

PROPUESTA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS ELÉCTRICOS Y
ELECTRÓNICOS (RAEE) EN LA ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL DE CHÍA
CUNDINAMARCA

AUTOR

LUIS ALEJANDRO BOSSA BOSSA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

SEDE VIRTUAL Y A DISTANCIA

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C.

2018

PROPUESTA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS ELÉCTRICOS Y
ELECTRÓNICOS (RAEE) EN LA ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL DE CHÍA
CUNDINAMARCA.

AUTOR

LUIS ALEJANDRO BOSSA BOSSA

Director:

JORGE ROCXO MARTINEZ DIAZ

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
GERENCIA DE PROYECTOS

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

SEDE VIRTUAL Y A DISTANCIA

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C.

2018

DEDICATORIA

A DIOS

Por darme vida y salud. Por haberme permitido llegar hasta este momento y lograr los objetivos propuestos, sin su Amor, fidelidad y sabiduría no habría sido posible, por eso seguiré siendo su valiente guerrero.

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES

Por su apoyo incondicional, por sus consejos, por su perseverancia, pero ante todo por ese Amor y esos valores que sembraron desde mi niñez para ser hoy en día ese hombre que soy.

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	7
1.INTRODUCCIÓN.....	9
2.PROBLEMA.....	12
2.1.DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	12
2.2.PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	13
3. OBJETIVOS.....	14
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	14
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
4. JUSTIFICACIÓN.....	15
5. MARCO DE REFERENCIA.....	17
5.1. MARCO TEÓRICO	19
5.2. ANTECEDENTES O ESTADO DEL ARTE (MARCO INVESTIGATIVO)	21
5.3. MARCO LEGAL.....	23
6. METODOLOGÍA.....	26
6.1. ENFOQUE Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	26
6.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	27
6.3. INSTRUMENTOS.....	29
6.4. PROCEDIMIENTOS.....	30
6.5. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	36
6.6. CONSIDERACIONES ÉTICAS	36

7. CRONOGRAMA.....	37
8. PRESUPUESTO.....	37
9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	42
10. CONCLUSIONES.....	48
11. RECOMENDACIONES.....	50
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
13. ANEXOS.....	52

Lista de Figuras

Figura 1 Categorías de aparatos eléctricos

Figura 2 Computadores de escritorio y portátiles vendidos en Colombia entre 1996 y 2007

Figura 3 Marco legal RAEE

Figura 4 La escalera de participación

Figura 5 Instrumentos Marco Lógico

Figura 6 Matriz de Involucrados

Figura 7 Árbol de Problemas

Figura 8 Árbol de Objetivos

Figura 9 Análisis de Alternativas

Figura 10 Matriz del Marco Lógico

Figura 11 Cronograma

Figura 12 Presupuesto Fase 1

Figura 13 Presupuesto Fase 2

Figura 14 Identificación de Riesgo

Figura 15 Estimación RAEE Generados

Figura 16 Participación RAEE por Tipo de elemento

Figura 17 Causas Directas

Figura 18 Plan de Acción

Lista de Anexos

Gestión en Clasificación y entrega de desechos tecnológicos desde la oficina TIC.

Lista de Tablas

Tabla 1. Componentes de los RAEE

Tabla 2 Legislación Internacional

Tabla 3 Estructura Alcaldía Municipal de Chía

Tabla 4 Estructura por Ocupación

RESUMEN EJECUTIVO

Las inadecuadas condiciones y mecanismos de tratamiento para los residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la administración municipal de Chía, Cundinamarca, me llevaron a plantear una propuesta para la gestión integral de residuos eléctricos y electrónicos (RAEE), que busca ante todo evitar que se continúe enviando a relleno sanitario desechos que pueden ser reutilizados para otros procesos y dispuesto de otra manera más efectiva.

La metodología desarrollada se centra en el marco lógico ya que está definido como un proyecto social y es de gran utilidad para el logro de esta propuesta investigativa.

Dentro de las conclusiones se propone que Chía, podría ser un municipio pionero en la creación de una planta de tratamiento de RAEE, donde ganaría por ambas partes, ya que las partes funcionales, se podrían exportar generando grandes recursos financieros y con los materiales plásticos y vidrio, se podría llegar por medio de un tratamiento de fundición a obtener un tipo de asfalto de excelente calidad y durabilidad con lo cual podría realizar el arreglo y mantenimiento de la malla vial de todo el municipio.

También se debe gestionar canastas para su clasificación y recolección de residuos tipo RAEE con la empresa Eco-computo, con la que actualmente existe un convenio de tal forma que se cierre la brecha de no tener donde colocarlos cuando para ellos ya no es útil y evitar la disposición en la caneca de Basura.

Se sugiere implementar un programa de capacitaciones de tal manera que se sensibilice a todos los funcionarios de la administración de las consecuencias de enviar a relleno sanitario elementos eléctricos y electrónicos y la afectación al medio ambiente.

1. INTRODUCCIÓN

Al ser los aparatos eléctricos y electrónicos, productos que están en gran parte de nuestra vida diaria, y que por sus condiciones de fabricación necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos para que puedan funcionar correctamente, emplean materiales altamente contaminantes, y cuando estos tipos de productos llegan a no ser útiles para sus propietarios y/o usuarios, ya sea por daño, deterioro, y/o obsolescencia, se descartan para cualquier actividad posterior de uso, es en ese momento que se consideran residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

Debido a la globalización, a los avances científicos, el desarrollo tecnológico, y a su vez el crecimiento del consumismo mundial, la fabricación de equipos eléctricos y electrónicos aumenta con celeridad, lo cual exige tomar medidas de control, para evitar un factor negativo mayor, en cuanto a la contaminación del medio ambiente, afectación de la vida y salud de todos sus habitantes.

Por lo tanto, para estructurar esta propuesta de gestión de los RAEE, se realizó un diagnóstico de la problemática de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la administración municipal de Chía, Cundinamarca, durante el primer semestre del 2018, de acuerdo con la información disponible suministrada por la entidad, examinando los diferentes tipos de efectos ambientales, económicos y sociales que se presentan en dicha administración.

Se identifica y evalúa las causas estructurales, por medio de la metodología del marco lógico, la cual mediante sus diferentes procesos metodológicos proponer un plan de acción que permita prevenir y minimizar la generación de los RAEE en las diferentes dependencias de la administración municipal de Chía- Cundinamarca durante el próximo cuatreno.

Luego de abordar estas problemáticas de gestión ambiental en la administración municipal de chía, y observando que el manejo que le brindan a ese tipo de residuos es deficiente, ya que no se realiza una clasificación de residuos según su tipo, además, donde se deja a recicladores que busquen entre la basura a ver que les sirve, afectando aún más a la contaminación del suelo y ambiente en general, se evidencia y determina que la gran mayoría de elementos, son dispuestos como disposición final al relleno sanitario, pero al ser mezclados con basura en general, es imposible tener una cifra exacta de la cantidad de kilos o toneladas que son depositadas en estos sitios sin ningún control eficaz, tome la iniciativa de plantear una propuesta para la gestión de residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la administración municipal de chía Cundinamarca, tomando como referente el total de toneladas enviadas a relleno sanitario.

Al comienzo esta propuesta solo estaba enfocada en encontrar una estrategia que permitiera un control efectivo de los residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) para atender una NECESIDAD, pero con el trascurso de su elaboración se evidencia que también es importante tomar acciones efectivas, ya que mediante decreto 284 el día 15 de febrero del 2018 el presidente de la república Juan Manuel Santos y el ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible decretaron;: “Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Único Reglamentario

del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la Gestión Integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE y se dictan otras disposiciones".

Con este hallazgo se pudo determinar que no solo es necesario atender una necesidad sino, también cumplir con un mandato que está definido y reglamentado por la ley colombiana entonces, ya no se requiere para cubrir solo una NECESIDAD, SINO UNA OBLIGACIÓN gubernamental.

Pero ahora surge varios interrogantes; ¿Cómo hacer para que estos residuos no lleguen al relleno sanitario? ¿Cómo lograr la sinergia entre todos los funcionarios de las dependencias de la administración municipal teniendo presente que estas se encuentran ubicadas en 8 lugares diferentes? ¿Cómo lograr que la propuesta de la política no quede plasmada solo un documento, sino que se vea una transformación organizacional efectiva? ¿Será posible que el municipio de Chía, logre ser un municipio modelo e innovador en la gestión de residuos eléctricos y electrónicos RAEE?

El objetivo general de esta propuesta es presentar una propuesta para la gestión integral de residuos eléctricos y electrónicos (RAEE), en la administración municipal de Chía Cundinamarca durante el segundo semestre del 2018.

Se presenta esta propuesta en base a la metodología del marco lógico, por ser un proyecto social, la cual nos aporta un esquema organizado, como es la lluvia de ideas y el árbol de problemas, árbol de objetivos entre otros.

Se cuenta con el apoyo del señor Alcalde municipal, de la jefatura de las tecnologías y las comunicaciones, de las directivas de la empresa de servicios públicos EMSERCHIA E.S.P., la secretaria de medio ambiente, y la secretaria de infraestructura y obras públicas, por lo que en equipo se logran mejores resultados.

2. PROBLEMA

Inadecuadas condiciones y mecanismos de tratamiento para los residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la administración municipal de Chía, Cundinamarca entre el 2016 -2018

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el municipio de Chía, Cundinamarca, la alcaldía como unidad de administración central no cuenta con un manejo adecuado a los residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) que se generan, por lo que puede incurrir en sanciones futuras teniendo en cuenta que desde el 15 de febrero del 2018 existe un decreto que regula a estos tipos de residuos los cuales, como resultado de su obsolescencia, deterioro o daño, luego de cumplir su ciclo de vida, deben de ser dispuestos de una forma correcta evitando la contaminación del medio ambiente.

