



LA INVISIBILIDAD DE LA BASURA ELECTRONICA Y SU INCIDENCIA EN EL MEDIO AMBIENTE

DSc. Rubén Dario Cardenas Espinosa¹
Gerente de proyectos
Grupo de Investigación Desarrollo Regional
Universidad Autónoma de Manizales
rdcardenas@gmail.com

RESUMEN

Para la mayoría de personas la basura electrónica es invisible o no existe, razón por la cual la disposición final de ésta, es mezclada con la basura tradicional, puesto que, solo se considera como peligrosos los residuos orgánicos, biológicos y hospitalarios, los cuales si cuentan son un sistema de gestión ambiental. En este artículo se pretende generar conciencia sobre la necesidad de visibilizar la incidencia en el medio ambiente de los residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos (basura electrónica), a partir de los casos analizados durante la elaboración del trabajo de tesis Doctoral desarrollado por el autor sobre Basura Electrónica, cuyo manejo como Residuos Peligrosos en el sector Industrial es adecuado pero a nivel doméstico y de las MIPYMES² es Inexistente y desconocido. Por desgracia, los desechos de productos electrónicos componen el grupo de desperdicios de mayor crecimiento en Colombia y el mundo (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) lo cual al verificarlo en campo para el Caso del Departamento de Caldas se vio como una realidad.

PALABRAS CLAVE: Basura Electrónica- Medio Ambiente- Residuos Peligrosos- MIPYMES

1. INTRODUCCIÓN

Debido a la necesidad creciente del Hombre por generar energía 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, se desarrollen diferentes actividades de la vida cotidiana que beneficien 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, o las hacen parte del Ecosistema que nos garantiza la supervivencia. Por otro lado es importante resaltar la responsabilidad social que traen nuestras acciones, teniendo presente que no basta solo la implementación de protocolos, recursos y acuerdos, sino que

¹ Doctor Cum Lauden de Ciencia con especialidad en Ingeniería Electrónica, Maestro de ciencia con especialidad en Ingeniería Eléctrica, Especialista en Gerencia en Finanzas, Ingeniero Electrónico, tecnólogo Profesional en Electrónica y Automatización Industrial.

² MIPYMES Micro, Medianas y Pequeñas Empresas

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 RESPEL³, 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.

2. GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y SU IMPACTO EN EL MEDIOAMBIENTE

Para el aprovechamiento de los recursos se debe analizar su consumo energético, el cual requiere de una generación, que debe tener en cuenta la energía, bien sea física, química o nuclear, la cual se manifiesta por la capacidad de realizar un trabajo o liberar calor o radiación. La energía siempre se conserva, pero puede transferirse a otro sistema o convertirse de una forma a otra. Con el fin de evitar el deterioro del medioambiente es necesario empezar a utilizar fuentes de generación de Energía diferentes a las tradicionales, a continuación se presentan seis (6) formas de energía renovables y una corta explicación de éstas:

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA: consiste en la producción de electricidad a través del aprovechamiento de los rayos de sol.

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA: se trata del aprovechamiento de la energía calorífica del sol mediante acumuladores.

ENERGÍA EÓLICA: se aprovecha de la acción del viento para mover grandes aspas.

ENERGÍA GEOTÉRMICA: consiste en el aprovechamiento del calor que desprende el interior de la tierra.

ENERGÍA MAREOMOTRIZ: esto es el aprovechamiento de las olas del mar.

BIOMASA: utilizar residuos agrícolas o plantas para crear combustible que pueda utilizarse en cualquier actividad.

El mundo actual y sus condiciones socioeconómicas culturales exigen la aplicación de conocimiento e innovación para la adaptación, gestión e implementación de soluciones tecnológicas en medio de la escasez de recursos. Al poder familiarizarse con estos dispositivos electrónicos, como componentes imprescindibles de la tecnología y el desarrollo de nuevos campos productivos y necesidades del entorno.

2.1. ¿PARA QUÉ ES NECESARIA LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL HOGAR O TRABAJO?

La respuesta está en el uso de electrodomésticos. *Cuando se compra un electrodoméstico se espera 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 sea su cuidado y mantenimiento, así como el consumo de energía que éstos requieren.* Los artículos para el hogar de uso cotidiano suponen un gasto considerable de energía, es por eso que es fundamental saber cómo sacarles partido, los más nuevos incorporan programas económicos que 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 utilizan.

