el uso de plaguicidas y fertilizantes, especialmente en lo que corresponde a sus empaques.

El sector doméstico es el menos tratado en el país a nivel de generación de residuos peligrosos, y no se encuentran reportes de generación para este sector.

Al problema de la generación debe sumarse la debilidad de las entidades reguladoras, planificadoras y ejecutoras de políticas en el tema de los residuos peligrosos, causada en gran parte por el desconocimiento del problema, las restricciones presupuestales y la falta de capacidad técnica, en materia de recursos humanos especializados.

Otro punto importante en el tratamiento de los residuos peligrosos es el transporte de los mismos para su disposición final tanto internamente en el país como en el transporte transfronterizo, ya que tiene acuerdos establecidos para llevar a cabo esto, como es el de Basilea y la OECD tienen como objetivo el control del movimiento transfronterizo de residuos, para lo cual establecen unas categorías de residuos admitidos o no.

Algunas establecen como criterio de caracterización el origen o procedencia, mientras que otras toman como punto base las características, estado o forma de presentación de los residuos.

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

El sector manufacturero de la industria química requiere un análisis especial porque es el mayor productor de sustancias químicas con características inherentes de peligrosidad y por lo tanto es el sector con mayor potencialidad de generación de residuos peligrosos.

Las materias primas para esta industria provienen generalmente de la industria de extracción o minera, los consumidores de químicos refinados son mayoritariamente los otros grupos de la clasificación CIIU (Código Internacional Industrial Uniforme), del sector manufacturero por lo que la industria química básica se encuentra como intermediaria en la producción manufacturera.

*Para mejorar la problemática de los residuos peligrosos es necesario que se involucre la descripción de la tecnología utilizada, porque la inclusión de nuevas o mejoradas formas de procesamiento modifica la aparición en cantidad y calidad de los residuos.*

Por otro lado el sector agroindustrial se refiere a las sustancias o componentes de residuos o componentes de residuos presentes en la actividad agraria en su gran mayoría, debido a que esta actividad es la mayor usuaria de productos químicos como fertilizantes y biocida, mientras que la actividad ganadera en nuestro país mayoritariamente extensiva no tecnificada y con un consumo menor, en volúmenes de sustancias químicas. En la lista correspondiente a este sector aparecen los insecticidas, los herbicidas, fungicidas y acaricidas utilizados en el país, con el nombre comercial y su componente activo.

En el sector servicios se agrupa un gran número de actividades necesarias para el desarrollo de los otros sectores, tales como el suministro de agua, de energía eléctrica, gas natural, plantas de tratamiento de aguas servidas, servicios de aseo y de salud. El riesgo latente en cuanto a residuos peligrosos se encuentra principalmente en el servicio de salud, algunos residuos de estaciones de servicio y plantas depuradoras de agua.

Para el sector doméstico se considera el flujo de bienes de uso o productos desarrollados por el sector manufacturero principalmente, destinado a actividades domésticas agrupadas como: limpieza y mantenimiento del hogar, cuidado personal, cuidados con el automóvil, cuidados del jardín y productos misceláneos.

## **1.1. HACIA UNA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS**

La gestión integral de los residuos peligrosos tiene como objetivo la minimización de los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente, a través del adecuado manejo y la disminución de la cantidad y/o peligrosidad de los residuos que llegan a los sitios de disposición final. Además, esta gestión requiere ser parte de una estrategia integral ambiental, para evitar transferir de un medio a otro los problemas generados por estos, a la vez que debe reflejarse en las políticas sectoriales.

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

En este proceso la información se constituye en un elemento fundamental para lograr una adecuada planificación; sin embargo, debido al escaso conocimiento que se en materia de residuos peligrosos en el país, es necesario desarrollar estudios básicos que permitan conocer el estado del arte de la gestión ambiental de los residuos peligrosos y preparar diagnóstico que proporcionen estrategias de acción institucional y orienten la formulación de la política.

A partir del diagnóstico de la situación actual podrá plantearse una estrategia apropiada para minimizar los residuos peligrosos en la fuente y lograr su manejo en una forma ambientalmente aceptable, es necesario que el diagnóstico se inicie con diagnósticos y continúe con diagnósticos regionales, debe ser dinámico en el curso del tiempo y dependerá de la definición de residuos peligrosos que se adopte en el país.

Por otro lado, la capacidad institucional para proveer lineamientos y dar cumplimiento a orientaciones de política es uno de los elementos esenciales sobre los cuales debe fundamentarse la formulación de una propuesta de política de residuos peligrosos. Es necesario darle especial importancia al fortalecimiento de la capacidad técnica y de gestión de las autoridades ambientales con respecto al tema.

En este contexto la lista de residuos peligrosos debe convertirse en un punto de concertación y discusión entre las entidades involucradas en el tema, los gremios de la producción y la sociedad, con el fin de crear una herramienta efectiva para la planificación y gestión en el tema.

Además las implicaciones que tienen el manejo y disposición inadecuada de los residuos peligrosos, la responsabilidad de su gestión no debe recaer en los municipios, sino a nivel nacional en el Ministerio del Medio Ambiente, el Ministerio de Desarrollo Económico y el Ministerio de Salud, y a nivel regional en las Corporaciones Autónomas Regionales.

## **1.2. 5 S para los planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos**

1. **SEIRI- Separar:** Cuando lleguen los residuos sólidos se deben separar en: Plástico, vidrio, cartón y papel y chatarra.
2. **SEITON- Clasificar:** Se deben clasificar los plásticos y los vidrios. Los plásticos se clasifican de la siguiente manera: PET, PEAD, PEBD, PVC, PP, PS. Los vidrios se clasifican: Verde, Ámbar o café y cristalino (Transparente) y que no sea plano.
3. **SEISO- Limpiar:** Se deben lavar los plásticos, para llevarlos al proceso de molido.
4. **SEIKETZU- Sistematizar:** El plástico se debe lavar, moler, secar y empacar. El vidrio se debe triturar y empacar. El cartón y papel se embala. La chatarra se embala.

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

5. **SHITZUKE- Disciplinar:** Se debe incentivar a los operarios a que realicen esta estrategia para darle mayor efectividad al proceso del reciclaje. En primer lugar se empezará a trabajar con los plásticos.

<b>1.3. COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS EN COLOMBIA</b>					
<b>VIDRIO</b>					
#	Empresa	Pagina WEB	Teléfono	Dirección	Ciudad
1	Vidriería Nacional	-	8840731	Cr 19 27 - 36	Manizales
2	PELDAR	-	3788000	-	Medellín
3	Vidriería Otún Ltda.	<a href="http://www.vidrieriaotun.com.co">www.vidrieriaotun.com.co</a>	331 3101	Cr 12 No. 15E-06	Pereira
4	VICAL	<a href="http://www.vical.com.co">www.vical.com.co</a>	3366479	Carrera 5a Bis. No 39 - 08	Pereira
<b>PLÁSTICO</b>					
5	Estra	<a href="http://www.estra.com.co">www.estra.com.co</a>	3500050	Calle 30 No 55-72	Medellín
6	PQA	<a href="http://www.pqa.com.co">www.pqa.com.co</a>	-	-	Manizales
7	Solo Cauchos	<a href="http://www.solocauchos.com">www.solocauchos.com</a>	8743035	-	Manizales
8	Interplast S.A	<a href="http://www.interplast.com.co">www.interplast.com.co</a>	2622561	Cr 44 # 31-227	Medellín
9	Dicoplast S.A	<a href="http://www.dicoplast.com.co">www.dicoplast.com.co</a>	2555018	Cl 8Sur # 50E-38	Medellín
10	Farmacol S.A	-	2660397	Cl 4Sur # 43AA-30 P- 10	Medellín
11	Dialherco	<a href="http://www.dialherco.com">www.dialherco.com</a>	3220924	Calle 1 No 55 - 58	Medellín
12	Novedades Plásticas	<a href="http://www.novedadesplasticas.com">www.novedadesplasticas.com</a>	2601064	Calle 52 No 73 - 21	Medellín
13	Marketeam	-	2312680	Calle 79 No 66g - 40	Bogotá
14	Plastech	-	2650154	Carrera 51 No 14 - 171	Medellín
15	Plastinovo	<a href="http://www.plastinovo.com">www.plastinovo.com</a>	3792020	Carrera 55 No 79C Sur 02	Antioquia
16	Rioplast	<a href="http://www.empresario.com.co/rioplast/">www.empresario.com.co/rioplast/</a>	7194795	Carrera 43 No 10A 21	Bogotá
17	Occidental de plásticos	<a href="http://www.occipplast.com">www.occipplast.com</a>	4852470	Carrera 3 No 23 - 59	Cali
18	Plásticos Darma	-	2322820	-	Medellín
19	Plásticos Medellín	-	3716299	-	Medellín
20	Plásticos truher	<a href="http://www.plasticostruher.com">www.plasticostruher.com</a>	2888052	-	Medellín
21	Riduco	<a href="http://www.riduco.com">www.riduco.com</a>	8741010	Carrera 32 No. 107-17	Manizales
<b>PAPEL Y CARTÓN</b>					
22	Fibras Nacionales	<a href="http://www.fibrasnacionales.com">www.fibrasnacionales.com</a>	01 8000 511199	-	Cartago
23	Cartón Colombia	<a href="http://www.smurfit.com.co">www.smurfit.com.co</a>	3722266	Calle 17 No. 43-F-316	Medellín
24	Cartones América	<a href="http://www.cartonesamerica.com">www.cartonesamerica.com</a>	6644255-57	Calle 70N No.2A-130 Came	Cali

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS  
ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL  
MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

25	Facarda	<a href="http://www.facarda.com">www.facarda.com</a>	3726060	Carrera 45 A No 66A - 14	Itagüí
26	Cartoneria Mosquera	<a href="http://www.cartoneriamosquera.com">www.cartoneriamosquera.com</a>	7200907	Calle 18 A sur No 31 - 61	Bogota
<b>METALES</b>					
27	ACASA	<a href="http://www.acasa.com.co">www.acasa.com.co</a>	8746950	Km 2 Vía termales la Enea	Manizales

**Vidrio**

- 1 No compran vidrio
- 2 ya se tiene la información
- 3 Pagan a 130 Kg, quince días después. Por colores y que el vidrio no sea plano.
- 4 No compran vidrio. Ya no

**Plástico**

- 5 Lavado - Molido - Secado - Empacado. Empacado cada 25 Kg. Separado por colores. Plástico de canecas. Pagan a 1700 kg.
- 6 Polietileno. Se debe enviar la muestra. Plástico entero sin proceso 550 Kg. Tutifrutí 1200 Kg. Se debe empacar con plástico
- 7 De todo. Se debe enviar la muestra.
- 8 No compran plásticos
- 9 Polietileno de alta densidad, PVC blando, polipropileno de batería. 1700 Kg. Crédito de 30 a 45 días. Molido

**10 No es de plástico**

- 11 Se envió e-mail, se espera la respuesta.
- 12 Polipropileno. Aglutinado o peletizado. 2200 Kg color, 2700 Kg sin color.
- 13 No compran plásticos
- 14 No compran plásticos
- 15 No compran plásticos
- 16 No compran plásticos
- 17 No compran plásticos
- 18 No compran plásticos
- 19 No compran plásticos
- 20 No compran plásticos
- 21 No compran plásticos

**Papel y Cartón**

- 22 No compran cartón ni papel
- 23 Si compran, pero en este momento se encuentran paradas las compras.
- 25 No compran cartón ni papel

**Acero**

#### **1.4. DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS**



**Gráfica 1 Disposición Final de Residuos**

“El hombre a lo largo de su historia ha tenido la convicción de que la naturaleza es una fuente inagotable de recursos y, además, un potente sistema de tratamiento de residuos y por esta razón es que en la actualidad escasean los suelos fértiles y las fuentes de agua aptas para el consumo humano”. (Asociación Colombiana de Ingeniería Química Capítulo Caldas)



**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**



**Envases plásticos**



**Botadero a cielo abierto**



**Residuos sólidos en el lecho del mar**



**Residuos sólidos en playas**



**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**



**Gráfica 2 Relleno Sanitario**



**Gráfica 3 Relleno de Seguridad**

**1.5. PROBLEMÁTICA DEL INADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS**

Con el paso del tiempo los países han ido elevando el nivel de exigencia de las normas que controlan el manejo de los residuos peligrosos, lastimosamente, muchas de estas normas se han emitido después de que han ocurrido incidentes ambientales que implican la muerte de muchos seres humanos, la contaminación (a veces irreversible) de los recursos naturales o la devastación de grandes zonas.

### **Caso 1. Canal Love en Estados Unidos:**



[http://ublib.buffalo.edu/libraries/projects/lovecanal/aerial\\_photos/aerial\\_1980.html](http://ublib.buffalo.edu/libraries/projects/lovecanal/aerial_photos/aerial_1980.html)

**Gráfica 4** Canal Love en Estados Unidos

Entre 1947 y 1952 la compañía química Hooker usó un viejo canal que no se había llegado a terminar, para depositar 20 000 toneladas de productos químicos muy tóxicos. Niños que jugaban en el patio de la escuela sufrían quemaduras, algunos enfermaron y murieron. Vapores tóxicos emanaban de vez en cuando dañando a las plantas. Con las lluvias salía barro cargado de una mezcla oscura y tóxica. Los problemas continuaron durante años.

En 1978 se hicieron análisis de las aguas de la zona que mostraron la presencia de 82 productos químicos contaminantes. La zona fue declarada un área catastrófica. La escuela fue cerrada y cientos de familias de la zona evacuadas. Todo el proceso supuso casi 200 millones de dólares además de los graves daños a la salud de las personas.

### **Caso 2. Khian Sea**

El Khian Sea fue alquilado en 1986 por la ciudad de Filadelfia para transportar cientos de toneladas de cenizas de incineradora a Panamá, en donde iban a ser usadas en la construcción de una carretera de acceso a una zona turística. Las cenizas contenían

sustancias químicas tóxicas que podrían haber dañado unas frágiles marismas por las que pasaba la carretera y Panamá las rechazó.

El Khian Sea se pasó los dos años siguientes yendo de un lugar a otro, intentando dejar su carga en países de los cinco continentes. El barco reapareció en 1988, con sus bodegas vacías y sin dar ninguna explicación de que había hecho con su carga. Posteriormente un miembro de la tripulación dijo que habían arrojado las cenizas al Océano Indico.

### **Caso 3. Minas de Aznalcóllar**

El 25 de abril de 1998 la rotura de una presa que contenía cinco millones de metros cúbicos de agua ácida y cargada de metales pesados de las minas de Aznalcóllar (Sevilla) provocó un desastre ecológico de gran magnitud en las cercanías del mítico Parque Nacional de Doña Ana.

Todo comenzó cuando se rompió el muro de contención de la balsa en la que la empresa minera sueca Boliden Apirsa vierte los residuos de la explotación de pirita de la mina. Una gran masa de aguas ácidas y lodo negro bajó por el río Guadiamar, afluente del Guadalquivir. La gran acidez del agua era de pH 2. El plomo, cobre, zinc, cadmio, arsénico y otros metales que han quedado depositados en la zona son el mayor riesgo. Como decía una ecologista: “Los metales pesados no arden, no explotan, no hacen ruido, son la muerte silenciosa. Se infiltran en los acuíferos, son muy tóxicos y se van acumulando en el organismo. Además, se transmiten por la cadena trófica, de presas a depredadores”.

#### Caso 4. Bahía Minamata Japón



Gráfica 5 Mapa Bahía Minamata Japón

Los sucesos comienzan cuando en 1907, los pobladores de la villa de Minamata; enterados de que Jun Noguchi, un importante empresario industrial, pretendía la construcción de la Corporación "Chisso", le proponen que construya la planta en la villa antes citada, por los beneficios económicos que proporcionaría esta fábrica.

Por entrevistas realizadas a pobladores de Minamata se puede afirmar que Noguchi les pagaba a los pescadores mientras destruía el ecosistema que los sustentaba. Ya que era mucho más barato que invertir en un adecuado sistema de tratamiento de sus residuos. Desde que los pobladores aceptaron esta práctica de compensar el daño ambiental por dinero, este proceso pasó a ser considerado como normal y ético.

En 1932 la empresa comenzó a desarrollar plásticos, medicamentos y perfumes a través del uso de un compuesto químico llamado acetaldehído, este químico tiene como componente clave al mercurio.

Recién a mediados de la década del 50 la gente empezó a notar una extraña enfermedad. El diagnóstico que les daban a las víctimas de esta enfermedad era: degeneración del sistema nervioso. Los síntomas que se percibían eran: ceguera, sordera, desmayos, comportamiento irracional, discursos irracionales, movimientos involuntarios y a algunas víctimas se las trataba como si fueran locos por las extrañas actitudes que mostraban.

Un descubrimiento importante fue ver como los gatos, según los pobladores de la ciudad, se volvían locos y se suicidaban, también se notó que algunas aves caían extrañamente mientras volaban.

La Corte determinó que la Corporación Chisso contaminó el agua de la bahía de Minamata con 27 toneladas de compuestos con Mercurio entre 1932 - 1968. Desde 1974 hasta 1990 la prefectura de Kumamoto, llevó adelante un proyecto que consistió en dragar 1.500.000 metros cúbicos de sedimentos y disponerlos en un relleno de 58 hectáreas, con un costo de 48 billones de yen.

### **Caso 5. Plaguicidas del Copey Colombia**

En Colombia hay más de 5000 toneladas de plaguicidas enterradas, según un informe del Ministerio de Ambiente. El mayor número de tóxicos se encuentra en Codazzi (Cesar), donde existen 4968 toneladas de diferentes fosforados y clorados; y en El Copey donde hay 160 toneladas de methyl parathion y toxapheno. Los tóxicos restantes se encuentran en Cartagena, municipios del Atlántico y Santafé de Antioquia. Los tóxicos enterrados más comunes son los herbicidas dithane, lorsban, malathion, manzate, roxió, furadan, fostoxin y tordhon.

Después de una larga gestión, en febrero de 2004 la Empresa Holcim Colombia anuncia su retiro de un proyecto que estaba desarrollando con Minambiente para coprocesar 160 toneladas de plaguicidas. El anuncio lo hace Holcim Colombia después de recibir una serie de presiones por parte de la comunidad que habita en el municipio de Nobsa (Boyacá) donde dicha empresa tiene su planta de producción de clinker.

### **1.6. RESUMEN DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL COLOMBIANA SOBRE RESIDUOS**

Lo intrincado de la normativa ambiental colombiana ha hecho que el desarrollo de la gestión en el tema de los residuos haya tenido un avance supremamente lento.

#### **Decreto 2811 de 1974**

Art. 36. Disposición final o procesamiento. Evitar el deterioro del ambiente, Reutilizar sus componentes, Producir nuevos bienes, Restaurar o mejorar los suelos.

Art. 38. Obligación de quien los produce. Por razón del volumen o la calidad de los residuos, las basuras, desechos o desperdicios, se podrá imponer a quien los produce la

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

obligación de recolectarlos, tratarlos o disponer de ellos, señalándole los medios para cada caso.

**Ley 9 de 1979**

Art. 30. Las basuras o residuos sólidos con características infectocontagiosas deberán incinerarse en el establecimiento donde se originen.

Art. 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.

Art. 32. Para los efectos de los artículos 29 y 31 se podrán contratar los servicios de un tercero el cual deberá cumplir las exigencias que para tal fin establezca el Ministerio de Salud o la entidad delegada.

**Constitución Política de Colombia de 1991**

Artículo 81. Queda prohibida la fabricación, importación, posesión y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, así como la introducción al territorio nacional de residuos nucleares y desechos tóxicos.

**Resolución 2309 de 1986**

Reglamenta el manejo de residuos peligrosos, en cuanto al permiso de transporte y plan de contingencia y el almacenamiento, transporte y disposición de los mismos.

**Ley 253 de 1996**

Aprueba el convenio de Basilea firmado el 22 de Marzo de 1989.

**Ley 430 de 1998**

Primera norma que habla de la gestión integral de residuos peligrosos.

- Prohíbe el tráfico ilícito de residuos peligrosos.
- Presenta las obligaciones de los generadores.
- Permite el uso de aceites usados para la generación de energía.

**Decreto Reglamentario 2676 de 2000** Gestión integral de residuos hospitalarios y similares.

- Fija el plazo para que los generadores de residuos hospitalarios elaboren un plan de gestión integral de residuos hospitalarios y similares.
- Expresa obligaciones para los generadores, los prestadores del servicio de desactivación y las personas prestadoras del servicio especial de aseo.

Decreto Reglamentario 1713 de 2002

Prestación del servicio público domiciliario de aseo.

- Establece la obligación de todos los municipios de elaborar un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS.
- Otorga responsabilidades a todos los actores en la generación de residuos.

**Decreto Reglamentario 1220 de 2005** Licencias Ambientales.



**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

Artículo 9, literal 9: La construcción, y operación de instalaciones cuyo objeto sea el almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de residuos o desechos peligrosos.

**Legislación sobre plaguicidas** Requisitos, condiciones y límites máximos permisibles de emisión, bajo los cuales se debe eliminar residuos contaminados con plaguicidas en hornos de producción de clínker de plantas cementeras.

- Resolución 970 de 2001: Plásticos.

- **Resolución 458 de 2002: Tierras.**

Decreto reglamentario 1443 de 2004.

\* Gestión integral de residuos de plaguicidas.

\* Plan postconsumo para residuos de plaguicidas.

**Resolución 189 de 1994** Prohíbe el ingreso de residuos peligrosos al país.

Esta resolución fue derogada por la Resolución 809 de 2006.

**Decreto 1609 de 2002** Regula el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

**Resolución 1446 de 2005** Regula el uso de aceites lubricantes residuales o de desecho como combustible para la generación de energía.

**Decreto Reglamentario 4741 de 2005**

**Principios:**

- Gestión integral del ciclo de vida del producto
- Responsabilidad del generador
- Producción y consumo sostenible
- Precaución
- Participación pública
- Internalización de los costos ambientales
- Planificación
- Gradualidad
- Comunicación del riesgo
- Identificación de Peligrosidad:
- Conocimiento técnico del proceso.
- Listados de Residuos
- Caracterización físico química.

**Obligaciones del Generador:**

- Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos
- Registro de generadores
- Subsistencia de la responsabilidad
- El fabricante o importador se equipara a un generador.

**Obligaciones del Receptor:**

- Tramitar permisos ambientales
- Expedir certificación al generador



**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

- Ser solidariamente responsable con el generador hasta que se demuestre la correcta disposición final del residuo.

**Planes de Consumo:**

- Plaguicidas (6 meses)
- Fármacos o medicamentos (12 meses)
- Baterías usadas tipo plomo-ácido (18 meses)

**Obligaciones del Consumidor:**

- Seguir las instrucciones de uso dadas por el fabricante
- Entregar los residuos o desechos peligrosos al mecanismo de devolución que el fabricante o importador establezcan.

**Obligaciones de las Autoridades:**

- Implementar registro de generadores y reportar información al IDEAM
- Formular planes de gestión integral de residuos peligrosos
- Dar a conocer el listado de dispositivos autorizados

**Prohibiciones:**

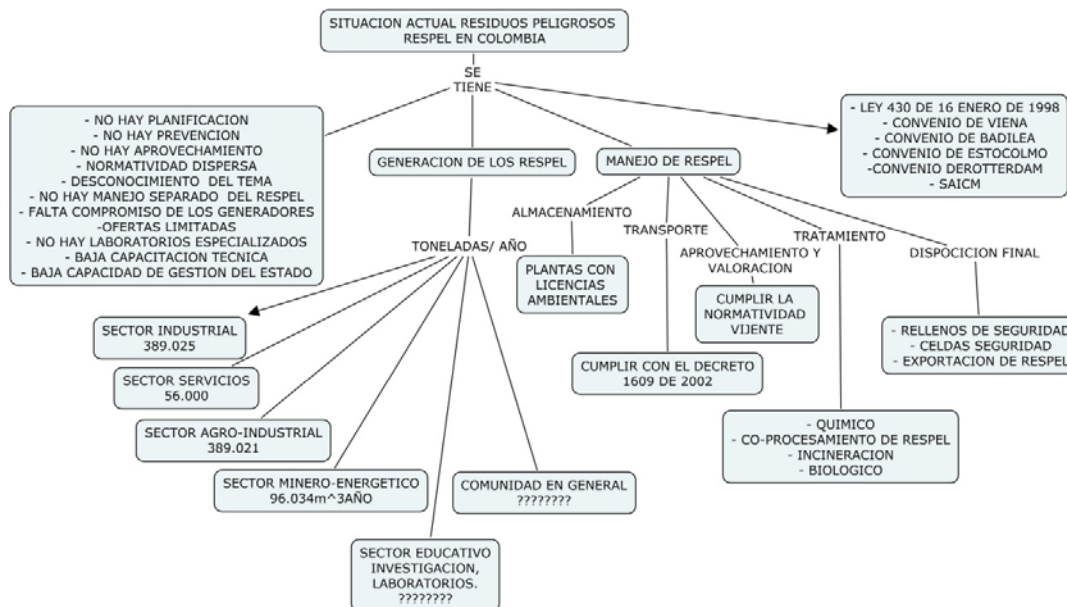
- Importar residuos tóxicos, radiactivos, con COP's o con PCB's
- Quemar abiertas de residuos
- Donar equipos con PCB's
- Abandonar residuos peligrosos en cualquier sitio.

**Resolución 1402 de 2006** Prohíbe la entrada al país de residuos o desechos peligrosos sino se cumple con lo consagrado en el Convenio de Basilea, la Ley 253 de 1996, la Ley 430 de 1998, y otras normas.