Por lo tanto partes eléctricas y electrónicas como por ejemplo; Discos duros, teclados, mouse, tarjetas de video, dispositivos de redes de internet y conectores de Wifi, cables tecnológicos, memorias, tóner de impresoras entre otros son elementos altamente contaminantes para nuestro medio ambiente, que según análisis realizado en los últimos 3 años, los únicos que escogen algunas partes de valor como el titanio, el cobre y el aluminio son los recicladores locales, los cuales en años atrás los escogían dentro de la basura que se recolectaba en los puntos de acopio

de la administración, generando contaminación al suelo y ambiente en general, por estar combinado con toda clase de residuos orgánicos y de oficina, no se logra tener un estimado de la cantidad de residuos peligrosos que fueron dispuesto al relleno sanitario de Mondoñedo ubicado al occidente de la capital colombiana.

Las causas del problema son entre otras; a) la falta de concientización por parte de la administración a cada uno de sus funcionarios de la óptima disposición de estos residuos eléctricos y electrónicos (RAEE). b) La falta de gestión de las diferentes administraciones de los últimos años para realizar programas de clasificación y disposición de este tipo de residuos, buscando contribuir en minimizar la contaminación de nuestro medio ambiente. c) La falta de tener políticas claras para la disposición de este tipo de residuos, y convenios inter-institucionales acordes a la necesidad del municipio.

Chía, por ser un municipio de primera categoría con más de 170.000 habitantes, debe dar un paso adelante en la gestión de este tipo de residuos, ya que de no hacerlo contribuiríamos en consecuencias futuras para nosotros, nuestros hijos y demás generaciones como por ejemplo;

a) Contaminación del suelo, b) Contaminación del aire, c) contaminación del agua, enfermedades y contribución al calentamiento global.

2.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué se debe hacer para que los residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) de la alcaldía municipal de Chía Cundinamarca reciba un tratamiento responsable que no afecte el medio ambiente y a su vez no lleguen al relleno sanitario?

¿Cómo lograr la sinergia entre todos los funcionarios de las dependencias de la administración municipal para una óptima clasificación de las RAEE teniendo presente que estas dependencias se encuentran ubicadas en 8 lugares diferentes del municipio de Chia?

¿Será posible que a futuro se proyecte una planta de tratamiento de residuos eléctricos y electrónicos en el municipio de Chía?

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Presentar una propuesta para la gestión integral de residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la administración municipal de Chía Cundinamarca durante el segundo semestre del 2018

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Indagar sobre el estado del arte del volumen de residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) generados durante los últimos 9 años a nivel global y a nivel nacional.
- Identificar las causas que generan la poca clasificación de residuos eléctricos y electrónicos RAEE en las dependencias de la administración municipal de Chía, Cundinamarca.
- Determinar las fases que permitan la gestión integral de los residuos eléctricos y electrónicos en la administración municipal de Chía en cuanto a la correcta disposición de los residuos RAEE en el segundo semestre del 2018

4 JUSTIFICACIÓN

El municipio de Chía, será pionero a nivel regional en gestión directa de los desechos tecnológicos (RAEE), mediante un proceso innovador.

Esta propuesta esta expresada en base a una necesidad observada, donde a partir del 1 de abril del 2017, los diferentes desechos tipo RAEE que genera la administración no tenían un tratamiento adecuado. Fue así como en diciembre del 2017 se realizó la entrega a la empresa de servicios públicos de chía EMSERCHIA un total de 11 cajas con 215 elementos RAEE que se recogieron en el transcurso del año, ya que esta empresa mantiene un convenio con la empresa sin ánimo de lucro ECOCOMPUTO, quienes son certificadores y gestores de las RAEE.

En el primer semestre del 2018 se recolectaron 185 elementos tipo RAEE, debido a un cambio de equipos tecnológicos. Es necesario formalizar, por lo cual el municipio deberá adoptar la política nacional de residuos eléctricos y electrónicos RAEE a sus propias necesidades.

Desde esta propuesta se establecerá la socialización a los funcionarios y mediante un programa de gestión vincularlo al sistema de calidad que tiene la alcaldía municipal de chía y en la cual está certificada recientemente.

En la segunda fase, se busca proponer de forma MACRO que la administración invierta en una planta de tratamiento (tritadora), todos los elementos que pueden ser aptos y no peligrosos, para que por medio de fundición se desarrolle asfalto para el arreglo de la malla

vial del municipio. Se podría a futuro ampliar y ser el receptor pionero en la sabana de todos aquellos desechos eléctricos y electrónicos RAEE que se generen.

Aunque la inversión podría superar los diez mil millones de pesos, en un tiempo no mayor a 6 años la inversión sería recuperada y reflejada en bienestar para la comunidad del municipio.

La administración municipal de Chía, cuenta con una infraestructura dispersa, estando distribuida en las zonas urbanas en 8 puntos diferentes, ya que no cuenta por su tamaño con una única sede que albergue a todos los funcionarios, los cuales entre funcionarios de carrera administrativa, de provisionalidad y contratistas supera los 790 empleados, se requiere un control efectivo para contribuir con una gestión eficiente de los diferentes residuos que se generan.

Los objetivos que se plantean son indispensables ya que nos permitirán alcanzar la propuesta para la gestión de residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) de una forma escalable y efectiva.

De ser aceptada esta propuesta por la junta de gobierno municipal de Chía, estaremos dando un paso adelante en gestión ambiental, lo cual tendrá impactos positivos, no solo por cubrir una necesidad, una ordenanza del estado colombiano, sino porque el municipio será modelo a seguir por su implementación efectiva, organizada, donde la inversión financiera es fundamental.

Es importante resaltar que para la realización de esta propuesta se beneficiara la administración municipal, porque al cambiar la cultura, motivando a los diferentes funcionarios, y haciendo un trabajo en equipo, se tendrá mejor calidad de vida, también no tendrá que pagar multas futuras por no cumplir el decreto 284 del 15 de febrero del 2018, el cual en este momento se está comenzando a sensibilizar a cada ciudad colombiana.

La comunidad también gana, ya que ve a sus administradores locales con una visión de responsabilidad ambiental y también se van a querer involucrar, razón por la cual para esta propuesta se presenta escalonada, en diferentes fases de desarrollo. Para el fin académico se espera solo tener el alcance de las diferentes dependencias de la administración, pero a futuro se espera que la de gestión de las RAEE sea escalonada en todo el territorio del municipio de Chía y porque no a los municipios de la sabana centro de Cundinamarca.

Desde mi formación quiero lograr de cada experiencia incrementar mis conocimientos sobre la metodología del marco lógico, con la cual se realiza esta propuesta. La Universidad también gana, porque gracias a la formación ofrecida por cada uno de sus maestros, impulsan gerentes de proyectos con sentido de pertenencia, con visión, con ideas innovadoras y con amplio conocimiento ante los diversos esquemas de la sociedad cada día más competitiva.

5 MARCO DE REFERENCIA

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.

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.

Tabla 5. *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.

Datos obtenidos en la fuente (MAVDT, 2011)

5.1 MARCO TEÓRICO

La importancia sobre la producción mundial de aparatos electrónicos y, en particular de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) se enfrenta a la mayor expansión industrial de la historia: según cifras de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el comercio mundial de las TIC alcanzó el 7,7% del producto mundial bruto en 2004, la mayor parte procedente de China. Se estima que en el 2006, 230 millones de computadores y mil millones de celulares se vendieron en el mundo, lo que corresponde a 5'848.000 toneladas. Como consecuencia, los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos son, por mucho, el componente de los residuos de más rápido crecimiento. Según el PNUMA la generación de RAEE en los países en vía de desarrollo se triplicó en el 2010.

En América Latina, el reciclaje formal de los desechos electrónicos, que en su mayoría se limita a un desensamble profesional, es una actividad bastante nueva. En países como Chile, Argentina, Perú, Colombia y Brasil, empresas tradicionales de reciclaje de metales han descubierto el mercado de reciclaje de los RAEE, sin embargo, las cantidades recicladas están todavía en un nivel modesto, ya que ni el marco político, ni la infraestructura logística permiten mayores cantidades.

La mayoría de estas empresas no ofrecen un servicio completo, pues se concentran básicamente en los componentes valiosos, como las tarjetas de circuito impreso, descuidando la disposición adecuada de otros componentes como los tubos de rayos catódicos (TRC) que no tienen un valor económico, pero representan un riesgo para la salud y el medio ambiente.



Figura 1 *Categorías de aparatos eléctricos*

5.2 ANTECEDENTES O ESTADO DEL ARTE (MARCO INVESTIGATIVO)

El ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial en el año 2005 formulo la política ambiental para la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos ya que evidenciaron que en Colombia no había un sistema y política de manejo de este tipo de residuos ya que se mezclaban con los no peligrosos.

Desde el 2008 comenzó el proyecto integrado de reacondicionamiento y reciclaje de las RAEE en Colombia, implementado por el centro nacional de producción más limpia y tecnologías ambientales – CNPML, y gracias a este proyecto se creó un comité técnico nacional integrado por diferentes entidades de los sectores público y privado.