³ RESPEL: Residuo Peligroso

2.2. RAEE⁴ y RESPEL EN COLOMBIA

RAEE es el término usado en Europa para mencionar a los productos electrónicos que se acercan al final de su "vida útil". Computadoras, televisores, Radiograbadoras, fotocopiadoras entre otros productos electrónicos comunes. Muchos de estos productos se pueden reutilizar, restaurar o reciclar.

En Colombia, no existen estudios sobre la cantidad de electrodomésticos susceptibles de ser destruidos o reciclados, pero si existen cifras que indican que la venta de electrodomésticos crece día tras día. A continuación se presenta brevemente el alcance de la Directiva Europea como un referente normativo para abordar el problema en Colombia:

- 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.

Teniendo en cuenta que la mayoría de fabricas de productos eléctricos y electrónicos se concentra en pocas ciudades Capitales de Colombia, se debe emprender una campaña de concientización a los distribuidores de estos, a partir de la responsabilidad social que tienen ellos con cada ciudad, y más concretamente la responsabilidad extendida y compartida del comercializador, quien debe informar a sus clientes una vez compren sus aparatos eléctricos y electrónicos, sobre la importancia en el manejo de estos artículos cuando dejan de funcionar, su disposición final y el impacto ambiental que generan si se mezclan con los residuos sólidos tradicionales en los rellenos sanitarios, lo cual permitirá que a su vez los mismos clientes adquieran conciencia de su responsabilidad social en el manejo adecuado de la basura electrónica y se conviertan en multiplicadores del mensaje a sus familiares y amigos.

El cuidado de electrodomésticos es una de las primeras reglas a seguir en el hogar si se desea ahorrar el presupuesto familiar, aunque es cierto que para adquirir un artículo de confianza se debe realizar 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 de uso cotidiano suponen un gasto considerable de energía, es por eso que es fundamental saber cómo sacarles partido, los más nuevos incorporan programas económicos que 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 usan.

⁴ RAEE: Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

Una forma de ayudar al medio ambiente es la conservación y uso adecuado de los aparatos eléctricos y electrónicos (electrodomésticos en excelentes condiciones), los cuales se clasifican en dos grupos:

- **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.
- **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.

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:

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.

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.

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.

“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. El Departamento de Caldas no puede mostrarse indiferente con la protección del medio ambiente, por lo tanto, a partir del análisis del sector salud en la región desde una óptica técnica, el primer semestre del año 2007 se realizó un estudio sobre el equipamiento biomédico del sector salud en el Departamento de Caldas y el aporte potencial de las ingenierías de la Universidad Autónoma de Manizales como contribución al desarrollo de la región, elaborado en por JUAN DAVID MORENO Y WILMAR ALEXANDER ECHEVERRY H. estudiantes de ingeniería electrónica de la Universidad Autónoma de Manizales, en proyecto gerenciado y asesorado por el autor, y cuya documentación fue evaluada como trabajo investigativo de la Maestría en Ciencias en Atlantic International University, constituyéndose en una de las líneas base para el desarrollo del trabajo de tesis doctoral del autor.

Para realizar el análisis medioambiental de los sectores salud e industrial en el Departamento de Caldas, específicamente en el manejo de residuos peligrosos, se utilizó un mapa institucional intencionado, con el

fin de analizar la capacidad instalada en las instituciones y evaluar las condiciones de las áreas de tecnología biomédica.

Para la realización del análisis se utilizó como herramienta metodológica la encuesta, con la cual se recolectó 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 y cuya Conclusión fue invisibilidad de la Basura Electrónica, ya que, 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 por ubicarlos en otras dependencias con 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.

3. 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 realizado 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.

3.1. 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.

A continuación se muestra como es el Manejo y disposición de RESPEL en una empresa agroindustrial

- a. Aceites usados: Para el manejo de este residuo potencialmente peligroso se parte de la recuperación y almacenamiento así:
 - Evitar al máximo que el aceite caiga al piso o entre en contacto con las superficies cercanas
 - Recolectar el aceite en los recipientes acondicionados para este fin, de acuerdo a sus especificaciones.
 - No mezclar los aceites usados pues esto dificulta su manejo.
 - Inmediatamente se recolecta el aceite se lleva al centro de acopio
 - 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.
- b. Filtros de aceite combustible, paños impregnados de hidrocarburos:
- Se evita el uso exagerado de paños para la limpieza de aceites.
 - Se evita limpiar con los mismos paños diferentes productos, pues esto dificulta su manejo y clasificación.
 - 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.
 - Se escurren los filtros.
 - Se depositan los filtros en su respectivo contenedor.
 - El área de mantenimiento es la encargada del manejo y acopio.
- c. Baterías de plomo ácido:
- 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.
 - 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.
 - Una vez retirada la batería se lleva a la caneca previamente rotulada ubicada en mantenimiento.
 - 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.
- d. Para el manejo de los Envases y empaques de pinturas, disolventes, lacas, pegantes provenientes del mantenimiento.
- 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.
 - No se mezcla este tipo de residuos con agua u otros compuestos químicos pues esto dificulta su manejo y disposición.
 - 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.
- e. Residuos generados en el control de plagas
- 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.
- f. Cartuchos de tinta de impresoras o fotocopiadora:
- 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)