### **1.7. SITUACION ACTUAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN COLOMBIA:**

- Gestión no planificada
- Normatividad dispersa
- Desconocimiento del tema por parte de todos los actores en la gestión de residuos peligrosos
- No se manejan en corrientes separadas
- Falta de compromiso de los generadores
- Oferta limitada de gestores de residuos peligrosos.
- Pocos incentivos económicos
- Colombia no cuenta con reglamentos técnicos especializados en la materia
- Oferta limitada de laboratorios de análisis
- Mínima oferta de transporte especializado
- Pasivos ambientales de grave riesgo
- Baja capacidad de gestión de las autoridades

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**



**Gráfica 6** Mapa Conceptual situación actual de los RESPEL en Colombia

Debido al auge tecnológico y la facilidad de adquirir cada vez aparatos con nuevas y modernas tecnologías, hoy día es más económico adquirir nuevos equipos que reparar o actualizar los que tenemos (viejos u obsoletos modelos), esto genera el aumento de basura electrónica, que se ha convertido en un problema socio- cultural para el medio ambiente, debido a la falta de legislación que regule el control y reciclaje de los mismos, añadiendo la poca cultura educativa que se tiene al respecto en Colombia.

La preocupación central de la reglamentación y regulación para la adecuada transferencia de equipos usados en Colombia debe ser dirigido hacia los programas sociales que apoyan experiencias educativas y / o comunitarias. Teniendo en cuenta: el incremento de equipos y componentes electrónicos en desuso y obsoletos, así como la poca cultura del mantenimiento como pilar inicial para garantizar el control adecuado de los sistemas de gestión de calidad y ambiental. Lo cual hace necesario la regulación, reglamentación y estandarización de los aspectos legales y comerciales involucrados en este aspecto; fomentando el reuso, el reciclaje y formas adecuadas de disposición final de los residuos electrónicos.

*La donación y la transferencia de computadoras hacia los países en desarrollo ha sido una alternativa de solución a la problemática de la basura electrónica “beneficiándose” así: los países desarrollados eliminan sus desechos y se hace obras sociales en los países en desarrollo. Esto no es del todo benéfico para los países en Desarrollo, ya que, éstos no conocen, ni cuentan con la capacidad técnica y logística para dar un tratamiento adecuado en la disposición final de los residuos electrónicos, sin generar un impacto ambiental nefasto para la comunidad, ya que, lo que se está haciendo es mezclar los residuos peligrosos de los aparatos eléctricos y electrónicos con los residuos sólidos tradicionales en los rellenos sanitarios de los diversos municipios.*

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

Por el momento la situación en Colombia no es grave, pero es necesario comenzar las acciones pertinentes para que en el futuro el manejo de la basura electrónica no se convierta en un problema, y tener en cuenta los datos que arrojó un estudio realizado en Colombia por el EMPA, instituto de investigaciones suizo especializado en tecnología y ciencias materiales; en el 2008 aproximadamente se produjeron 40000 a 50000 toneladas de desechos de computadoras (y componentes relacionados con estos equipos) y además 3000 toneladas de celulares obsoletos. (El aumento en la producción de basura electrónica tiende a dispararse, ante los bajos precios de los dispositivos tecnológicos y los altos precios de reparación de los mismos).

A pesar del aumento de la basura electrónica, no existen medidas directas de regulación sobre las necesidades de prevención de producción y de tratamiento en su destino final. Cabe resaltar que el tema del reciclaje y tratamiento de basura electrónica es desconocido no sólo para la mayoría de la población Colombiana, sino también para los expertos que trabajan en el tema de las Tecnologías de Información y Comunicación.

En Colombia existe una “Política para la Gestión Integral de Residuos” publicada en 1998 que se fundamenta principalmente en la Constitución Política, las leyes 99 de 1993 y 142 de 1994, que están enfocadas a residuos sólidos no peligrosos.

Como complemento a la Política anterior, el Consejo Nacional Ambiental aprobó el 15 de diciembre de 2005, la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos, cuyo objetivo es, en el marco de ciclo de vida, prevenir la generación de residuos peligrosos (RESPEL) y promover el manejo ambientalmente adecuado de los que se generen, con el fin de minimizar los riesgos sobre la salud y el ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.

En Colombia como en los demás países de América Latina todavía no existe una legislación específica sobre la gestión de basura electrónica. Sin embargo, el Gobierno Nacional está consciente de que se necesita una normatividad con respecto al tema y crear las condiciones que faciliten su aplicación, y por lo especial de la basura electrónica y a las pocas experiencias internacionales desarrolladas hasta el momento, pareciera que la alternativa más conveniente actualmente para el Gobierno Nacional es comenzar a promover con el Congreso Nacional la expedición de un proyecto de Ley para los RAEE, expidiendo posteriormente una reglamentación específica, con base en el Principio de Responsabilidad Extendida del Productor y los resultados de los diagnósticos preliminares, que abarque los principales aspectos de la gestión y manejo de estos residuos.

Teniendo en cuenta el progreso tecnológico en Colombia, independiente de un compromiso voluntario por parte de los productores es necesario y urgente que en Colombia se avance con la regulación mediante una norma o ley sobre residuos eléctricos y electrónicos. Es la responsabilidad del estado colombiano definir las condiciones marco para una gestión responsable y sostenible, y fortalecer los mecanismos para disminuir la ilegalidad en el sector de los aparatos eléctricos y electrónicos.

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

Los aparatos electrónicos que se desechan tienen numerosos materiales perjudiciales para la salud humana y animal. Los monitores y televisores fabricados con tubos de rayos catódicos (aquellos que no son de pantalla delgada) tienen entre cuatro y ocho libras de plomo; los de formato delgado poseen menos plomo pero más mercurio. Estudios médicos demuestran que la exposición a metales como estos causa daños en el cerebro y los riñones, entre otros órganos. A su vez, el cadmio presente en una sola batería de celular es suficiente para contaminar más de 150 mil galones de agua. Son cerca de mil materiales, muchos de ellos tóxicos, entre los que se encuentran solventes basados en cloro, retardantes de flama polibromados, PVC, metales pesados, plásticos y gases que se utilizan para fabricar productos electrónicos y sus componentes.

En 1989 los países de las Naciones Unidas firmaron el Convenio de Basilea que regula el movimiento transfronterizo de los desperdicios peligrosos. Este Convenio establece que los desechos peligrosos deben ser tratados lo más cerca posible de su fuente de generación y que su tránsito transfronterizo debe ser reducido al mínimo. A pesar de ello, gran parte de los desechos electrónicos de los países industriales de Occidente, es transportada ilegalmente a ciertas zonas de Asia. Allí, miles de personas se dedican a rescatar piezas y metales de los vertederos para venderlos, exponiéndose a los efectos de la contaminación (como problemas respiratorios), lo cual no es ajeno a los rellenos sanitarios de Colombia en donde los mal llamados “desechables” (recicladores) viven de la basura, lo cual se suma a la cultura del no reciclaje que se vive en la mayoría de Municipios del país.

### **Generación de Residuos Peligrosos por Sectores Económicos**

Sector Industrial

Sector Agroindustrial

Sector Servicios

Sector Minero-Energético

Consumo de productos peligrosos que se convierten en residuos peligrosos.

Sector Educativo, de Investigación y Laboratorios

Sector Institucional

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

## Manejo de los Residuos Peligrosos

- Almacenamiento
- Transporte
- Aprovechamiento y Valorización
- Tratamiento
- Disposición Final

## Convenios Internacionales sobre Productos y Residuos Peligrosos

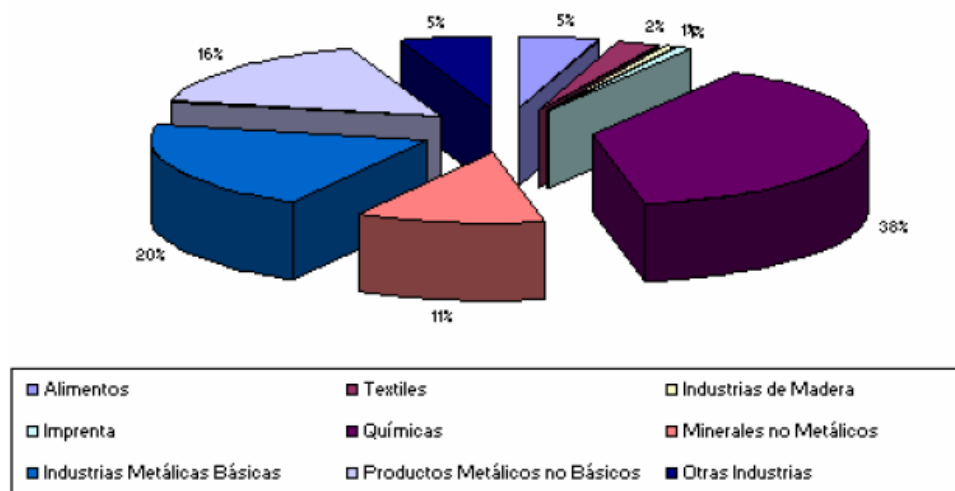
Convenio de Viena y Protocolo de Montreal (SAO's)

Convenio de Basilea

Convenio de Estocolmo (COP's)

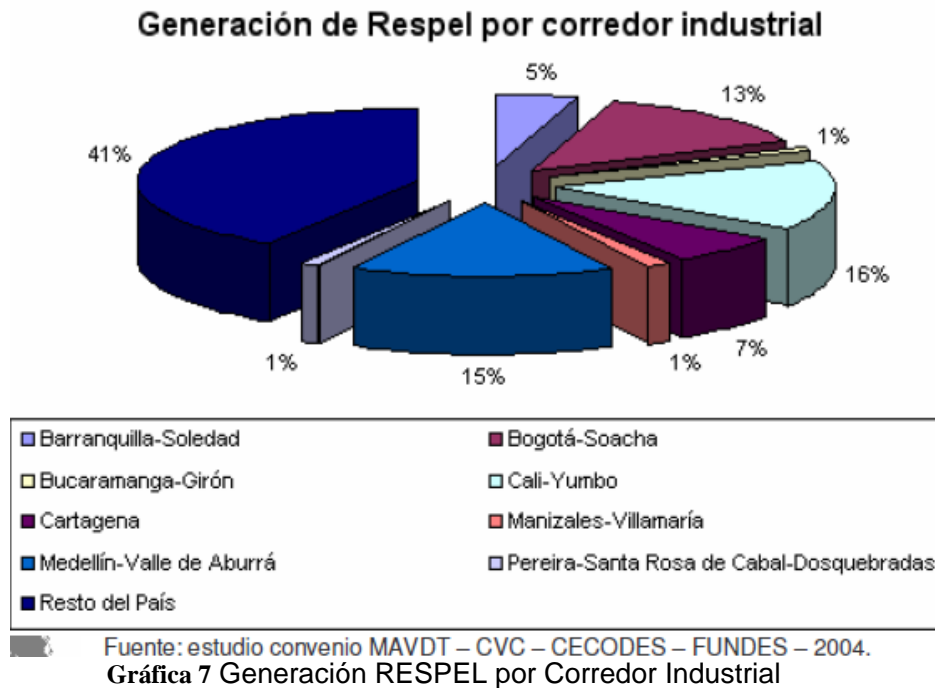
Convenio de Rotterdam (Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos)

**Producción de respel por CIU**



Fuente: estudio convenio MAVDT – CVC – CECODES – FUNDES – 2004.

**Gráfica #5. Producción RESPEL por Centro Industrial**



## 1.8. RESIDUOS DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS RAEE

RAEE es el término informal popular que se utiliza para referirse a los productos electrónicos que se acercan al final de su “vida útil”. Computadoras, televisores, VCRs, estéreos, fotocopiadoras y facsímiles son productos electrónicos comunes. Muchos de estos productos se pueden reutilizar, restaurar o reciclar. Por desgracia, los desechos de productos electrónicos componen el grupo de desperdicios de mayor crecimiento en Colombia y el mundo. Además, algunos investigadores calculan que cerca del 75 por ciento de los aparatos electrónicos viejos se encuentran almacenados, en parte debido a la incertidumbre de cómo manejar los materiales.

Como en Colombia no se cuenta con una legislación específica al respecto se toma como modelo la RAEE de la Unión Europea (mayor información en: [www.escrap.com.ar](http://www.escrap.com.ar)), pero considerando el actual nivel de desarrollo, es decir, promoviendo de forma gradual los objetivos de reciclaje, y considerando que el RAEE no debe ir a contaminar rellenos sanitarios o basureros municipales. Por lo tanto, este proyecto busca además la promoción de:

- La reducción de las sustancias peligrosas que se usan en ciertos productos electrónicos que se venden en Colombia.
- El cobro de una cuota de reciclaje de desecho electrónico en el lugar de venta de ciertos productos.



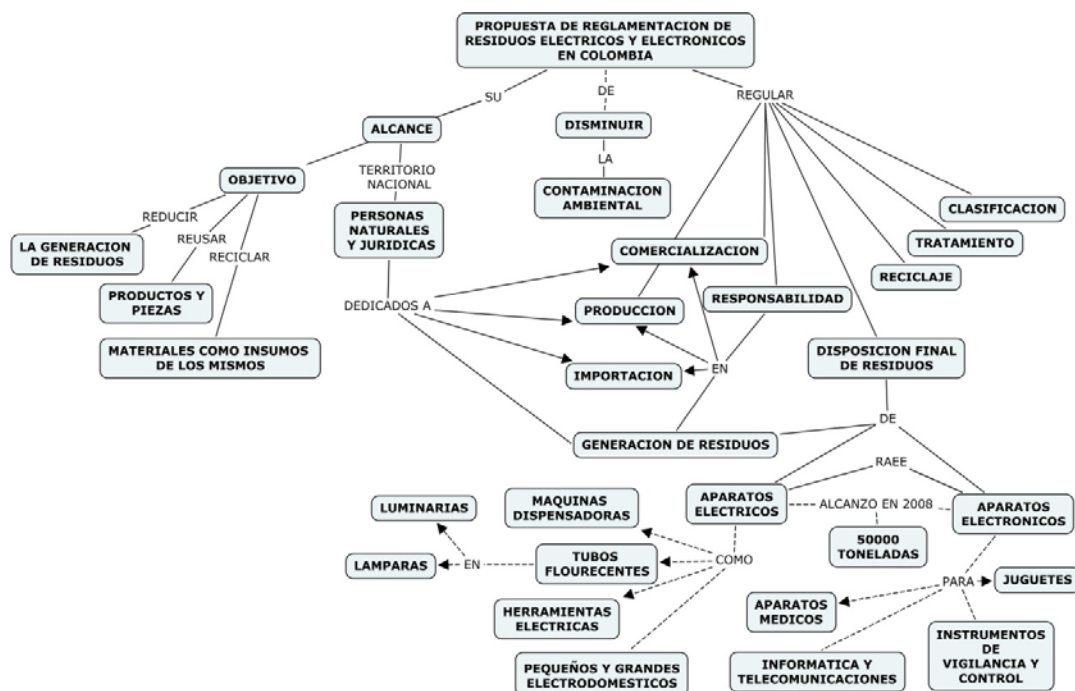
## E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD

- La distribución de las cuotas obtenidas por la recuperación y el reciclaje a entidades calificadas para llevar a cabo la recolección y el reciclaje de desechos electrónicos.
- Desarrollar una guía que establece los criterios de compras, que tomen en cuenta al medio ambiente, cuando las autoridades gubernamentales departamentales y municipales adquieran ciertos equipos electrónicos.

La mayoría de los aparatos electrónicos contiene una cantidad de materiales, incluyendo metales, que se pueden reciclar. El reciclaje de los viejos aparatos electrónicos ahorra recursos y protege el medio ambiente porque no es necesario extraer metales nuevos. Además, algunos productos electrónicos contienen altos niveles de ciertos materiales, como plomo, cromo o cadmio, que los convierte en residuos peligrosos cuando son desechados.

Son considerados peligrosos los televisores, PCs, baterías y monitores descartados por tener compuestos de plomo, cadmio, PCBs, cromo, bromo, entre otros. Razón por la cual estos aparatos no deben ir con la basura municipal. Para reciclarlos o exportarlos, se requiere un permiso especial del órgano competente de cada país que evalúe el impacto ambiental de tales operaciones, así como cumplir con tratados internacionales como la Convención de Basilea para el movimiento de Residuos Peligrosos.

### 1.8.1. PROPUESTA REGLAMENTACION DISPOSICION FINAL APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS RAEE EN COLOMBIA



**Gráfica 8 Mapa conceptual Propuesta de Reglamentación de RAEE en Colombia**

El tema de la basura electrónica, 'e-basura' como se le conoce, si bien es responsabilidad de los gobiernos, se convierte en un tema de interés para las comunidades. Los Residuos (chatarra) de aparatos eléctricos o electrónicos RAEE son peligrosos contaminantes que dañan a quienes los manipulan, contaminan el medio ambiente y suponen un alto riesgo para la salud.

“Hay una crisis real en lo que se refiere a la basura electrónica”, afirmó Jim Puckett, integrante del grupo estadounidense, Bassil Action Network, que debe su nombre a la Convención de Basilea, un tratado de las Naciones Unidas de 1998 que busca limitar el daño causado por los residuos electrónicos y al que se han suscrito todas las naciones, excepto Estados Unidos, que desecha cada año dos millones de toneladas de estos productos, entre ellos 50 millones de computadores y 130 millones de celulares.

Los expertos afirman que la basura electrónica es el desecho que más aumenta en el mundo desarrollado, debido a la reducción del costo de reemplazar computadores, teléfonos móviles y otros aparatos electrónicos, y a la velocidad con que la tecnología se vuelve obsoleta.

Esto significa que cada vez hay más desechos para eliminar y menos espacio para almacenarlos.

Al respecto, las empresas tecnológicas y los países desarrollados han empezado a ver con preocupación este problema y desde ya desarrollan iniciativas para empezar a frenar este tipo de contaminación.

En el caso de Colombia, el ministro de Ambiente y Vivienda, Juan Lozano Ramírez, y los operadores y fabricantes de móviles y celulares lanzaron a finales de 2007 una campaña de reciclaje de estos equipos en desuso.

“Esta campaña es la primera en América Latina que logra involucrar a todos los operadores de telefonía móvil y celular del país y a casi todos los fabricantes de celulares”, explicó Lozano Ramírez (Ex Ministro de Ambiente), los operadores y fabricantes señalaron que todas las personas que tengan móviles o celulares en desuso, llamen a los puntos de venta y servicio de su operador y éstos se encargarán de reciclarlos. “La intención de este compromiso es generar consciencia en los consumidores del peligro que acarrea el manejo inadecuado de estos residuos que generan riesgo para el planeta, así como para desarrollar un proceso adecuado de reciclaje”, puntualizó Lozano Ramírez.

A su turno, empresas que construyen computadores afirmaron que para el 2009 eliminará el uso de todas las sustancias para retardar el fuego basadas en bromo y los PVC, o cloruro de polivinilo, en sus productos.

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

También se han comprometido a deshacerse gradualmente en el futuro cercano de sustancias químicas peligrosas.

En Colombia hace falta más conocimiento con respecto al manejo de este tipo de residuos, por eso se presenta esta propuesta explicada en el Mapa Conceptual de la gráfica 8.

La Agencia Europea del Medio Ambiente calcula que el volumen de 'e-basura' está aumentando tres veces más rápidamente que otras formas de desperdicios, al punto que pronto llegará a 40 millones de toneladas métricas, suficiente para llenar una fila de camiones que recorrería la mitad de la circunferencia de la Tierra.

Para atajar el problema el Programa de Medio Ambiente de la ONU, la Agencia de Protección Medioambiental de Estados Unidos, universidades de los cinco continentes y empresas como Dell, Microsoft, Hewlett Packard (HP) o Philips se han unido en la iniciativa solucionar el problema de 'e-basura'.

Se busca estandarizar los procesos de reciclado globalmente para recuperar los componentes más valiosos de la basura electrónica, extender la vida de los productos y armonizar las legislaciones y políticas.

En este sentido, Klaus Hieronymi, gestor ambiental en Europa para una fábrica de computadores, señaló que uno de los mayores problemas para el reciclado de 'e-basura' es la falta de una legislación homogénea.

"Cada país tiene diferentes objetivos, medidas y mecanismos", lo que en pocos años obligará a las empresas productoras de computadores a enfrentarse casi con un centenar de leyes en todo el mundo, señaló.

Es por ello que las empresas del sector están a favor de la homogeneización de las leyes y reglamentos.

El otro factor es que para la producción de electrodomésticos y ordenadores se utilizan metales preciosos, como el oro o la plata, pero la creciente demanda de otros metales los está convirtiendo en materiales de extremo valor. Es el caso de indio, un derivado del zinc que se utiliza en más de 1.000 millones de productos cada año, desde pantallas planas a teléfonos celulares.

En los pasados cinco años, los precios de este metal se han multiplicado por seis y en la actualidad es más caro que la plata. Aún así, el reciclado de indio sólo se realiza en un puñado de instalaciones en Bélgica, Estados Unidos y Japón, país donde a través del reciclado se obtiene casi la mitad de sus necesidades de indio.

Igual sucede con el bismuto, utilizado en soldaduras para evitar el uso de plomo, que ha duplicado sus precios desde el 2005, y el rutenio, utilizado en resistencias y discos duros, cuyo valor se ha multiplicado por siete desde principios del 2006.

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

Cada ciudadano produce en la Unión Europea, entre 17 y 20 kilos de basura electrónica anual, y un 90 por ciento de las cantidades totales siguen sin ser sometidas a tratamientos de incineración o recuperación.

En Colombia no existe legislación en esta materia. Tal vez porque las urgencias del país y el bajo consumo de bienes informáticos nos aleja de un debate que no aparece dentro de las prioridades de nuestras autoridades ambientales. Eso parecen indicar estudios, como el realizado por la firma International Data Corporation IDC, el cual señala que la penetración de computadores en el país es apenas de cuatro por ciento y que la tasa de computadores personales por habitante en edad de trabajar, es de 1,2 computadores al año por cada 100 personas. El promedio en los países desarrollados es de 14 computadores por año por persona en edad de trabajar.

Sin embargo, la comprensión del concepto de basura electrónica abarca todos los aparatos que para funcionar debidamente necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos. Dentro de esta categoría, según la Directiva Europea encontramos entre otros, los grandes electrodomésticos, pequeños electrodomésticos, equipos de informática y telecomunicaciones, aparatos electrónicos de consumo, equipo médico, juguetes y máquinas expendedoras. En otras palabras, la noción de basura electrónica, abarca desde neveras, lavadoras, cocinas, pasando por aparatos de aire acondicionado, hasta todo tipo de equipos informáticos.

En Colombia, no existen estudios sobre la cantidad de electrodomésticos susceptibles de ser destruidos o reciclados, pero si existen cifras que nos indican que la venta de electrodomésticos crece día tras día. Veamos brevemente el alcance de la Directiva Europa como un referente normativo para abordar el problema en nuestro medio:

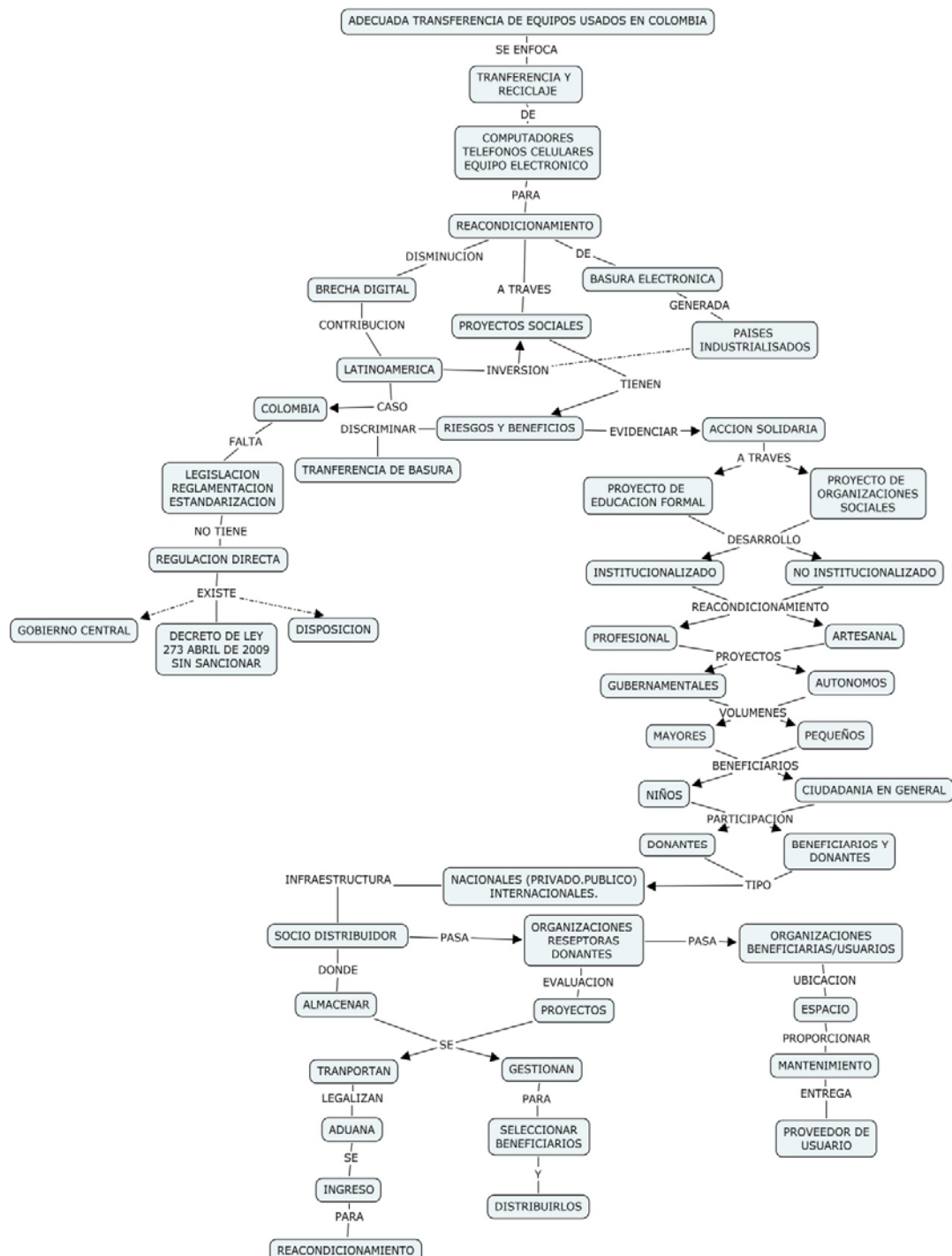
- Se debe fomentar que los fabricantes de bienes eléctricos y electrónicos, procuren la reutilización y reciclado de sus partes, componentes y materiales.
- Se deben adoptar medidas tendientes a reducir la eliminación de bienes eléctricos y electrónicos, como residuos urbanos no seleccionados.
- Establecer sistemas de recogida de bienes electrónicos de consumo, para su reciclaje o destrucción. La recogida de los equipos en los hogares se hace por cuenta de los fabricantes.
- Los fabricantes deben adoptar sistemas para el tratamiento y reciclado de los residuos, sujetos a los permisos y a los procedimientos de calidad que definan los Estados miembros.
- Varios fabricantes pueden crear sistemas colectivos para el tratamiento y reciclado de los residuos.
- Se debe informar a los consumidores sobre sus obligaciones en cuanto a la recogida y selección de los residuos y los efectos contra el medio ambiente y la salud humana por la presencia de sustancias peligrosas.
- Definición de sanciones eficaces, proporcionadas y disuasivas por la no observancia de la ley.