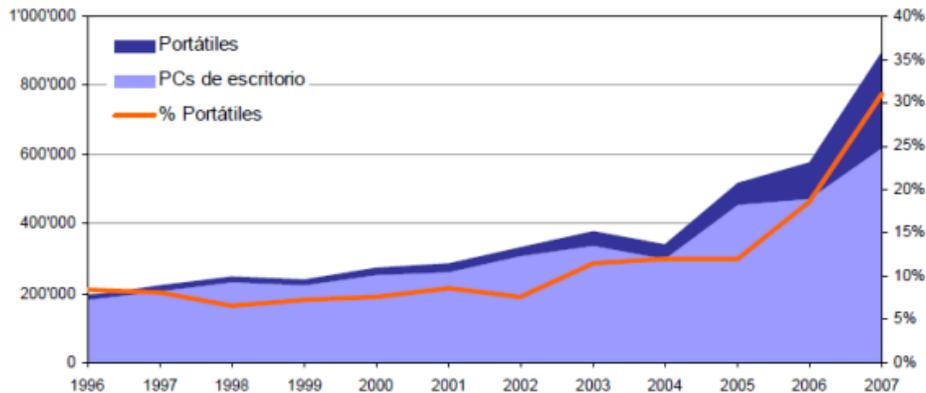
Posteriormente en el 2010 el ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial, publico la política nacional de producción y consumo sostenible la cual buscaba en ese momento orientar el cambio de la producción y consumo hacia la sostenibilidad ambiental.

Luego en el año 2013 el congreso de la republica colombiana, promulgo la ley 1672 del 19 de julio cuya finalidad es establecer los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Esta ley establece la responsabilidad extendida del productor, como principio rector de la política y asigna obligaciones y responsabilidades a todos los actores de la cadena como son; los fabricantes e importadores, los comercializadores, los consumidores y los gestores de RAEE.

Esta nueva ley le exigió al gobierno nacional la formulación de una política pública de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), la cual se tendría que desarrollar bajo el direccionamiento del ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible y apoyada por los ministerios de comercio, industria y turismo, salud y protección social, tecnologías de la información y las comunicaciones y minas y energía, con la inclusión del sector privado y de la academia.

Finalmente en el plan de desarrollo 2014-2018 dentro del mandato del señor presidente Juan Manuel Santos – “Todos por un nuevo país” se determina que se reglamentará e implementara la ley de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), es así como el 18 de febrero del 2018 por medio de decreto se oficializa esta ley.

Entre el año 2010 – 2014 el país ha producido cerca de 140.000 toneladas de residuos electrónicos de computadores, equivalente a 9.800 tracto-mulas cargadas de basura tecnológica, según el instituto federal suizo de investigación y prueba de materiales y tecnologías, Empa(2008).



Fuente: IDC Colombia, estimaciones propias (2007).

Figura 2 *Computadores de escritorio y portátiles vendidos en Colombia entre 1996 y 2007*

5.3 MARCO LEGAL

El marco legal o normativo se encuentra soportado en dos sectores; Nacional e Internacional.

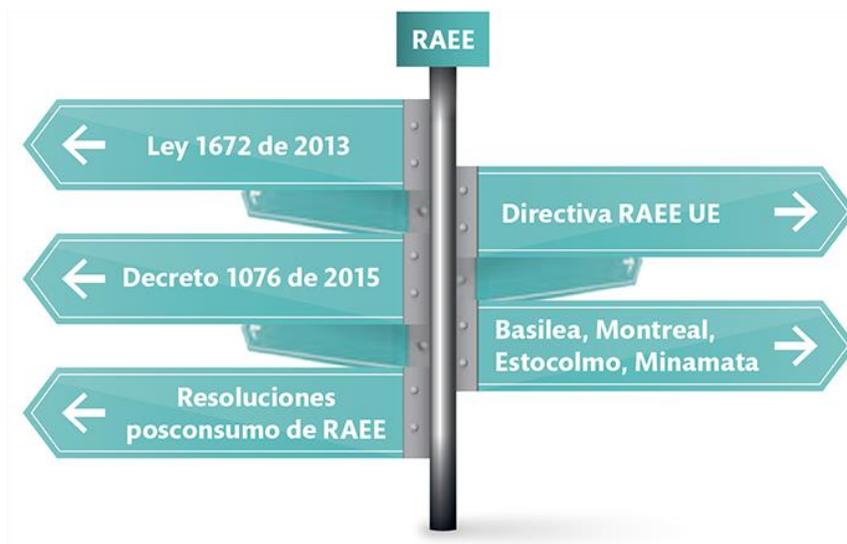


Figura 3 *Marco legal RAEE*

NACIONAL:

La ley 1672 del 19 de julio del 2013 le da el carácter de manejo diferenciado a los RAEE, prohíbe su disposición final en los rellenos sanitarios y los restringe a rellenos de seguridad, para que sean retomados por los productores de aparatos eléctricos y electrónicos, mediante sistemas de recolección y de gestión ambientalmente segura. Así, se busca que el consumidor devuelva los RAEE sin ningún costo.

El Decreto 1076 de 2015, Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)

El decreto 284 del 15 de febrero del 2018, Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la Gestión Integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE Y se dictan otras disposiciones".

INTERNACIONAL:

Tabla 6 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.

	Prevenir la generación de residuos de aparatos
Directiva 2002/96/CE RAEE	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.

Datos obtenidos en la Fuente: (López, 2007)

6 METODOLOGÍA

La metodología con la que se desarrolla esta propuesta para la gestión integral de residuos eléctricos y electrónicos (RAEE), es la metodología del marco lógico, ya que está muy bien estructurada y por ser un proyecto social se enfoca en los requerimientos para su elaboración.

6.1 ENFOQUE Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque propuesto para esta metodología de investigación es de tipo Mixta, porque conlleva una parte cuantitativa, caracterizándose por tener un análisis causa-efecto, por analizar estadísticas de los últimos 3 años, y tener un proceso que analiza la realidad objetiva de las diferentes dependencias de la administración municipal de chía. Pero también tienen una parte cualitativa porque analiza desde una perspectiva y contexto real, bajo un ambiente natural que muestra afectaciones en los suelos y medio ambiente. Además, el enfoque cualitativo es una investigación interpretativa, etnográfica con un “patrón cultural” determinante.

El alcance para este trabajo es de tipo explicativo, ya que me permite determinar las causas de los fenómenos estructurales en la administración municipal de chía con respecto a los residuos eléctricos y electrónicos generados, donde se pueda analizar, por qué enviamos estos desechos peligrosos a la bolsa de la basura, y estos a su vez llegan a disposición final a relleno sanitario sin un control y tratamiento efectivo.

Es claro que el requerimiento fundamental para todos los proyectos es que los objetivos reflejen las necesidades de la sociedad y de los grupos de interés, y no únicamente las necesidades internas de las instituciones.

Por esta razón es necesario hacer una lista de todas las partes cuya visión es necesaria investigar para poder entender el problema, porque siempre que se busca llevar un proyecto social algunos son beneficiaos y otros perjudicados, directa o indirectamente.

6.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para este proyecto, la población determinada en primera fase, en relación con la aplicación del estudio, se encuentra ubicada en el Municipio de Chía, Cundinamarca, más exactamente en la administración municipal. Esta población se encuentra distribuida en 8 edificios diferentes en el casco urbano del municipio. Cuenta con una estructura así:

Tabla 7 *Estructura Alcaldía Municipal de Chía*

FUNCIONARIOS ALCALDIA MUNICIPAL DE CHIA - CUNDINAMARCA	
TIPO	CANT FUNCIONARIOS
CARRERA ADMINISTRATIVA	89
PROVISIONALIDAD(PLANTA)	325
CONTRATISTAS	379
TOTAL	793

Datos obtenidos en la Alcaldía de Chía (Elaboración propia)

Tabla 8 *Estructura por Ocupación*

FUNCIONARIOS ALCALDIA MUNICIPAL DE CHIA - CUNDINAMARCA	
POR TIPO DE OCUPACIÓN	
TIPO	CANT FUNCIONARIOS
ADMINISTRATIVO	521
OPERATIVO	272
TOTAL	793

Datos obtenidos en la Alcaldía de Chía (Elaboración propia)

Se determinan las variables sociodemográficas, como son los tipos de elementos que generan residuos eléctricos y electrónicos en cada oficina de la administración municipal, La muestra que se tendrá en cuenta para este trabajo corresponde a los cargos administrativos y operativos en un 100%

Este proyecto se encuentra estructurado en dos fases, en la primera encaminado únicamente para la administración municipal de chía Cundinamarca, y en la segunda se espera hacerlo extensivo a toda la comunidad del municipio la cual es de aproximadamente 170.000 habitantes.

Siguiendo los lineamientos del marco lógico, algo que lo define es su apuesta esencial y decidida por la participación en la identificación y el diseño de las propuestas de las partes implicadas. Desde lo social en ocasiones dicha participación es limitada y condiciona las propuestas y su propia viabilidad posterior, por lo que se realiza un trabajo en equipo con las diferentes dependencias de la administración central utilizando la escalera de participación.

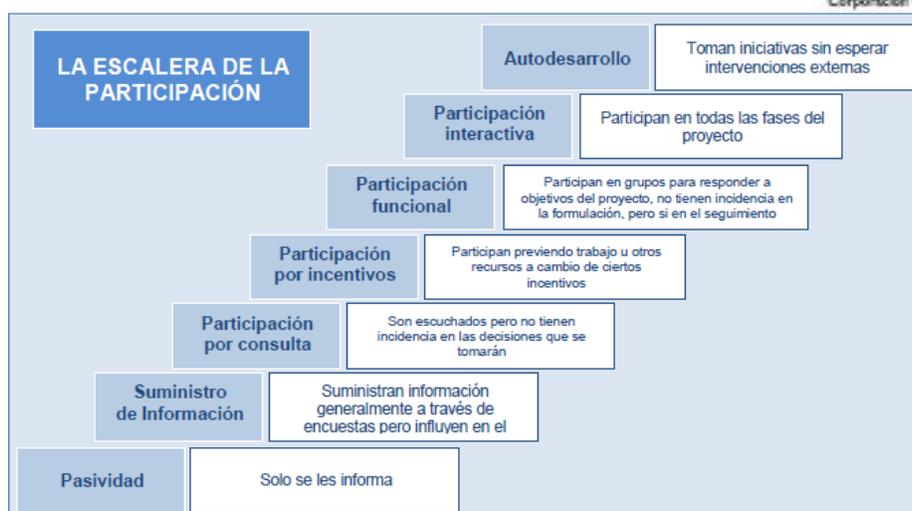


Figura 4 *La escalera de participación*

Gracias a esta escalera de participación se logró una mejor visión hasta donde podríamos llegar con esta propuesta.