DELOS

Revista Desarrollo Local Sostenible

- Si el cartucho de tinta no se puede recargar, no se quiebra ni se destruye ya que esto dificulta su disposición y reutilización.
 - Se lleva el cartucho al departamento de sistemas porque allí se encuentra la caneca debidamente identificada para la disposición de este residuo.
 - Los cartuchos de tinta son devueltos al proveedor para que este realice la incineración.
 - El área de sistema es responsable del manejo y acopio.
- g. Baterías de radios celulares y portátiles:
- Se verifica el estado de las baterías de los portátiles y baterías recargables evitar desechar baterías que aun tengan un periodo de vida mayor.
 - 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.
 - Se llevan las baterías a la caneca rotulada para este propósito en el área de mantenimiento.
 - 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.
- h. Bombillos fluorescentes y con mercurio:
- Una vez identificado el bombillo que se requiere cambiar, se procede a su cambio evitando el daño o ruptura del bombillo fundido.
 - 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.
 - 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.
- i. Recipientes de productos de caldera y desinfectantes:
- Se verifica que los recipientes estén vacíos.
 - 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.
 - 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
- j. Empaques de soda cáustica:
- 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.
 - Una vez vacíos se disponen en el recipiente indicado.
 - El área de producción es encargada del manejo y acopio de estos materiales

Todas las áreas de la empresa informan al área de investigación y desarrollo quien es la encargada de definir la disposición final y dejar constancia de los registros.

3.2. CONCLUSIONES ACERCA DEL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LOS RESPEL EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL

- A pesar de tener un manual general para el manejo de los Residuos Peligrosos, es necesario realizar una guía detallada que ilustre como debe manejarse cada residuo, definiendo los responsables, los procesos y los procedimientos para la disposición y manipulación de los REPEL.
- 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 río nuevamente.

3.3. RECOMENDACIONES ACERCA DEL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LOS RESPEL EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL

- 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.

3.4. PLAN DE MEJORAMIENTO ACERCA DEL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LOS RESPEL EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL

ACTIVIDAD ESTRATEGICA	TAREAS	METAS	RESPONSABLES
<p>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.</p>	<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>
<p>Incorporar los procesos de RESPEL al Sistema de Gestión de Calidad de la Empresa</p>	<p>Iniciar con los procesos de:</p> <p>Clasificación, reciclaje, transporte y disposición final de residuos.</p> <p>Destinar un lugar adecuado para depositar todos los RESPEL para que no estén dispersos por toda la planta y así garantizarle la seguridad a todo el personal que labora a diario en la planta</p> <p>Adecuar los recipientes para la disposición de algunos residuos que requieren de un manejo especial por lo delicados que son.</p> <p>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.</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 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).</p> <p>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.</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>

Tabla #1: Plan de Mejoramiento para el Manejo y disposición RESPEL empresa Agroindustrial⁵

⁵ Tabla elaborada por el autor con base en los Proyectos desarrollados en el Programa de Paz y Competitividad de la Universidad Autónoma de Manizales.

4. INFORME DEL ESTADO Y MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE CALDAS

Para el desarrollo de este informe se abordará gran parte de la 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, en busca de contribuir en el mejoramiento y en el seguimiento constante que se le dé a los RESPEL.

4.1. 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 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.

- a. **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 thinner⁶, aceite contaminado, trapos, guantes, aserrín impregnado con ISOPAR⁷, hidrocarburos,

⁶ El thinner, también conocido como diluyente o adelgazador de pinturas, es una mezcla de solventes de naturaleza orgánica derivados del petróleo que ha sido diseñado para disolver, diluir o adelgazar sustancias insolubles en agua, como la pintura, los aceites y las grasas. Fuente <http://es.wikipedia.org/wiki/Thinner>

⁷ ISOPAR es el nombre (marca) para disolventes isoparafínicos de ocho grados de alta pureza con estrechos rango de ebullición, Sus propiedades son bajo olor, solvencia selectiva, buena estabilidad de oxidación, baja conductividad eléctrica, baja irritación de la piel, idoneidad para varias aplicaciones de uso alimentario. Fuente <http://www.exxonmobil.com>.

lámparas, envases, baterías y pilas, y productos químicos como POLIOL e ISOCIANATO⁸ contaminado.

