

**IDENTIFICACION DE LA SITUACION ACTUAL MANEJO Y LA GESTION DE
LOS RESIDUOS DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS -RAEE- EN
LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE CAJICA.**

Mary Alejandra Sánchez Quintero

Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A

Bogotá, Colombia

octubre de 2016

**IDENTIFICACION DE LA SITUACION ACTUAL MANEJO Y LA GESTION DE
LOS RESIDUOS DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS -RAEE- EN
LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE CAJICA.**

Mary Alejandra Sánchez Quintero

marysanchez@udca.edu.co

Trabajo de grado Monografía

Para optar el título de:

Profesional universitario en Ciencias Ambientales

Tutor: MSc. Marco Tulio Espinosa

Facultad de Ciencias Ambientales

Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A

Bogotá, Colombia

octubre de 2016

Doy gracias a Dios y a mis padres por su

Apoyo, gracias a ellos

he logrado mis Metas y sueños,

Quiero compartir

Con ellos este triunfo.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	09
2. MARCO DE REFERENCIA.....	11
2.1. Descripción general de los RAEE.....	11
2.1.1. Definición.....	11
2.1.2. Características.....	11
2.1.3. Clasificación.....	12
2.1.4. Composición.....	15
2.1.5. Problemática.....	16
2.1.6. Reciclaje.....	16
2.1.7. Disposición.....	17
3. ANTECEDENTES.....	18
4. SITUACIÓN ACTUAL Y DIAGNOSTICO.....	18
4.1. Diagnostico internacional.....	18
4.2. Diagnostico Nacional.....	21
4.3. Diagnostico Regional.....	22
4.4. Diagnostico Municipal.....	23
5. MARCO NORMATIVO.....	25
5.1. Referentes Internacionales.....	25
5.2. Referentes Nacionales.....	26
6. FUNDAMENTOS Y PRINCIPIOS.....	29
6.1. Fundamentos.....	29
6.2. Principios.....	29
7. INICITIVAS.....	30
7.1. Pilas con el Ambiente.....	30
7.2. Lúmina Colombia.....	31
8. METODOLOGIA.....	32
9. REVISION DE LITERATURA Y OTRAS FUENTES.....	34
10.OBJETIVOS.....	35

10.1. Objetivo General.....	35
10.2. Objetivos específicos.....	35
11. LINEAMIENTOS Y ESTRATEGIAS.....	37
11.1. Conocer los procedimientos de disposición y aprovechamiento de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos -RAEE implementados en la zona urbana del Municipio de Cajicá.....	37
11.2. Fomentar el conocimiento sobre los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos -RAEE en la zona urbana del municipio de Cajicá....	38
12. DISCUSION.....	39
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	40
14. BIBLIOGRAFIA.....	41

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1: Categorías de los RAEE según la Unión Europea.....	13
Tabla N° 2: Clasificación en códigos de líneas de colores por la unión europea...	14
Tabla N° 3: Categoría de acuerdo a la gestión y manejo de los RAEE.....	15
Tabla N° 4: Componentes de los RAEE.....	16
Tabla N° 5: Legislación Internacional.....	25
Tabla N° 6: Leyes Nacionales.....	26
Tabla N° 7: Decretos Nacionales.....	27
Tabla N° 8: Resoluciones Nacionales.....	28

LISTA DE FIGURAS

Grafica N° 1: Cronograma de Actividades.....	33
----------------------------------------------	----

ANEXOS

ANEXO N°1: SOPORTES DE ENTREGA DE LUMINARIAS AL PROGRAMA LUMINA.....	45
ANEXO N°2: MAPA DE LAS RUTAS DE RECOLECCION DE LA EPC.....	46
ANEXO N°3: REGISTRO FOTOGRAFICO.....	47
ANEXO N°4: SOPORTES ENTREGA DE ELEMENTOS DE COMPUTO A CREINSER.....	48

RESUMEN

Los Aparatos eléctricos y electrónicos (AEE), son elementos que en todo el mundo han generado una gran comodidad y una vida más atractiva, En Colombia la comercialización de los (AEE) ha crecido exponencialmente, lo que ha generado que la salud humana y los ecosistemas estén expuestos a grandes residuos como lo son los Residuos de Aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), y esto genera de forma rápida que la cantidad de materiales químicos y metales pesados, contaminen y perjudiquen una población. El municipio de Cajicá ha adelantado varios aspectos que impacten a la comunidad cajiqueña y se realice una recolección organizada de los RAEE a nivel municipal, se cuenta con el apoyo de diferentes entidades como lo son ARCA y Creinser para realizar una adecuada recolección aprovechamiento y disposición de los RAEE para sí mitigar impactos y posibles riesgos a la salud humana y al ambiente.

Palabras claves: Residuos, eléctrico, electrónico, educación ambiental, aprovechamiento y disposición.

1. INTRODUCCIÓN

Colombia un país en desarrollo, ha tenido un gran crecimiento en la comercialización de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE), el cual ha aumentado de una forma muy rápida; en los últimos años estos aparatos han facilitado la comodidad de toda una población, lo que genera un impulso a seguir adquiriendo electrodomésticos cada vez más modernos. *MAVDT, 2007.*

Los AEE poseen en sus estructuras componentes de muy alto valor, en algunos casos poseen oro o plata para un mejor funcionamiento, pero se ha determinado que la mayoría de los AEE contienen sustancias tóxicas que pueden generar problemas en la salud humana y al ambiente después de culminar su vida. *MAVDT, 2007.*

Los crecientes avances que se presentan periódicamente en la industria de la tecnología de la información, han generado una tendencia consumista en la sociedad por querer estar siempre a la vanguardia de los nuevos descubrimientos. Con ello se ha generado un problema creciente a nivel ambiental y social, que se ve claramente, a la hora de decidir que hacer con los Aparatos Eléctricos y Electrónicos que ya salen a deuso. *OLMOS, 2011.*

Los aparatos eléctricos y electrónicos luego de salir de uso, se convierten en un Residuo de Aparato Eléctrico y Electrónico- RAEE, por lo cual a nivel mundial se han desarrollado y realizado grandes políticas e iniciativas por parte de entidades para la generación y adopción de legislación para ser implementada en cada uno de los países que estén involucrados en estos convenios o tratados. *FERNANDEZ, 2013.*

Durante los últimos diez (10) años, Colombia ha aprobado normatividad con especificaciones sobre el manejo, disposición y aprovechamiento de los RAEE, donde se han generado iniciativas muy importantes a nivel nacional, donde la educación juega un papel muy importante, ya que podemos dar a conocer a la comunidad el grado de toxicidad que poseen los RAEE y la problemática social

y ambiental que se puede generar si no se tiene una adecuada disposición final de estos elementos. *BENITEZ, et all 2010.*

Los componentes que contienen los Aparatos Eléctricos y Electrónicos- AEE, son elementos heterogeneos, donde unos son altamente tóxicos y los otros son reciclables; los metales pesados como el Mercurio –Hg-, Cadmio –Cd- , entre otros son altamente tóxicos que pueden generar problemáticas a la salud humana y daños a los ecosistemas después de su uso, los materiales reciclables que poseen los AEE, son el plástico, el vidrio y de acuerdo al aparato los circuitos que pueden ser reutilizados para mejoramiento de otros AEE. *Rodríguez, Ett All 2012.*

Una de las problemáticas que recientemente se están presentando es la mala disposición de los RAEE en el municipio de Cajicá; localizado en la zona centro del Departamento de Cundinamarca a solo 39 Km de distancia al norte de la capital del país, Bogotá. Hace parte de los once (11) municipios que conforman la Sabana Centro junto con Zipaquirá, Chía, Cogua, Gachancipá, Cota, Tenjo, Nemocón, Sopó, Tabio, y Tocancipá. Limita con cuatro (4) municipios: por el Norte con Zipaquirá, por el Sur con Chía, por el Oriente con Sopo y Chía y por el Occidente con Tabio. *Archivo Administración Municipal de Cajicá, 2010.*

En el año 2013, se crea la Secretaria de Ambiente y Desarrollo económico SADE del municipio de Cajicá, dependencia que maneja todo lo relacionado con el post-consumo y realiza campañas de sensibilización en la comunidad del municipio para mitigar el impacto negativo que genera una mala disposición de algún elemento RAEE. *SADE, ARCHIVO 2014.*

Desde el año 2013 se realizó convenio con la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia- ANDI- para la recolección de Luminarias y pilas, entre otros; pero se ha determinado durante los últimos meses que la comunidad en general no tiene conocimiento de esta recolección y disponen de manera irresponsable estos residuos en la zona urbana del municipio. *SADE, ARCHIVO 2015.*