6.3 INSTRUMENTOS

Las herramientas de recolección de la información utilizadas dentro de este trabajo están basadas en las herramientas del marco lógico, y algunas bajo la estructura ya definida en la Alcaldía municipal de Chía.

- Tablas de implicados
- Árbol de problemas
- Árbol de objetivos
- Análisis de las alternativas
- Matriz del marco lógico

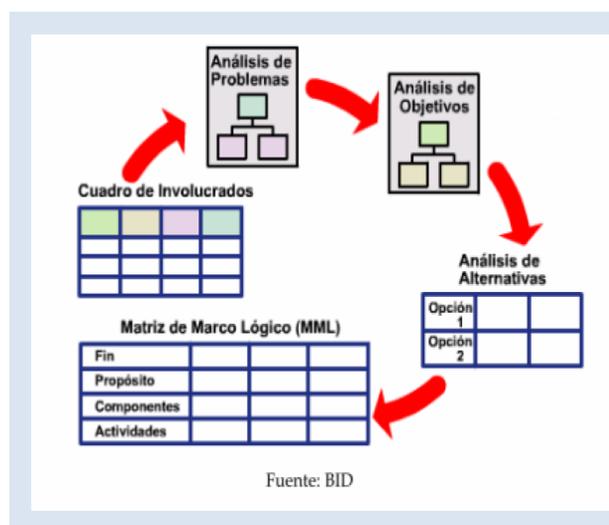


Figura 5 Instrumentos Marco Lógico

6.4 PROCEDIMIENTOS

Luego de tener definidos los instrumentos a emplear se determina el procedimiento el cual mediante un análisis más detallado de la selección de los grupos involucrados e identificados puede realizarse con base en la información disponible, el discernimiento y la experiencia de los individuos participantes.

Una vez que se establecen los criterios, debe identificarse, las principales características de los grupos individuales, por esa razón se emplea en la alcaldía municipal de chía el formato institucional **Formato Matriz de Involucrados**, ya que cuenta con el lineamiento de cuadro de involucrados.

Es importante incluir los diversos actores que participan, por lo que para esta propuesta participan el ministerio de tecnologías y comunicaciones (TIC), la gobernación de

Cundinamarca, la alcaldía de Chía, el banco interamericano de desarrollo (BIC), el banco de desarrollo para América latina (CAF), la empresa de servicios públicos de Chía Emserchia, Eco-computo, las universidades de la región, los ciudadanos y el concejo municipal, cada uno definido en la matriz, su tipo de contribución y rol definido.

 Alcaldía Municipal de Chía					
PROCESO PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA					
METODOLOGÍA BPPIM FORMATO: MATRIZ DE INVOLUCRADOS				CÓDIGO	PE-FT-26.3-V2
				PÁGINAS	1
BANCO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSIÓN MUNICIPAL - BPPIM					
NOMBRE DEL PROYECTO:		PROPUESTA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE) EN LA ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL DE CHÍA CUNDINAMARCA		DEPENDENCIA EJECUTORA:	OFICINA TIC
ACTOR (Seleccione)	Nombre de la Entidad	Posición del Actor (Seleccione)	Tipo de Contribución	Experiencia, antecedentes, Contribución o gestión del actor	Tipo de Actitud (+,-)
Nacional	Ministerio de las Tecnologías de la Información y las comunicaciones MINTIC	Cooperante	Económica / Normativa Legal/ Alianzas	Integrante del comité gestor de la política nacional de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)	+
Departamental	Gobernación de Cundinamarca	Cooperante	Económica / Normativa Legal/ Alianzas	Conocimiento en tratamiento de residuos tipo RAEE	+
Municipal	Alcaldía Municipal de Chía	Cooperante	Económica	Liderazgo en la implementación	+
Privado	Banco Interamericano de Desarrollo BID	Cooperante	Económica	Apoyo a financiero	+
Privado	Banco de desarrollo de América Latina CAF	Cooperante	Económica	Apoyo a financiero	+
Municipal	Entes Descentralizados (EMSERCHIA E.S.P.)	Beneficiario	Conocimiento	Liderazgo en la implementación	+
Privado	Ecocomputo	Cooperante	Conocimiento	Apoyo en la caracterización de la infraestructura	+
Municipal	Municipio de Chía	Beneficiario	Conocimiento	Gestión para la búsqueda de recursos y recursos propios	+
Academia	Universidades	Beneficiario	Conocimiento	Investigación y Desarrollo	+
Sociedad Civil	Ciudadanos	Beneficiario	Conocimiento	Reciclaje adecuado	+
Municipal	Concejo Municipal	Beneficiario	Conocimiento	Gestión para la búsqueda de recursos y beneficiado del servicio de internet para la comunidad	+
<u>Jorge Iván Ortiz Ardila</u>		<u>Alejandro Bossa Bossa</u>			
Jefe de oficina TIC		Formulador Oficial			

Figura 6 Matriz de Involucrados

Siguiendo los instrumentos y/o herramientas que nos brinda la metodología del Marco Lógico continuamos con el segundo paso que es el **Árbol de problemas**, el cual también lo soporto sobre formato establecido por la administración municipal de Chía.

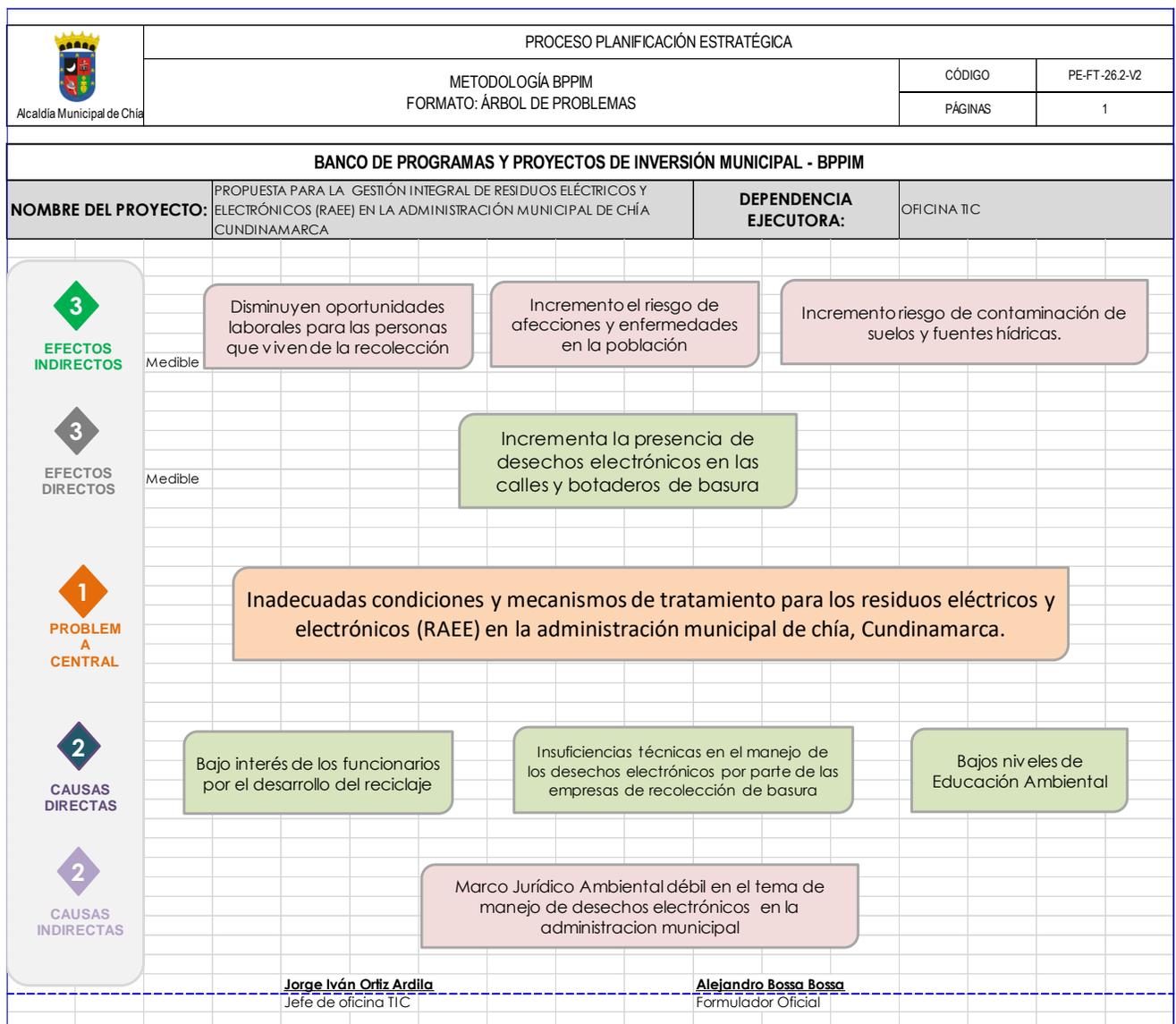


Figura 7 *Árbol de Problemas*

Luego de definir el problema central, sus efectos directos e indirectos, así como las causas directas e indirectas, se realiza el **árbol de objetivos**, que busca ante todo dar una respuesta positiva a nuestro árbol de problemas.