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

*Teniendo en cuenta que la mayoría de fabricas de productos electrónicos se concentra en pocas ciudades Capitales de Colombia, se debe emprender una campaña de concientización a los distribuidores de estos equipos electrónicos que la responsabilidad social que tienen con cada ciudad; y más concretamente que el comercializador informe a sus clientes una vez compren aparatos eléctricos y electrónicos, sobre la importancia en el manejo de estos artículos cuando dejan de funcionar, así mismos clientes se multiplicarán el mensaje a sus familiares y amigos.*

En la Gráfica 9 se muestra a través de un Mapa Conceptual, cómo podría ser una adecuada transferencia de equipos usados en Colombia.

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**



**Gráfica 9** Mapa conceptual Adecuada Transferencia de Equipos Usados en Colombia



### 1.8.2. Peligros RAEE para la salud (GREENPACE, 2009):

“Los aparatos electrónicos son una mezcla compleja de cientos de materiales, muchos contienen metales pesados tales como el plomo, mercurio, cadmio y berilio y químicos peligrosos tales como los retardantes de fuego bromados. El plástico PVC es un compuesto también muy utilizado. Un teléfono celular contiene, por ejemplo, entre 500 a 1.000 componentes diferentes.

Algunos **retardantes de fuego bromados**, utilizados en las plaquetas de circuitos y carcasas plásticas, no se descomponen fácilmente y se acumulan en el ambiente. La exposición persistente a estos compuestos puede conducir a problemas de aprendizaje y memoria, puede interferir con la tiroides y con el sistema hormonal del estrógeno. La exposición fetal se encuentra ligada a desórdenes en el comportamiento. 1.000 toneladas de retardantes de fuego bromados llamados TBBPA fueron utilizados para fabricar 674 millones de teléfonos celulares en el 2004. Estos químicos han sido vinculados con efectos de neurotoxicidad. (Cálculo de Greenpeace en base al teléfono celular promedio de 75 gramos que contiene 2% TBBPA).

**Los tubos de rayos catódicos (TRC)** en los monitores vendidos a nivel mundial en el 2002 contienen aproximadamente 10.000 toneladas de plomo. La exposición al plomo puede causar daños cognitivos en los niños y puede dañar los sistemas nervioso, reproductivo y circulatorio en adultos. (Cálculo de Greenpeace basado un peso promedio de 15 kg y un promedio de 4 % de plomo en un monitor TRC y 17, 8 millones de unidades vendidas mundialmente en el 2002.

**El cadmio**, utilizado en las baterías recargables de las computadoras, contactos y switches y en monitores de TRCs viejos, puede acumularse en el ambiente y es altamente tóxico afectando principalmente riñones y huesos.

**El mercurio** que se utiliza en los monitores de pantalla plana como dispositivo de iluminación puede causar daños el sistema nervioso central, particularmente en etapas tempranas del desarrollo.

**Compuestos de cromo hexavalente**, utilizados en la producción de cubiertas de metal son altamente tóxicos y carcinogénicos.

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

### 1.8.3. Disposición Final de los RAEE (GREENPACE, 2009)

**“Rellenos sanitarios:** Los químicos tóxicos en los aparatos electrónicos y eléctricos pueden filtrarse al suelo con el paso del tiempo o ser liberados a la atmósfera, impactando en las comunidades vecinas y en el ambiente.

**Incineración:** La incineración de aparatos electrónicos y eléctricos libera metales pesados tales como plomo, cadmio y mercurio a la atmósfera. El mercurio liberado a la atmósfera puede bioacumularse en la cadena alimenticia, particularmente en peces- la principal ruta de exposición para el público en general. Si los productos contienen PVC, se liberan dioxinas cloradas y furanos. Los retardantes de fuego bromados liberan dioxinas bromadas y furanos cuando se las incinera.

**Exportación:** Los RAEE son rutinariamente exportados desde países industrializados hacia países en desarrollo, con frecuencia violando el Convenio de Basilea”.

### 1.8.4. Responsabilidades Compartidas de los RAEE (GREENPACE, 2009)

**“Fabricantes de aparatos electrónicos y eléctricos:** se benefician por la venta de sus productos, deben asumir su responsabilidad por sus productos hasta el final de su vida útil. Para prevenir una crisis por el crecimiento de la basura electrónica los fabricantes deben diseñar productos limpios con mayor vida útil que sean seguros y fáciles de reciclar y que no expongan a los trabajadores y al ambiente a químicos peligrosos.

**Clean Up:** Los fabricantes de productos electrónicos deben suspender el uso de materiales peligrosos. Los fabricantes sostenían que era imposible dejar de usar plomo en las soldaduras en sus productos, pero cuando la directiva RoHS entró en vigencia los obligó a utilizar alternativas superadoras. Algunos fabricantes aceptan ahora que es posible dejar de usar todos los retardantes de fuego bromados y el plástico PVC.

**Take Back:** Los contribuyentes no deben cargar con los costos de reciclar los aparatos electrónicos. Los fabricantes deben tomar la responsabilidad total por sus productos, esto significa hacerse cargo de todo su ciclo de vida. Deben hacer productos limpios que puedan ser reutilizados o reciclados de manera segura y establecer un sistema para recuperar sus productos cuando finaliza su vida útil.

**Responsabilidad Extendida del Productor (REP) en países en desarrollo:** Varios países desarrollados tienen ya leyes y marcos regulatorios que adoptan el principio de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) para los RAEE. Greenpeace sostiene que para hacer frente a la crítica situación de los RAEE a nivel global, se necesita urgentemente leyes que hagan responsables a los fabricantes de los productos que colocan en el mercado, aún luego de que éstos son descartados por sus clientes.

Los países en vías de desarrollo tienen grandes cantidades de RAEE propios, con prácticamente nula infraestructura para hacerse cargo de ellos. También suelen importar productos desechados por países desarrollados para reutilizarlos o repararlos, donde terminan por desecharse sin un tratamiento de reciclado formal y seguro.

### **¿Qué es la Responsabilidad Extendida del Productor?**

La responsabilidad extendida del productor (REP) se lleva a cabo cuando los productores se hacen responsables por los impactos ambientales de sus productos a lo largo de todo el ciclo de vida de su producto –producción, uso y disposición final. La mayoría de los programas de REP actualmente se enfocan en el final de la vida útil del producto, su retiro, donde el productor se hace responsable física y/o financieramente por la gestión de su producto una vez que el cliente lo ha desechado.

La REP busca internalizar los costos de la gestión de los residuos en el precio final del producto, poniendo en práctica el principio de “el que contamina paga”. Los productores pueden absorber el costo adicional o aumentar el precio del producto. En un mercado competitivo, esto motivaría a los productores a diseñar bienes que sean más amigables con el medio ambiente con el objetivo de reducir los costos de tratamiento de los productos al final de la vida útil. De esta manera, se produce un “feedback” (retroalimentación) desde “río abajo” (gestión al final de la vida útil) hasta “río arriba” (diseño del producto) y así, mejorar el diseño del producto minimizando el contenido de materiales peligrosos que facilite su desmantelamiento y reciclado, resultando en una reducción del costo en el manejo de los residuos. Establecer estos ciclos de retroalimentación desde la gestión de los residuos al diseño es fundamental para un buen sistema de REP y es claramente diferente a un mero servicio de retiro de productos del mercado.

Un programa de REP realmente eficaz debe ayudar a alcanzar dos objetivos ambientales principales:

- 1) Mejorar el diseño de los productos.
- 2) Maximizar la recolección de los productos desechados y asegurar la mejor calidad de la reutilización y el reciclado de sus materiales a nivel local.

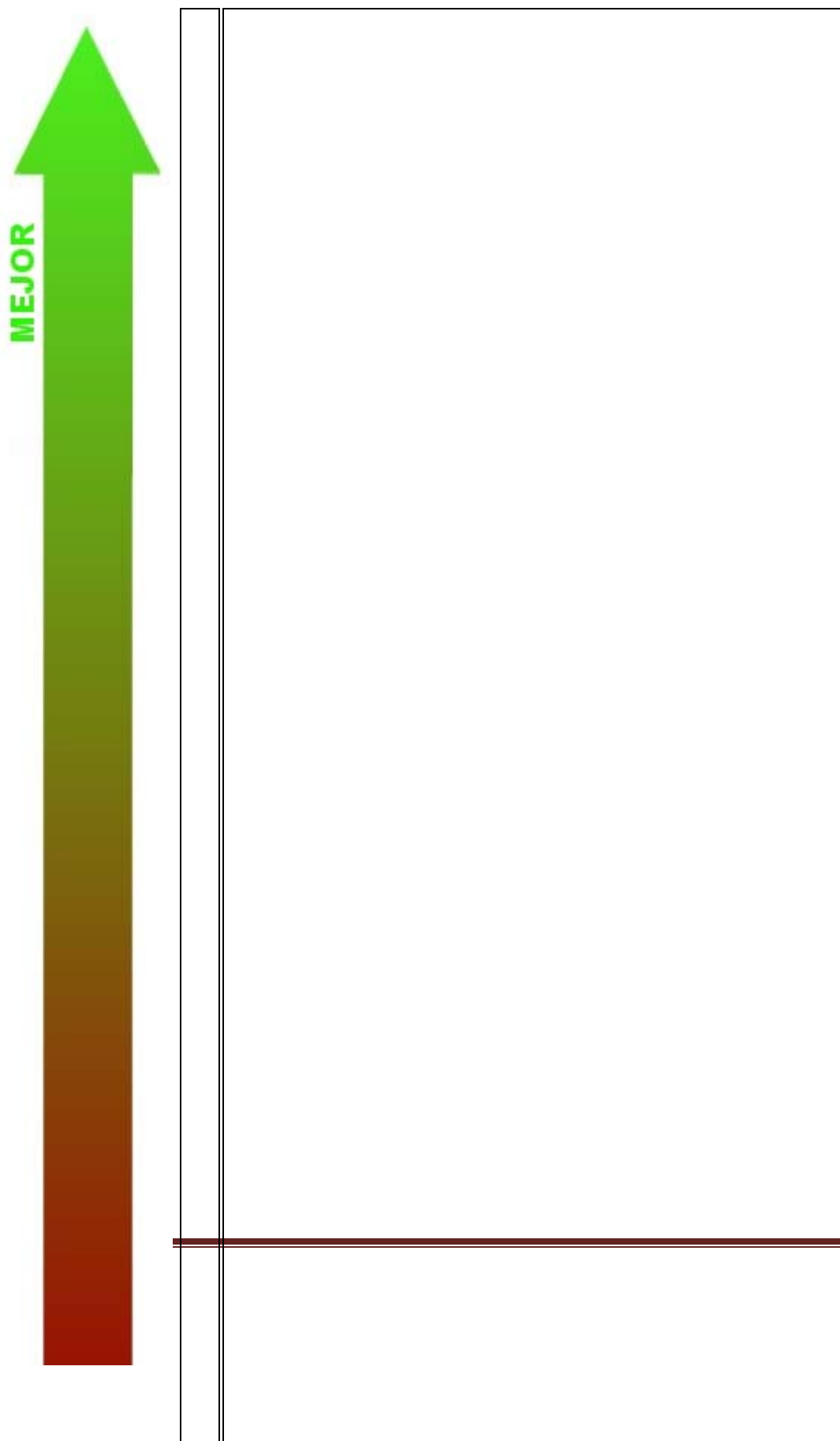
#### **1.8.5. Ranking Verde de Electrónicos (GREENPACE, 2009)**

La primera edición del "Ranking Verde de Electrónicos" tuvo lugar en agosto de 2006. El ranking presenta la clasificación de los 18 principales fabricantes de computadoras, teléfonos móviles, televisores y videojuegos según las diferentes políticas de compuestos químicos, de recolección y reciclaje de los productos desechados.

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

<b>7,5</b>	<b>Nokia</b> - Máxima puntuación por su programa de recolección voluntaria de residuos, bien en sus criterios de eliminación de sustancias tóxicas y su compromiso en reducción de emisiones de gases efecto invernadero se mantiene.
<b>6,9</b>	<b>Samsung</b> - Avance importante en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, califica bien en eliminación de sustancias tóxicas y tiene buenos índices de reciclaje de sus residuos electrónicos.
<b>6,5</b>	<b>Sony Ericsson</b> - Sigue en el tercer puesto, es una de las marcas analizadas que mejor califica en los criterios sobre sustancias químicas tóxicas y también obtiene buenos resultados en energía.
<b>5,7</b>	<b>Philips</b> - Ha mejorado en los criterios de gestión de residuos electrónicos y energía, obtiene buenos resultados tanto en los criterios sobre sustancias tóxicas como en los energéticos. Máxima puntuación al apoyar los niveles de recortes en las emisiones de gases de efecto invernadero necesarios para combatir el cambio climático.
<b>5,7</b>	<b>Toshiba</b> - La mejor puntuación en criterios de eliminación de sustancias y bien respecto a eficiencia energética de sus productos, califica mal en cuanto a eliminación de residuos electrónicos debido a la falta de apoyo a la Responsabilidad Individual del Productor.
<b>5,3</b>	<b>Motorola</b> - Buena puntuación en criterios de energía y eliminación de sustancias químicas, también en materia de residuos resulta satisfactoria su promoción de recolección y reciclado de residuos electrónicos.
<b>5,1</b>	<b>Sharp</b> - Se mantiene en su lugar pero falta claridad en cuanto a su compromiso para la eliminación de ciertas sustancias, no califica muy bien en energía debido a sus criterios de eficiencia energética de sus productos.
<b>5,1</b>	<b>Sony</b> - Cambia de lugar, tiene buena puntuación por eficiencia energética de sus productos y sigue comportándose relativamente bien en cuanto a eliminación de sustancias químicas, aunque aún califica bajo por ofrecer voluntariamente recolección y reciclado de residuos electrónicos aunque muy poco en los países que no pertenecen a la OCDE.

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS  
ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL  
MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

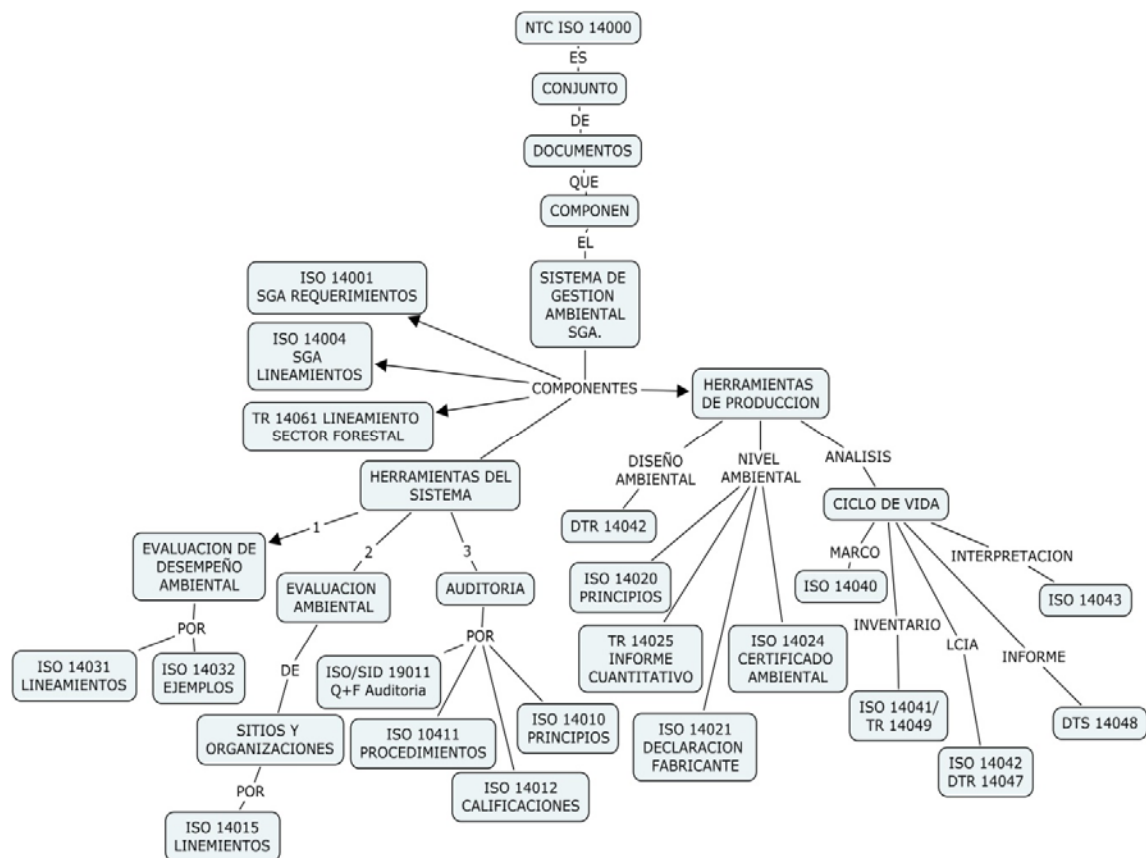




**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS  
ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL  
MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**



### 1.8.6. NORMA TECNICA COLOMBIANA ISO 14000



**Gráfica 10** Mapa conceptual NTC ISO 14000

*En la actualidad a nivel mundial la norma ISO 14000 es requerida, debido a que garantiza la calidad de un producto mediante la implementación de controles exhaustivos, asegurándose de que todos los procesos que han intervenido en su fabricación operan dentro de las características previstas y bajo el cumplimiento de la legislación ambiental vigente.*

*Toda empresa debe tener en cuenta esta norma pues es el punto de partida en la estrategia de la responsabilidad ambiental.*

*La calidad de un producto no nace de controles eficientes, nace de un proceso productivo y de soportes que operan adecuadamente, en este espíritu están basadas las normas ISO, por esta razón estas normas se aplican a la empresa y no a los productos de esta.*

*La empresa que implante las normas, asegura a sus clientes que la calidad del producto que éste compra, se mantendrá en el tiempo. De esta manera habrá diferenciación en el*

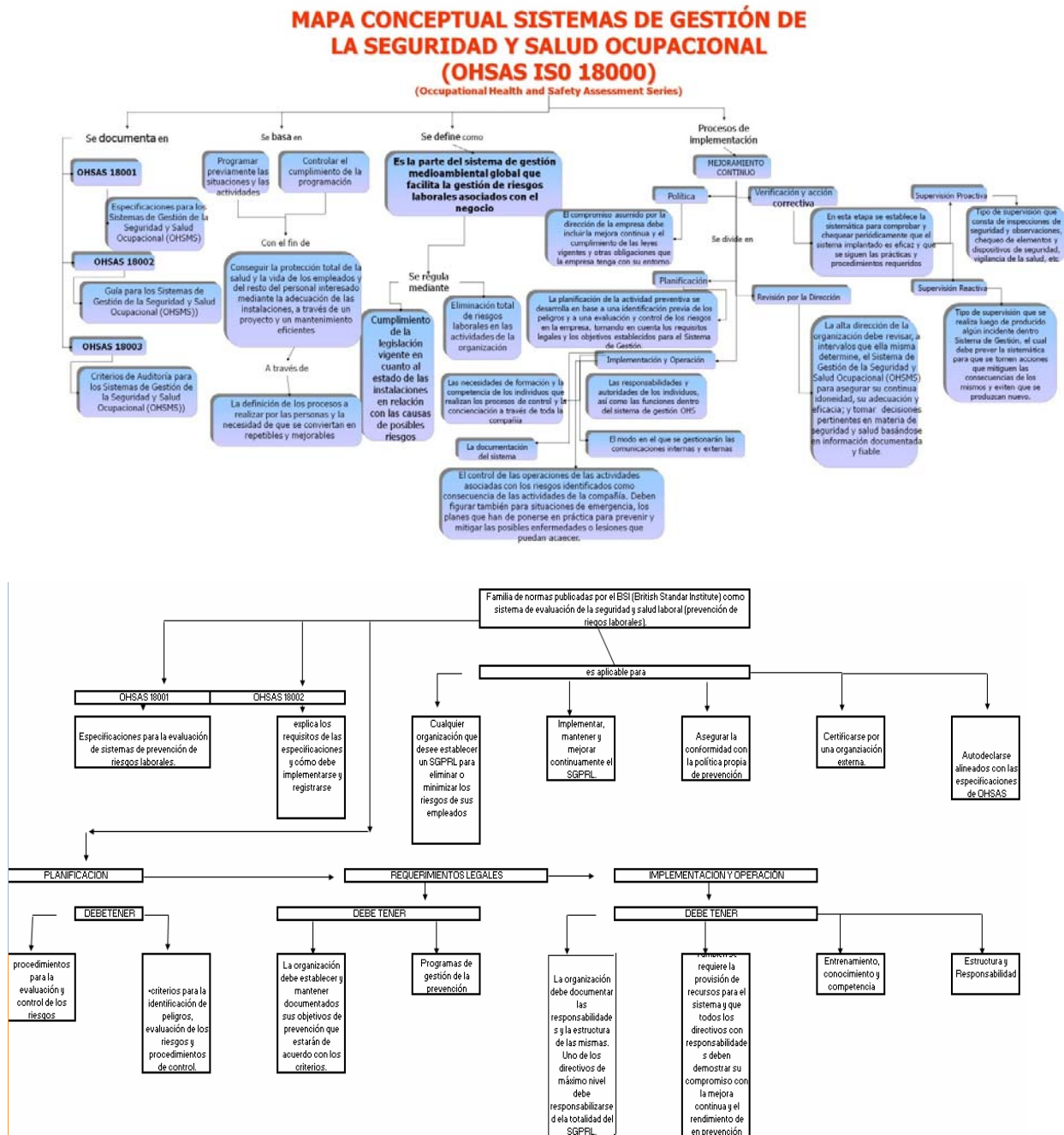
**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

*mercado, de las empresas que ya han sido certificadas y las que no, esto con el tiempo se tornará en algo habitual y se presentará la discriminación hacia empresas no certificadas, esta situación se presenta ya en países desarrollados en donde los departamentos de abastecimiento de grandes corporaciones exigen la norma a todos sus proveedores.*

*La norma ISO 14000, no es una sola norma, sino que forma parte de una familia de normas que se refieren a la gestión ambiental aplicada a la empresa, cuyo objetivo consiste en la estandarización de formas de producir y prestación de servicios que protejan al medio ambiente, aumentando la calidad del producto y como consecuencia la competitividad del mismo ante la demanda de productos cuyos componentes y procesos de elaboración sean realizados en un contexto donde se respete al ambiente.*

## E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD

### 1.8.7. NORMA TECNICA COLOMBIANA ISO 18000



Gráfica 11 Mapa conceptual NTC ISO 18000

### **1.8.8. Categorías de Electrodomésticos por volumen de RAEE Generado**

Como muestra la Tabla 1, en la normatividad europea se habla de 10 categorías diferentes de Electrodomésticos, de las cuales generalmente las primeras 4 son de mayor importancia respecto al volumen de RAEE generado. El estudio sobre computadores y celulares (Ott, 2008) sólo cubre parte de la categoría 3 (Equipos de Informática y Telecomunicaciones). Para tener un panorama más amplio de la situación actual de RAEE en el país, se ha realizado el presente estudio que se enfoca en los aparatos más representativos de las categorías 1 (Grandes Electrodomésticos GED) y 4 (Aparatos Electrónicos de Consumo AEC).