La SADE con el apoyo de la Empresa de Servicios Públicos de Cajicá S.A. ESP - EPC-, realizan convenios interadministrativos para aunar esfuerzos y así generar

campañas de sensibilización a la comunidad, dando a conocer la importancia de la adecuada disposición de estos elementos y así verifican los procedimientos que los usuarios tienen para realizar su disposición o si realizan algún aprovechamiento luego de que estos elementos entren en des uso. *Archivo Administración Municipal de Cajicá, 2015.*

El municipio de Cajicá, dando cumplimiento al fallo de estado “sentencia del Rio Bogotá” 18 de marzo de 2014, ha dado cumplimiento por cada ordenanza dictada dentro de la sentencia, una de ellas es la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos- PGIRS adoptado por Resolución Municipal 612 del 18 de diciembre de 2015, donde se dan lineamientos para la disminución de todo residuos reciclable, orgánico e inorgánico y así mismo de los RAEE. *Documento PGIRS, 2015.*

En términos generales, si no se tiene la claridad de las entidades que realizan la recolección, disposición y aprovechamiento de los RAEE en el municipio de Cajicá en la zona urbana, no podemos profundizar en la educación y concientización ambiental sobre este tema, por ello es de suma importancia involucrar a la sociedad ya que representan uno de los autores más importantes para la implementación de los ciclos de aprovechamiento, ya que de ella dependen los patrones de consumo.

Es muy importante resaltar la importancia de las ciencias ambientales ya que involucra el conocimiento sobre el tema ambiental que los RAEE generan y dan la objetividad para llevar a cabo las actividades plasmadas en esta monografía.

Como se puede verificar, si no se tiene una interrelación de saberes y no se conocen las problemáticas socio-ambientales que se pueden generar por la inadecuada exploración a nuevas tendencias de aprovechamiento y disposición, estaremos generando una problemática ambiental compleja donde se pueden ver afectados los intereses económicos del ente territorial en este caso la zona urbana del municipio de Cajicá.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRONICOS.

2.1.1. DEFINICIÓN DE RAEE

El término RAEE es una abreviación “Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos”, que se refiere a aparatos dañados, descartados u obsoletos que consumen electricidad. Incluye una amplia gama de aparatos como computadores, equipos electrónicos de consumo, celulares y electrodomésticos que ya no son utilizados por sus usuarios. *López, 2007.*

2.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRONICOS (RAEE)

Los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, están compuestos de cientos de materiales diferentes, como valiosos que son el oro, plata, paladio y cobre y los potencialmente peligrosos como el plomo, cadmio, mercurio y arsénico, estos elementos se utilizan para la fabricación de los RAEE. *López, 2007.*

El rango de aparatos que está clasificado como RAEE es muy amplio y por lo tanto la composición de los diferentes aparatos varía mucho. La composición de los RAEE en general cubre la mayor parte de los elementos existentes e incluye elementos y compuestos químicos muy tóxicos como muy valiosos también. *Silva, 2010.*

Estas características tan particulares, como por ejemplo en un volumen tan pequeño como en el de un teléfono móvil, materiales de alto valor junto con materiales de gran preocupación, son la causa principal de los múltiples impactos negativos al medio ambiente y la salud humana, que se pueden observar sobre todo en los países en vía de desarrollo, provocados por una lucha por los materiales de alto valor económico, en combinación con un fuerte desconocimiento de lo que se debe manejar de manera adecuada. *Rodríguez, Et All, 2012.*

De acuerdo al origen de país, tipo de tecnología y fabricante de los AEE, de acuerdo a cada una de sus características podemos identificar que componentes peligrosos y valiosos podemos hacer un aprovechamiento luego de su des uso. *BENITEZ, et all 2010.*

2.1.3. CLASIFICACIÓN DE LOS RAEE

La clasificación de los RAEE a nivel internacional se puede establecer desde el punto de vista de la comercialización o también desde una perspectiva de gestión y el manejo de los residuos correspondientes generados. Por lo tanto, se puede establecer varias clasificaciones. *MAVDT, 2011.*

Según la Directiva de la Unión Europea sobre RAEE, 2002, los productos o aparatos que al final de su vida útil pueden constituir Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), se clasifican en 10 categorías desde la perspectiva del productor de los equipos; a continuación, se detalla estas categorías:

Tabla N° 1: categorías de los RAEE según la Unión Europea.

<i>N°</i>	<i>Categoría</i>	<i>Ejemplos</i>
1	Grandes Electrodomésticos	Neveras, congeladores, lavadoras, lavaplatos, etc.
2	Pequeños Electrodomésticos	Aspiradoras, planchas, secadores de pelo, tostadoras, freidoras, etc.
3	Equipos de informática y telecomunicaciones	Procesadores de datos, centralizados (minicomputadoras, impresoras) y elementos de computación personal (computadores personales, computadores de carpeta, maquinarias copiadoras, teléfonos, faxes).
4	Aparatos Electrónicos de consumo	Aparatos de radio, televisores, cámaras de video, amplificadores de sonido.
5	Aparatos de alumbrado	Luminarias, tubos fluorescentes, lámparas de descarga de alta intensidad.

6	Herramientas eléctricas y electrónicas	Taladros, sierras, maquinas, de coser, herramientas para soldar, torneear, cortar.
7	Juguetes y equipos deportivos y de tiempo libre	Trenes y carros eléctricos, consolas de video, material deportivo con componentes eléctricos y electrónicos.
8	Aparatos médicos	Aparatos de radioterapia, cardiología, diálisis, ventiladores, pulmonares
9	Instrumentos de medida y control	Termostatos, detectores de humo, reguladores de calor.
10	Maquinarias expendedoras	Maquinarias expendedoras de bebidas calientes, botellas, latas o productos sólidos.

Fuente: MAVDT, 2011

Dentro de sus clasificaciones, existe otro código, que se definen por líneas mediante colores.

Tabla N° 2: clasificación en código de línea de colores -UE-

LÍNEA DE COLOR	EJEMPLOS
Línea marrón	Comprende todos los electrodomésticos de consumo como TV, equipo de sonido y video.
Línea blanca	Comprende todo tipo de electrodomésticos grandes y pequeños, como por ejemplo neveras, lavadoras, lavavajillas, hornos y cocinas
Línea gris	Comprende los equipos informáticos (computadores, teclados, ratones) y de telecomunicaciones (teléfonos móviles, terminales de mano o portátiles etc.).

Fuente: MAVDT, 2011

Hay otra clasificación por categoría de acuerdo a la gestión y el manejo de los residuos correspondientes:

Tabla N° 3: categoría de acuerdo a la gestión y manejo de los RAEE

N°	Categoría	Ejemplos	Justificación
1	Aparatos que contienen refrigerantes	Neveras, congeladores, otros que contiene refrigerantes	Requieren un transporte seguro.
2	Electrodomésticos grandes y medianos.	Todos los demás electrodomésticos grandes y medianos	Contienen en gran parte diferentes metales y plásticos que pueden ser manejados según los estándares actuales.
3	Equipos de iluminación	Tubos fluorescentes, bombillos	Requieren procesos especiales de reciclaje o valoración
4	Aparatos con monitores y pantallas	TV, Monitores	Los tubos de rayos catódicos requieren un transporte seguro.
5	Otros aparatos eléctricos y electrónicos	Equipos de informática, oficina, electrónicos de consumo, electrodomésticos de línea marrón	Requieren un tratamiento de reciclaje o valorización muy semejante.

Fuente: MAVDT, 2011

2.1.4 COMPOSICIÓN DE LOS RAEE

Los RAEE contienen una variedad de sustancias dependiendo el tipo de aparato, donde se tiene conocimiento que los metales preciosos, son una pequeña parte y es una relación a su peso total como lo es la plata y el oro. Los componentes más comunes en los RAEE son:

Tabla N° 4: componentes de los RAEE

METALES/ COMBUSTIBLES	ELEMENTO
Metales preciosos	Plata (Ag), Oro (Au), Paladio (Pd),
Metales básicos	Cobre (Cu), Aluminio (Al), Níquel (Ni), Estaño (Sn), Cinc (Zn), Hierro (Fe)
Metales de preocupación	Mercurio (Hg), Berilio (Be), Plomo (Pb), Cadmio (Cd), Arsénico (As), Antimonio (Sb), Bismuto (Bi)
Combustibles	Plásticos y maderas.