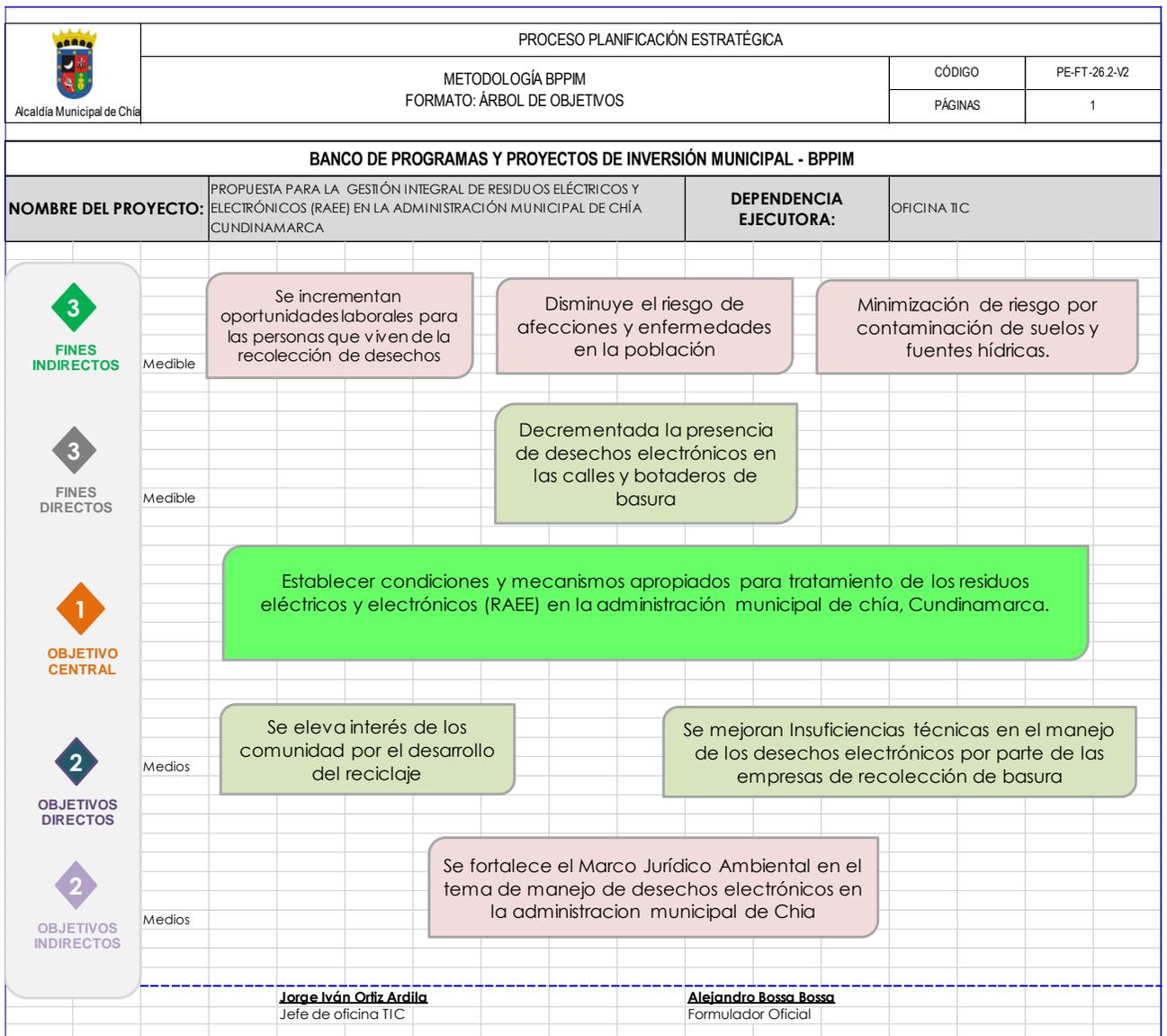


Figura 8 *Árbol de Objetivos*

A continuación presento el **análisis de alternativas** para lograr cumplir este objetivo central el cual se define así:

Establecer condiciones y mecanismos apropiados para tratamiento de los residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la administración municipal de Chía, Cundinamarca.				
ESTRATEGIA	CRITERIO 1 - FINANCIERO	CRITERIO 2 - AMBIENTAL	CRITERIO 3 - SOCIAL	TOTAL
sensibilizar a los funcionarios sobre de clasificación de residuos tipo RAEE	1	2	2	5
Implementar una planta de tratamiento de desechos RAEE	2	3	3	8
Descuentos en la factura de aseo por la clasificación óptima de los residuos tipo RAEE	1	2	3	6
Establecer una propuesta para la gestión integral de residuos tipo RAEE	3	3	3	9
Calificación: 1 la de menor impacto, y 3 la de mayor impacto				

Figura 9 Análisis de Alternativas

Las opciones alternativas son consideradas de acuerdo con los siguientes criterios:

- Costo total.
- Beneficios a los grupos prioritarios Probabilidad en el logro de los objetivos Riesgos sociales.
- Enfoque de género Fortalecimiento asociativo.
- Sostenibilidad.
- Apoyo institucional.
- Duración /tiempo; Ambiental, etc.

Para esta propuesta se concluye que teniendo en cuenta la calificación obtenida (9), el establecer una propuesta para la gestión integral de residuos tipo RAEE, nos permitirá establecer condiciones y mecanismos apropiados para tratamiento de los residuos eléctricos y electrónicos RAEE en la administración municipal de Chía Cundinamarca.

No obstante el implementar una planta de tratamiento para los desechos eléctricos y electrónicos, (RAEE) es un proyecto realmente innovador y por eso se mantendrá en la segunda fase. Por esta razón este trabajo investigativo se enmarcará en dos FASES importantes siendo estas así;

PRIMERA FASE: Presentar una propuesta para la gestión integral de residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la administración municipal de Chía Cundinamarca, mediante la inclusión en el sistema de calidad del Municipio.

SEGUNDA FASE: Implementar una planta de tratamiento (trituration) para este tipo de desechos RAEE, en el municipio de Chía- Cundinamarca.

La matriz del marco lógico (MML), se desarrolló en base a la estructura interna del municipio de Chía.

 Alcaldía Municipal de Chía	PROCESO PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA			CÓDIGO	PE-FT-26.4-V2	
	METODOLOGÍA BPPIM FORMATO: CADENA DE VALOR - MARCO LÓGICO			PÁGNAS	1	
BANCO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSIÓN MUNICIPAL - BPPIM						
DIMENSIÓN: 4. Político Institucional SECTOR: 10. CRECIMIENTO VERDE NOMBRE DEL PROYECTO: PROPUESTA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE) EN LA ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL DE CHÍA CUNDINAMARCA OBJETIVO GENERAL: Presentar propuesta para la gestión integral residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la administración municipal de Chía Cundinamarca durante el segundo semestre del 2018 INDICADOR OBJETIVO GENERAL: ENTREGA DE PROPUESTA PARA APROBACIÓN						
No Meta de Producto	Meta Producto	OBJETIVO ESPECÍFICO DEL PROYECTO	INDICADOR DEL OBJETIVO ESPECÍFICO	COMPONENTE	ACTIVIDAD (Macro)	PRODUCTO (Macro)
211	Presentar la caracterización del producto	Realizar un plan de acción que permita tener un seguimiento eficaz en el desarrollo de la propuesta de los (RAEE) en la administración municipal de Chía	AVANCE PORCENTUAL SOBRE PLAN DE ACCIÓN	Construcción	REALIZAR UN CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	PROPUESTA PARA LA GESTION DE RESIDUOS RAEE EN EL MUNICIPIO DE CHIA

Figura 10 Matriz del Marco Lógico

6.5 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

La información recolectada se lleva en dos tipos de archivos ofimáticos, en Excel y en Word. Esto permitirá mayor acercamiento a lo que se quiere plantear como es, un plan de acción y un cronograma de trabajo, para cumplir con todos los requerimientos que nos exige la metodología del marco lógico.

6.6 CONSIDERACIONES ÉTICAS

El alcance ético que se mantendrá en esta propuesta debe estar basado en los pilares propios de la universidad Uniminuto, como son la responsabilidad, la honestidad, y la creatividad. Por tal razón considero que trabajar con el estado, en muchas ocasiones se puede ver expuesto a

sobornos y falsedad en documento público, pero manteniendo los valores y la ética profesional se lograr ser un profesional integro, con pensamiento innovador y de mente positiva.

7 CRONOGRAMA

 Alcaldía Municipal de Chía	PROCESO PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA		CÓDIGO	PE-FT-26.8-V2									
	METODOLOGÍA BPPIM FORMATO: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		PÁGINAS	1									
BANCO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSIÓN MUNICIPAL - BPPIM													
NOMBRE DEL PROYECTO:	PROPUESTA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE) EN LA ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL DE CHÍA CUNDINAMARCA	DEPENDENCIA EJECUTORA:	OFICINA TIC										
ITEM	ACTIVIDAD PRINCIPAL Y ACTIVIDADES DERIVADAS	2018											
		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
1	Realizar un diagnóstico que permita determinar el volumen de residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) generados durante los últimos 3 años. Verificar los terminales de interconexión de los equipos que se encuentran en estos entornos y ya no están.												
	Análisis de la cantidad de basura enviada a relleno sanitario como disposición final												
2	Identificar las causas que generan la no clasificación de este tipo de residuos en las dependencias de la administración municipal												
	Realizar una sensibilización sobre la importancia de reciclar este tipo de desechos RAEE												
	Gestionar con Ecocomputo unas canastas para el almacenamiento de los RAEE en cada uno de los edificios de la administración municipal.												
3	Realizar un plan de acción que permita tener un seguimiento eficaz en el desarrollo de la propuesta de los (RAEE) en la administración municipal de Chía												
	Desarrollar un acercamiento con las diferentes dependencias para que se involucren y sea un trabajo en equipo												
	Identificar las barreras para la implementación del plan de acción en el municipio												

Figura 11 Cronograma

Se establecen las actividades para dar cumplimiento a cada uno de los objetivos específicos propuestos.