<b>N°</b>	<b>Categoría</b>	<b>% Suiza</b>
1	Grandes Electrodomésticos GED	39%
2	Pequeños Aplicaciones de Electrodomésticos PAE	11%
3	Equipos de Informática y Telecomunicaciones	23%
4	Aparatos Electrónicos de Consumo AEC	19%
5	Aparatos de Alumbrado	3%
6	Herramientas Eléctricas y Electrónicas	1%
7	Juguetes o Equipos Deportivos y de Tiempo Libre	1%
8	Aparatos Médicos	1%
9	Instrumentos de Vigilancia y Control	1%
10	Máquinas Expendedoras	1%

**Tabla #1. Categorías de Electrodomésticos según la Directiva 2002/96 de la UNIÓN EUROPEA, porcentajes correspondientes de los volúmenes generados en Suiza (Bornand 2009).**

Debido a la importancia de la industria nacional de electro- y gasodomésticos, representada por empresas como Haceb, Mabe, Challenger o Indusel, los grandes electrodomésticos están de interés en particular en Colombia. La mayoría de los productores nacionales y de los importadores de GED y AEC está afiliada a la Cámara del Sector de Electrodomésticos CED de la ANDI. A través de sus afiliados, la CED cubre las categorías 1, 2 y 4 de la normatividad europea.

<b>Grandes Electrodomésticos GED (categoría 1)</b>	<b>Aparatos Electrónicos de Consumo AEC (4)</b>
Grandes equipos refrigeradores, Frigoríficos, Congeladores, Otros grandes aparatos utilizados para la refrigeración, conservación y almacenamiento de alimentos, Lavadoras, Secadoras, Lavavajillas, Cocinas, Estufas eléctricas, Placas de calor eléctricas, Hornos de microondas, Otros grandes aparatos utilizados para cocinar y en otros procesos de transformación de los alimentos, Aparatos de calefacción eléctricos, Radiadores eléctricos, Otros grandes aparatos utilizados para calentar habitaciones, camas, muebles para sentarse, Ventiladores eléctricos, Aparatos de aire acondicionado, Otros aparatos de aireación, ventilación aspirante y aire acondicionado	Radios, Televisores, Videocámaras, Vídeos, Cadenas de alta fidelidad, Amplificadores de sonido, Instrumentos musicales, Y otros productos o aparatos utilizados para registrar o reproducir sonido o imágenes, incluidas las señales y tecnologías de distribución del sonido e imagen distintas de la telecomunicación

### **1.8.9. MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PLANIFICADO MMPP PARA ELECTRODOMESTICOS**

*Cuando compramos un electrodoméstico esperamos de él tanto rendimiento como vida útil, pero ambas acciones no sólo dependerán de la marca y los componentes de cada uno de ellos sino también de cómo los cuidemos y mantengamos. El cuidado de electrodomésticos es una de las primeras reglas que debemos seguir en nuestro hogar si deseamos ahorrar presupuesto, aunque es cierto que para adquirir un artículo de confianza debemos hacer una inversión inicial.*

Cada uno de estos artefactos cuenta con un tiempo de duración límite y características propias, es fundamental leer y seguir con detenimiento las instrucciones de cada uno para garantizar así que su vida útil se prolongue durante el mayor tiempo posible. Si existe algo que hemos aprendido con el correr de los años es que los electrodomésticos no son eternos, pero si le brindamos un cuidado mínimo podemos conseguir que perduren y mejoren su rendimiento.

Los artículos para el hogar que usamos cotidianamente suponen un gasto considerable de energía, es por eso que es fundamental saber cómo sacarles partido, los más nuevos incorporan programas económicos que nos ayudarán a reducir el consumo de energía eléctrica mensual. El cuidado de electrodomésticos no se relaciona sólo cómo se los trata físicamente sino también en cómo se los utiliza.

En el siguiente manual encontrará ciertos pasos para conservar nuestros electrodomésticos en excelentes condiciones.

#### **a. Clasificación de los electrodomésticos:**

Los productos están divididos en categorías diferentes:

**Línea blanca grande:** Aparatos eléctricos destinados principalmente al uso doméstico / residencial y que no son portátiles, incluyendo: Calefactores; montados en el piso, pared o techo. Aparatos para cocina. Congeladores y refrigeradores. Lavadoras. Aire acondicionado y accesorio.

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**



**Gráfica 12 Electrodoméstico Línea Blanca Grande**

**Línea Blanca Pequeña:** Aparatos eléctricos portátiles destinados principalmente al uso doméstico / residencial incluyendo: Aspiradoras, Planchas, máquinas de coser y cortar. Aparatos para corte y tratamiento de cabellos y afeitadoras. Cafeteras, y aparatos similares. Equipos para masajes y ejercicios físicos. Aparatos para higiene personal. Máquinas para hacer helados.



**Gráfica 13 Electrodoméstico Línea Blanca Pequeña**



**b. Estimados del promedio de vida y costos de reemplazo de aparatos electrodomésticos**

<b>Aparato</b>	<b>Promedio de vida</b>	<b>Costos de reemplazo en Pesos Colombianos</b>
Cocina con horno	20 años	\$850000-\$1999000
Refrigerador	14 años	\$600000-\$1200
Lavadora y secadoras	13 años	\$700000-\$3800000
Horno de microondas	11 años	\$120000-\$ 1199000
Televisión	8 años	\$499000-\$5600000

**c. Mantenimiento Preventivo Planificado de Electrodomésticos:**

- Aire Acondicionado
- Calentador
- Extractor de Humo
- Lava vajilla
- Lavadoras
- Microondas
- Refrigerador (Nevera)
- Secadoras
- Televisor
- Ventilador

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

## MANTENIMIENTO AIRE ACONDICIONADO



QUE HACER	CUANDO
Unidad Central: Limpie o remplace el filtro (ubicado usualmente en el horno) Quite los desechos alrededor del compresor (ubicado en la caja externa) y pade cualquier arbusto cercano. Limpie la Línea de drenaje pasando agua por ella. Limpie la Línea de drenaje pasando agua por ella.	En epoca de invierno
Unidad de Cuarto: Filtro de Limpieza (ubicado detrás de la rejilla de aspiración en el frente). -Lave con detergente ligero y enjuague de agua, seque completamente (Si es permanente)	Durante periodos de uso prolongados
Unidad de Cuarto: Cubra con una cubierta aislada a prueba de humedad y polvo dentro y fuera, o quite la unidad de la pared y selle la abertura.	En epoca de invierno
Unidad de Cuarto: Quite la unidad de la pared y limpie el compartimiento completo. -Limpie la suciedad y mugre presente en el compresor, tubería, motor y cuchillas con agua y jabón. -Raspe cualquier oxido, empareje y pinte. -Aspire la caja exterior	Una vez al año

## MANTENIMIENTO CALENTADOR



QUE HACER	CUANDO
Drene el cubo lleno de agua para extraer el sedimento del fondo del tanque. (Abra el grifo de drenaje ubicado en la parte inferior .)	Una vez al mes
CALENTADOR ELECTRICO: Drene el tanque completamente para extraer las incrustaciones de cal, oxido y sedimento. (Conecte la manguera del jardín del grifo de drenaje al patio o drenaje del (1 taza de vinagre por cada galón de agua) y raspe los depósitos fusibles o el corto circuito antes de empezar.	Una vez al año
Abra manualmente la válvula de seguridad (temperatura-presiónventosa) ubicada en la parte superior del tanque en la línea de agua caliente para probar su operación, use guantes y un balde para recoger el agua que va a salir. Asegúrese de que la válvula vuelva a su posición original.	Dos veces al año
CALENTADOR A GAS: Cierre, luego verifique si existe suciedad y obstrucciones en el orificio de escape y abertura del cerrador de aire. Inspeccione si hay polvo y suciedad en la unidad del quemador. Limpie las hilas y suciedad y aspire los pasos de aire al quemador.	

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

### **MANTENIMIENTO EXTRACTOR DE HUMO**



<b>QUE HACER</b>	<b>CUANDO</b>
Presione firmemente el botón de prueba (debe sonar la alarma)	Una vez a la semana
Pruébelo con una fuente de humo (encienda un cigarrillo o un cordón de algodón) y sosténgalo a 8 cm de la unidad. Para reducir el tiempo de alarma durante la prueba, sople para dispersar el humo.	Una vez al mes
Para limpiar, quite la cubierta, hale firmemente hacia abajo. Quite la celda de energía. Aspire cualquier polvo acumulado en la abertura de la cámara de detección. Lave la cubierta con jabón y agua. Déjelo secar. Colóquelo . Pulse el interruptor de prueba.	Una vez al año

### **MANTENIMIENTO LAVA-VAJILLA**



<b>QUE HACER</b>	<b>CUANDO</b>
Limpie cualquier comida suspendida en la pistola de rocío. Busque en la pantalla de filtro (ubicada sobre el drenaje en la parte inferior debajo de la pistola de rocío) semillas atrapadas, huesos o comida. Puede tener que remover la pistola de rocío para poder acceder a la pantalla). Un filtro atascado evita una lavada eficaz y un correcto relleno y drenaje del agua de fregar.	Una vez a la semana
Fije el calentador de agua (suministro) de 43 a 49 ° C o de 110 a 120 ° F (Suba la temperatura si los platos no salen limpios)	Antes de usarlo por primera vez o si sospecha que el agua está muy fría o muy caliente



**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

## MANTENIMIENTO LAVADORAS



QUE HACER	CUANDO
Quite y lave los filtros de agua en las mangueras de entrada de agua ubicadas en la parte trasera de la maquina. (cierre los de agua ubicadas en la parte trasera de la maquina. (cierre los grifos de agua, arrastre la maquina lejos de la pared y desconecte grifos de agua, arrastre la maquina lejos de la pared y desconecte las mangueras. Tenga un tubo listo para atrapar el residuo de agua . Quite los filtros de pantalla de malla fina ubicados justo dentro de la maquina y en la otra abertura de las mangueras. Quitelas y lávelas completamente y colóquelas nuevamente) Limpie el filtro de hilas (Éste está usualmente ubicado debajo del panel superior, el cual usted tiene que apalancar desde el frente o desatornillarla en la parte de atrás dependiendo de su modelo. Después de la primera vez, el proceso es fácil)	Cada dos meses
Para prevenir una inundación si las válvulas pueden fallar, cierre los grifos de agua fría y caliente que van a la lavadora.	Cuando no este en uso

## MANTENIMIENTO MICROONDAS



QUE HACER	CUANDO
Limpie el interior de la camara de horno despues del uso con un pañuelo humedo y detergente si es necesario. Los depositos de restos de alimentos, pueden llegar a carbonizase produciendo chispas, arcos, calentamiento, y daños a la pintura interior o a la mica que cubre la guia de ondas, asi como potenciales daños mas graves al magnetron. Si restos alimentos han quedado encima de la tapa de la guia de ondas en la parte superior de la camara, retire la tapa y limpiela, asi- como la guia de ondas.	Una vez a la semana
Periodicamente compruebe la acumulacion de polvo y suciedad alrededor de los orificios de ventilacion o rejillas. límpielos y utilice una aspiradora para aspirar el polvo suelto. Mantener la ventilacion libre, minimiza la posibilidad de sobrecalentamiento.	Una vez al mes
Preste atencion a cualquier sonido inusual procedente del interior del horno. Aunque estos aparatos no son precisamente silenciosos, crujidos, chirridos, raspado u otros ruidos (sobre todo si no los producía cuando el horno era nuevo) puede indicar la necesidad un mantenimiento mas profundo, como la sustitucion o la lubricacion del motor. Atender estos problemas a tiempo, pueden evitar reparaciones importantes en el futuro	Siempre

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

## MANTENIMIENTO REFRIGERADOR



QUE HACER	CUANDO
Limpie los rollos del condensador (en la parte de atrás e inferior) el accesorio con hendidura o escobilla de la aspiradora.	Una vez al mes
Para vaciar y limpiar el ventilador de drenaje, deslícelo por el soporte y lávelo con detergente y agua tibia. Déjelo secar y colóquelo. ( No lo lave en el lavaplatos - podría torcerse.)	Cada seis meses cuando el clima es frío y una vez al mes cuando el clima es caliente.
Limpie el orificio de drenaje (ubicado en la cubierta inferior del refrigerador) con un destornillador o un pedazo de alambre. Pase agua a través de el con un succionador.	Cada seis meses
Descongele la sección del congelador (en el manual o en los modelos de descongelación parcialmente automáticos)	Cuando el hielo sea más grueso a medio centímetro
Apague el interruptor del calentador (también llamado el economizador o ahorrador de energía)	Cuando haya clima seco
Reemplace el empaque de la puerta. ( Para probar el sello, cierre la puerta colocando un billete nuevo en diferentes partes. Si el billete puede ser halado hacia fuera fácilmente, el sello, probablemente, necesita ser reemplazado.)	Cada seis años o cuando éste se deteriore
Revise la temperatura dentro del refrigerador con un termómetro casero. (El refrigerador debe tener una temperatura de 3° C o 37° F. La sección del congelador debe ser de -18° C o 0 ° F.)	Una vez al año

## MANTENIMIENTO SECADORAS



QUE HACER	CUANDO
Quite la rejilla sobre el quemador en la secadora de gas y limpie cualquier acumulación de hilas y polvo. Quite la manguera de descarga y el tubo de ventilación y limpie la concentración de hilas. Revise la operación de salida.	Una vez al año
Mueva la secadora y aspire las paredes circundantes y el piso para remover las hilas, las cuales son altamente inflamables.	Dos veces al año

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

### **MANTENIMIENTO DEL TELEVISOR**



<b>QUE HACER</b>	<b>CUANDO</b>
Limpia el polvo y suciedad de los respiraderos y parlantes del televisor con un paño suave.	Tres veces a la semana
Asegurate de que el televisor no esta expuesto al agua o humedad excesiva y que el area esta bien ventilada. Si la humedad es inevitable en el lugar donde se encuentra, coloca un producto de gel de silice detras del televisor para absorber la humedad.	Siempre
Rocia limpiavidrios en un paño para limpiar la pantalla de television, y sacalo con toallas de papel o un paño suave. Usa un producto limpiador especial para aparatos electricos para la tapa del televisor.	Tres veces a la semana

### **MANTENIMIENTO VENTILADOR**

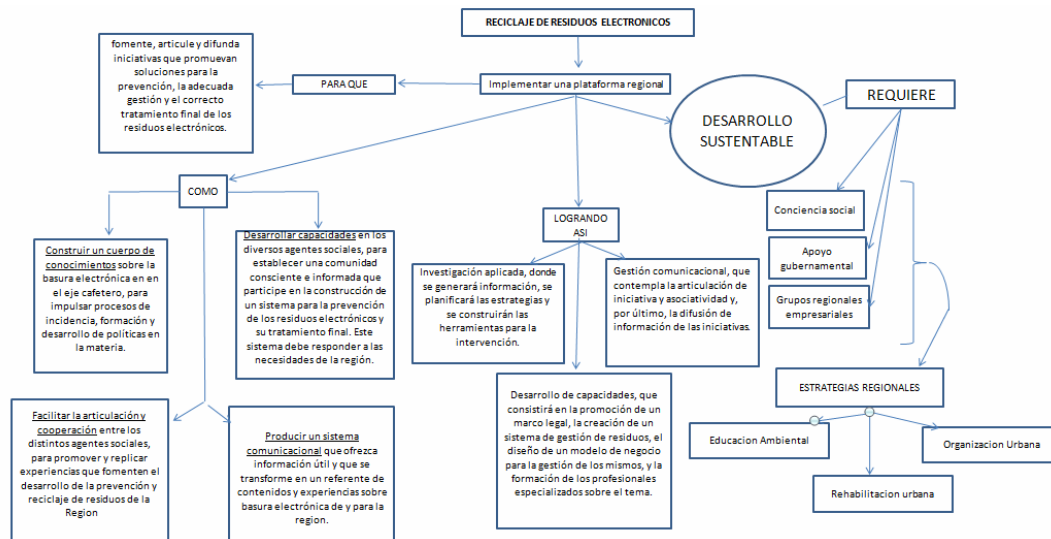


<b>QUE HACER</b>	<b>CUANDO</b>
Lubríquelo con una o dos gotas de aceite. Aspire las ranuras de aire y las aspas del ventilador.	Una vez al año
Inspeccione la correa del ventilador para ver si existen partes deshilachadas o gastadas y revise la tensión. (debe "dar" acerca de 2 cm. Mantenga una correa de repuesto a la mano	Dos veces al año

#### **1.8.10. BASES PARA LA FORMULACION DE LA POLITICA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS RESPEL EN COLOMBIA**



**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**



**Gráfica 14 Mapa conceptual Reciclaje de Residuos Electrónicos**

Los fundamentos para la formulación de la política para la Gestión Integral de los RESPEL en el país están contenidos principalmente en la Constitución Nacional de 1991, el Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, la Ley 99 de 1993, la Ley 253 de 1996 que ratifica el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación, la Ley 430 del 16 de enero de 1998, por la cual se dictan norma prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones, entre otras.

Las bases más importantes de esta política son:

1. La minimización mediante la prevención de la generación, así como el aprovechamiento y la valorización, es la prioridad de la gestión integral de los RESPEL.
2. El tratamiento de los RESPEL debe permitir la reducción de su volumen y/o peligrosidad, mediante la aplicación a un costo razonable de las mejores técnicas disponibles y las mejores prácticas ambientales.
3. La disposición final de los RESPEL debe, en la medida de lo posible, limitarse a aquellos que no sean aprovechables o cuyo reciclado por el momento no sea económico o técnicamente factible.

#### **a. Consideraciones Generales**

Se orienta hacia todas las actividades sectoriales generadoras y gestoras de RESPEL, incluyendo aquellos residuos importados como materias primas para su aprovechamiento para disposición final y también de los RESPEL generados en el consumo de los productos o sustancias con propiedad peligrosa que se importan o fabrican en el país.

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

Su éxito depende en gran medida del compromiso, la participación y la asignación de recursos técnicos, humanos y económicos por parte del Gobierno Central y Descentralizado, el Sistema Nacional Ambiental, los generadores y gestores de los RESPEL, los consumidores, las ONG y la comunidad en general.

Tienen como alcance la gestión de los RESPEL sólidos o semisólidos, o líquidos y gases contenidos para su manejo en recipientes o depósitos, e incluyen la gestión de los mismos en las diferentes etapas de manejo tales como: Generación, transporte, comercialización y distribución, consumo, almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento, disposición final, importación y exportación.

**b. Principios**

**1. Gestión integral**



**Gráfica 15** Pirámide Gestión Integral de Residuos Electrónicos

a) **Prevención y minimización de la generación en el origen:** La minimización comprende la adopción de medidas organizativas y operativas que permiten disminuir (hasta niveles económicos y técnicamente factibles) la cantidad y peligrosidad de los residuos generados que precisan un tratamiento o disposición final. Para evitar la generación de RESPEL se requiere de un cambio radical en la percepción y actitud hacia el manejo de los residuos por parte del consumidor modificando voluntariamente sus hábitos de consumo que se promueve mediante la implementación de campañas de educación y sensibilización ambiental.

*Beneficios de los programas de minimización de RESPEL:*

**ECONÓMICOS:**

- Ahorro por aprovechamiento de materias primas, insumos, servicios.
- Reducción de costos por disposición o tratamiento
- Mejora la competitividad

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

- *Acceso a beneficios económicos por programas de mejoramiento ambiental.*

**LEGALES:**

- *Ayuda a cumplir la normatividad ambiental. Disminución de costos por sanciones*
- *Imagen ante la comunidad y los empleados por el respeto al ambiente.*
- *Reconocimiento nacional o internacional*

**AMBIENTALES:**

- *Base fundamental para garantizar el mejoramiento continuo de la gestión ambiental*
- *Reducción de Impactos ambientales.*

**TECNICOS:**

- *Mejora la eficiencia en los procesos productivos, en los productos y en los servicios*

**SOCIALES:**

- *Disminución de riesgos a la salud de la población*
- *Mejora de la calidad de vida.*

b) **Aprovechamiento y valorización:** Las alternativas de reutilización, reciclaje, recuperación de los RESPEL generados, frecuentemente se conocen bajo los términos de aprovechamiento o valorización del residuo.

c) **Tratamiento y Transformación:** Tiene como objetivos principales separar y concentrar los residuos con el fin de:

- recuperar materias primas para su incorporación al ciclo económico productivo, ya sea en el mismo proceso o en otro.
- reducir la cantidad, volumen y peligrosidad como actividad previa a una disposición final.

d) **Disposición final:** Por lo general se realiza en celdas de seguridad diseñadas técnicamente para tal fin, ubicadas dentro o fuera de rellenos sanitarios o en rellenos de seguridad.

2. **Ciclo de vida del producto:** Comprende las etapas de investigación, adquisición de materias primas, proceso de diseño, producción, distribución, uso y gestión pos consumo,
3. **Responsabilidad integral del generador:** Conforme a lo establecido en la Ley 430 de 1998, el generador de RESPEL es responsable por el manejo integral de los mismos, desde su generación hasta la disposición final con carácter definitivo. Igualmente, el fabricante o importador de un producto o sustancia química con

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

propiedad peligrosa, es responsable por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia.

4. **Producción y Consumo Sostenible:** Se privilegiarán las decisiones que se orienten a la reducción de la cantidad de materiales peligrosos utilizados y residuos peligrosos generados respectivamente por unidad de producción de bienes y servicios. con el fin de aliviar la presión sobre el ambiente, aumentar la productividad y competitividad empresarial y simultáneamente crear conciencia en los consumidores respecto del efecto que los productos y sus desechos tienen sobre la salud y el medio ambiente.
5. **Precaución:** Las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución conforme al cual, cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente.
6. **Internalización de Costos Ambientales:** Principio mediante el cual se reconoce que los agentes potencialmente contaminadores deben internalizar los costos de la contaminación causada , así como, los costos involucrados en la prevención de la contaminación y el control de la misma; con el fin de evitar que estos costos sean trasladados al Estado o a la sociedad en su conjunto.
7. **Participación Pública:** Es importante que la población sea informada sobre los fundamentos y beneficios de los proyectos y el verdadero nivel de riesgo que representa para la salud humana y el ambiente, al mismo tiempo al oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones y en el diseño e instrumentación de los programas para la minimización y manejo de los RESPEL.
8. **Planificación:** Promoverá el desarrollo de planes regionales, locales y sectoriales que obedezcan a las necesidades y prioridades bajo criterios de cercanía y economía de escala. La planificación debe involucrar la correcta gestión de los residuos peligrosos articulada a la sostenibilidad de las empresas ya sea de bienes o servicios.
9. **Gradualidad:** Se establecerá un Plan de Acción, atendiendo prontamente los aspectos más críticos identificados en el diagnóstico y las obligaciones que emanan de las normas nacionales y de los compromisos que tiene el país frente a los Convenios Internacionales relacionados con el tema.
10. **Comunicación del Riesgo:** Se entiende como el proceso de interacción e intercambio de información, entre los diferentes actores, sobre los posibles riesgos para la salud humana y el ambiente y la forma de reducirlos.

## 2. ANALISIS MANEJO RESIDUOS PELIGROSOS RESPEL EN EL DEPARTAMENTO DE CALDAS

“Uno de los sectores de servicio generalmente identificado y estudiado como potencial generador de RESPEL es el sector de servicios de salud. La cantidad y las características de los RESPEL generados en los establecimientos de atención en salud varían según el grado de complejidad de los servicios que se ofrezca, sin embargo, se estima que del 10% al 40% de dichos residuos pueden considerarse como peligrosos, debido a su naturaleza patógena, mientras que el resto puede considerarse como desechos no peligrosos. Los principales tipos de RESPEL generados son los residuos biológico-infecciosos y los medicamentos vencidos o fuera de especificaciones.” (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial)

En la actualidad el tema del manejo de los residuos peligrosos toma cada vez más fuerza debido a los cambios climáticos que el mundo adolece por la contaminación residual que cada vez es mayor, provocada por países industrializados y en vía de desarrollo. En nuestra región no podemos mostrarnos indiferentes con la protección del medio ambiente, por lo tanto, se retomara en este proyecto el análisis elaborado en el primer semestre del año 2007 por JUAN DAVID MORENO Y WILMAR ALEXANDER ECHEVERRY H. estudiantes de ingeniería electrónica de la Universidad Autónoma de Manizales, en el programa de paz y competitividad; en donde se realizó un análisis del sector salud en la región desde una óptica técnica, haciendo un estudio sobre el equipamiento biomédico del sector salud en el Departamento de Caldas y el aporte potencial de las ingenierías de la UAM como contribución al desarrollo de la región, estudio que entregué como asignación de la Fase II de la Maestría en Ciencias en AIU (Atlantic International University)

En este caso nos centraremos en el análisis medioambiental del sector salud, específicamente en el manejo de residuos peligrosos en las instituciones en las cuales se desarrolló el análisis anterior, para ello utilizaremos en este proyecto puntos como el mapa institucional del sector salud en Manizales, el estudio de capacidad instalada en las instituciones y la evaluación de las condiciones de las aéreas de tecnología biomédica.

Para la realización del análisis se utilizara como herramienta metodológica la encuesta, con la cual se recolectara información sobre el estado actual en que se encuentra el sector con respecto al manejo de los residuos, para luego dar paso a otras investigaciones que puedan utilizar este análisis para plantear acciones concretas que lleven al mejoramiento del entorno.

**Residuo:** Todo material que no tiene un valor de uso directo y que es descartado por su propietario.

**Residuo peligroso:** Es aquel residuo que, en función de sus características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y patogenicidad puede

presentar riesgo a la salud pública o causar efectos adversos al medio ambiente. No incluye a los residuos radiactivos.