Fuente: *MAVDT, 2011*

A pesar de las pequeñas cantidades de metales preciosos presentes en los RAEE, y de los elementos tóxicos, existen otros tipos de materiales que ofrecen opciones de tratamiento para ser usados como materia prima reciclada y que necesitan menos cuidados que los anteriormente nombrados, que pueden ser utilizados para diseñar y fabricar objetos industriales como son los plásticos o dependiendo del tratamiento que se le dé como los circuitos eléctricos, el vidrio, entre otros. *Silva, 2010.*

2.1.5. PROBLEMÁTICA DE LOS RAEE

La problemática que actualmente se está dando por la mala disposición de los RAEE es la contaminación por mercurio y plomo en cuerpos de agua, ya que si se realiza una inadecuada disposición o un aprovechamiento sin ningún control estos metales pesados generan una problemática tanto a los ecosistemas como a la salud humana. *OLMOS, 2011*

2.1.6. Reciclaje de los RAEE

El reciclaje de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se puede hacer de manera manual, mecánica o combinando. La etapa de reciclaje incluye los procesos de aprovechamiento y valorización, los cuales se refieren a todo proceso industrial cuyo objeto sea la transformación y recuperación de los recursos contenidos en los

residuos, o del valor energético de los materiales que componen los RAEE. *MOLINA, 2012.*

Después de que se hayan extraído los contaminantes que pueden estar presentes en algunos residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, algunos residuos se pueden destinar a procesos de reciclaje, de donde se obtienen tres grandes grupos de materiales: vidrios, plásticos y metales. En términos generales, el aprovechamiento y valorización de componentes, materiales y subproductos procedentes del reciclaje de los RAEE, pueden consistir en la recolección fundición, la refinación, la recuperación química y la incineración controlada. *MOLINA, 2012.*

2.1.7. Disposición final de los RAEE

Luego de un aprovechamiento por lo general siempre queda una fracción no aprovechable que resulta de las anteriores etapas de manejo de los RAEE. Las cantidades a disponer dependen del sistema de gestión y los estándares técnicos de los diferentes procesos.

Para la disposición final de los materiales no aprovechables de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE, contribuyen a la aparición de efectos negativos ambientales en los rellenos sanitarios comunes dada la presencia de metales pesados y sustancias halogenadas que lixivian y evaporan. Adicionalmente la variedad de sustancias contenidas en los RAEE obrará recíprocamente para ejercer efectos sinérgicos, aumentando potencialmente y magnificando sus efectos negativos. Por lo tanto, no se debe realizar la disposición final de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en rellenos sanitarios, no solamente por los efectos negativos causados sino también por la pérdida de recursos secundarios valiosos. *Rodríguez, Et All, 2012.*

3. ANTECEDENTES:

En el municipio de Cajicá, entre los años 2008-2010, se identificaron varios puntos críticos de residuos generados por la comunidad de la zona urbana, puntos críticos localizados en las esquinas del centro urbano que impactan el paisaje y así mismo generan contaminación a toda una comunidad en general, estos puntos críticos se encontraron en cinco (5) esquinas y se detectaban aproximadamente de seis (6) a ocho (8) meses; estos puntos críticos se detectaban en los costados de la zona urbana (Sector chuntame y canelón).

Durante los años 2010-2012, se realizan campañas de separación en la fuente y se puede identificar que la comunidad del municipio no posee la información y la orientación necesaria para realizar una adecuada disposición de los RAEE en el municipio, por ello luego de la creación de la SADE en el año 2013, se realizó convenio con la ANDI para minimizar la disposición inadecuada de los RAEE y así mismo disminuir las toneladas dispuestas a Nuevo Mondoñedo.

Así mismo se identificaron disposiciones de residuos en cuerpos de agua de la zona limítrofe del casco urbano en vallados; esta inadecuada disposición genera un factor de riesgo de contaminación alto lo que genera una problemática socio- ambiental en toda la zona urbana.

4. SITUACION ACTUAL Y DIAGNOSTICO

4.1. DIAGNOSTICO INTERNACIONAL: la adquisición de nuevas tecnologías y el crecimiento y desarrollo de la industria ha generado que a nivel mundial seamos más consumistas al momento de obtener un elemento eléctrico o electrónico, lo que genera una exposición a la contaminación y extracción de minerales para la fabricación de estos elementos lo que está generando grandes impactos ambientales en todo el mundo; por ello se ha podido determinar que durante las últimas décadas la fabricación y consumismo de estos elementos se han desarrollado de una forma muy alta y no se ha podido minimizar la fabricación y la comercialización, por ello se han podido evidenciar así mismo afectaciones a la

salud humana y a los ecosistemas donde se extrae dicho material para su fabricación.

Durante los últimos 10 años los Aparatos Electricos y Electronicos- AEE en la industria han generado un sobre costo lo cual nos muestra que la población mundial adquiere diariamente un aparato electrónico; de cada 10.000 personas 8.000 personas adquieren un elemento de estos, lo que ha generado un grado de contaminación y falta de cultura al momento de tener estos equipos *TUFRÓ, V. 2010*).

Los RAEE para la UNESCO es un desafío de la sociedad, ya que si hay iniciativa e información se lograra una gestión sostenible y esto se da como una oportunidad para la disminución de los residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos. El programa de las naciones unidas para el medio ambiente PNUMA, publico un estudio donde se muestra lo que se pierde en valor monetario por falta de reciclaje de los AEE, según el estudio de los materiales que se utilizan en la ejecución de los aparatos el cobalto se pierde un 15 %, en el paladio un 3 %, y en la extracción de plata y oro. *VALDIVIEZO, A. 2011*

El PNUMA para el reciclaje de los RAEE tiene como principales objetivos:

1. tratar las fracciones peligrosas de manera ambientalmente segura,
2. maximizar la recuperación del material valioso,
3. crear modelos de negocio coeficientes y sostenibles,
4. tener en cuenta el impacto social y el contexto local

A nivel internacional hay modelos para la implementación de la gestión de los RAEE, se dividen en dos grandes modelos los cuales son:

- **Responsabilidad Extendida del Productor (REP):** es uno de los principios para promover y reducir los impactos ambientales durante el ciclo de vida de

los aparatos, mediante la responsabilidad de las industrias que ejecutan estos productos, donde los más importantes son el reciclaje y disposición final.

La REP tiene una gran combinación de entes e instrumentos administrativos, económicos, políticos e informativos, que ayudan a la ejecución de sus principios. *MVDT, 2007*

Según la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos OCDE, la REP se caracteriza por su responsabilidad del ciclo de vida de los productos, y su transferencia completa, parcial, económica y física, donde se tienen en cuenta las condiciones ambientales para su fabricación. *MVDT, 2007*

- La iniciativa **Solving the E-Waste Problem** StEP trabaja a través de cinco grupos de trabajo donde tratan los siguientes temas: legislación, rediseño reuso, reciclaje, política y transferencia de conocimientos. Los objetivos principales de la iniciativa son:
 - “Optimizar los ciclos de vida de equipos eléctricos y electrónicos a través de la mejora de las cadenas de suministro, el cierre de ciclos de materiales y la reducción de la contaminación.
 - Incrementar el reuso y la utilización de los materiales presentes en los equipos.
 - Ejercer la preocupación sobre disparidades como la brecha digital entre los países industrializados y los países en vía de desarrollo.
 - Aumentar el conocimiento público, científico y económico sobre el tema”.

Fuente: *MVDT, 2007*

Los cinco principios de StEP son:

1. “El trabajo de StEP está basado en el diagnóstico científico e incorpora un punto de vista comprensivo de los aspectos sociales, ambientales y económicos de los RAEE.

2. StEP conduce la investigación del ciclo de vida completo de los equipos eléctricos y electrónicos y su correspondiente suministro global, procesos y flujos de materiales.
3. La investigación y los proyectos pilotos de StEP intentan contribuir a la solución de los problemas de los RAEE.
4. StEP condena cualquier actividad ilegal relacionada con los RAEE inclusive exportaciones ilegales y prácticas de reúso/reciclaje que son dañinos para el medio ambiente y la salud humana.
5. StEP trata de fomentar el reúso y reciclaje seguro y eficaz por todo el planeta, y de la manera más socialmente responsable posible”

Fuente: *MVDT, 2007*

Estos modelos nos ayudan a orientación para generar más políticas y examinar parámetros internacionales para una buena ejecución del reciclaje de los RAEE.