8 PRESUPUESTO

Para la primera fase, la cual consiste en mantener el convenio Administración central – Emserchia E.S.P. y Eco-computo como gestor para la entrega de los RAEE, la realización de un programa de sensibilización a los funcionarios e inclusión en el sistema de gestión de calidad de la administración el presupuesto se determina así;

Por ser un convenio con una empresa sin ánimo de lucro ECOCOMPUTO, la recolección la realizan ellos en las instalaciones de la empresa de servicios públicos de chía (EMSERCHIA E.S.P), por lo cual el municipio no recibe ingresos económicos, pero tampoco desembolsos a terceros.

Para el programa de sensibilización sobre el buen uso de los equipos eléctricos y electrónicos, así como su disposición luego de finalizada su vida útil, e inclusión en el sistema de gestión de calidad el presupuesto se presenta a continuación;

RUBROS	Aportes de la convocatoria (Cofinanciación)	Aportes de contrapartida		TOTAL
	Presupuesto en Pesos	Efectivo presupuesto en Pesos	Especie	
1. Personal	N/A	\$ 9.000.000	FUNCIONARIOS	\$ 9.000.000
2. Equipos	N/A	\$ 500.000	PORTATIL-VIDEO BEAM Y TELÓN	\$ 500.000
3. Software	N/A	\$ -		\$ -
4. Materiales e insumos	N/A	\$ 200.000	PAPELERIA	\$ 200.000
5. Viajes nacionales	N/A	\$ -		\$ -
6. Viajes internacionales*	N/A	\$ -		\$ -
7. Salidas de campo	N/A	\$ 200.000	TRANSPORTE	\$ 200.000
8. Servicios técnicos	N/A	\$ -		\$ -
9. Capacitación	N/A	\$ 3.000.000	EXTERNO	\$ 3.000.000
10. Bibliografía: Libros, suscripción a revistas y vinculación a redes de información.	N/A	\$ -		\$ -
11. Producción intelectual: Corrección de estilo, pares evaluadores, traducción, diseño y diagramación, ISBN, impresión u otro formato	N/A	\$ 300.000	FOLLETOS	\$ 300.000
12. Difusión de resultados: Correspondencia para activación de redes, eventos	N/A	\$ -		\$ -
13. Propiedad intelectual y patentes	N/A	\$ -		\$ -
14. Otros (imprevistos)	N/A	\$ 200.000		\$ 200.000
TOTAL INVERSIÓN				\$ 13.400.000

Figura 12 Presupuesto Fase 1

Es necesario aclarar que el presupuesto asignado para personal se estimó en \$9.000.000, tomando como punto de referencia que son 3 funcionarios profesionales así; 1 ingeniero ambiental, 1 ingeniero de sistemas y 1 administrador financiero, con énfasis en costos e inventarios, donde cada uno tiene un salario de \$3.000.000 los cuales están contratados desde enero 2018, por lo que se incluirían dentro de su contrato esta sensibilización, el costo no se tendría en cuenta ya que la reserva presupuestal esta aplicada desde el mes de diciembre 2017.

Para el costo del alquiler de equipos tecnológicos, Portátil, Video-beam y telón se estimó un valor de \$500.000 como valor promedio de alquiler en el mercado, se informa que la administración municipal cuenta con estos equipos tecnológicos en el almacén de la oficina TIC, por lo que no habría necesidad de realizar alquiler por parte externa de la administración.

El capacitador especialista vendrá a las capacitaciones desde el ministerio de medio ambiente y no tendrá costo alguno.

Por lo tanto la inversión para la administración el Valor total neto sería de \$ 700.000, para esta primera fase

Para la segunda fase; en la cual se requiere una inversión considerable \$ 8.750.000.000 para la construcción y puesta en marcha de la planta de tratamiento (triturado) de los desechos RAEE en una propiedad del municipio, realizando separación de materiales peligrosos y por medio de un proceso de fundición se genere un tipo de asfalto el cual generara grandes beneficios para la administración municipal y para la comunidad en general.

Para este proyecto en su segunda fase se debe para que sea rentable hacerlo extensivo a todos los hogares del municipio de Chía y a los trece municipios de Cundinamarca que componen ASOCENTRO (Asociación municipios de la sabana centro como son; Cajicá, Chía, Cogua, Cota Gachancipá, Guasca, La Calera, Nemocón, Sopó, Tocancipá, Zipaquirá, Tabio y Tenjo.

Análisis financiero con proyección a 6 años

PLANTA DE TRATAMIENTO RAE								Tasa de oportunidad	0,05
VPN		\$ 880.952.381	\$ 1.569.160.998	\$ 2.425.655.977	\$ 3.530.216.319	\$ 4.307.826.863	\$ 4.628.027.890	\$ 17.341.840.428	
VENTAS RESIDUOS RECUPERABLES		\$ 125.000.000	\$ 285.000.000	\$ 338.000.000	\$ 444.000.000	\$ 548.000.000	\$ 652.000.000		
INGRESOS POR PRODUCCION DE ASFALTO		\$ 800.000.000	\$ 1.445.000.000	\$ 2.470.000.000	\$ 3.847.000.000	\$ 4.950.000.000	\$ 5.550.000.000		
TOTAL		\$ 925.000.000	\$ 1.730.000.000	\$ 2.808.000.000	\$ 4.291.000.000	\$ 5.498.000.000	\$ 6.202.000.000		
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6		
TOTAL		\$ 360.250.000	\$ 451.500.000	\$ 567.400.000	\$ 682.550.000	\$ 779.900.000	\$ 848.100.000		
pago de servicios publicos		\$ 20.000.000	\$ 21.000.000	\$ 23.000.000	\$ 25.000.000	\$ 26.000.000	\$ 28.000.000		
impuestos		\$ 46.250.000	\$ 86.500.000	\$ 140.400.000	\$ 214.550.000	\$ 274.900.000	\$ 310.100.000		
nomina		\$ 110.000.000	\$ 140.000.000	\$ 160.000.000	\$ 180.000.000	\$ 195.000.000	\$ 212.000.000		
Compra de insumos maquinaria		\$ 45.000.000	\$ 53.000.000	\$ 77.000.000	\$ 85.000.000	\$ 90.000.000	\$ 95.000.000		
combustibles		\$ 30.000.000	\$ 35.000.000	\$ 40.000.000	\$ 45.000.000	\$ 50.000.000	\$ 52.000.000		
gastos de oficina		\$ 19.000.000	\$ 21.000.000	\$ 29.000.000	\$ 33.000.000	\$ 39.000.000	\$ 41.000.000		
repuestos maquinaria		\$ 90.000.000	\$ 95.000.000	\$ 98.000.000	\$ 100.000.000	\$ 105.000.000	\$ 110.000.000		
VPN		\$ 343.095.238	\$ 409.523.810	\$ 490.141.453	\$ 561.535.574	\$ 611.072.057	\$ 632.865.278	\$ 3.048.233.410	
			Tir=	46,99					
Inversion inicial									
Mano de Obra									
Muebles y enseres	\$ 150.000.000	Conclusión:	Para el desarrollo de este proyecto empresarial se puede determinar que el proyecto es VIABLE, esto se determina al realizar el analisis financiero donde la TIR nos muestra una ponderación de 46,99						
Herramientas	\$ 200.000.000								
Maquinaria	\$ 6.500.000.000								
Infraestructura	\$ 1.800.000.000								
camion 5 toneladas	\$ 100.000.000								
TOTAL	\$ 8.750.000.000								

Figura 13 Presupuesto Fase 2

Para esta segunda fase se propone tener en cuenta el formato de identificación de los riesgos el cual es un documento de la administración municipal de chía y se encuentra dentro de la planificación estratégica.

 Alcaldía Municipal de Chía					PROCESO PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA				
					METODOLOGÍA BPPIM FORMATO: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS			CÓDIGO PE-FT-26.7-V2	PÁGINAS 1
BANCO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSIÓN MUNICIPAL - BPPIM									
NOMBRE DEL PROYECTO:					DEPENDENCIA EJECUTORA:				
Nivel de Clasificación		Objetivo General					Tipo de Riesgo		
1-Propósito (Objetivo General)		CREACION DE PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS RESIDUOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS RAEE EN EL MUNICIPIO DE CHIA - CUNDIA MARCA					Contractuales		
Descripción del Riesgo		Probabilidad	Impacto	Efectos			Medidas de Mitigación		
Demora del fabricante en la entrega de los equipos o que el proveedor incumpla la fecha de entrega		Improbable	Moderado	Demora en la implementación del servicio			Polizas de Cumplimiento		
Administrativos - Etapa Contractual no se lleva a cabo		Improbable	Menor	Demora en el comienzo del proyecto			Seguimiento periodico a la gestión Facilitar los instrumentos a la gestión		
Desastres Naturales Ambiental - Ola Invernal		Moderado	Moderado	Demora en la entrega del proyecto			Cronogramas flexibles para el cumplimiento de las actividades		
Nivel de Clasificación		Producto relacionado (Objetivo específico)					Tipo de Riesgo		
2-Componente (Productos)		Implementar un estudio de factibilidad para la construcción de la planta de tratamiento que soporte las demandas de la población municipal actual de la Alcaldía de Chía y los municipios de sabana centro con proyección de crecimiento a 30 años					De calendario		
Descripción del Riesgo		Probabilidad	Impacto	Efectos			Medidas de Mitigación		
Que los equipos no cumplan con las características técnicas solicitadas		Improbable	Moderado	Demora en la implementación del servicio			Hacer seguimiento al proveedor, para que cumpla la ficha técnica solicitada		
Llegada de equipo defectuoso		Raro	Menor	Demora en la implementación del servicio			Solicitud de cambio del equipo o la parte		
Nivel de Clasificación		Actividad relacionada (Cadena de valor)					Tipo de Riesgo		
3-Actividad (Presupuesto)		Construcción de la planta de tratamiento					Asociados a fenómenos humanos no intencionados		
Descripción del Riesgo		Probabilidad	Impacto	Efectos			Medidas de Mitigación		
Accidentes laborales durante la implementación		Improbable	Moderado	Demora en la implementación de la planta			Transferir el riesgo al proveedor, solicitando, póliza contra accidentes laborales, ARL de los recursos en regla y los equipos y certificaciones necesarias para la labor		
Accidentes laborales durante la operación y el mantenimiento		Improbable	Moderado	Ausencia laboral			ARL de los recursos en regla. Brindando los equipos y certificaciones necesarias para la labor.		
Incapacidad laboral por más de 20 días de los implementadores		Raro	Moderado	Demora en la implementación de la planta			Transferir el riesgo al proveedor solicitando un nuevo recurso calificado. Póliza de cumplimiento		