### **La importancia de las tres erres**

**Reducción en origen:** Disminución del volumen o la peligrosidad de los subproductos o residuos generados, por medio de Buenas Prácticas, Modificación de Procesos o Materias Primas.

**Reutilización:** Empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

**Reciclaje:** Transformación de residuos dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.

Para obtener la información sobre el manejo de residuos peligrosos, se recurrirá como principal recurso a las instituciones en las cuales hace presencia el programa de paz y competitividad de la UAM, institución en la cual me desempeño como Gerente de Proyectos, en la cual predomina el sector salud, como recurso secundario exploraremos algunas empresas industriales para así tener una visión más amplia del estado actual del manejo de RESPEL en la región.

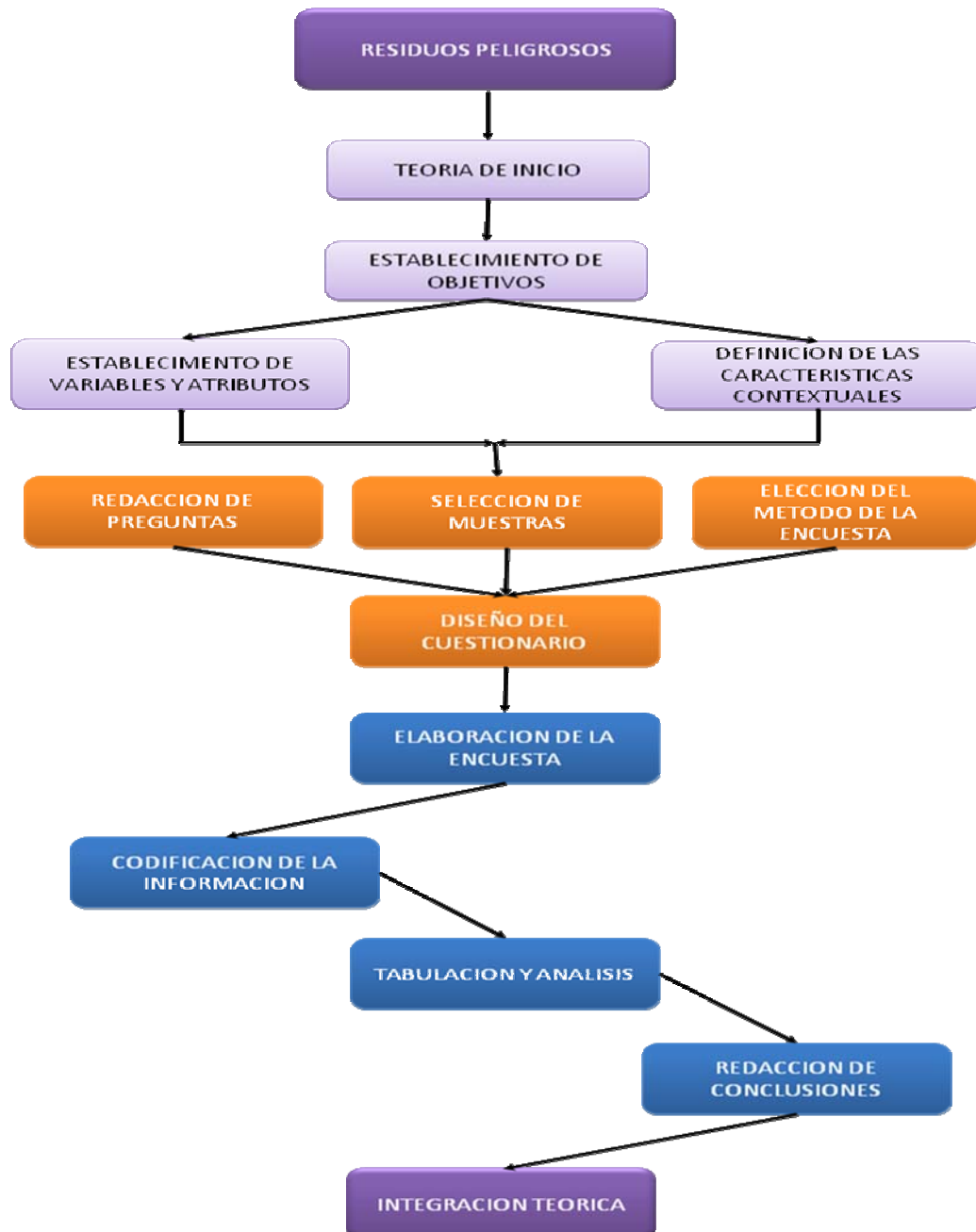
**Muestra:** Para obtener la información sobre el manejo de residuos peligrosos, se recurrirá como principal recurso las instituciones en las cuales hace presencia el programa de paz y competitividad de la UAM, en la cual predomina el sector salud, como recurso secundario exploraremos algunas empresas industriales para así tener una visión más amplia del estado actual del manejo de RESPEL en la región.



**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

MAPA INSTITUCIONAL INVESTIGACIÓN MANEJO RESPAL
SECTOR SALUD
CLÍNICA AMAN
HOSPITAL DE CALDAS SES
COOASOBIEN
HOSPITAL SAN ANTONIO
HOSPITAL SAN ANT (ODONTOLO)
HOSPITAL SAN ANT (SERVI GENER)
ASSBASALUD E.S.E
CENTRO DE SALUD (ARAUCA)
HOSPITAL GERIÁTRICO SAN ISIDRO
CLÍNICA DE LA PRESENTACIÓN
HOSPITAL SAN ANTONIO (HERVEO TOLIMA)
HOSPITAL SAN JOSÉ (NEIRA)
HOSPITAL SANTA ANA
DIRECCIÓN TERRITORIAL DE SALUD DE CALDAS
E.S.E. HOSPITAL SAN BERNARDO (FILADEFIA)
ALCALDÍA MUNICIPAL y (SECRETARIA SALUD (MANZANARES)
SECTOR INDUSTRIAL
ARME S.A
LA PATRIA
FORZA
SICOLSA S.A
HADA
MABE

## 2.1. RUTA DE ANÁLISIS RESIDUOS PELIGROSOS DEPARTAMENTO DE CALDAS





## **2.2. ENCUESTA APLICADA**

Buenos días (tardes). Mi nombre es \_\_\_\_\_. Dentro del marco del programa Paz y competitividad de la Universidad Autónoma, estamos desarrollando un proyecto para analizar el manejo que se le está dando a los residuos peligrosos y la información con que se cuenta al respecto en las instituciones de salud de Manizales y Organizaciones del Eje Cafetero en donde hace presencia el Programa de Paz y Competitividad. Como observará, la encuesta pretende indagar tanto acerca de aquellos residuos considerados como peligrosos específicamente para el sector salud, como también los residuos electrónicos, estos últimos considerados como uno de los mayores riesgos ambientales de la actualidad, debido al aumento vertiginoso de los mismos y a su alta nocividad para el medio ambiente, sin que se cuente con políticas claras al respecto.

### **ANÁLISIS DE MANEJO DE RESIDUOS**

Nombre: \_\_\_\_\_

Institución: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

- 1) ¿Existe en la institución una política para REDUCIR la generación de residuos peligrosos?

Sí \_\_\_ No \_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

- 2) ¿Existe un proceso para el manejo y disposición de residuos peligrosos?

Sí \_\_\_ No \_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

- 3) ¿Están documentados y publicitados estos procesos?

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS  
ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL  
MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

Sí \_\_\_ No \_\_\_

- 4) ¿En su institución existe personal encargado para el manejo y supervisión de residuos peligrosos?

Sí\_\_\_ No\_\_\_

- 5) Si la respuesta anterior es positiva. ¿Cree usted que el personal encargado para dicho manejo y supervisión está suficientemente capacitado al respecto?

Sí \_\_\_ No \_\_\_

- 6) Si la respuesta anterior es negativa. ¿En qué aspectos cree usted que debería reforzarse la capacitación?

Almacenamiento y transporte de RESPEL \_\_\_

Identificación de RESPEL \_\_\_

Elaboración del plan de manejo de RESPEL \_\_\_

- 7) Conoce usted la disposición final de los desechos peligrosos, ¿son éstos separados o aislados de los residuos comunes?

Sí \_\_\_ No \_\_\_

- 8) Dispone de los servicios o infraestructuras siguientes:

Planta de reciclaje \_\_\_

Depósito de residuos peligrosos \_\_\_

Colecta selectiva \_\_\_

- 9) ¿Existen medios utilizados para educar y concientizar al personal con relación a la política de reducir, reutilizar y reciclar los residuos?

Sí \_\_\_ No \_\_\_

- 10) ¿Conoce algún proyecto en el ámbito del manejo de residuos peligrosos?

Si\_\_\_ No\_\_\_

- 11) Si la respuesta anterior es positiva, por favor consigne los siguientes datos al respecto:

Nombre del proyecto ó institución\_\_\_\_\_

Localización\_\_\_\_\_



**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS  
ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL  
MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

Contacto: Nombre\_\_\_\_\_ (e-mail o teléfono)\_\_\_\_\_

12) Con relación a los residuos electrónicos. ¿Cuenta su institución con un inventario de los equipos eléctricos y electrónicos, en donde se establezca su vida útil o se indique cuando será dado de baja?

Sí \_\_\_ No \_\_\_

Observaciones

---

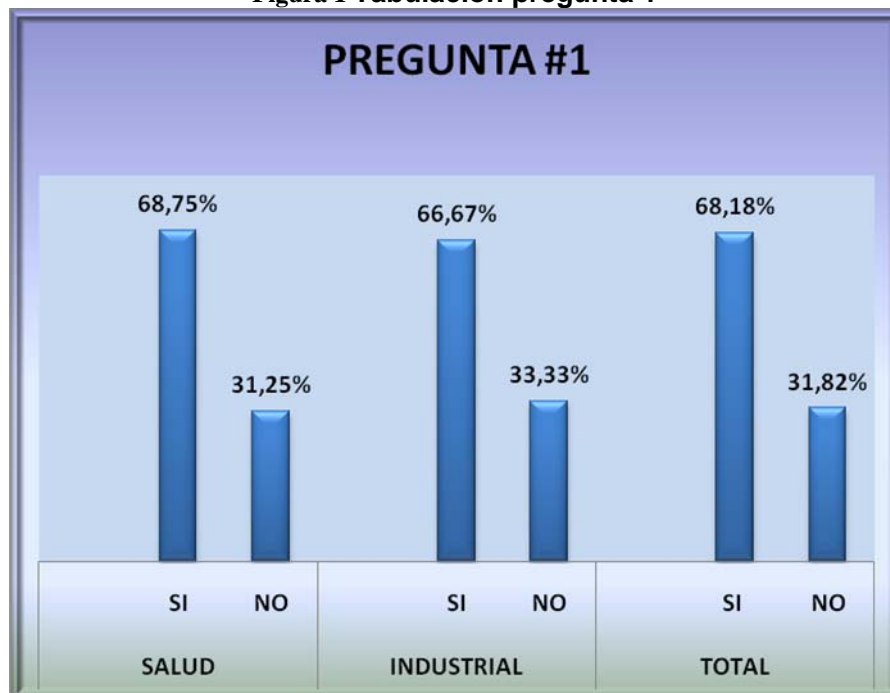
---

---

### 2.3. TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. ¿Existe en la institución una política para REDUCIR la generación de residuos peligrosos?

Figura 1 Tabulación pregunta 1



Fuente: El autor

Al observar los resultados notamos que los dos sectores están nivelados en los porcentajes de las respuestas, de donde podemos interpretar que la mayoría de los encuestados con un 68,18% tienen una política para la reducción de la generación de residuos peligrosos, no obstante este porcentaje es muy bajo si se tiene en cuenta la rapidez con la que se está deteriorando el medio ambiente; en las respuestas de algunos encuestados se encontró una negativa ante esta pregunta pues argumentan que es imposible reducir la generación de residuos peligrosos en el sector salud.



2. ¿Existe un proceso para el manejo y disposición de residuos peligrosos?

**Figura 2 Tabulación pregunta 2**



Fuente: El autor

El cuadro anterior muestra la importancia que las instituciones están dando al manejo de los residuos peligrosos generados, lo cual demuestra que se encuentran en las primeras etapas para lograr un plan integral de gestión de RESPEL, en las que se identifican y se clasifican los residuos peligrosos para ser manejados o dispuestos seguramente, sin causar alteraciones en su entorno; por las diferencias entre sectores se observa que el sector salud va más adelante en el manejo de RESPEL, lo que puede suponer una mejor legislación en este sector.

3. ¿Están documentados y publicitados estos procesos?

**Figura 3 Tabulación pregunta 3**



Fuente: El autor

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

Los porcentajes obtenidos de las respuestas de esta pregunta deben ser analizados comparándolos con los porcentajes de la pregunta # 2, pues estos son un complemento de está, siendo así podemos concluir que no todas las instituciones tienen los procesos para el manejo de RESPEL documentados y publicitados, lo que demuestra que la legislación actual necesita más rigidez, para que las instituciones dirijan correcta y organizadamente los procesos referentes a el manejo de residuos.

4. ¿En su institución existe personal encargado para el manejo y supervisión de residuos peligrosos?

**Figura 4 Tabulación pregunta 4**



Fuente: El autor

En lo que se refiere al personal encargado del manejo de RESPEL podemos observar que los resultados no distan mucho de los resultados obtenidos en la pregunta anterior en donde se especificaba el porcentaje de procesos documentados, lo cual nos ratifica la importancia de documentar y difundir los procesos, pues en ellos se definen claramente los responsables y las funciones que deben cumplir para que dicho proceso sea cumplido y además tenga continuidad.

5. Si la respuesta anterior es positiva. ¿Cree usted que el personal encargado para dicho manejo y supervisión está suficientemente capacitado al respecto?

**Figura 5 Tabulación pregunta 5**



Fuente: El autor

Según los resultados se puede visualizar que en la mayoría de instituciones (72,73%), existe personal capacitado para ejecutar las tareas en el manejo de RESPEL; este porcentaje no varía en grandes proporciones con respecto a el porcentaje de los procesos que están documentados, lo que afirma nuevamente la necesidad de documentar un proceso dentro de una organización.

6. Si la respuesta anterior es negativa. ¿En qué aspectos cree usted que debería reforzarse la capacitación?

**Figura 6 Tabulación pregunta 6**



Fuente: El autor

En esta pregunta algunos de los encuestados que en la pregunta anterior contestaron negativamente sobre la capacitación que tiene el personal, mostraron interés por los temas propuestos en el cuestionario, por lo tanto eligieron temas para ser capacitados, los

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

porcentajes de los resultados de esta pregunta son bajos aunque están acordes con las necesidades expuestas por los encuestados, pues la mayoría manifiesta tener capacitación sobre el tema de manejo de residuos peligrosos.

7. Conoce usted la disposición final de los desechos peligrosos, ¿son éstos separados o aislados de los residuos comunes?

**Figura 7 Tabulación pregunta 7**



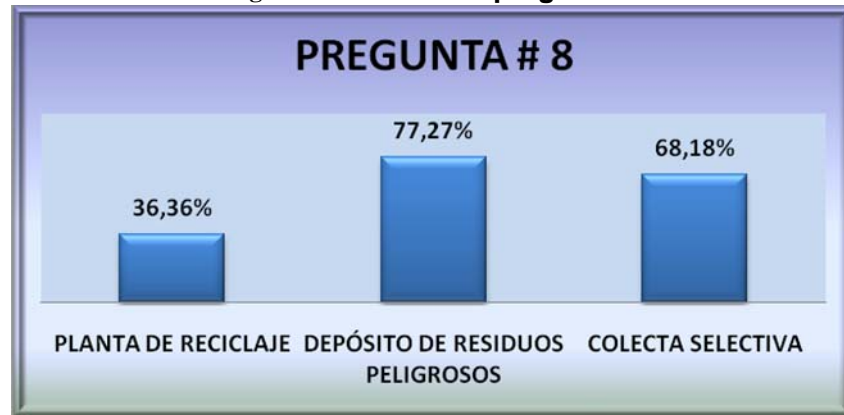
Fuente: El autor

Para esta pregunta vemos en el gráfico una diferencia clara entre los dos sectores estudiados, pues el sector salud muestra un conocimiento mucho mayor en cuanto a la disposición final de los desechos peligrosos, lo cual indica que este sector se encuentra mucho más informado sobre el tema y además aplican de alguna forma la separación de los desechos ya sea por cumplir con la normatividad o por contribuir con el mejoramiento del entorno.

8. Dispone de los servicios o infraestructuras siguientes:

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

**Figura 8 Tabulación pregunta 8**



Fuente: El autor

Esta pregunta indaga sobre el estado actual del manejo de residuos peligrosos, pues en ella se indican varias infraestructuras utilizadas según la madurez de un plan de manejo de RESPEL, podemos observar que las plantas de reciclaje son las menos utilizadas, demostrando que en la actualidad la mayoría de las instituciones no cuentan con un plan de manejo de residuos maduro, por el contrario se ubican en las primeras etapas en donde los residuos son separados para una posible disposición final.

9. ¿Existen medios utilizados para educar y concientizar al personal con relación a la política de reducir, reutilizar y reciclar los residuos?

**Figura 9 Tabulación pregunta 9**



Fuente: El autor

Según las respuestas de esta pregunta se puede observar que existe alguna orientación sobre el cuidado del medio ambiente en las instituciones, aunque falta incluir este tipo de capacitaciones en el sector industrial, pues demuestra con el 50% la falta de

concientización del personal para el mejoramiento del medio ambiente recurriendo a la reducción, reutilización y reciclaje de residuos.

10. ¿Conoce algún proyecto en el ámbito del manejo de residuos peligrosos?

**Figura 10 Tabulación pregunta 10**



Fuente: El autor

Con esta pregunta se pretendía indagar sobre los proyectos existentes en la región sobre el manejo de residuos peligrosos, en general el 63.64% de los encuestados no conocen ningún tipo de proyecto sobre el manejo de residuos peligrosos, lo que indica la carencia de recursos destinados para la protección del medio ambiente en la región.

11. Si la respuesta anterior es positiva, por favor consigne los siguientes datos al respecto.

- PLASTIGOMA.

Localización: Parque industrial Manzales terraza 8 lote 6  
Teléfono, mail: 8747475- 8749083, [plastigoma@une.net.co](mailto:plastigoma@une.net.co)  
Contacto: Adolfo.

- Plan de GRSH y similares 1134 ley 2009.

Localización: COLMENA  
Contacto: Mayarly Latorre, Victoria Giraldo

- Programa de Gestión Integral de residuos sólidos y hospitalarios.



**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

Localización: Hospital San Bernardo (Filadelfia)  
E-mail: [hpsan2009@hotmail.com](mailto:hpsan2009@hotmail.com)  
Contacto: Jhon Diego Villegas Marín, Gerente

- Recolección y disposición de pilas y baterías celulares.

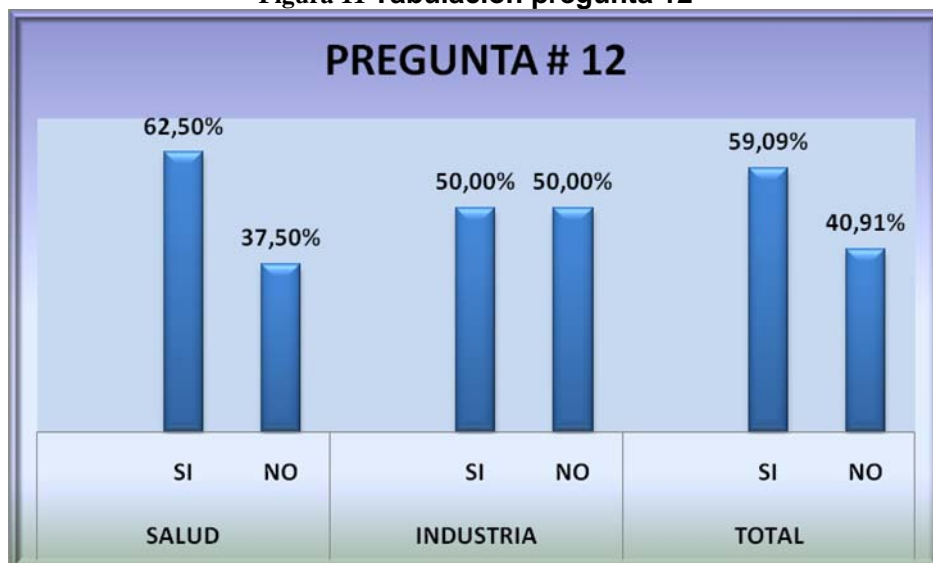
Localización: Bogotá  
E-mail: [alizarazo@minambiente.gov.co](mailto:alizarazo@minambiente.gov.co)  
Contacto: Andrés Lizarazo

- Capacitación SGC y normas ISO

Localización: MABE.  
E-mail: [paula.villescas@mabe.com.co](mailto:paula.villescas@mabe.com.co)  
Contacto: Paula Andrea Villescas

12. Con relación a los residuos electrónicos. ¿Cuenta su institución con un inventario de los equipos eléctricos y electrónicos, en donde se establezca su vida útil o se indique cuando será dado de baja?

**Figura 11 Tabulación pregunta 12**



Fuente: El autor

Los residuos electrónicos no son vistos con potencial de peligrosidad por algunas instituciones, lo cual que genera en las estadísticas características de igualdad con 50% aproximado para las dos respuestas, en el sector salud es fácil determinar una mayor conciencia en el uso de los equipos electrónicos, pues en ellos se tiene en cuenta la vida útil del equipo, en los dos sectores se percibió que en los inventarios y planes de gestión existentes no se encuentran incluidos residuos peligrosos tales como iluminarias,

baterías, cartuchos de impresión, los cuales robustecen la lista de residuos peligrosos arrojados en el entorno sin precaución. Además en el sector industrial un equipo electrónico como por ejemplo un computador de escritorio no es dado de baja con facilidad, en su mayoría estos son ubicados en otras aplicaciones que no requieran actualización o son donados a escuelas y trabajadores para fines educativos eludiendo inconscientemente la responsabilidad compartida que tienen en la disposición final de éstos.

## **2.4. INFORME DEL ESTADO Y MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL DE CALDAS**

El presente informe tiene como finalidad hacer un breve análisis al manejo de los RESPEL en una empresa agroindustrial, de acuerdo al análisis hecho del manejo de los residuos peligrosos en Colombia y verificar si este tipo de empresas cumple con la reglamentación que está vigente en nuestro país, si las están aplicando y si tienen un manejo adecuado a estos residuos.

### **2.4.1. EL MANEJO DE LOS RESPEL EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL**

Los residuos peligrosos generados en la empresa, se manejan de acuerdo a sus características y composición, según sea el tipo de residuo, se cuenta con dispositivos de almacenamiento temporal ubicados en algunas áreas de la empresa debidamente rotulados especificando el tipo de residuos que debe ser depositado en cada contenedor.

Los residuos peligrosos, NO SE MEZCLAN sin tener claro su composición, ya que estos pueden en algunos casos reaccionar unos con otros y generar un RESPEL de mayor riesgo para la salud humana y los recursos naturales, y aún más complejo de manejar, manipular y almacenar.

Cada uno de los RESPEL generados cuenta con su respectiva hoja de seguridad, en las cuales se determina los pasos que se deben tener en cuenta para su manejo, almacenamiento y disposición de acuerdo a las características del residuo, así mismo, se describen los aspectos de peligrosidad que representa para la salud y los recursos naturales.

### **2.4.2. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESPEL**

**Aceites usados:** Para el manejo de este residuo potencialmente peligroso se parte de la recuperación y almacenamiento así:

1. Evitar al máximo que el aceite caiga al piso o entre en contacto con las superficies cercanas

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

2. Recolectar el aceite en los recipientes acondicionados para este fin, de acuerdo a sus especificaciones.
3. No mezclar los aceites usados pues esto dificulta su manejo.
4. Inmediatamente se recolecta el aceite se lleva al centro de acopio
5. Los recipientes para almacenamiento de aceite usado se mantienen cerrados, en un sitio fresco y ventilado, evitando que se contaminen con agua.

El área de mantenimiento es el encargado del manejo y acopio.

**Filtros de aceite combustible, paños impregnados de hidrocarburos:**

1. Se evita el uso exagerado de paños para la limpieza de aceites.
2. Se evita limpiar con los mismos paños diferentes productos, pues esto dificulta su manejo y clasificación.
3. Se evita que los filtros de aceite entren en contacto con otros compuestos tales como solventes, agua, u otros compuestos químicos que dificulten su clasificación y manejo.
4. Se escurren los filtros.
5. Se depositan los filtros en su respectivo contenedor.

El área de mantenimiento es la encargada del manejo y acopio.

**Baterías de plomo ácido:**

1. Se evita dañar o alterar la estructura de la batería para que el proveedor pueda reutilizar al máximo todas las piezas de la misma y así evitar el aumento de residuos potencialmente peligrosos.
2. No se deja la batería en sitios inadecuados (zonas calientes, a la intemperie), ya que esta podría sufrir golpes y derrames de sus compuestos internos y provocar un riesgo de contaminación mayor.
3. Una vez retirada la batería se lleva a la caneca previamente rotulada ubicada en mantenimiento.
4. Para el manejo adecuado de las baterías estas se devuelven al proveedor, quien se encargara de llevar a cabo la disposición final.

El área de mantenimiento es la encargada del manejo.