4.2. DIAGNOSTICO NACIONAL: Durante los últimos cinco años, en el país se ha podido evidenciar que ese han generado varias campañas para promover la adecuada disposición de los RAEE que ya están en des uso, pero falta más iniciativas para promover la convivencia y la educación ambiental frente a este tema y conceptualizar la importancia que tiene cada elemento que conforma estos aparatos ya que si se genera una inadecuada disposición en algún rio del país puede generar una descompensación a los ecosistemas aferentes a este lugar. *MAVDT, 2007.*

Anualmente 110.000 toneladas de RAEE se generan al año en Colombia aproximadamente. Si el crecimiento de los RAEE sigue subiendo anualmente a nivel mundial, la inestabilidad en salud humana generará enfermedades y el desequilibrio de los ecosistemas, se generarán alteraciones en el clima, contaminación del recurso hídrico, del suelo, emisiones de co2 y afectación a la flora y fauna, generando un desorden en la cadena alimenticia. (MINTEL. 2010)

en Bogotá se generan 22 mil toneladas de residuos entre neveras, lavadoras, televisores, hornos microondas, equipos de sonido, de video, planchas, secadores, cafeteras, licuadoras, computadores, celulares y todos sus accesorios. Solo un pequeño porcentaje, 6 por ciento, tiene un manejo adecuado, de acuerdo con datos de la Secretaría Distrital de Ambiente. Pero la situación podría empeorar. *SALAMANCA et all. 2014, EL TIEMPO*

Un estudio de la ANDI, el Centro Nacional de Tecnologías Más Limpias y el Instituto Federal Suizo (EMPA), calculó que para el 2018 habrá una acumulación de cerca de un millón de toneladas de residuos eléctricos y electrónicos en Colombia. Otro dato. Según una encuesta hecha por el Ministerio del Medio Ambiente de Colombia, el 22 por ciento de usuarios de teléfonos celulares admite botarlos a la basura. *SALAMANCA et all. 2014, EL TIEMPO.*

Aunque no se conoce con certeza la cantidad de 'basura electrónica' que desecha la ciudad cada año, el Ministerio del Medio Ambiente maneja estimativos que preocupan: en 2007 Colombia generó 9 mil toneladas de residuos de computadores, monitores y periféricos (mouse, teclados, cables), entre 0,1 y 0,15 kilos por persona. Para 2012 el número se duplicó. *Periódico el país, 2015.*

4.3. DIAGNOSTICO REGIONAL (SABANA CENTRO): el municipio de Cajicá, limita con los municipios de chía y Zipaquirá, municipios que han implementado iniciativas para fortalecer la recolección y disposición de los RAEE en todo el municipio.

En el municipio de chía podemos determinar que en años pasados aproximadamente en el año 2008-2012, por el crecimiento urbano, comercial y de vivienda, se han detectado puntos críticos generados en todo el municipio tanto en el casco urbano como en el casco rural, problemática que incentivo a implementar los programas apadrinados por la ANDI como "Pilas con el Ambiente" y "Eco Computo" programa que desde el mes de Junio de 2016 se realiza la recolección en diferentes puntos del municipio lo que ha generado la recolección adecuada de

4.481 Kg; también se cuenta con el programa Lúmina donde está localizado en el centro comercial Jumbo para una adecuada disposición de Luminarias y bombillos ahorradores.

A pesar de todos los esfuerzos implementados por el municipio de chía, no se han disminuido las toneladas dispuestas a nuevo Mondoñedo lo que está generando una problemática ambiental más alta en toda la sabana, así mismo el municipio por parte de la Empresa de servicios públicos de chía- Emserchia, realiza campañas de sensibilización con el apoyo de la Secretaria de Ambiente del municipio, pero no se han visto a gran escala la disposición adecuada y manejo adecuada de los RAEE en el municipio.

Actualmente el Municipio de chía cuenta con el Plan de gestión Integral de Residuos Sólidos -PGIRS actualizado e implementado por Decreto N29 de 2015.

En el municipio de Zipaquirá a pesar de los referentes municipales que limitan con él, ha implementado grandes campañas ya que en años anteriores se generaron puntos críticos con respecto a los RAEE del municipio, se han tomado iniciativas por parte de las autoridades competentes

4.4. DIAGNOSTICO MUNICIPAL: en el municipio de Cajicá, cuenta con la secretaria de ambiente y desarrollo económico SADE y la empresa de servicios públicos de Cajicá S.A. ESP,EPC donde por convenios interadministrativos entre estas dos entidades se realizan campañas en torno al tema ambiental con los programas Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos y el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del agua del Municipio de Cajicá, con estos programas liderados por la EPC se realizan charlas, campañas y capacitaciones a toda la comunidad del Municipio involucrando a las dependencias de la Administración Municipal, se sensibilizan colegios públicos y privados, la secretaria de ambiente por otro lado, posee por parte de la ANDI la ejecución de los programas ambientales “Pilas con el Ambiente” y “Lúmina”, programas liderados desde la ANDI para promover la disposición adecuada de los RAEE en todo el casco urbano del municipio de Cajicá.

Así mismo la EPC y la SADE apoyan a la asociación de recicladores de Cajicá-ARCA y a la fundación Creinser, fundación creada para apoyar a los niños y adolescentes en condición de discapacidad y problemas cognitivos para apoyar su economía; por parte de la EPC, ARCA recibe el apoyo en todas las campañas ejecutadas por parte de la empresa ya que para recolección y aprovechamiento de reciclaje y RAEE`S la EPC los nombra para que la comunidad no entregue estos materiales a otras entidades.

La fundación Creinser recibe el apoyo de la SADE por medio de la entrega de los RAEE`S que se recogen en las instalaciones de la SADE por ello no se realiza la entrega de estos elementos a el programa eco Computó; por otro lado, también se apoyan difundiendo su fundación en campañas lideradas por la SADE.

Así mismo no se cuenta con cantidades de disposición de los RAEE ya que no se tiene un control por parte de la Administración municipal y los entes descentralizados, a pesar de que en el municipio se han realizado campañas por parte de la SADE para una adecuada disposición de los RAEE por parte de los habitantes, no se cuenta con alguna normatividad aferente a este punto en el municipio y no se cuenta con una normatividad ambiental nacional vigente que sancione la inadecuada disposición de estos elementos, el municipio no tiene herramientas para sancionar al infractor.

Así mismo se ha identificado que dentro del casco urbano del municipio recicladores informales del Municipio de Chía están realizando recolección de RAEE`S lo que está generando una problemática social entre estas organizaciones.

La disposición actual de RAEE`S en la SADE es:

ELEMENTO	CANTIDAD
Pilas	180 Kg
Bombillos ahorradores	25 Kg
Tubos fluorescentes	38 Kg
Teclado	9 unidad

Plancha	1 unidad
Teléfono	1 unidad
Mouse	3 unidad
Linterna	1 unidad
Celulares	7 unidad
Monitores	2 unidad
DVD	2 unidad

5. MARCO NORMATIVO

5.1. Referentes Internacionales

Tabla N° 5: Legislación Internacional

NORMA	OBJETIVO
Directiva RoHS	La directiva RoHS restringe el uso de seis materiales peligrosos en la fabricación de varios tipos de equipos eléctricos y electrónicos, está muy relacionada con la directiva de residuos de Equipos Eléctricos y Electrónicos.
Directiva 2002/96/CE RAEE	Prevenir la generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), y además promover la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización de estos residuos, a fin de reducir su eliminación.
Convenio de Basilea	Restringir el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y definir las obligaciones de los países para asegurar su adecuada gestión y eliminación.
Agenda 21	Es el plan de acción propuesto por la ONU para conseguir entre todos unos desarrollos más sostenibles en el siglo XXI. El documento fue aprobado y firmado por 173 gobiernos en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992, donde se hizo un llamamiento para que sean los gobiernos locales los que pongan en marcha sus propios procesos de Agenda 21 Local. La Agenda 21 es un plan estratégico para este nuevo siglo. Es un documento que establece las pautas para aproximarnos hacia un mundo más respetuoso con el medio ambiente.

Fuente: López, 2007

5.2. Referentes Nacionales

En los últimos años, se han creado leyes, legislaciones, en torno al tema de los residuos electrónicos que buscan la protección de los ecosistemas y de la salud humana mediante diferentes mecanismos.

Con relación a la legislación colombiana en materia de residuos sólidos y peligrosos, existen varios instrumentos normativos que podrían convenir para ciertos aspectos de la gestión integral de los residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, sin embargo, es de resaltar que estos residuos demandan una normatividad única que regule la gestión de los RAEE a todo nivel y ayude a consolidar la normativa para residuos peligrosos. *MAVDT, 2011.*

Tabla N° 6: leyes nacionales

NORMA	OBJETIVO
Decreto Ley 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente
Ley 09 de 1979	Por la cual se dictan medidas sanitarias
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.
Ley 142 de 1994	Se establece el régimen de servicios públicos domiciliarios.
Ley 253 de 1996	Por medio de la cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, hecho en Basilea el 22 de marzo de 1989
Ley 430 de 1998	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones
Ley 1252 de 2008	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
Ley 1672 de 2013	Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), y se dictan otras disposiciones.