- b. **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 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, ASEVICAL⁹ Ltda., contribuye tanto con el transporte de los residuos, como también con su incineración. Esta última está localizada en la ciudad de Cartagena.

- c. **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 thiner 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.

- d. **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.

- e. **DISPOSICIÓN FINAL** *“La disposición de RESPEL mediante técnicas apropiadas sólo comenzó a partir del año 1988, con rellenos de seguridad construidos 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, ASEI¹⁰ (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.

⁸ El POLIOL y el ISOCIANATO son líquidos a temperatura ambiente, se mezclan mediante una maquinaria específica, produciendo una reacción exotérmica, en la cual se producen una serie de enlaces entre los dos componentes, creando una estructura sólida, uniforme y muy resistente. El calor desprendido en la reacción se utiliza para evaporar un agente “hinchante” que al expandirse rellena las celdillas o burbujas que se forman, obteniéndose así un producto sólido de estructura celular con un volumen muy superior al que ocupaban los productos originarios. Fuente <http://www.elergonomista.com/rhpoli.htm>

⁹ ASEVICAL Ltda Empresa especializada en servicios de aseo

¹⁰ ASEI Ltda Empresa de Itagüí que realiza tratamiento de residuos industriales y hospitalarios. Fuente: <http://www.aseiltda.com/>

Por otro lado, EMAS¹¹ (Manizales), es la encargada de recolectar los guantes, trapos y aserrín para incinerar. Valga aclarar, que esta prestadora de servicios 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.

DERSA¹² (Cartagena), presta el servicio únicamente de incineración del thiner, cuyo residuo es suministrado por la empresa para que estos realicen dicho proceso.

4.2. CONCLUSIONES ACERCA DEL ESTADO Y MANEJO DE RESPEL EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA

- 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, 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

4.3. RECOMENDACIONES ACERCA DEL ESTADO Y MANEJO DE RESPEL EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA

- 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

¹¹ EMAS Empresa Metropolitana de Aseo de Manizales Fuente: <http://www.emas.com.co/pagina01/index.php>

¹² DERSA Empresa de Detergentes de Cali

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.

4.4. PROPUESTA DE PLAN DE MEJORAMIENTO PARA EL MANEJO DE RESPEL EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA

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 el ambiente de trabajo, se puede 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
Contrarrestar, o eliminar los malos, fuertes e incómodos olores generados por algunos residuos depositados en el cuarto de almacenamiento.	<p>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.</p> <p>Realizar una búsqueda de posibles lugares que puedan convertirse en el nuevo depósito de estos residuos, más alejado del ambiente de trabajo.</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Iniciar la Búsqueda a inicios de año, en febrero ----, con el fin de darle un enfoque diferente al depósito de RESPEL durante el año.</p>	<p>Operario</p> <p>Encargados del Sistema de Gestión Ambiental</p> <p>Encargados del Sistema de Gestión Ambiental</p>

Tabla #2: Plan de Mejoramiento para el Manejo y disposición RESPEL empresa Manufacturera¹³

¹³ Tabla elaborada por el autor con base en los Proyectos desarrollados en el Programa de Paz y Competitividad de la Universidad Autónoma de Manizales.

5. CONSIDRACIONES FINALES

- 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 los electrodomésticos 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.

- 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.

- 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.

- 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.

- 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.

- *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.*

- 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.

- 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.

- *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.*

- *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 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.

- 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.

- *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

Cárdenas Espinosa, R.D.: (2010) "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", Edición electrónica gratuita. Texto completo en www.eumed.net/tesis/2010/rdce/, Málaga (España).

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.

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

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, IIIEE 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.

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.

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

STUEBING 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.

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.

Ministerio de ambiente vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia www.minambiente.gov.co/

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

ICA (2003) Estudio de caso, computadores para Educar / <http://www.icamericas.net/modules.php?op=modload&name=DownloadsPlus&file=index&req=getit&lid=61>

www.rrrtic.net Investigaciones e información desarrolladas en el Proyecto de Investigación Aplicada de Reciclaje de PC SUR / IDRC

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

<http://www.teorema.com.mx/index>. - 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)

<http://es.wikipedia.org/wiki/Thinner>

<http://www.exxonmobil.com>.

<http://www.elergonomista.com/rhpoli.htm>