**Para el manejo de los Envases y empaques de pinturas, disolventes, lacas, pegantes provenientes del mantenimiento.**

1. Se evita al máximo que este tipo de residuos caiga al piso o entre en contacto con superficies cercanas pues esto incrementaría el número de residuos potencialmente peligrosos.
2. No se mezcla este tipo de residuos con agua u otros compuestos químicos pues esto dificulta su manejo y disposición.
3. Una vez utilizado el total del contenido de los recipientes estos se llevan inmediatamente a la caneca previamente rotulada ubicada en mantenimiento.

El área de mantenimiento es encargada del manejo y acopio.

**Residuos generados en el control de plagas**

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

Los residuos generados se llevan por el personal contratista que realiza la fumigación, por tanto se verifica que todo lo que se genere se lo lleve el ente prestador del servicio. El jefe de planta es responsable de esta verificación.

**Cartuchos de tinta de impresoras o fotocopiadora:**

1. Se verifica el estado del cartucho de tinta, es decir si este debido al uso ya no se puede recargar mas. ( El promedio de recarga de un cartucho es más o menos de 7 recargas )
2. Si el cartucho de tinta no se puede recargar, no se quiebra ni se destruye ya que esto dificulta su disposición y reutilización.
3. Se lleva el cartucho al departamento de sistemas porque allí se encuentra la caneca debidamente identificada para la disposición de este residuo.
4. Los cartuchos de tinta son devueltos al proveedor para que este realice la incineración.

El área de sistema es responsable del manejo y acopio.

**Baterías de radios celulares y portátiles:**

1. Se verifica el estado de las baterías de los portátiles y baterías recargables evitar desechar baterías que aun tengan un periodo de vida mayor.
2. No se destruyen ni se altera la estructura física de las baterías ya que esto dificulta su manejo y disposición, además se pueden provocar derrames de compuestos químicos internos que son tóxicos.
3. Se llevan las baterías a la caneca rotulada para este propósito en el área de mantenimiento.
4. La disposición final de todas las baterías corresponde a la devolución de su totalidad al proveedor el cual aprovechara el total de las piezas de la batería.

El área de sistema es responsable del manejo y acopio.

**Bombillos fluorescentes y con mercurio:**

1. Una vez identificado el bombillo que se requiere cambiar, se procede a su cambio evitando el daño o ruptura del bombillo fundido.
2. Seguido a su cambio se lleva el bombillo a la caneca ubicada en mantenimiento, es de vital importancia que en el momento de colocar los bombillos dentro de la caneca lo realice con cuidado para evitar la ruptura del bombillo y que se liberen sustancias toxicas que dificultan el manejo y aprovechamiento de este residuo.
3. Los bombillos fluorescentes con mercurio son devueltos al proveedor quien se encarga de la recuperación o disposición adecuada.

El área de mantenimiento es la encargada del manejo y acopio de estos materiales.

**Recipientes de productos de caldera y desinfectantes:**

1. Se verifica que los recipientes estén vacíos.
2. Una vez vacío los recipientes de los productos de la caldera y los desinfectantes, no se utilizan para el transporte o re embase de otras sustancias ya que esto dificulta la disposición y manejo de este residuo.

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

3. El manejo de este residuo se basa en la devolución al proveedor de todos los envases y empaques de los productos utilizados en la caldera.  
El área de mantenimiento es la encargada del manejo y acopio de estos materiales

**Empaques de soda cáustica:**

1. No se utilizan los sacos de soda para el transporte o almacenamiento de otras sustancias diferentes que dificulten la disposición y manejo de este residuo.
  2. Una vez vacíos se disponen en el recipiente indicado.
- El área de producción es encargada del manejo y acopio de estos materiales

***TODAS LAS AREAS DE LA EMPRESA INFORMAN AL AREA DE INVESTIGACION Y DESARROLLO QUIEN ES LA ENCARGADA DE DEFINIR LA DISPOSICION FINAL Y DEJAR CONSTANCIA DE LOS REGISTROS.***

### **2.4.3. CONCLUSIONES**

- A pesar de tener un manual para el manejo de los RESPEL está muy global y no esta detallado como debe manejarse cada residuo además son los encargados de hacer el manejo los que definen como hacerlo.
- Se tienen canecas para depositar los residuos y hay algunos residuos que por lo delicado su manejo debe ser de otra forma el acopio, como son las lámparas fluorescentes.
- Siempre se indica que deben ser depositados o entregados al proveedor para su disposición final pero no se habla de cómo se deben manejar internamente, por lo delicado del manejo de los RESPEL debe ser muy claro como se deben manipular, depositar y entregar en el lugar indicado.
- No tienen un lugar adecuado donde se tengan todos los RESPEL dentro de la empresa solo se limitan a indicar el responsable y que deben ser depositados en canecas lo cual no indica un manejo responsable ya que estas quedan dentro de la misma área y pueden entrar en contacto con otro material o con el mismo personal.
- No se indica cuales son los elementos de seguridad industrial requeridos por el personal que los manipula para evitar entrar en contacto con los mismos.
- No se tiene estipulado cuanto tiempo debe permanecer cada residuo dentro de la fábrica antes de ser llevado a la disposición final.
- No hay un manejo de los residuos que entran en contacto con el agua dentro del proceso como tal y como se devuelve esa agua al rio nuevamente.

#### **2.4.4. RECOMENDACIONES**

Se debe complementar el manual para el manejo de los RESPEL especificando como debe ser el manejo desde que se genera el residuo pasando por la manipulación, transporte, almacenamiento provisional y disposición final de acuerdo al tipo de residuo que se esté manejando y si es la empresa o el proveedor el encargado de su eliminación.

Además de tener los responsables de la manipulación se deben asignar los recursos para tener los elementos de seguridad industrial requeridos, los depósitos debidamente identificados aislados de posibles fuentes de contaminación y de riesgo para el personal, con los requerimientos de almacenaje especificando como debe hacerse para cada uno de los residuos ya que cada residuo tiene un manejo individual y no global como esta.

Se debe documentar todos los residuos que se están generando a diario, como se están almacenando, el responsable y cuanto tiempo van a permanecer dentro de las instalaciones y en qué cantidades antes de ser entregados al proveedor inicial o la empresa responsable de la disposición final.

Se debe tener un plan detallado paso a paso de que hacer, como hacerlo, como reaccionar y a quien informar si por alguna razón en la manipulación del residuo peligroso se nos sale de control.



**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

### 2.4.5. PLAN DE MEJORAMIENTO

ACTIVIDAD ESTRATEGICA	TAREAS	METAS	RESPONSABLES
<b>Asignar recursos necesarios para realizar adecuaciones en la planta para tener un manejo técnico de los residuos de acuerdo a las políticas de seguridad industrial.</b>	<p>Nombrar un responsable del manejo de todos los RESPEL.</p> <p>Capacitar al personal en RESPEL.</p> <p>Complementar el manual del manejo de los RESPEL dándole más claridad al manejo individualizado de los residuos teniendo para cada uno una hoja de ruta que especifique muy claramente como se debe almacenar, transportar, la disposición final, los elementos de seguridad necesarios para su manipulación además del responsable de todo el proceso desde que se genera hasta la eliminación o reutilización.</p>	<p>Evitar un manejo disperso de los RESPEL y así garantizarle la seguridad tanto al personal como a las mismas instalaciones, entregando una información actualizada y retroalimentando todo el sistema.</p> <p>Educar y concientizar a los empleados en la política de reducir, reutilizar y reciclar los residuos y el manejo seguro de los desechos peligrosos.</p> <p>Dotar al personal responsable del manejo de los RESPEL de todos los equipos de seguridad industrial necesarios para realizar sus tareas</p>	<p>La alta dirección de la compañía</p> <p>Jefe de planta, coordinador de Mantenimiento, coordinador de Sistemas, coordinador de Recursos Humanos y Seguridad Industrial quienes son los encargados de aplicar los procedimientos y las recomendaciones del manejo y disposición final de los RESPEL.</p>
<b>Incorporar los procesos de RESPEL al Sistema de Gestión de Calidad de la Empresa</b>	<p>Iniciar con los procesos de: Clasificación, reciclaje, transporte y disposición final de residuos.</p> <p>Destinar un lugar adecuado para depositar todos los RESPEL para que no estén dispersos</p>	<p>Documentar y actualizar toda la información relacionada con los residuos y con los proveedores (incluyendo dirección, teléfono y responsable de la empresa que suministren materias</p>	<p>La alta dirección de la compañía</p> <p>Jefe de planta, coordinador de Mantenimiento, coordinador de Sistemas, coordinador de Recursos Humanos y Seguridad Industrial quienes</p>

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

por toda la planta y así garantizarle la seguridad a todo el personal que labora a diario en la planta. Adecuar los recipientes para la disposición de algunos residuos que requieren de un manejo especial por lo delicados que son. Dejar claro dónde son llevados cada uno de los residuos y en qué condiciones quedan y cuanto tiempo van hacer guardados estos residuos para evitar una mala manipulación por tener demasiados residuos en el acopio.	primas o bienes y servicios que se conviertan en residuos peligrosos para que brinden apoyo a la empresa si llegara a presentarse algún problema con uno de estos residuos). Clasificar los tipos de residuos por nivel de peligrosidad para así darle la prioridad de manejo y los cuidados que se deben tener con cada uno de estos residuos ya que hay unos que deben tener mayor cuidado al manipularse.	son los encargados de aplicar los procedimientos y las recomendaciones del manejo y disposición final de los RESPEL.
--	--	--

## **2.5. INFORME DEL ESTADO Y MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE CALDAS**

Para el desarrollo de este informe abordaremos gran parte de esta problemática causada por los Residuos y Desechos Peligrosos, señalando desde su producción, su proceso de manejo y mantenimiento hasta una serie de posibles actividades a realizar y recomendaciones a seguir en una empresa manufacturera multinacional del Departamento de Caldas a la cual se tuvo acceso y de la que se tiene conocimiento en esta área, y que pueden contribuir en el mejoramiento y en el seguimiento constante que se le dé a este aspecto.

### **2.5.1. EL MANEJO DE LOS RESPEL EN LA EMPRESA MANUFACTURERA**

Esta empresa se dedica a la fabricación de refrigeradores y congeladores que son distribuidos nacionalmente y exportados por todo Sur América. Dentro de su proceso de producción, vale decir que su calidad técnica en los trabajadores y la infraestructura de su planta contribuyen en el buen desarrollo de sus productos y la ejecución de sus

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

actividades, logrando así, lo más importante para esta organización, que es la satisfacción del cliente.

Sin embargo, como es de esperarse, las materias primas y los recursos utilizados para darle forma y utilización a sus productos, generan una serie de residuos y desechos que pueden llegar a convertirse en peligrosos y perjudiciales no solo para la sociedad como tal, sino también para el medio ambiente y la naturaleza; por tal motivo, la misma empresa se ha encargado de implementar políticas que de alguna manera contrarresten el daño que estas partículas pueden causar al entorno, y de esta forma responderle responsablemente a sus consumidores y a la comunidad en general.

Además de las diversas razones que la Empresa ha tenido para recurrir a un buen Sistema de Gestión Ambiental, también se ha visto condicionada por su ubicación geográfica, ya que se encuentra situada en una zona urbana bastante habitada de la ciudad, lo cual de alguna manera hace que esta se sienta más comprometida en cuanto al buen manejo que le deben dar a los RESPEL, que las mismas empresas que están localizadas en zonas industriales.

Para el desarrollo de este informe, se ha tenido en cuenta todo el proceso del Plan de Gestión Integral de los RESPEL, enfocados al manejo que se le dé en la Empresa a estos residuos y desechos peligrosos, desde su almacenamiento, transporte, aprovechamiento y valorización, hasta su tratamiento y disposición final.

**ALMACENAMIENTO** *“El almacenamiento de RESPEL por lo general no se realiza en condiciones técnicas que permitan manejar sus riesgos; normalmente se hace en áreas de proceso, patios del mismo generador, utilizando envases o canecas sin la debida identificación según sus características de peligrosidad y sin aplicar criterios de compatibilidad entre estos.”*

En cuanto al almacenamiento de los residuos peligrosos llevado a cabo por la empresa, encontramos lo siguiente:

- Los residuos peligrosos son almacenados en un cuarto, al cual se le identifica con el nombre de Excedentes Industriales. En dicho cuarto, los residuos son separados de acuerdo a una Matriz de compatibilidad Química. En esta matriz se agrupan los químicos de acuerdo a sus características similares, con el fin de darles una adecuada organización e identificación para así evitar cualquier tipo de reacciones peligrosas.
- Los residuos o desechos peligrosos almacenados en este cuarto de Excedentes Industriales son: el thinner, aceite contaminado, trapos, guantes, aserrín impregnado con isopar, hidrocarburos, lámparas, envases, baterías y pilas, y productos químicos como poliol e isocianato contaminado.

**TRANSPORTE** *“En la actualidad existe varias alternativas que se vienen utilizando para la recolección y transporte de los RESPEL. Por lo general, el generador realiza la actividad del transporte por sí mismo; otras opciones son entregar a prestadoras del servicio de aseo, entregar a empresas que prestan los servicios de tratamiento las cuales*

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

*realizan también la recolección y el transporte o entregar a empresas especializadas en el transporte de mercancías peligrosas que prestan este servicio para RESPEL”.*

El transporte de Residuos peligrosos, se realiza por medio de la contratación de dos empresas, las cuales cuentan con la licencia respectiva para la transportación de estos materiales; una de ellas, J&D Ingenieros Ambientales, está encargada únicamente de prestar este servicio de transporte. Por otro lado, ASEVICAL, contribuye tanto con el transporte de los residuos, como también con su incineración. Esta última está localizada en la ciudad de Cartagena.

**APROVECHAMIENTO Y VALORIZACIÓN** *“Actualmente las prácticas de aprovechamiento y valorización de RESPEL en Colombia son incipientes. Entre las corrientes de RESPEL se aprovechan en el país, se encuentran los aceites lubricantes usados los cuales en su mayoría se utilizan como combustible, las baterías ácido plomo usadas las cuales se reciclan para la fabricación de nuevas baterías, los líquidos reveladores empleados para la recuperación de la plata, la recuperación de solventes gastados y los desechos resultantes del tratamiento de superficies metálicas y plásticas, los cuales se aprovechan para la obtención de sales”.*

- En cuanto al aprovechamiento, que realiza con sus RESPEL generados, encontramos que los materiales que más reutilizan son las canecas metálicas y el icopor, además del thinner que lo implementan para limpiar las brochas.
- Por otro lado, la valorización está dada por plásticos, cartón y papel, y chatarra, incluyendo en esta última, las neveras dadas de baja, el cobre, el aluminio de algunas de sus partes y los compresores.

**TRATAMIENTO** *“En cuanto al tratamiento térmico, la incineración es el proceso más utilizado por los diferentes generadores RESPEL”.*

Aquí no se realiza un tratamiento directo de los RESPEL generados, sin embargo disponen de estos residuos para que otras empresas y terceros lleven a cabo dicho proceso.

**DISPOSICIÓN FINAL** *“La disposición de RESPEL mediante técnicas apropiadas sólo comenzó a partir del año 1988, con rellenos de seguridad contruidos por algunas empresas petroleras, para la disposición final de residuos industriales peligrosos generados en sus propias instalaciones. Otras experiencias conocidas son los confinamientos privados de algunas industrias manufactureras”.*

- En cuanto a la disposición final, realizada, esta empresa cuenta con la prestación de servicios de terceros como, ASEI (Itagüí), la cual se encarga de las lámparas, pilas, baterías y residuos de aparatos eléctricos suministrados por ella. En este caso, ASEI encapsula el mercurio de las lámparas y recuperan el vidrio; las pilas y las baterías son guardadas en celdas de seguridad, puesto que el plomo es un metal altamente peligroso.
- Por otro lado, EMAS (Manizales), es la encargada de recolectar los guantes, trapos y aserrín para incinerar. Valga aclarar, que esta prestadora de servicios

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

cuenta con un carro adicional especializado para el transporte de estos residuos peligrosos.

- Combustibles Juanchito (Cali) es otra empresa prestadora de servicios con que la Empresa cuenta, siendo esta la encargada de tratar el aceite contaminado, el cual a su vez es utilizado por esta misma como materia prima en otros procesos.
- DERSA (Cartagena), presta el servicio únicamente de incineración del thinner, cuyo residuo es suministrado por la empresa para que estos realicen dicho proceso.

### **2.5.2. CONCLUSIONES**

- Es importante que tanto las empresas como los mismos consumidores, se informen sobre la generación de los RESPEL, su manejo, su tratamiento, su aprovechamiento y valorización, su transporte y su disposición final, como también sobre las consecuencias desfavorables al ser humano y al medio ambiente, para que de esta manera se genere conciencia y finalmente todos contribuyan con la implementación de las estrategias correspondientes y la práctica de políticas y normas legales que a estas se le señalen.
- Cuando una empresa cuenta con empleados capacitados en cuanto al manejo y tratamiento de los RESPEL, minimiza sus inconvenientes y posibles alteraciones en su proceso de calidad y en la responsabilidad que tiene como organización frente a la sociedad y el medio ambiente.
- Manejar un Sistema de Gestión Ambiental adecuado donde además de implementarlo, se controle y se mantenga, lleva a la institución, al cumplimiento de todos los requisitos en cuanto al manejo de los RESPEL, y a darle un valor agregado al ambiente de trabajo.
- Cuando las empresas cuentan con la colaboración de entidades especializadas para determinados procesos de manejo de RESPEL, se optimiza de alguna forma el tratamiento de estos y la disminución de sus consecuencias.
- El reciclaje y el aprovechamiento de algunos residuos como materia prima para otras industrias, es un paso positivo y de gran ayuda en este proceso de minimización de los daños producidos por los RESPEL.
- Identificar los residuos y los desechos peligrosos generados por el proceso de producción de las empresas, es un puente bastante importante para determinar su manejo, su tratamiento, almacenamiento y disposición final, separando unos de otros con el fin de evitar riesgos por la incompatibilidad entre estos.
- En la Empresa existe un inventario de equipos electrónicos y eléctricos, sin embargo, en este no se establece la vida útil del recurso ni el tiempo en el que se dará de baja,

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

ya que para este último, se le dará espera a que el equipo deje de funcionar, se encuentre totalmente averiado y no tenga reparación alguna

### **2.5.3. RECOMENDACIONES**

- Es importante que dentro de las empresas se manejen capacitaciones con respecto a los RESPEL, su manejo y las consecuencias, ya que, al no tratarlos adecuadamente se puede ocasionar daños humanos y sobrecostos a la misma empresa y para la sociedad; de esta manera los empleados se concientizarán al respecto y darán posibles soluciones a esta problemática.
- Las empresas y sus empleados deben conocer y documentarse lo suficiente con respecto a las Normas ambientales establecidas para estos casos, es el paso a seguir de las empresas que con su proceso de producción están generando residuos y desechos peligrosos y a su vez causando daños a la sociedad y el medio ambiente.
- Dentro de las organizaciones, deben dar a conocer a sus empleados los diferentes tipos de residuos y desechos peligrosos existentes tanto a nivel general, como los propios manejados por la empresa, para así permitir una identificación previa de un posible daño, y de esta manera no tener inconvenientes al momento de ser manipulados o almacenados.

### **2.5.4. PROPUESTA DE PLAN DE MEJORAMIENTO**

Según los resultados obtenidos por el desarrollo de la encuesta, y la información recolectada sobre el manejo de los RESPEL, y de acuerdo a las vivencias y experiencias adquiridas en mi ambiente de trabajo, me atrevo a decir que el Sistema de Gestión Ambiental y el Plan Integral para RESPEL, implementado en la Empresa, cuenta con características acordes y adecuadas para los requerimientos exigidos por la Norma, haciendo como única propuesta la siguiente:

ACTIVIDAD ESTRATEGICA	TAREAS	META	RESPONSABLES
--------------------------	--------	------	--------------



**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

<b>Contrarrestar, o eliminar los malos, fuertes e incómodos olores generados por algunos residuos depositados en el cuarto de almacenamiento.</b>	Revisar periódicamente el cuarto de almacenamiento, con el fin de ir eliminando en el menor tiempo posible los desechos y residuos causantes de estos olores.	Presentar la propuesta a inicios del año entrante, enero 20 de 2010, con el fin de que sea estudiada y así continuar con el plan de acción.	Operario
	Realizar una búsqueda de posibles lugares que puedan convertirse en el nuevo depósito de estos residuos, más alejado del ambiente de trabajo.	Para Junio 15 de 2010, se espera que dicha propuesta haya sido considerada, y de esta manera iniciar en Julio 1, el proceso de implementación, donde a principios de cada mes se haga la revisión correspondiente del cuarto de depósito.	Encargados del Sistema de Gestión Ambiental
		Iniciar la Búsqueda a inicios de año, en febrero ----, con el fin de darle un enfoque diferente al depósito de RESPEL durante el año.	Encargados del Sistema de Gestión Ambiental

## 2. MODELO DE GESTION PARA LA RECOLECCION Y ACOPIO DE LOS RESIDUOS ELECTRONICOS EN EL MUNICIPIO DE MEDELLIN (Medellín, 2009)

Debido al desarrollo tecnológico y el incremento de las condiciones de vida en gran parte del mundo, más y más aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) se encargan de tareas diarias en el hogar o nos facilitan la vida profesional. Así mismo, en las últimas décadas ha surgido un nuevo tipo de residuo: los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, denominados RAEE. Por su composición particular, estos residuos requieren un tratamiento especial, que previene por un lado impactos negativos a la salud humana y al medio ambiente y por otro lado la pérdida de recursos valiosos. En la gráfica #16 podemos apreciar los 7 Pilares de la Gestión de los RAEE.



Fuente: Bomand 2007, SWICO

Gráfica 1 Pilares de la Gestión RAEE

### a. Estimación por Suministro del Mercado

Según la metodología Market Supply Method la generación de RAEE en el año  $t$  es estimada por las ventas anuales de AEE y la vida útil típica VU de cada aparato (Rochat and Schluep 2007). Es decir que todos los aparatos vendidos en el año  $t$  se vuelven residuos después de la vida útil típica ( $t + VU$ ):

$$\text{Generación de RAEE (t)} = \text{Ventas (t - VU)}$$

A lo cual, en este estudio se simplifican las ventas en el año  $t$  de la siguiente manera:

$$\text{Ventas (t)} = \text{Importación (t)} + \text{Producción nacional (t)} - \text{Exportación (t)}$$

En caso de esta última ecuación las ventas son iguales al consumo aparente. Se tiene que considerar que esta metodología se basa en las suposiciones que la vida útil de cada aparato es constante y que todos los aparatos vendidos se desechan después de la vida útil presumida. Para que el cálculo represente mejor la realidad, se supone una distribución normal de la vida útil. Adicionalmente, para obtener un rango de las cantidades generadas, se calculan las tendencias exponenciales para el caso de la vida útil máxima y mínima.

Multiplicando el resultado, que indica la generación de RAEE en unidades por aparato, por el peso promedio PP de cada equipo se obtiene la generación de RAEE en peso por aparato. Estimación por penetración del mercado.

#### **b. Estimación por Penetración de los Aparatos**

Otra metodología para estimar la generación de RAEE es la Consume and Use Method, que calcula a través de datos sobre el número de hogares  $h$  en un país, el número de aparatos por hogares  $a$ , la penetración  $p$  de cada aparato y la vida útil típica  $VU$  de cada aparato (Rochat and Schluep 2007):

$$\text{Generación de RAEE (t)} = h(t) \times p(t) \times a(t) / VU$$

La metodología se basa en las mismas presunciones como la Market Supply Method. Ya que muchas veces no existen cifras de penetración para cada año, la estimación temporal continua está restringida.

Multiplicando el resultado, que indica la generación de RAEE en unidades por aparato, por el peso promedio PP de cada aparato se obtiene la generación de RAEE en peso por aparato. Esta metodología sólo se aplica para el caso de los equipos de audio.

#### **c. Modelo de Gestión RAEE Medellín**

- Medellín no cuenta con sistemas para manejo de RAEE, no existen puntos de retoma, ni sistema de recolección.
- Algunos recicladores informales recogen estos equipos en desuso para realizar su desensamble de manera artesanal y comercializar algunas partes.
- Existen algunas empresas encargadas de su desensamble logrando manejar pocas cantidades.

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

- 17% de la generación de Computadores en desuso en Colombia se produce en Medellín (Cifra conocida en el Diagnóstico de Residuos Electrónicos en Colombia (EMPA)).