Constitución política de Colombia 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.
-----------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: MAVDT, 2011.

Tabla N° 7: decretos nacionales

NORMA	OBJETIVO
Decreto 1713 de 2002 y sus modificaciones	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley sus modificaciones 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
Decreto 1609 de 2002	Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
Decreto 2820 de 2010	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.
Decreto 02 de 1982	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974, en cuanto a emisiones atmosféricas.
Decreto 948 de 1995	Por el cual se reglamentan, parcialmente, la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto-Ley 2811 de 1974, los artículos 41,42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979, y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
Política Nacional, Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (En vía de aprobación)	La política Nacional de Gestión Integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, da unos nuevos objetivos para los sectores diversos que están en nuestro país como los productivos y empresariales, que va desde este año (2015) hasta el año 2030. Esta política identifica variables para su aplicación e involucra a los ciudadanos, problemáticas a nivel global y también la problemática que se vive en la salud humana y los cambios ecos sistémicos que tiene nuestro país y el planeta. La política Nacional de Gestión Integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, es construida y planificada mediante la ley 1672

	<p>de 2013, donde se muestran los lineamientos y dinámicas actuales sobre la utilización de los RAEE y cómo podemos llevar acabo mecanismos de recolección y una buena gestión para su reutilización. Para la aplicación de esta política se deben tener en cuenta varios factores importantes como la Responsabilidad Extendida del Productor que es uno de los principios para promover y reducir los impactos ambientales durante el ciclo de vida de los aparatos, mediante la responsabilidad de las industrias que ejecutan estos productos, donde los más importantes son el reciclaje y disposición final. La REP tiene una gran combinación de entes e instrumentos administrativos, económicos, políticos e informativos, que ayudan a la ejecución de sus principios.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

fuelle: *MAVDT, 2011.*

Tabla N° 8: Resoluciones Nacionales

NORMA	OBJETIVO
Resolución 619 de 1997	Por el cual se establecen los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica.
Resolución 1362 de 2007	Por la cual se establece los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005.
Resolución 1297 de 2010	Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Pilas y/o Acumuladores.
Resolución 1511 de 2010	Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas
Resolución 1512 de 2010	Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos.

Fuelle: *MAVDT, 2011.*

6. FUNDAMENTOS Y PRINCIPIOS

6.1. FUNDAMENTOS

La identificación de la situación actual, manejo y la gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos -RAEE en la zona urbana del Municipio de Cajicá, reconoce la problemática socio- ambiental que representan estos desechos resaltando la importancia de involucrar a la comunidad y la protección del entorno donde se darán iniciativas para identificar el desarrollo de la recolección y el aprovechamiento de los RAEE en la zona urbana, se implementaran prácticas de manejo ambiental, compromisos y el cumplimiento de la normatividad ambiental sobre disposición y manejo de los RAEE.

6.2. PRINCIPIOS

Prohibición: Se debe regular la inadecuada disposición de los RAEE por parte de habitantes flotantes que realicen una disposición en la zona urbana del municipio de Cajicá, ya que si se ve en fragancia se podrá interponer un comparendo ambiental.

Reglamentación: La CAR la Autoridad ambiental que vigila y controla el manejo de los Residuos generales en el territorio como lo es Cajicá y sabana centro, tomar como referentes los diferentes programas del gobierno y el marco normativos para realizar campañas de educación ambiental y así mismo establecer los estándares que competan a cada dependencia.

Responsabilidad integral: la comunidad representa uno de los actores más importantes para realizar la implementación de las políticas dictadas por el gobierno para identificar y generar actividades de diagnóstico, mesas de trabajo y así mismo tratar temas que no afecten a los ecosistemas y a la salud humana.

Infraestructura: en el municipio no se cuenta con el apoyo de entidades públicas o privadas para realizar un adecuado almacenamiento de los RAEE al momento de que entran en des uso, solamente se cuenta con los espacios establecidos por la SADE para la recolección de las luminarias y pilas.

Vigilancia y Control. Por parte de la autoridad ambiental no existe una vigilancia y control que le realicen a la administración municipal sobre la recolección aprovechamiento y disposición de los RAEE en la zona urbana del Municipio de Cajicá, no se cuenta con los parámetros y lineamientos de la CAR para realizar una trazabilidad al momento de generar una sanción por realizar una inadecuada disposición de RAEE'S por los habitantes.

7. INICIATIVAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL POR PARTE DEL GOBIERNO

En del municipio de Cajicá contamos con dos iniciativas por parte del gobierno y supervisadas por la ANDI para la recolección de pilas y luminarias, donde la secretaria de ambiente desde su creación en el año 2013 realiza la recolección en el punto de la misma para generar una adecuada disposición.

Actualmente el Municipio cuenta con la recolección por parte de la ANDI de las luminarias y las pilas los cuales por parte del Programa Lúmina durante el año 2016 se ha realizado una primera entrega en el mes octubre y para el programa Pilas con el Ambiente solamente se ha realizado una entrega de 90 Kg.

El municipio de Cajicá, cuenta con dos contenedores del Programa pilas con el Ambiente, uno queda en la SADE y el otro en la entrada al Palacio Municipal, la recolección de las luminarias se realiza directamente en la SADE donde se posee dos contenedores donde aproximadamente se realiza la recolección de 63 kg.

De acuerdo a lo anterior se realiza una pequeña descripción de cada programa:

7.1. Pilas con el Ambiente

Es el programa colectivo de pos consumo liderado por la Cámara de Electrodomésticos de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia, ANDI y conformado por las principales compañías del sector de pilas en el país, para dar cumplimiento a la resolución 1297 de julio del 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. *ANDI, 2016*

El reto es conseguir el apoyo de todos los actores públicos, privados y principalmente del consumidor final, para darle un manejo ambientalmente

adecuado al producto y cumplir las metas de recolección. Para esto el programa ha dispuesto dos mecanismos de recepción de pilas usadas:

Canal Comercial: Instalación de contenedores dirigidos al consumidor final en puntos como almacenes de cadena, centros comerciales, torres empresariales, entre otros.

Canal institucional: para todas las organizaciones que generan este residuo y/o realizan jornadas de recolección, para coordinar la recepción en los centros de acopio o recolección en punto de generación según criterios. *ANDI, 2016*

7.2. Lúmina Colombia

Lúmina es un programa diseñado para facilitar el cumplimiento del compromiso ambiental de los productores y comercializadores de bombillas en Colombia. A través del cual se planea, ejecuta y proyecta un completo plan de gestión ambiental, que entrega beneficios tangibles al medio ambiente y a las empresas vinculadas.

Lúmina se compromete a dar un tratamiento adecuado a los residuos de las bombillas recibidas conforme a la resolución 1511 de agosto de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo y del decreto 4741 de 2005. *ANDI, 2016.*

Responsabilidad ambiental

El importador/distribuidor de los productos de iluminación es responsable de establecer, directamente o a través de terceros que actúen en su nombre un sistema de recolección y gestión, ambientalmente seguro, de los residuos de los productos de iluminación puestos por él en el mercado, de acuerdo con las disposiciones que para el efecto establezca el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Así mismo, es también responsable por administrar y financiar, por el modelo que elija, el sistema de gestión. *ANDI, 2016*

Por otro lado el municipio de Cajicá, no tiene implementado el programa bandera liderado por la ANDI Eco Cómputo, donde se realiza la recolección de elementos tales como: portátiles, USB, discos duro monitores, CPU´s teclados, mouse, bafles, impresoras y escáneres; ya que la recolección de estos elementos la realiza

Creinser, una fundación del Municipio de apoya a adolescentes y niños en condición de discapacidad, actualmente la SADE realiza la entrega de estos aparatos a Creinser certificándolos al municipio.

8. METODOLOGIA

Los materiales y métodos utilizados se basaron en la recopilación bibliográfica de la situación actual de los RAEE en Colombia y Cajicá, donde se toman referencias identificadas en el municipio en el manejo de los RAEE y como identificación, peligros y riesgos al igual que la definición del aprovechamiento de sus componentes, reciclaje, al culminar su ciclo de vida para reincorporarlos al proceso productivo de nuevos elementos.

Para realizar esta recopilación de información se trabajó durante seis meses, visitando las entidades del municipio encargadas del tema de aprovechamiento post- consumo y reciclaje, realice verificación de actividades en publicaciones y participe en varias actividades para corroborar la información de cada dependencia, hable con los líderes de cada proceso y de allí pude obtener más información primaria.

Para soportar cada observación que me daban a conocer los entes territoriales y las asociaciones y fundaciones realice la búsqueda de artículos científicos, normatividad ambiental vigente sobre este tema y así poder realizar la trazabilidad de cada una de las actividades de que generan en el municipio frente a esta problemática que cada día crece más.