Figura 14 Identificación de Riesgo

9 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para presentar los resultados y hacerlos de fácil entendimiento los expondré en base a cada uno de los objetivos específicos propuestos así:

- Indagar sobre el estado del arte del volumen de residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) generados durante los últimos 9 años a nivel global y a nivel nacional.

Para lograr determinar algunos aspectos sobre la problemática de los residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) a nivel global se validó según el reporte del 2014 sobre el monitoreo global de este tipo de residuos realizado por el instituto para el estudio avanzado de la sostenibilidad de la universidad de las naciones unidas, la generación mundial de los RAEE en el 2014 fue de 41,8 millones de toneladas y se espera que crezca para el 2018 a 49.8 millones de toneladas con una tasa de crecimiento del 4% al 5%.

De esta cantidad solo 6.5 millones de toneladas de RAEE, esto quiere decir solo el 16% del total generado se reportaron como gestionadas formalmente por un sistema de recolección y gestión de RAEE.

Cabe destacar que se estima que en Europa conformada por 28 países, fueron arrojadas a contenedores de basura ordinaria un 0.7 toneladas de RAEE.

En el estudio generado por esta importante universidad también resalta que la cantidad total de basura electrónica en el 2014 se compone así; 2.4% son lámparas, 7,1% pequeñas partes de

TIC, 15% son pantallas, 16.7% son equipos de intercambio de temperatura, 28.2 son pequeños aparatos, y 30.6% son grande aparatos.

Cantidad global de RAEE generados			
Año	RAEE generados (Mt)	Población (Miles de millones)	RAEE generados per cápita (Kg/habitante)
2010	33,8	6,8	5,0
2011	35,8	6,9	5,2
2012	37,8	6,9	5,4
2013	39,8	7,0	5,7
2014	41,8	7,1	5,9
2015	43,8	7,2	6,1
2016	45,7	7,3	6,3
2017	47,8	7,4	6,5
2018	49,8	7,4	6,7

Figura 15 Estimación RAEE Generados

Con respecto a Colombia, en el informe se manifiesta que genero para el 2014 un total de 252.000 toneladas de los RAEE domésticos, equivalente a 5.3 kilogramos por habitante sobre una base de 47.71 millones de habitantes.

Un estudio realizado por la secretaria distrital de ambiente de Bogotá revelo, que en el 2010 la capital del país genero 21.959 toneladas de aparatos RAEE, de las cuales tan solo 1.400 toneladas fueron tratadas por empresas autorizadas para su manejo, de este total 39.8% (8.748) fueron neveras y lavadoras, el 38.7% (8.511) equipos de sonido, televisores, hornos, reproductores de DVD y licuadoras y el 18.5 % (4.068 computadores y celulares.

En resumen, la participación por categoría de la generación estimada de RAEE para el 2014 es;

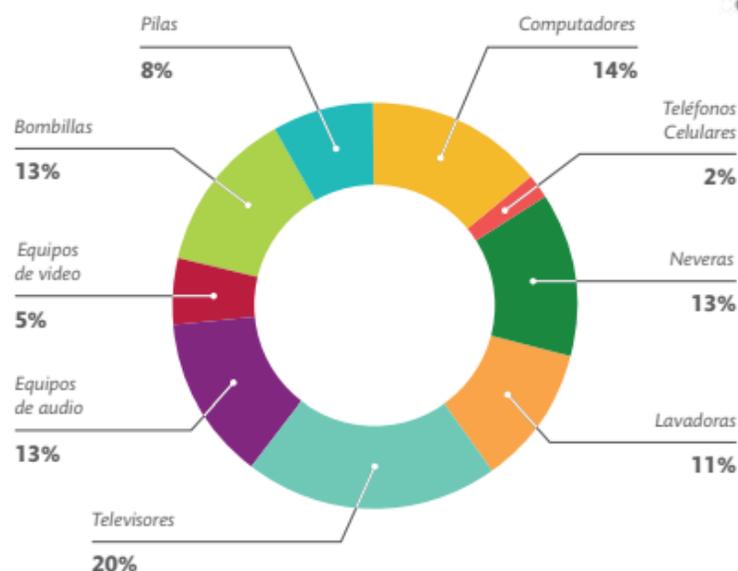


Figura 16 Participación RAEE por Tipo de elemento

Ahora teniendo en cuenta los volúmenes de basura electrónica que se generan en Colombia, el paso a investigar es, que está haciendo Colombia, para enfrentar esta problemática, por lo que al investigar encontré que en la actualidad existen 36 empresas con licencia ambiental otorgadas por las autoridades ambientales regionales y urbanas dedicadas a la gestión formal de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, que se encargan de almacenar, aprovechar(recuperar y reciclar) tratar o disponer finalmente los RAEE. De estas 36 empresas, 13 son empresas gestoras que exportan las corrientes de materiales, componentes y partes recuperados a China (50.2%), estados unidos (8.5%), Hong Kong (8.2%) España (6.8%) corea del sur (4.9%), Holanda (4.1%) Taiwán (3.6%), Bélgica (2.1%) y otros 27 Países (11.7%).

Para analizar nuestro segundo objetivo

- Identificar las causas que generan la poca clasificación de residuos eléctricos y electrónicos RAEE en las dependencias de la administración municipal de Chía, Cundinamarca.

Gracias a la metodología del marco lógico se construyó el árbol de problemas el cual luego de identificar el problema, se identificaron las causas de mayor impacto que afecta la NO clasificación de los residuos eléctricos y electrónicos RAEE en la administración municipal de Chía Cundinamarca siendo estas resumidas así:

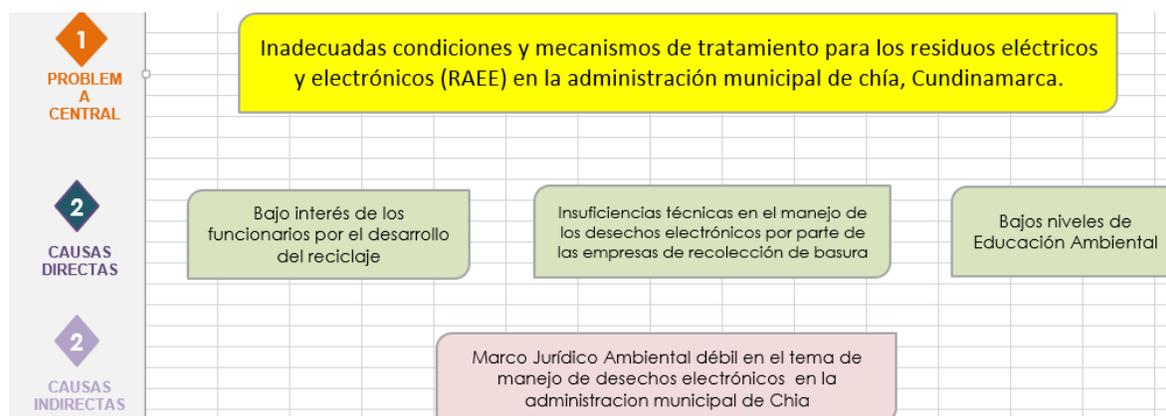


Figura 17 Causas Directas

A pesar de ser una alcaldía certificada en gestión de calidad, en el proceso de reciclaje de los residuos RAEE, los funcionarios no se preocupan ya sea por falta de interés en el reciclaje, falta de educación ambiental, sensibilización.

Para la administración es un reto, trabajar un ese cambio cultural de los funcionarios para abrir su visión a una gran oportunidad de contribuir en tener un ambiente más limpio y de responsabilidad social con su comunidad.

Análisis del tercer objetivo específico:

- Determinar las fases que permitan la gestión integral de los residuos eléctricos y electrónicos en la administración municipal de Chía en cuanto a la correcta disposición de los residuos RAEE en el segundo semestre del 2018

En esta propuesta se determina que para que sea efectiva se debe realizar en dos fases, la primera a corto plazo y la segunda a mediano plazo así;

Primera Fase:

- ✓ Mantener y fortalecer el convenio con ECO-COMPUTO para la disposición de los residuos (RAEE) generados en la administración municipal de Chía.
- ✓ Adoptar la Política Nacional de los residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) en el municipio de Chía, Cundinamarca según criterios definidos en la norma y adjuntarla en el sistema de gestión de calidad definido dentro de la administración.
- ✓ Realizar una sensibilización a todo el personal de la administración municipal sobre el manejo adecuado a los diferentes residuos eléctricos y electrónicos RAEE generados.