La estrategia empresarial del Modelo es:

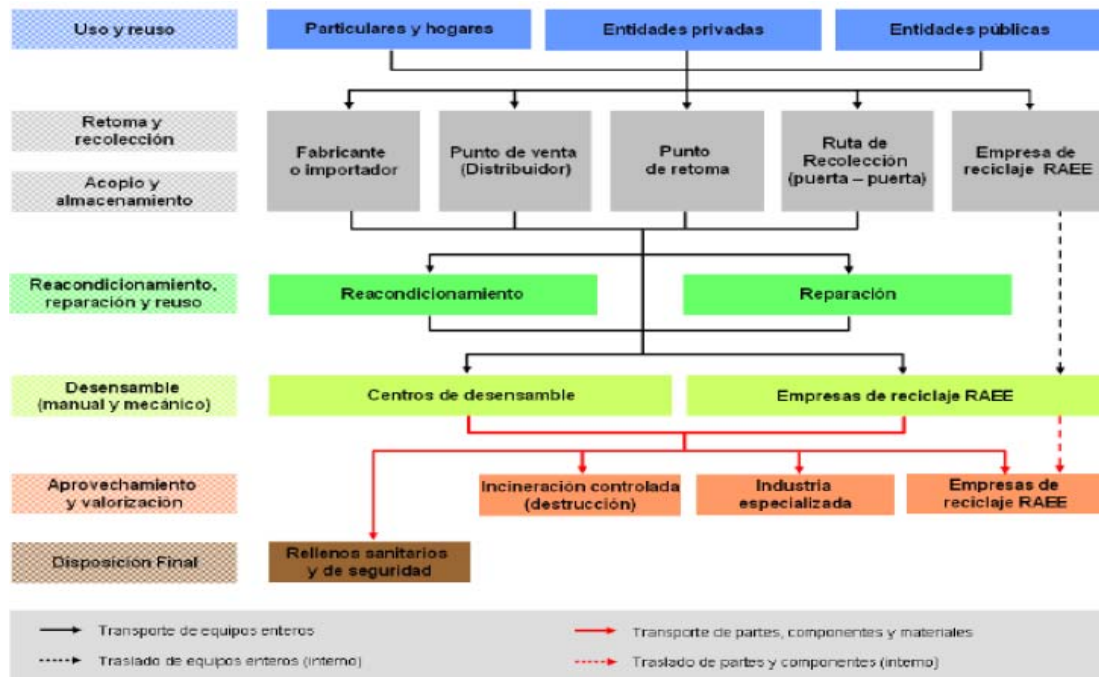
1. Definición de los RAEE a incluir Computadores y televisores
2. Alcance del sistema y nivel de procesamiento Desensamble Manual
3. Relación con computadores para educar (Fundado por el gobierno en el 2000, recibe computadores y los reacondiciona en cinco ciudades (Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla y Cúcuta), cuya meta es pasar de 48 niños por computador a 20).



**Gráfica 2 Diagrama de Bloques Disposición final de Residuos**

En las Gráficas #17 y 18 se puede apreciar los tres escenarios de la disposición final de residuos, en donde el modelo esperado lo describe el que muestra el maximizar la devolución a través de las 3R.

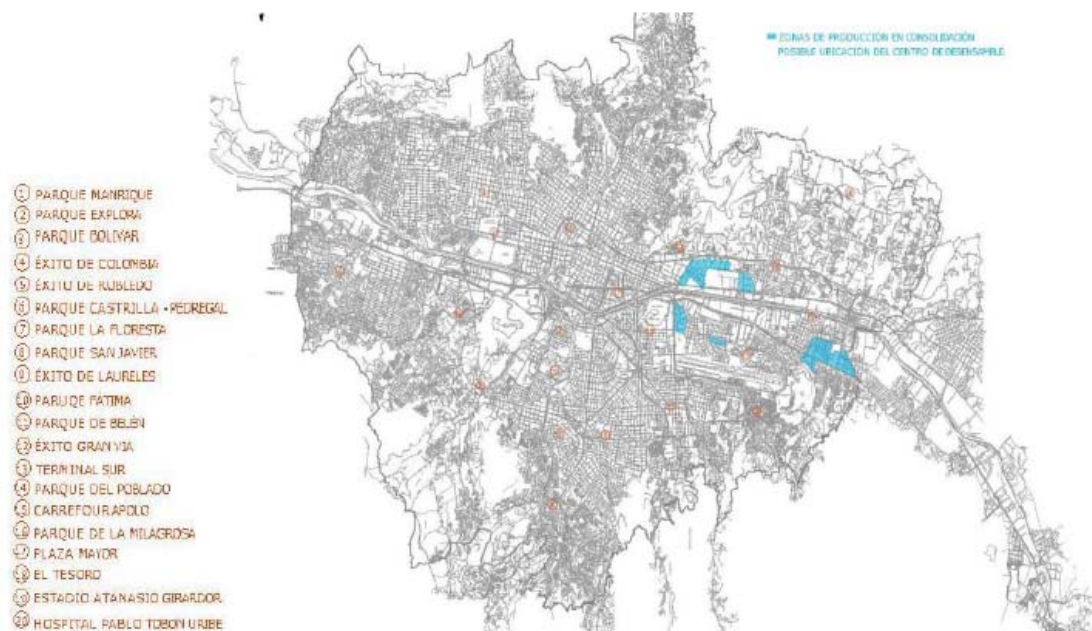
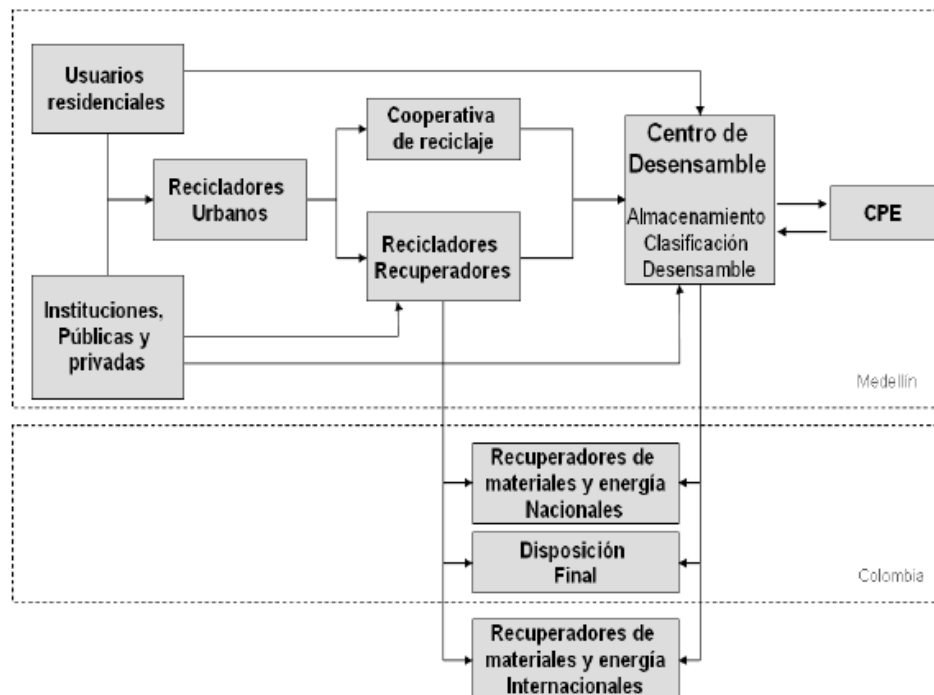
**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**



**Gráfica 3 Diagrama de Bloques Rutas de Disposición final de Residuos**

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

## Flujograma de Gestión RAEE



**Gráfica 4** Ubicación puntos de Recolección RAEE del Municipio de Medellín



**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

**Requisitos y Especificaciones**

**Infraestructura:**

Sección	Distribución de Áreas	
	%	m <sup>2</sup>
Área Desmantelamiento	38%	300
Área Oficinas	6%	50
Área Almacenamiento	44%	350
Áreas Comunes (recepción y clasificación)	13%	100
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>800</b>



**Gráfica 5 Vehículos Recolectores:**

**Personal:**

Área	Actividad	Nº Personas
Administración y Gerencia	Gerencia	1
	Supervisión	1
	Auxiliar de logística	1
	<b>Total Administración y Gerencia</b>	<b>3</b>
Retoma, recolección y transporte	Conductor	1
	Ayudante	1
	<b>Total Retoma</b>	<b>2</b>
Recibo, Almacenamiento y Clasificación	<b>Total Recibo, Clasificación y Almacenamiento</b>	<b>3</b>

Área	Actividad	Nº Personas
Desensamble CPU	Desensamble CPU	3
	Desensamble Fuente de poder	1
	Desensamble CD drive	1
	Desensamble A drive	
	Desensamble Disco duro	
	<b>Total Desensamble CPU</b>	<b>5</b>
Desensamble Monitor	Desensamble Monitor	3
	Desensamble Tarjeta (PWB)	1
	Desensamble Bobina de desviación	
	Desensamble Alambre de cobre grueso	1
	Desensamble Electron gun	
	<b>Total Desensamble Monitor</b>	<b>5</b>
	<b>Total</b>	<b>18</b>

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**



**Gráfica 6** Dotación, Equipo y Herramientas

**Etapas Operativas:**



**Gráfica 7** Retoma, Recolección y Transporte

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**



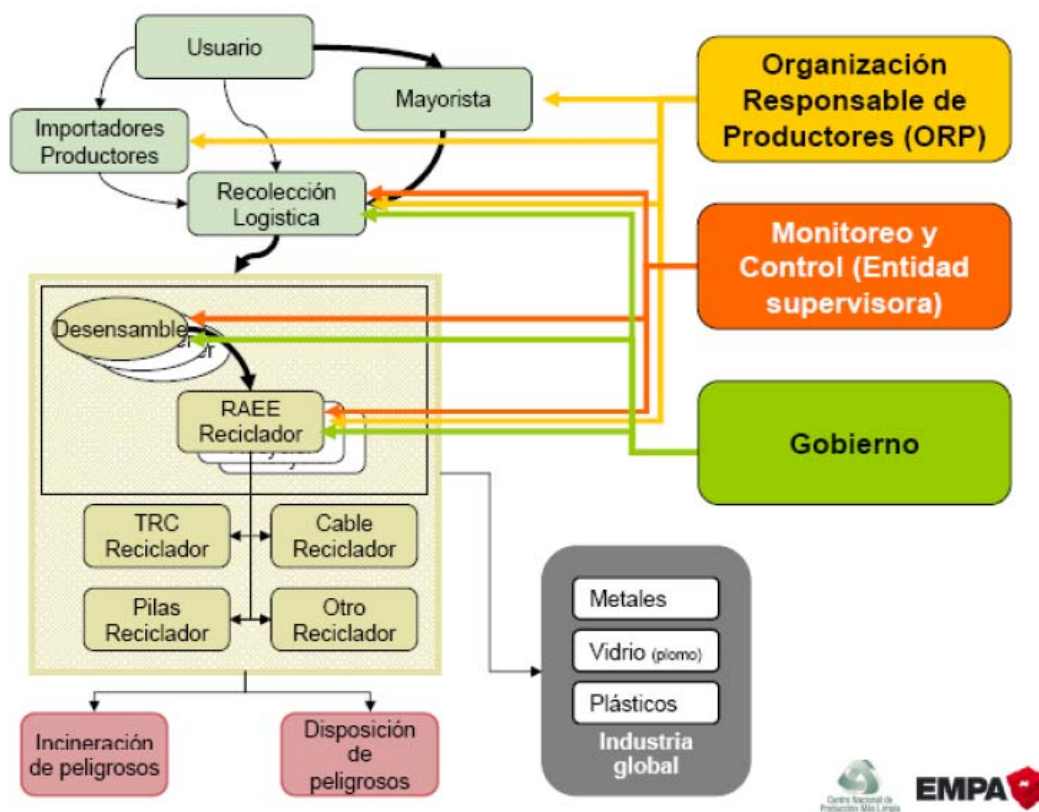
**Gráfica 8** Acopio, almacenamiento y clasificación



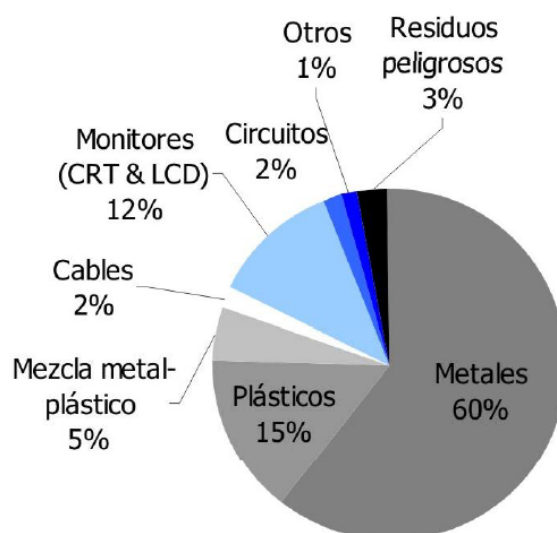
**Gráfica 9** Desensamble RAEE



**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**



**Gráfica 10** Modelo de Disposición final de RAEE del Municipio de Medellín



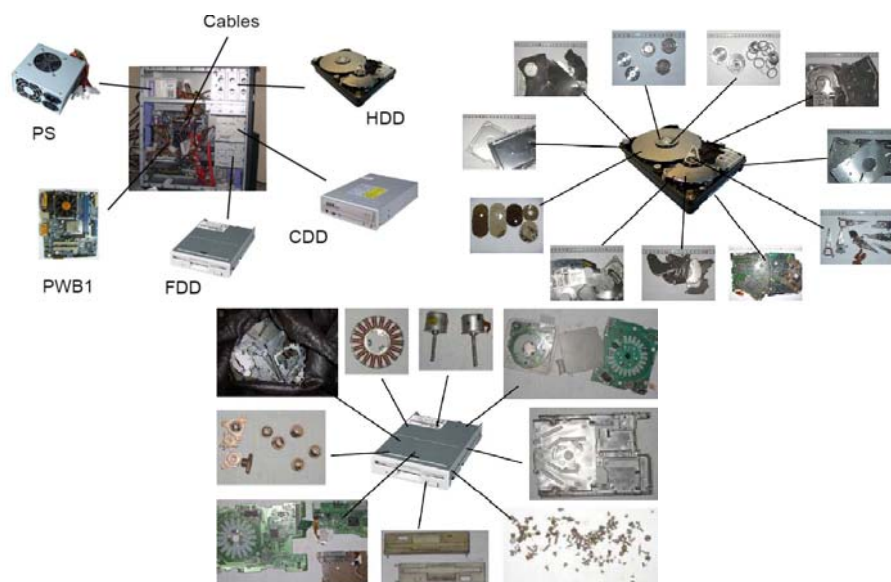
**Gráfica 11** Peligrosidad Potencial RAEE

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**



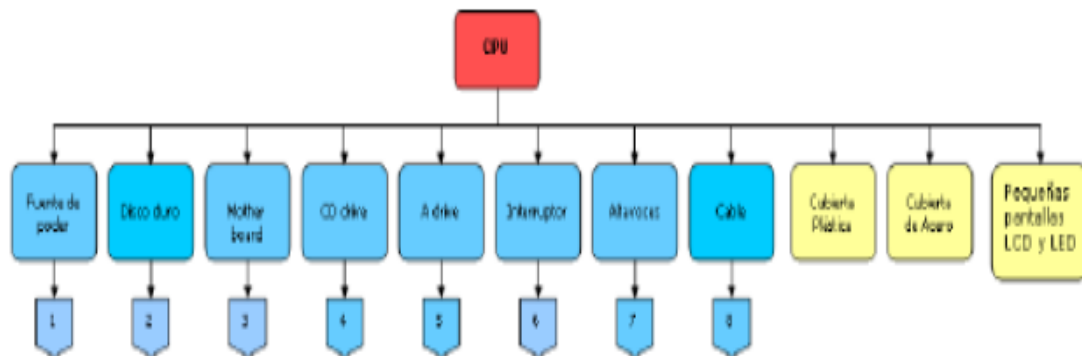
**Gráfica 12 Desensamble RAEE Mecánico y Manual**

El Nivel óptimo de desensamble manual es un nivel económico rentable y ambientalmente más amigable que el mecánico.



**Gráfica 13 Esquema físico de Componentes de un Computador**

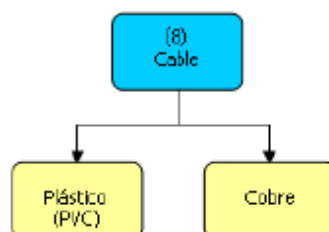
**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**



**Gráfica 14** Diagrama de Composición de una CPU



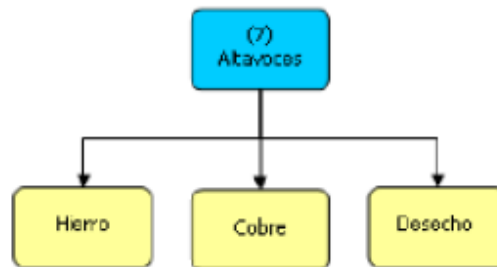
**Gráfica 15** Diagrama de Composición de una Fuente de Poder



**Gráfica 16** Diagrama de Composición de Cables



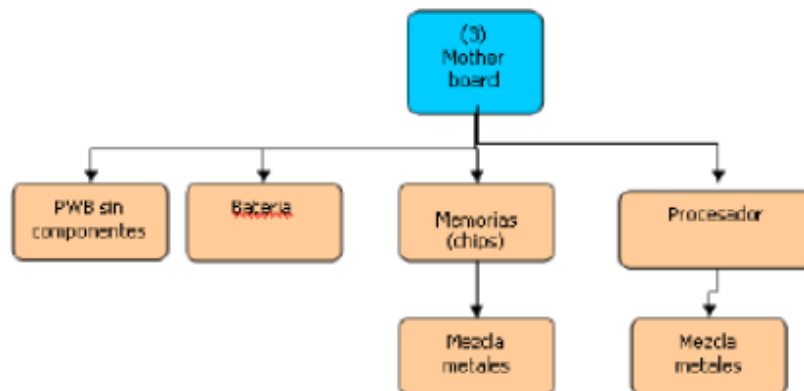
**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**



**Gráfica 17 Diagrama de Composición de Parlantes**

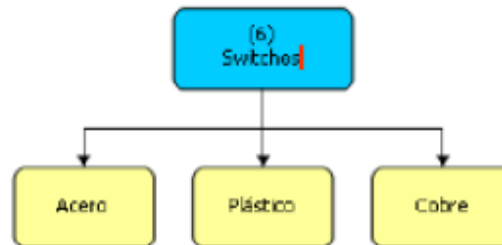


**Gráfica 18 Diagrama de Composición de Disco Duro**

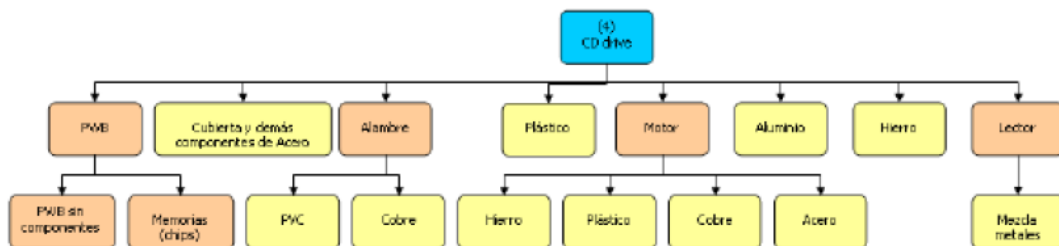


**Gráfica 19 Diagrama de Composición de Tarjeta Madre (Motherboard)**

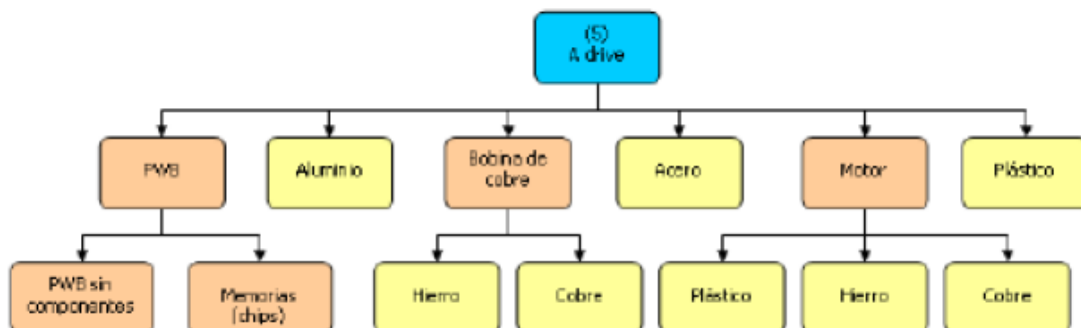
**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**



**Gráfica 20** Diagrama de Composición de Switches (Interrruptores)

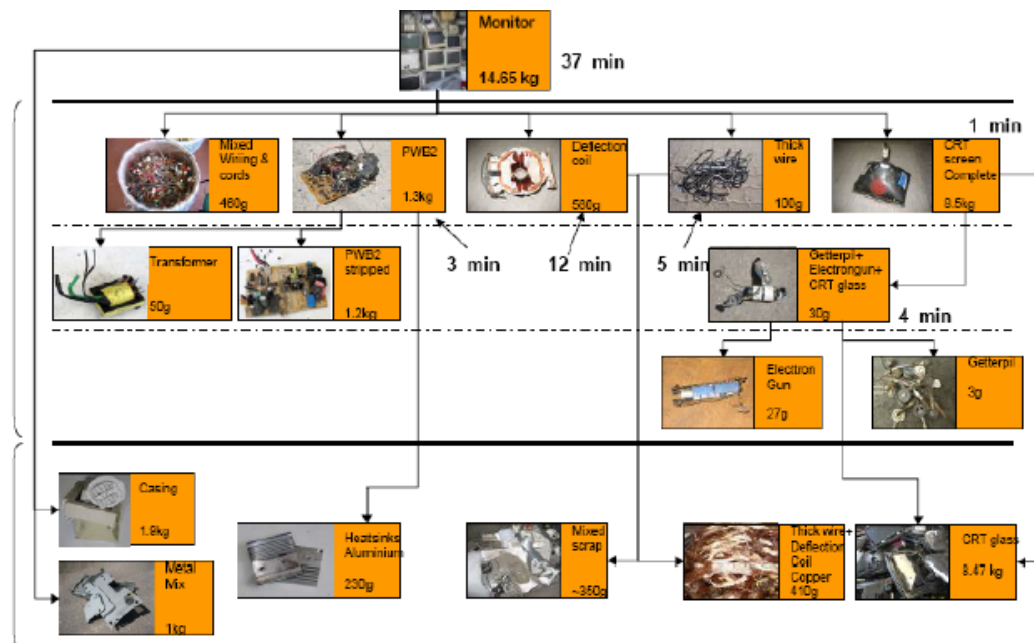


**Gráfica 21** Diagrama de Composición CD Drive (Unidad de CD)



**Gráfica 22** Diagrama de Composición A Drive (Unidad A)

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**



**Gráfica 23 Tiempos de Desensamble Manual Computador**

**Capacidad máxima del sistema:**

Se alcanzará durante el transcurso del año 2015

Ítem	Capacidad de Procesamiento			
	Eficiencia del 100%		Eficiencia del 70%	
	Cantidad	Unidad	Cantidad	Unidad
Equipo/totales/año	23.325,6	Equipos	16.327,9	Equipos
Peso/totales/año	419,9	Ton	293,9	Ton

La capacidad proyectada es:

Año	Cantidad Generada (Ton)	% Recogido	Cantidad Recogida (Ton/año)	Cantidad Recogida (Equipos/año)
2009	1.531	10%	153	8.504
2010	1.694	10%	169	9.410
2011	1.874	10%	187	10.414
2012	2.074	10%	207	11.524
2013	2.295	10%	230	12.752
2014	2.540	10%	254	14.111
2015	2.811	10%	281	15.616
2016	3.110	10%	311	17.280
2017	3.442	10%	344	19.122
2018	3.809	10%	381	21.161
2019	4.215	10%	422	23.417
2020	4.664	10%	466	25.913

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

**Material Obtenido a partir de Monitores:**

Materiales Obtenidos por Monitor (Ton/año)													
Material		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Partes		2,3	2,5	2,8	3,1	3,4	3,8	4,2	4,7	5,2	5,7	6,3	7,0
Reciclable	Aluminio	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,6	2,8	3,1
	Cobre	1,8	2,0	2,2	2,5	2,7	3,0	3,3	3,7	4,1	4,5	5,0	5,6
	Metal ferroso	9,8	10,9	12,0	13,3	14,7	16,3	18,0	20,0	22,1	24,5	27,1	29,9
	Plástico	18,5	20,5	22,7	25,1	27,8	30,8	34,1	37,7	41,7	46,1	51,1	56,5
	Vidrio	24,8	27,4	30,4	33,6	37,2	41,2	45,6	50,4	55,8	61,7	68,3	75,6
Total		56,0	62,0	68,6	75,9	84,0	93,0	102,9	113,9	126,0	139,4	154,3	170,2
No aprovechable		1,9	2,1	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,9	4,3	4,7	5,2	5,8
Peligroso	Tarjetas de circuito impreso	11,3	12,5	13,8	15,2	16,9	18,7	20,7	22,9	25,3	28,0	31,0	34,3
	Vidrio contaminado con plomo	13,4	14,8	16,4	18,1	20,1	22,2	24,6	27,2	30,1	33,3	36,9	40,8
	Cañón de electrones	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5
	Polvos fosforescentes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	24,9	27,5	30,4	33,6	37,2	41,2	45,6	50,4	55,8	61,7	68,3	75,6
Peso total monitores		85,0	94,1	104,1	115,2	127,5	141,1	156,2	172,8	191,2	211,6	234,2	259,1

**Material Obtenido a partir de CPU:**

Materiales por CPU		Obtenidos Proyecto SMA (Ton/año)											
Material		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Partes		18,2	20,2	22,3	24,7	27,3	30,2	33,5	37,0	41,0	45,3	50,2	55,5
Reciclable	Aluminio	1,3	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,7	3,0	3,3	3,7	4,1
	Metal ferroso	37,5	41,5	46,0	50,9	56,3	62,3	68,9	76,3	84,4	93,4	103,4	114,4
	Otros metales	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5
	Plástico	4,0	4,4	4,9	5,4	6,0	6,6	7,3	8,1	9,0	9,9	11,0	12,2
	Total	43,0	47,6	52,7	58,3	64,5	71,4	79,0	87,4	96,7	107,0	118,4	131,1
No aprovechable		1,2	1,3	1,4	1,6	1,8	1,9	2,2	2,4	2,6	2,9	3,2	3,6
Peligroso	Tarjetas de circuito impreso	5,6	6,2	6,9	7,6	8,4	9,3	10,3	11,4	12,7	14,0	15,5	17,2
Peso total monitor		68,0	75,3	83,3	92,2	102,0	112,9	124,9	138,2	153,0	169,3	187,3	207,3

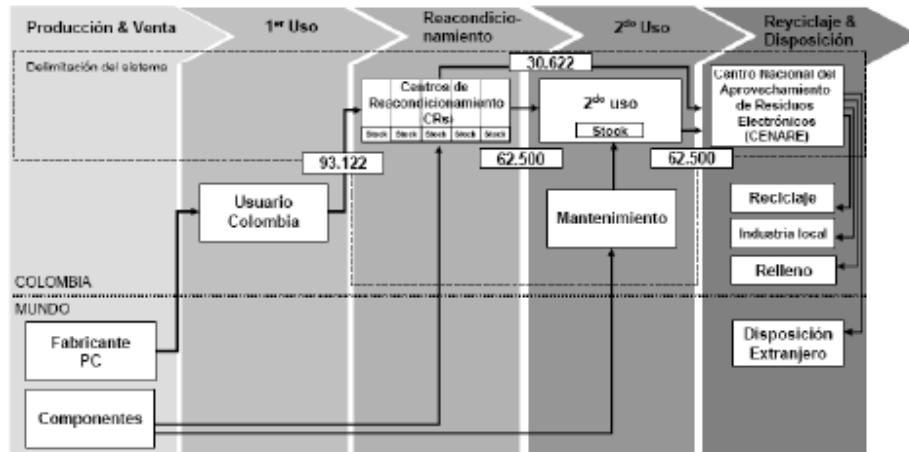
**Estrategia comercial:**

- Página web
- Campañas educativas
- Estrategia de publicidad y divulgación
- Concertación con instituciones para retoma directa
- Relación con otros centros de acopio y reciclaje del Municipio de Medellín
- Seguridad y confianza a clientes corporativos
- Certificaciones.