Luego de cruzar la información brindada por ellos y por la información secundaria brindada por todos los involucrados categorice la información en base a la pregunta problema para dar cumplimiento a ella.

Para fortalecer un poco más el tema tratado visité diferentes instituciones educativas para verificar si tanto los docentes con los estudiantes manejan este tipo de conceptos, lo que pude identificar es que no es un tema muy tratado dentro del currículo de las instituciones tanto público como privadas, a pesar de que desde la SADE se realizan varias campañas para generar concientización en los estudiantes.

Realice acompañamiento a la EPC y SADE en capacitaciones a los conjuntos residenciales donde les exponen los peligros y riesgos que acarrearán si no se tiene un adecuado manejo de los RAEE dentro de cada instalación, así mismo los propietarios daban a conocer sus inquietudes sobre el tema.

Luego ya de realizar dichas actividades y búsqueda de información, se empezó a profundizar en un tema específico, ¿cómo se realiza el aprovechamiento y disposición de los RAEE en la zona urbana del Municipio de Cajicá?, situación que no está clara y por el momento no se ha tenido varias actuaciones por parte de todas las dependencias del municipio para llevar a cabo una coordinación y así mismo generar un plan de acción o un pilotaje para minimizar los riesgos que estos residuos generan.

grafica N° 1: Cronograma de Actividades

Actividades		MES	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
plantamiento del problema		ABRIL				
visita a entidades del municipio		MAYO				
visita y atención con las organizaciones encargadas de la recolección y aprovechamiento		JUNIDADO				
verificación de actividades en publicaciones (periódicos, informes de gestión)		JULIO				
acompañamiento a actividades		AGOSTO				
verificación de información en archivo físico de cada dependencia del municipio		SEPTIEMBRE				
búsqueda de artículos científicos trazabilidad de la información		OCTUBRE				
seguimiento a las rutas de recolección de la EPC						
Realización del documento monografía						

9. REVISIÓN DE LITERATURA Y OTRAS FUENTES

La revisión de literatura, para la elaboración de la monografía sobre la identificación de los procedimientos para el aprovechamiento y disposición de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos -RAEE- en la zona urbana del municipio de Cajicá, se basó en la revisión de bases de datos, búsqueda por navegador de artículos relacionados con el tema, indicadores, entrevistas a los prestadores de servicios y servidores públicos de la Administración municipal y noticias e informes presentados a las autoridades ambientales.

Bases de Datos: universidades públicas y privadas nacionales e internacionales, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Universidad Nacional de Colombia, Universidad Industrial de Santander, Universidad Javeriana, entre otras; entes oficiales del estado e internacionales Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, Congreso de la República, Corporaciones Autónomas Regionales, y revistas, Revista de divulgación científica y tecnológica de la universidad de veracruzana.

Buscadores: análisis de artículos científicos y/o conceptos técnicos en el buscador google Académico y Bing;

Archivo físico: se tuvo acceso al Archivo de la Administración Municipal de Cajicá de la SADE y archivo de la EPC del año 2015, luego de realizar esta recopilación de información categorice la información de acuerdo a si la información era primaria o secundaria;

- Información primaria: ninguna dependencia del municipio ha realizado algún documento relacionado con el tema del aprovechamiento y disposición de los RAEE en el municipio y también las conversaciones adquiridas con los entes que realizan el aprovechamiento de estos residuos.
- Información secundaria: se realiza la condensación de la información encontrada en el archivo de la SADE y la EPC para afianzar más la importancia del tema a tratar.

Así mismo se verifico lo estipulado en el documento del fallo de estado de la Sentencia del Rio Bogotá, para determinar los alcances que tiene el municipio en las obligaciones interpuestas por el consejo de estado y así mismo dar cumplimiento a cada una de ellas donde se involucra la adecuada disposición de residuos en general y la minimización de impactos a la salud y al ambiente.

10. OBJETIVOS

10.1. OBJETIVO GENERAL

Identificar la situación actual y determinar la línea base del manejo y gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos -RAEE- en la zona urbana del Municipio de Cajicá.

10.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- **Conocer los procedimientos de disposición y aprovechamiento de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos -RAEE implementados en la zona urbana del Municipio de Cajicá.**

Basados en los diferentes entes que realizan recolección de estos elementos, en el municipio de Cajicá, por parte de la SADE existe un convenio con la ANDI para la recolección adecuada de los residuos de post- consumo que son las pilas, baterías y luminarias, pero no se realiza la recolección de los grandes electrodomésticos por parte de esta entidad, por ello la fundación Creinser y la Asociación de recicladores de Cajicá -ARCA- con el apoyo de la EPC por medio de campañas y capacitaciones dan a conocer estas dos entidades que realizar la recolección y la adecuada disposición de estos elementos luego de extraer el material que es aprovechable y así lo incorporan nuevamente al ciclo productivo, donde los procedimientos para la disposición y el aprovechamiento de los RAEE se basa en el conocimiento y la importancia que tienen estos elementos luego de terminar su vida útil, ya que el

personal que realiza esta recolección saben que metales pesados y elementos pueden ser recuperados y/o ser incorporados nuevamente al sistema de producción.

- **Fomentar el conocimiento sobre los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos -RAEE en la zona urbana del municipio de Cajicá.**

La SADE realiza campañas de sensibilización y conocimiento a toda la comunidad de la zona urbana del Municipio de Cajicá y con el apoyo de la EPC realizan reciclajes, que son campañas de recolección de RAEE'S donde se incentiva a la comunidad a realizar una adecuada disposición y así mismo se brinda la capacitación necesaria dando a conocer la problemática socio- ambiental que desencadena la inadecuada disposición de estos residuos, se tiene en cuenta a ARCA y a Creinser para el acompañamiento a cada una de estas actividades donde la comunidad da veracidad en donde se van a disponer los residuos generados.

También se realizan campañas en las instituciones educativas para brindar el conocimiento necesario a toda la población estudiantil ya que ellos brindan la información en cada vivienda lo que nos da un plus para incentivar y generar mejores prácticas de disposición de los RAEE en cada hogar.

para contar con el apoyo de la comunidad se necesita dar a conocer la importancia de tener la claridad de que elementos pueden ser recuperados o no, por ello la conciencia ambiental y la educación sobre este tema es fundamental por parte del ente territorial para la minimización de Residuos y así priorizar los alcances y mejoras a largo plazo.

11. LINEAMIENTOS Y ESTRATEGIAS

Para lograr cada objetivo necesitamos de estrategias y líneas de acción para trazar metas en cada uno de ellos.

11.1. Conocer los procedimientos de disposición y aprovechamiento de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos -RAEE implementados en la zona urbana del Municipio de Cajicá.

Línea de acción

Mejorar los procedimientos que se realizan en el municipio para realizar el aprovechamiento y la adecuada disposición de los RAEE.

Parte fundamental es conocer la forma de recolección de la Empresa de Servicios Públicos de Cajicá S.A. ESP EPC para así mismo verificar el estado actual de recolección de los RAEE por parte de ARCA y Creinser.

Es primordial contar con el apoyo de la SADE ya que ellos son la dependencia de la Administración Municipal que apoya los procesos de reciclaje y así mismo involucrar a la Secretaria de Salud para darles a conocer los riesgos a la salud que esto infiera si no se tiene un adecuado manejo.

Estrategia específica

Trabajar colectivamente con todas las dependencias de la Administración Municipal y los descentralizados (EPC) para mejorar la recolección, aprovechamiento y adecuada disposición de los RAEE para así minimizar impactos negativos a la salud y al ambiente.

Actividades

- 1- Realizar mesas de trabajo generar compromisos frente a las prácticas de aprovechamiento y disposición
- 2- Identificar los puntos críticos que los RAEE que se generan en la zona urbana del municipio de Cajicá

- 3- Fomentar el conocimiento a los recicladores y/o entidades que realizan la recolección de estos residuos.

11.2. Fomentar el conocimiento sobre los RAEE en la zona urbana del municipio de Cajicá.

Línea de Acción

Crear un plan de acción donde se especifiquen las actividades por dependencia y así poder llevar a cabo las metas propuestas.

Estrategia específica

Diseñar modelos de educación y concientización ambiental y riesgos en la salud sobre el manejo de los RAEE.

Actividades

- 1- Sensibilizar a la comunidad de la zona urbana del municipio de Cajicá involucrándolos en los procesos de selección de RAEE para así tener la claridad de sus características.
- 2- Generar alternativas en las instituciones educativas donde toda la planta de estudiantes de colegios públicos y privados tengan el conocimiento y las herramientas para difundir la información sobre los RAEE.
- 3- Capacitar a las asociaciones y fundaciones existentes en el municipio que realicen aprovechamiento de los RAEE para enseñarles los conceptos sobre los riesgos y demás procesos que conllevan a una adecuada disposición.
- 4- Realizar campañas en toda la zona urbana del municipio para garantizar el conocimiento en la comunidad.

12. DISCUSIÓN

De acuerdo a todos estos procesos, en la zona urbana del municipio de Cajicá, se han liderado procesos por parte de la administración Municipal y con las instituciones educativas, pero a pesar de las constantes capacitaciones e iniciativas no se ha podido dar garantizar una mejor inclusión de este concepto a los estudiantes

Por otro lado, el aprovechamiento y la disposición de los RAEE en la zona urbana del municipio hay que fortalecerla más generando más conciencia entre los habitantes, la población flotante estudiantes, universitarios y comerciantes del sector para prevenir y mitigar que se genere más disposición inadecuada en todo este sector.

Así mismo, de acuerdo a lo establecido en la Sentencia del Rio Bogotá y los referentes municipales, el municipio de Cajicá debe garantizar la protección de la salud y el ambiente, lo que conlleva a generar más campañas e iniciativas por parte de la Administración Municipal para dar cumplimiento al Fallo de estado.

Por ello es de suma importancia incluir los procesos y procedimientos que actualmente existen en el municipio y tomar los referentes para fortalecer más la educación ambiental con líderes en las Instituciones educativas y demás dependencias de la Alcaldía identificación de la situación actual, manejo y la gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos –RAEE- en la zona urbana del Municipio de Cajicá, es fundamental para verificar los estados de recolección, aprovechamiento y disposición de los RAEE en el municipio de Cajicá.

Así mismo aportar las pautas iniciales por parte de la monografía de la UIS para implementar las líneas de acción para la ejecución de un adecuado sistema de recolección y manejo de los RAEE.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1- A pesar de las iniciativas por parte de la EPC y la SADE para la adecuada disposición de los RAEE por medio de la ANDI y Creinser, la población del municipio de Cajicá no tiene el conocimiento sobre el tema de post- consumo para dar una adecuada disposición final de los residuos generados.
- 2- Dentro del currículo de los PRAES liderado por la SADE, fortalecer las campañas y conocimientos a los estudiantes sobre los conceptos técnicos y componentes que conforman un AEE.
- 3- Fortalecer el liderazgo por parte de la Administración municipal para el apoyo a la recolección de RAEE'S en el municipio para minimizar y mitigar los riesgos a la salud humana y ambiental para así mismo dar pautas iniciales para la implementación de una política que involucre no solo las entidades del municipio si no a nivel regional.
- 4- Se recomienda crear un plan de acción en base a las iniciativas del Municipio para llevar a cabo las metas propuestas por las entidades del municipio.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. BAEZ, O. CHAVEZ, A. AÑO. Formulación del sistema de gestión ambiental para la empresa industrias eléctricas días LTDA, Bogotá D.C. universidad militar nueva granada. Disponible en http://www.umng.edu.co/documents/10162/1299317/ART_1.pdf
2. BENITEZ, G. RISQUEZ, A. LARA, M. 2010. La basura electrónica: computadoras, teléfonos celulares, televisores. Revista de divulgación científica y tecnológica de la universidad de veracruzana, volumen XXIII, número 1. Disponible en <http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol23num1/articulos/basuras/index.HT ML>
3. CARDENAS, R. 2009. 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. Publicado por atlantic international university manizales, caldas. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos-pdf3/basura-responsabilidades-disposicion-equipos-electronicos/basura-responsabilidades-disposicion-equipos-electronicos.pdf>
4. CARDENAS, R. AÑO. La visibilidad de la basura electrónica y su incidencia en el medio ambiente. DELOS Revista desarrollo local sostenible, volumen 3 N° 9, grupo de investigación desarrollo regional, universidad autónoma de Manizales, disponible en <http://www.eumed.net/rev/delos/09/rdce.pdf>
5. EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE CAJICA. Verificación de archivo retenido por la EPC. CONSULTA abril de 2016.
6. FERNANDEZ, G. AÑO. Minería urbana y la gestión de los residuos electrónicos. Ediciones ISALUD. Disponible en <https://sigraee.files.wordpress.com/2013/10/libro-minierc3ada-urbana-y-raee-capitulo-1-de-14.pdf>
7. GAIKER. 2007. Reciclado de materiales: perspectivas, tecnologías y oportunidades. Departamento de innovación y promoción económica. Disponible en http://www.concretonline.com/pdf/09rcd/art_tec/Informe_Reciclaje.pdf
8. GALILEA, S. LETELIER, L. ROSS, K. 2011. Descentralización de servicios esenciales. Los casos de Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica y México en salud, educación, seguridad y fomento. Publicado por la comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Disponible en <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3835/S2010976.pdf?sequence=1>
9. GONZALEZ, E. 2012. Guía municipal de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos para el noreste de México. Instituto nacional de ecología. Disponible en <http://www2.epa.gov/sites/production/files/documents/giraee-guia-munidadcupal-e-residuos-2012-02-espanol.pdf>
10. GREENPEACE. 2012. Minería y basura electrónica, el manejo irracional de los recursos. Argentina. Disponible en https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/Boletin_ECOS/25/greenpeace_mineria_basura_electronica.pdf
11. GREENPEACE. 2008. Envenenando la pobreza, residuos electrónicos en Ghana. España. Disponible en

<http://www.greenpeace.org/argentina/Global/argentina/report/2008/10/envenenando-la-pobreza-resid.pdf>

12. HOYOS, J. 2011. Desarrollo y aplicación de un modelo de simulación de un sistema de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos asociados a las TIC en Colombia para analizar su viabilidad tecnológica y financiera. Facultad de Minas, Área Curricular En Sistemas y Administración.
13. LOPEZ, HELBES. 2007. Política para la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos generados en Colombia. Universidad industrial de Santander, escuela de ingeniería química, Bogotá D.C. disponible en <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/7602/2/124206.pdf>
14. LOPEZ, M. AÑO, La tecnología y su lado oscuro, el impacto de la tecnología sobre en medio ambiente. Universidad de Palermo. Facultad de ingeniería. Disponible en <http://www.palermo.edu/ingenieria/downloads/pdfwebc&T8/8CyT04.pdf>
15. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. 2011. VICEMINISTERIO DE AMBIENTE. DIRECCIÓN DE DESARROLLO SECTORIAL SOSTENIBLE. Lineamientos Técnicos para el Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
16. MINISTERIO DE TELECOMUNICACIONES Y DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN MINTEL. 2010. Panorama RAEE en américa latina.
17. MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. 2007. Gestión integral de residuos o desechos peligrosos, bases conceptuales. Dirección de desarrollo sectorial sostenible. Bogotá D.C. disponible en https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosAmbientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/gestion_integral_respel_bases_conceptuales.pdf
18. MINISTERIO DEL AMBIENTE DE PERU. 2012. Reglamento nacional para la gestión y manejo de los residuos eléctricos y electrónicos. Disponible en <http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/REGLAMENTO-RAEE-X5.pdf>
19. MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACION Y MEDIO AMBIENTE. 2015. disposiciones generales. Boletín oficial del estado. Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos Eléctricos y electrónicos, número 45, unión europea. disponible en <http://www.lamoncloa.gob.es/espana/eh15/medioambiente/documents/rd%20110-15.pdf>
20. MINISTERIO DE TRANSPORTE Y TELECOMUNICACIONES DE CHILE. Residuos electrónicos la nueva basura del siglo XXI, una amenaza una oportunidad. Casa de la paz, recicla Chile S.A, innovación en Medio Ambiente. Chile. Disponible en <http://www.recycla.cl/assets/files/57f45846ea2dba3d4c276bdf4ae12f58.pdf>
21. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. 2015. Política Nacional, Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Bogotá D.C. http://www.cepal.org/socinfo/noticias/noticias/4/48124/Uca_Silva_RELAC_P5.pdf
22. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO TERRITORIAL. 2011. Reunión internacional de Armonización Regional para la Gestión de los RAEE en América Latina. Medellín, Colombia.