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

**Mecanismos de Retoma y Recolección:**

- Puerta a puerta
- Puntos de Acopio
- Devolución en almacenes y grandes superficies.



**Gráfica 24** Reacondicionamiento Local Computadores para Educar

**Gestión local**

- Responsabilidad extendida del productor
- Permisos y autorizaciones ambientales - POT
- CPE
- LITO – GEEP
- E –CYCLING
- ASEI – C.I. RECYCABLES
- Codesarrollo

#### 4. DISEÑO METODOLOGICO

**1. Etapa de Análisis** Se realizará un estudio detallado del estado del arte en los temas referentes a Gestión de Mantenimiento, Normatividad Ambiental aplicable en Colombia y sistemas de Gestión de Calidad, para esto se realizaran las siguientes actividades:

- Recopilación y revisión de información relacionada con temas y tópicos requeridos para el desarrollo del proyecto.
- Elaboración de Mapas Conceptuales que presenten al lector una forma clara y concreta de los diferentes tópicos sobre las responsabilidades compartidas en la disposición final de los equipos electrónicos en algunos municipios del departamento de caldas, vistos desde la gestión del mantenimiento y los procesos de gestión de calidad
- Elaboración de instrumentos para obtener la información sobre el manejo de residuos peligrosos, se recurrirá como principal recurso a las instituciones en las cuales hace presencia el programa de paz y competitividad de la UAM, en la cual predomina el sector salud, como recurso secundario exploraremos algunas empresas industriales para así tener una visión más amplia del estado actual del manejo de Residuos Peligrosos “RESPEL” en la región.

**2. Etapa de Diseño** Para realizar el estudio sobre el manejo de residuos peligrosos se utiliza la investigación por encuesta a la cual se la puede considerar una metodología a medio camino entre el rigor de los diseños experimentales y la flexibilidad de los diseños observacionales. A veces recibe el nombre de metodología selectiva.

Esta posición intermedia hace del diseño de investigación por encuesta, un procedimiento con características peculiares. Abarca un conjunto de sujetos sobre los cuales se interesa por obtener información de la variabilidad de los constructos de interés.

**Diseño del cuestionario:** Para la elaboración de la encuesta es necesario el diseño del cuestionario, para lo cual se realizará un análisis inicial de las variables que deseamos estudiar, que nos llevará a la realización de las preguntas con su respectivo cuadro de salida, para su presentación final.

Las variables para esta investigación son las incógnitas que se desean aclarar sobre el manejo de residuos necesarios en la elaboración de los cuadros de salida de la encuesta.

Para la elaboración del cuestionario se hará uso de preguntas abiertas, cerradas (dicotómicas) y tipo test, además se incluirá un espacio para conocer la información sobre la institución, incluyendo el nombre y cargo de la persona que



**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

diligencie la encuesta. de igual forma se tendrá un espacio para recibir las observaciones que puedan tener los encuestados como aporte en la investigación

<b>VARIABLES</b>	<b>ATRIBUTOS</b>
<b>(Principal)</b> <b>Manejo de residuos peligrosos</b>	Procedimientos documentados. disposición final Política ambiental
<b>(Secundaria)</b> <b>Educación sobre RESPEL</b>	Recurso humano competente.
<b>(Secundaria)</b> <b>Condiciones actuales</b>	Proyectos actuales métodos de recolección

### Redacción de preguntas

#### VARIABLE PRINCIPAL: MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

- ¿Existe en la institución una política para REDUCIR la generación de residuos peligrosos?  
Sí \_\_\_ No \_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_
- ¿Existe un proceso para el manejo y disposición de residuos peligrosos?  
Sí \_\_\_ No \_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_
- ¿Están documentados y publicitados estos procesos?  
Sí \_\_\_ No \_\_\_

#### VARIABLE SECUNDARIA: EDUCACIÓN SOBRE RESPEL

- ¿En su institución existe personal encargado para el manejo y supervisión de residuos peligrosos?  
Sí\_\_\_ No\_\_\_
- Si la respuesta anterior es positiva. ¿Cree usted que el personal encargado para dicho manejo y supervisión está suficientemente capacitado al respecto?  
Sí \_\_\_ No \_\_\_

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

- Si la respuesta anterior es negativa. ¿En qué aspectos cree usted que debería reforzarse la capacitación?

Almacenamiento y transporte de RESPEL \_\_\_\_

Identificación de RESPEL \_\_\_\_

Elaboración del plan de manejo de RESPEL \_\_\_\_

**VARIABLE SECUNDARIA: CONDICIONES ACTUALES**

- Conoce usted la disposición final de los desechos peligrosos, ¿son éstos separados o aislados de los residuos comunes?

Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

- Dispone de los servicios o infraestructuras siguientes:

Planta de reciclaje \_\_\_\_

Depósito de residuos peligrosos \_\_\_\_

Colecta selectiva \_\_\_\_

- ¿Existen medios utilizados para educar y concientizar al personal con relación a la política de reducir, reutilizar y reciclar los residuos?

Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

- ¿Conoce algún proyecto en el ámbito del manejo de residuos peligrosos?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

- Si la respuesta anterior es positiva, por favor consigne los siguientes datos al respecto:

Nombre del proyecto ó institución \_\_\_\_\_

Localización \_\_\_\_\_

Contacto: Nombre \_\_\_\_\_ (e-mail \_\_\_\_\_ o teléfono) \_\_\_\_\_

- Con relación a los residuos electrónicos. ¿Cuenta su institución con un inventario de los equipos eléctricos y electrónicos, en donde se establezca su vida útil o se indique cuando será dado de baja?

Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

**3. Etapa de Implementación** en esta se realizaran las siguientes actividades:

- Tabulación y análisis de Resultados
- Documentar Guías para la Gestión de Residuos Peligrosos
- Relacionar la legislación vigente respecto al tratamiento de Residuos Peligrosos
- Realizar un manual de mantenimiento preventivo planificado para el uso de los electrodomésticos más comunes en el Departamento de Caldas.
- Realizar un análisis de la basura electrónica en Colombia
- Presentar a través de un Mapa conceptual la propuesta de regulación sobre basura electrónica en Colombia, de manera que permita concientizar a los concejos municipales en la toma de medidas al respecto.

## **5. CONCLUSIONES**

1. La basura electrónica es un problema a nivel mundial, ya que, los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) que se desechan tienen numerosos materiales perjudiciales para la salud humana y animal. Son pocos países que tienen planteadas políticas de manejo de este tipo de residuos, tanto la población como las empresas fabricantes de estos productos deben seguir el compromiso ambiental de las mayores productoras de celulares y computadoras del mundo en disminución de sustancias tóxicas y reciclaje, puesto que éste ahorra recursos al evitar la extracción de metales nuevos.
2. Es necesario que los países de Latinoamérica y el Caribe deban empezar en sus políticas de comercio exterior y tratados de libre comercio exigir criterios de reciclaje, transferencia y donación de computadores. Con el fin de evitar convertirlos en vertederos electrónicos de los países desarrollados. Toda donación debe asegurar calidad para que los equipos tengan una duración de al menos 3 a 4 años, en cuyo periodo deben hacerse cargo del destino final de estas donaciones, para asegurar su uso y su transformación.
3. El consumo desmedido de la sociedad, sumado a la ineficiencia de los organismos competentes para brindar políticas que promuevan reciclar y reutilizar todo tipo de desechos, es una combinación letal para nuestro planeta y para nosotros mismos y aunque se ha incrementado la conciencia ambiental, la contribución mundial de este proyecto será la promoción de políticas públicas endógenas a partir de los actores locales que se traduzcan en acciones reales que influyan en la disminución del impacto al medio ambiente promoviendo la responsabilidad compartida en la disposición final de los equipos electrónicos en algunos municipios del departamento de caldas, vistos desde la gestión del mantenimiento y los procesos de gestión de calidad.
4. Es importante considerar los residuos electrónicos como fuente de recursos secundarios. Para dar un ejemplo de los recursos y el valor recuperable desperdiciados, estas 45.000 toneladas contienen alrededor de 3.000 toneladas de cobre lo que equivale a un valor de más de 25 millones de USD aproximadamente. Para obtener la misma cantidad de una mina de cobre, sería necesario mover aproximadamente 300 millones de toneladas de rocas. Por esta razón los residuos electrónicos se consideran minas superficiales.
5. *La donación y la transferencia de computadoras hacia los países en desarrollo ha sido una alternativa de solución a la problemática de la basura electrónica “beneficiándose” así: los países desarrollados eliminan sus*

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

*desechos y se hace obras sociales en los países en desarrollo. Esto no es del todo benéfico para los países en Desarrollo, ya que, éstos no conocen, ni cuentan con la capacidad técnica y logística para dar un tratamiento adecuado en la disposición final de los residuos electrónicos, sin generar un impacto ambiental nefasto para la comunidad, ya que, lo que se está haciendo es mezclar los residuos peligrosos de los aparatos eléctricos y electrónicos con los residuos sólidos tradicionales en los rellenos sanitarios de los diversos municipios.*

6. Se debe adquirir un compromiso de todos los actores de la cadena de reciclaje, principalmente los consumidores, que deben saber que los dispositivos tienen un tratamiento diferente a la basura tradicional. Hay que tener en cuenta que Según la Unión Europea, los desechos electrónicos crecen tres veces más rápido que la basura tradicional y pronto alcanzarán los 40 millones de toneladas métricas, cantidad suficiente para cargar una fila de camiones entre Colombia y China.
7. Es necesario que el Gobierno y los ciudadanos sean conscientes que los fabricantes de equipos, y los comercializadores y distribuidores que se benefician de su venta, deben asumir la responsabilidad compartida que tienen por el destino final de sus productos, y el compromiso ético con el medio ambiente, ya que los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) se mezclan con la basura tradicional, lo cual empezará afectar la salud y el ecosistema, Por lo tanto, es nuestro compromiso propender y presionar a nuestros gobernantes para que en la legislación mundial se realizaran campañas para promover empresas verdes, para que eliminen los químicos contaminantes de sus productos.
8. *Teniendo en cuenta que la mayoría de fabricas de productos electrónicos se concentra en pocas ciudades Capitales de Colombia, se debe emprender una campaña de concientización a los distribuidores de estos equipos electrónicos que la responsabilidad social que tienen con cada ciudad; y más concretamente que el comercializador informe a sus clientes una vez compren aparatos eléctricos y electrónicos, sobre la importancia en el manejo de estos artículos cuando dejan de funcionar, así mismos clientes se multiplicarán el mensaje a sus familiares y amigos.*
9. *Para mejorar la problemática de los residuos peligrosos es necesario que se involucre la descripción de la tecnología utilizada, porque la inclusión de nuevas o mejoradas formas de procesamiento modifica la aparición en cantidad y calidad de los residuos.* Los residuos electrónicos no son vistos con potencial de peligrosidad por algunas instituciones, en el sector salud es fácil determinar una mayor conciencia en el uso de los equipos electrónicos, pues en ellos se tiene en cuenta la vida útil del equipo, en los otros sectores se percibió que en los inventarios y planes de gestión existentes no se

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

encuentran incluidos residuos peligrosos tales como iluminarias, baterías, cartuchos de impresión, los cuales robustecen la lista de residuos peligrosos arrojados en el entorno sin precaución. Además en el sector industrial un equipo electrónico como por ejemplo un computador de escritorio no es dado de baja con facilidad, en su mayoría estos son ubicados en otras aplicaciones que no requieran actualización o son donados a escuelas y trabajadores para fines educativos eludiendo inconscientemente la responsabilidad compartida que tienen en la disposición final de éstos. Cabe resaltar que el tema del reciclaje y tratamiento de basura electrónica es desconocido no sólo para la mayoría de la población Colombiana, sino también para los expertos que trabajan en el tema de las Tecnologías de Información y Comunicación.

- 10. La norma ISO 14000, no es una sola norma, sino que forma parte de una familia de normas que se refieren a la gestión ambiental aplicada a la empresa, cuyo objetivo consiste en la estandarización de formas de producir y prestación de servicios que protejan al medio ambiente, aumentando la calidad del producto y como consecuencia la competitividad del mismo ante la demanda de productos cuyos componentes y procesos de elaboración sean realizados en un contexto donde se respete al ambiente.*
- 11. Un programa de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) busca internalizar los costos de la gestión de los residuos en el precio final del producto, poniendo en práctica el principio de “el que contamina paga”. Los productores pueden absorber el costo adicional o aumentar el precio del producto. En un mercado competitivo, esto motivaría a los productores a diseñar bienes que sean más amigables con el medio ambiente con el objetivo de reducir los costos de tratamiento de los productos al final de la vida útil. Un programa REP realmente eficaz debe ayudar a alcanzar dos objetivos ambientales principales como son Mejorar el diseño de los productos y Maximizar la recolección de los productos desechados y asegurar la mejor calidad de la reutilización y el reciclado de sus materiales a nivel local.*
- 12. Cuando compramos un electrodoméstico esperamos de él tanto rendimiento como vida útil, pero ambas acciones no sólo dependerán de la marca y los componentes de cada uno de ellos sino también de cómo los cuidemos y mantengamos. El cuidado de electrodomésticos es una de las primeras reglas que debemos seguir en nuestro hogar si deseamos ahorrar presupuesto, aunque es cierto que para adquirir un artículo de confianza debemos hacer una inversión inicial. La realización de un Manual de Mantenimiento Preventivo Planificado (MMPP) permitirá orientarnos en cómo brindar un cuidado mínimo podemos conseguir que perduren y mejoren su rendimiento.*



## 6. BIBLIOGRAFÍA.

ARTICULO REVISTA PROCHILE 2007-06-27 – CHILE SERVICIOS PARA EL MUNDO, Nº2 / ISSUE 2 MEDIO AMBIENTE Y TECNOLOGIA PAGINA 38

<http://www.eltiempo.com> / tecnología / actualidad - Bogotá tendrá programa de reciclaje de dispositivos electrónicos (Diciembre 2008)

<http://www.teorema.com.mx/index.php> - Basura Electrónica (Octubre 2007)

<http://ecosofia.org/> - Basura electrónica toxicidad e injusticia planetaria Ecosofía (Julio 2007)

<http://www.edicionesespeciales.elmercurio.com/> Brecha digital: Una mejor vida para tanta chatarra digital (Octubre 2008)

ROMÁN M. (2007). Diagnóstico sobre la generación de basura electrónica en México.

<http://www.acrr.org/resourcities>

ALLSOPP M. (2006): Environmental and Human Health Concerns in the Processing of Electrical and Electronical Waste. Greenpeace Research Laboratories, Exeter.

BORNAND P. (2007): Las ventajas de sistemas colectivos de residuos electrónicos. Reunión de Expertos “Tendencias Internacionales en la Gestión de Residuos Electrónicos”, Universidad de los Andes, Bogotá, 13 de noviembre de 2007.

CIM (2008): Estudio de Hábitos de Uso y Manejo de Aparatos y Equipos Electrónicos y sus Partes. Centro de Investigación de Mercados, Bogotá, Colombia.

COBBING (2008): Toxic tech: Not in our backyard. Uncovering the hidden flows of e-waste. Greenpeace International, Amsterdam.

CRT (2007): Informe Sectorial de Telecomunicaciones de 2006. Comisión de Regulación de Telecomunicaciones, Bogotá.

CULVER J. (2005): The life cycle of a CPU. (<http://www.cpushack.net/life-cycle-of-cpu.html>).

DANE (2005): Censo 2005. Bogotá, Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

DANE (2006): [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co). Bogotá, Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

EEA (2003): Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE). Copenhagen, European Environment Agency.

EUGSTER M. (2006): Key Elements of e-waste Legislation in selected Countries. Swiss e-waste Programme, EMPA, St.Gallen.

IDC (2005): Herramienta sobre la Base Instalada de PCs en Colombia. Bogotá, International Data Corporation.

IPES (2008): Diagnóstico del Manejo de Residuos Electrónicos en el Perú. Lima, Promoción del Desarrollo Sostenible.

LINDHQVIST T. & LIDGREN K. (1992): Towards an Extended Producer Responsibility – analysis of experiences and proposals. Stockholm, Ministry of Environmental and Natural Resources.

LINDHQVIST T. (2000): Extended Producer Responsibility in Cleaner Production: Policy Principles to Promote Environmental Improvements of Product Systems. Lund, IIIIEE Dissertation Lund University.

MANOMAIVIBOOL P. ET AL. (2007): Extended Producer Responsibility in a non-OECD context: The management of Waste Electrical and Electronic Equipment in India. Lund, Sweden, Greenpeace International.

MARTHALER C. (2008): Sustainability Assessment of Strategies Enabling the Computer Supply for Schools in Developing Countries: Case Study Colombia. Switzerland, Federal Institute for Technology ETH and Federal Institute for Materials Science and Technology Research EMPA.

MAVDT (2001): Plan nacional para el impulso de la política de residuos. Bogotá, Dirección General de Desarrollo Sostenible, Grupo de Gestión Urbana y Salud.

OCDE (2001): Extended Producer Responsibility: A Guidance Manual for Governments. France, Organization for Economic Cooperation and Development.

O'CONNELL K. (2002): Computing the damage. Waste age. ([http://www.wasteage.com/ar/waste\\_computing\\_damage/](http://www.wasteage.com/ar/waste_computing_damage/)).

OGILVIE S. M. (2004): WEEE & Hazardous Waste. AEA Technology, Oxfordshire.

PUCKETT J. & SMITH T. (2002): Exporting harm: The high-tech trashing of Asia. The Basel Action Network. Seattle: Silicon Valley Toxics Coalition.

RIPLEY K. (2008): Reaching critical mass – A movement toward addressing electronic waste in Latin America and the Caribbean has been slow but steady, as more countries look for a common policy. Resource Recycling, Portland.

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

ROCHAT D. & SCHLUEP M. (2007): Country e-Waste Assessment Methodology. EMPA, St. Gallen.

STEUBING B. (2007): E-Waste Generation in Chile. Switzerland, Swiss Federal Institute of Technology at Lausanne EPFL and Federal Institute for Materials Science and Technology Research EMPA.

SWICO (2006): Tätigkeitsbericht Recycling. Switzerland.

UNIANDES (2008): Convenio de Cooperación UniAndes – MAVDT: Informe 3. UniAndes, Bogotá.

VAN ROSSEM C. & LINDHQUIST T. (2005): Evaluation Tool for EPR Programs. Lund, IIIEE Lund University.

VILLATE C. ET AL. (2006): Estudio sobre las tecnologías de la información y la competitividad del país. IDC Colombia.

WIDMER R. ET AL. (2005): Global Perspectives on e-Waste. Environmental Impact Assessment Review (EIAR), Elsevier Inc.

Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos de Octubre 8 de 2003, México.

Estudio Final sobre PC's en LAC – Prince & Cooke – Noviembre 2006

Alameda County Computer Resource Center, ACCRC – Estados Unidos  
<http://www.accrc.org/>

Comité para la Democratización Informática, CDI

Argentina <http://www.cdi.org.ar/>

Brasil <http://www.cdi.org.br/>

Chile <http://www.cdichile.org/>

Uruguay <http://www.cdi.org.uy/>

Computadores para Educar – Colombia – Asociados a la Fundación canadiense  
<http://www.computadoresparaeducar.gov.co/>  
<http://cfs-ope.ic.gc.ca/>

Computer Aid International – Inglaterra <http://www.computer-aid.org/>

Fundación TodoChileEnter – Chile <http://www.chilenter.cl>

National Safety Council <http://www.nsc.org>



**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

Secretaría de la Convención de Basilea <http://www.ban.org>

Universidad Antonio de Nebrija <http://www.nebrija.com/responsabilidad-social/responsabilidad-social.htm>

World Computer Exchange, WCE – Canadá  
<http://www.worldcomputerexchange.org/>

ALADI (2003): "La Brecha Digital y sus repercusiones en los países miembros de la ALADI", Julio 2003

CASTÁN S. (2005): "Material informático y contaminación medioambiental"

CDI (2005): "A Terminal-Server Solution for Improving the Reuse of Computers for Educational and Social Projects, CDI-Rio de Janeiro Case Study"

CDI (2005): "Empresas por la Inclusión Digital, guía práctica para empresas", publicación de Acción RSE y CDI Chile, Abril 2005

Corporación Simón de Cirene (2003): "Manual para administrar empresas sociales"

Bassi, Roxana and Susana Finkelievich (2005): "Análisis de los impactos sociales de la transferencia de equipos de informática usados", Sur – IDRC, Final Report.

Bridges.org, (2004) "How to set up and operate a successful computer refurbishment center in Africa"-

[http://www.bridges.org/refurb/Refurb\\_Centre\\_Guide\\_bridges.org.pdf](http://www.bridges.org/refurb/Refurb_Centre_Guide_bridges.org.pdf)

Farias, Lorena (2005): Disminución de la brecha digital a través del reacondicionamiento de computadores, SUR – IDRC

Florida Department of Environmental Protection (DEP), Florida's Strategy for the Management of End of Life Cathode Ray Tubes (CRTs), Computers, and Other Electronic Equipment (PDF, 10 pages, 33 KB)

Gosch, J. (1992). "Will EC Follow Germany's Lead on Computer Recycling?" Electronics 65(6), Gregorio, Carlos (2005): Estudio sobre marco legal de la basura electrónica en LAC. On [www.rrrtic.net](http://www.rrrtic.net)

ICA (2003) Estudio de caso, computadores para Educar /

<http://www.icamericas.net/modules.php?op=modload&name=DownloadsPlus&file=index&req=getit&lid=61>

La Opinión, March 2005, "Uruguay no tiene plan de reciclado y eliminación de residuos de computadoras"

**E- BASURA: LAS RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, VISTOS DESDE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

<http://www.laopinion-rafaela.com.ar/opinion/2005/02/12/h521220.htm>

Matthews, Scott, Chris T. Hendrickson, and Francis C. McMichael: Disposition and End-of-Life Options for Personal Computers”, Green Design Initiative and Deanna J. Hart of Concurrent Technologies Corporation, 1997,  
<http://www.ce.cmu.edu/GreenDesign/compsec/nytimes98/index.html>

Mejía, María Isabel and Pablo Bernal (2003): Computadores para Educar. Enriqueciendo la formación de nuevas generaciones de colombianos, Instituto para la Conectividad de las Américas, ICA – IDRC.

Muñiz Díaz, Omar “Reducción, reuso, y reciclaje de computadoras (2000)”  
<http://www.estrucplan.com.ar/Articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=399>

Lynch, Kevin. (2005) Echar a perder. Un análisis del deterioro. GG Mixta. Barcelona.  
Palacio, Rolando and Uca Silva (2005): Estado del arte sobre el reciclaje de PC en LAC. En [www.rrrtic.net](http://www.rrrtic.net)

ITU, 2006: World Development Indicators database, April 2006 (to 2004).

UNU (2004) “Computers and the Environment: Understanding and Managing their Impacts”, Kluwer Academic

Publishers and the UNU, paperback (ISBN: 1-4020-1680)

[www.rrrtic.net](http://www.rrrtic.net): Investigaciones e información desarrolladas en el Proyecto de Investigación Aplicada de Reciclaje de PC SUR / IDRC

### **RELACION DE ARCHIVOS ANEXOS**

1. [Guía Respuesta Emergencias con Materiales Peligrosos.](#)
2. [Guías ambientales de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos.](#)
3. [Manejo RESPEL Laboratorio.](#)
4. [Política ambiental gestión integral residuos des peligrosos.](#)
5. [Mapa Conceptual SISTEMA GESTION CALIDAD NORMA ISO 9001:2000](#)
6. [Mapa Conceptual CERTIFICACION PARA LABORATORIOS DE ENSAYO NORMA ISO 17025:2005](#)
7. [Estudio Estado del Arte del Mantenimiento en Colombia](#)