23. MOLINA, T. 2012. El mundo de los residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Escuela de organización industrial, master profesional en ingeniería y gestión medioambiental, Sevilla. Disponible en http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:80071/EOI_MundoResiduosAparatos_Junidado2012.pdf <http://www.residuoselectronicos.net/documents/110410-documento-lineamientos-para-la-gestion-de-raee-en-la-mesa-de-trabajo-publico-privada.pdf>
24. OLMOS, A. 2011. Recuperación y reutilización de residuos sólidos. universidad nacional abierta y a distancia - UNAD escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y del medio ambiente. Bogotá. Disponible en <http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358043/358043.pdf>
25. PERMANYER, O. 2013. Situación e impacto de los residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) Caso de estudio: Los ordenadores. Universidad politécnica de Barcelona. Disponible en <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/19666/TFM%20Olga%20Permany.pdf?sequence=1>
26. RODRÍGUEZ, L., GONZÁLEZ, N., REYES, L. TORRES, A. 2012. Sistema de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Enfoque de dinámica de sistemas, Revista S&T, 11(24), 39-53. Cali: Universidad Icesi. <http://www.dinamica-de-sistemas.com/revista/dinamica-de-sistemas-43.pdf>
27. ROMERO, J. 2014. Colombia VS la basura electrónica, un partido que va emparado. Universidad del rosario. Disponible en <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/8902/53166329-2014.pdf?sequence=1>
28. SECRETARIA DE AMBIENTE Y DESARROLLO ECONOMICO SADE, Alcaldía Municipal de Cajicá. conocimiento de archivo, CONSULTA abril de 2016.
29. SILVA, U. 2010. Los residuos electrónicos: un desafío para la sociedad del conocimiento en América Latina y el Caribe. Publicado por Sector Comunicación e Información Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe. Disponible en https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/Boletin_ECOS/25/Informe_UNESCO_basura.pdf
30. TUFRÓ, V. 2010. Destino final de los equipos electrónicos obsoletos de usuarios corporativos de TIC en Argentina. Plataforma RELAC IDRC/SUR. Universidad de Cádiz. Argentina. Disponible en <http://www.escrap.com.ar/descargas/informe-raee-arg.pdf>
31. UIT, CONVENIO DE BASILEA, CRBAS- CENTRO REGIONAL BASILEA PARA AMÉRICA DEL SUR, UNESCO, OMS, ONUDI, OMPI, CEPAL 2015. Gestión Sostenible de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en América Latina. Disponible en <http://www.residuoselectronicos.net/wp-content/uploads/2015/05/ITU2015.pdf>
32. URBINA, H. 2015. Basura electrónica: cuando el progreso enferma al futuro. MEDICINA (Bogotá) Vol. 37 No. 1 (108) Págs. 39-49 • marzo 2015. Disponible en <http://revistamedicina.net/ojsanm/index.php/Revistamedicina/article/viewFile/108-5/576>
33. URIBE, L. RODRÍGUEZ, S. HERNANDEZ, C. OTT, D. 2010. Manejo de los RAEE a través del sector informal en Bogotá, Cali y Barranquilla. Programa Seco/Empa

sobre la Gestión de RAEE en América Latina. Publicado por EMPA CNPML. Materials science y technology.

34. VALDIVIEZO, A. 2011. Tic y medio ambiente, los residuos tecnológicos, un problema social y ambiental. Publicado por Newsletter, Elac2015. Disponible en <http://www.cepal.org/socinfo/noticias/paginas/9/30389/newsletter14.pdf>
35. Consejo de estado, Acción Popular. Sentencia Rio Bogotá, 28 de marzo de 2014. Disponible en www.mincit.gov.co
36. Empresa de Servicios Públicos de Cajicá S.A. ESP. Consulta de archivo. 2015 www.epccajica.gov.co/
37. SALAMANCA, L. CERON, C. Periódico El Tiempo, Publicación 6 de Agosto de 2014.
38. PERIODICO EL PAIS. Mayo 28 de 2015.

ANEXOS

ANEXO N°1: SOPORTES DE ENTREGA DE LUMINARIAS AL PROGRAMA LUMINA



ecoindustria SAS
ESP

El corazón del medio ambiente en la industria.

- ♥ Solución de Problemas Ambientales
- ♥ Gestión de Residuos Aprovechables
- ♥ Gestión de Residuos Peligrosos
- ♥ Manejo de Aceites Usados
- ♥ Soluciones de Acopio
- ♥ Kit para el control de derrame

RECOLECCIÓN

TRANSPORTE

REMISIÓN

16521

Fecha: 18 / 10 / 2016 Cliente: Alcaldía Municipal Cajicá

CÓDIGO	DISPOSICIÓN	PRETRATAMIENTO	CERT	DESCRIPCIÓN	CANT.	V. UNITARIO	V. TOTAL
				Bombillos Ahorradores	25	kg.	
				Tubos Fluorescentes	38	kg	
www.ecoindustriasas.com							

ENTREGADO POR:

NOMBRE: [Firma]

CÉDULA: [Cédula]

SELLO CLIENTE

RECIBIDO POR:

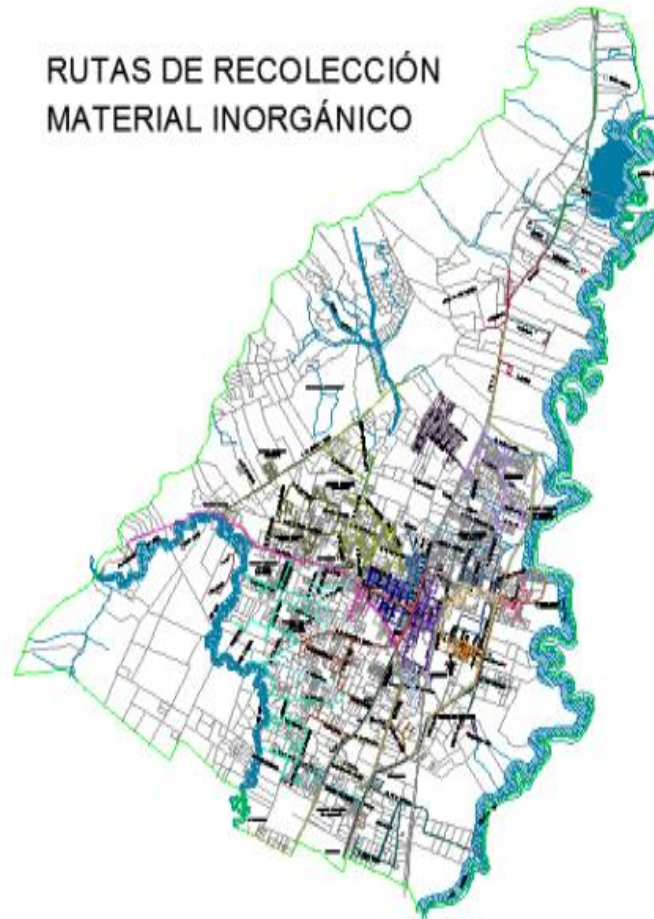
NOMBRE: Jose Cuato

CÉDULA: 1020266905

IMPRESO POR GRATIS/SELO XXI NIT: 900140909-1 TEL: 4095261

NIT: 900140909-1 REGIMEN COMUN

ANEXO N°2: MAPA DE LAS RUTAS DE RECOLECCION DE LA EPC



Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Cajicá S.A. ESP

ANEXO N°3: REGISTRO FOTOGRAFICO



Contenedores de las luminarias en la SADE.

ANEXO N°4: SOPORTE ENTREGA DE ELEMENTOS DE COMPUTO A CREINSER

COMPROBANTE DE RECOLECCIÓN DE MATERIALES RECICLABLES

Señores: <i>Carolina Arboleda</i>	Fecha: <i>29 Abril 2016</i>	Solicitud No:	Transportador:
Responsable: <i>Karla Ramirez</i>	Hora de Recolección:	Copia Adjunta:	Conductor - C.C
Dirección: <i>ayca</i>	Barrio/Localidad:	Teléfono:	Vehículo y Placas No.:

SE RECOLECTARON Y TRANSPORTARON LOS SIGUIENTES MATERIALES A SABER:

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN DE EMBALAJE				TIPO DE EMPAQUE				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL RECICLABLE	KILOGRAMOS
	CANECA	BOLSAS	CAJAS	OTROS	CARTÓN	PLÁSTICO	METAL	MADERA		
<i>2</i>									<i>Monitores</i>	
<i>2</i>									<i>DD</i>	
<i>2</i>									<i>Impresora</i>	
<i>2</i>									<i>Teclados</i>	
<i>4</i>									<i>Aud. Ganas</i>	
<i>3 kilos</i>									<i>Cable</i>	
<i>3</i>									<i>Centros</i>	
<i>1</i>									<i>Tele. Pasa</i>	
<i>1 + 2</i>									<i>Calculadoras</i>	

OBSERVACIONES: PESO TOTAL:

<i>José Castillo V. 29.186.669</i>	<i>Karla Ramirez Nieto 1040010498 de cajero</i>
------------------------------------	-------------------------------------------------