Para esta fase se desarrolló el siguiente plan de acción

PLAN DE ACCION					
GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE) EN LA ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL DE CHÍA CUNDINAMARCA					
OBJETIVO ESPECIFICO	ESTRATEGIA	LINEA DE ACCIÓN	META	INDICADOR	ACTORES RESPONSABLES
fortalecimiento en la administración municipal de chía en cuanto a la correcta disposiciones de los residuos RAEE en el segundo semestre del 2018	Impletentar la adopción de la política nacional de residuos electricos y electronicos RAEE en el municipio de Chia, cundinamarca acorde a sus necesidades, e inculirla dentro del manual de calidad.	Conformación de mesa de trabajo local con el fin de impulsar estrategias y lineas de acción coherente a la necesidad del municipio de Chia	Adoptar la política nacional de residuos electricos y electronicos RAEE a las necesidades de Chia, e incluirlas en el manual de gestion de calidad.	Documento elaborado	Oficina TIC, Secretaria de obras publicas, Secretaria de medio ambiente, Empresa de servicios publicos de Chia EMSERCHIA, Funcion publica
	Realizar una sencibilizacion a todo el personal de la administracion sobre la manera adecuada para la disposicion de residuos RAEE	Desarrollo de programas, campañas o estrategias en educacion ambiental, con el fin de generar un cambio progresivo en los funcionarios de la administración	Realizar 20 actividades de difusion, capacitacion o entrenamiento	porcentaje(%) de reuniones realizadas/ reuniones programadas	Oficina TIC, Secretaria de obras publicas, Secretaria de medio ambiente, Empresa de servicios publicos de Chia EMSERCHIA, Funcion publica

Figura 18 Plan de Acción

Segunda Fase: Construcción de una planta de tratamiento (trituration), que conlleve a obtener una planta innovadora para producción de un tipo de asfalto y con eso retirando los polímeros y metales se procedería a la trituration de los demás elementos generando mediante un proceso de fundición un tipo de asfalto que sería aprovechado para el arreglo de la malla vial de nuestro municipio, generando un ahorro significativo.

10 CONCLUSIONES

A continuación presento la conclusión por cada objetivo específico definido.

- Indagar sobre el estado del arte del volumen de residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) generados durante los últimos 9 años a nivel global y a nivel nacional.

Luego de indagar sobre el estado del arte del volumen de residuos tipo RAEE, lo primero que se hizo fue investigar, en diversas fuentes de la red web, encontrando que la generación de desechos eléctricos y electrónicos a nivel mundial aumenta aproximadamente un 5% cada año, que los países desarrollados trabajan en el reciclaje y por medio de plantas de tratamiento, buscando enviar lo mínimo posible a rellenos sanitarios.

Que los países sub desarrollados, están hasta ahora comenzando a implementar plantas de tratamiento, y en el caso de Colombia, de las 36 empresas, 16 ya se encuentran exportando partes eléctricas y electrónicas a los países que fabrican equipos tecnológicos. En Colombia hay una gran oportunidad de negocio en este sentido. Es por lo cual Chía, podría ser un municipio pionero en la creación de una planta de tratamiento de RAEE, donde ganaría por ambas partes, ya que las partes funcionales, se podrían exportar generando grandes recursos financieros y con los materiales plásticos y vidrio, se podría llegar por medio de un tratamiento de fundición a obtener un tipo de asfalto de excelente calidad y durabilidad con lo cual podría realizar el arreglo y mantenimiento de la malla vial de todo el municipio.

- Identificar las causas que generan la poca clasificación de residuos eléctricos y electrónicos RAEE en las dependencias de la administración municipal de Chía, Cundinamarca.

Para identificar las causas que generan la poca clasificación de los residuos tipo RAEE en las dependencias de la administración, se realizó conversaciones informales con los funcionarios y se encontró que falta de capacitación y herramientas para su disposición, por parte de la administración, ya que se cuentan con canecas de clasificación de papel, vidrio, cartón, desechos orgánicos y basura en general., por lo que en esta primera fase se buscara mediante el convenio vigente de la empresa de servicios públicos de chía EMSERCHIA con la empresa ECOCOMPUTO, gestionar canastas para su clasificación y recolección de tal forma que se cierre la brecha de no tener donde colocarlos cuando para ellos ya no son útiles y evitar la disposición en la caneca de Basura.

- Determinar las fases que permitan la gestión integral de los residuos eléctricos y electrónicos en la administración municipal de chía en cuanto a la correcta disposición de los residuos RAEE en el segundo semestre del 2018

En el desarrollo de este objetivo se evidencio la necesidad de dos puntos fundamentales como son la adopción de la política nacional de las RAEE ya que al no estar sujeto a una normatividad interna por parte de la administración, no está procedimentado en ninguna parte de los manuales de calidad de la institución pública, afectaría el control y obligación de los diferentes funcionarios en su apoyo.

Como segundo punto y al notar que falta capacitación, se sugiere implementar un programa de capacitaciones de tal manera que se sensibilice a todos los funcionarios de la administración

de las consecuencias de enviar a relleno sanitario elementos eléctricos y electrónicos y la afectación al medio ambiente.

11 RECOMENDACIONES

Se recomienda a la administración central tener muy presente la viabilidad de continuar con la segunda fase de este proyecto, en la cual se debe realizar el estudio de factibilidad para la construcción y puesta en marcha de una planta de tratamiento, donde se reciba todo tipo de desecho RAEE, se realice la separación, y se pueda llegar al punto de tener convenios internacionales para exportar dichos materiales que son de alto costo y que países como Japón, Corea, Taiwán, Estados Unidos comprar para ser usados en nuevos productos, generando una rentabilidad considerable, y con los demás elementos como plásticos y vidrios, mediante un proceso de triturados y fundición, generar un tipo de asfalto, el cual sería para uso del arreglo y mantenimiento vial de todo el municipio de Chía, el cual anualmente tienen un costo superior a los 12.000 mil millones de pesos, los cuales podrían ser invertidos, en la salud, educación, y bienestar de la comunidad en general del municipio de Chía.

12 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

<http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol23num1/articulos/basuras/index.HTML>

ECO-COMPUTO

<https://ecocomputo.com/>

EMPA, Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology

<http://www.empa.ch/>

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.

<http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/7602/2/124206.pdf>

MAVDT; CRS BASIELEA; CPE; y Ministerio de Comunicaciones; (2008)

MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL DE COLOMBIA

<http://www.minambiente.gov.co>

PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA

<http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20284%20DEL%2015%20FEBRERO%20DE%202018.pdf>

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.

https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/Boletin_ECOS/25/Informe_UNESCO_basura.pdf

Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en Colombia:

<http://www.raee.org.co>

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>

13 ANEXOS

Gestión en Clasificación y entrega de desechos tecnológicos desde la oficina TIC.

Alcaldía de Chia
 OFICINA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES TIC

ACTA DE ENTREGA

En el municipio de Chia, a los Veinte (20) días del mes de Diciembre del año dos mil diecisiete (2017), el Profesional C. Administrador del inventario del departamento de las TIC LUIS ALEJANDRO BOSSA BOSSA, hace entrega de los siguientes elementos tecnológicos que se relacionan a continuación, y que por sus condiciones son considerados como "DESECHOS TECNOLÓGICOS", previa verificación por parte de los ingenieros oficina TIC y aprobación del Jefe oficina TIC Ingeniero JORGE IVÁN ORTIZ ARDILA, al Señor MARCOS OTTO PARRA KLUSMANN, Coordinador Gestión, Educación y Participación Ambiental de la empresa de servicios públicos de Chia EMSEMERCHIA E.S.P., quien gestionara la entrega de estos elementos a la Empresa ECOCOMPUTO, quienes serán a su vez los encargados de su disposición buscando generar la mínima afectación al medio ambiente.

Por lo tanto, se procede a realizar la entrega de los diferentes elementos generados durante el año 2017 así:

CAJA 1	DESCRIPCION	CANTIDAD
	CAJA ALIMENTADOR PAPEL IMPRESORA HP	1
	TOTAL	1

CAJA 2	DESCRIPCION	CANTIDAD
	DISCO DURO	6
	PORTATIL TOSHIBA	1
	TECLADO COMPUTADOR ESCRITORIO	3
	UNIDAD DVD	1
	TOTAL	11

CAJA 3	DESCRIPCION	CANTIDAD
	CARTUCHO TONNER VACIO IMPRESORA KYOCERA	8
	UNIDAD FUSORA	11
	TOTAL	19

CAJA 4	DESCRIPCION	CANTIDAD
	TECLADO COMPUTADOR ESCRITORIO	32
	TOTAL	32

Alcaldía de Chia
 OFICINA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES TIC

CAJA 5	DESCRIPCION	CANTIDAD
	MOUSE COMPUTADOR ESCRITORIO	21
	TOTAL	21

CAJA 6	DESCRIPCION	CANTIDAD
	CAJA PEQUEÑA CABLES Y PASCORD	1
	TOTAL	1

CAJA 7	DESCRIPCION	CANTIDAD
	ACCESS POINT(AP)	5
	DISCO DURO HP	5
	MODEM	3
	ORGANIZADOR DE RACK CATEG.5E	2
	PACH PANEL DE 24PTOS	3
	PACH PANEL DE 48PTOS	5
	PISTOLA PARA SOLDAR ELECTRICA	1
	ROUTER	3
	SWICH DE 2PTOS	1
	SWICH DE 4PTOS	3
	UNIDAD DE DVD	1
	TOTAL	32

CAJA 8	DESCRIPCION	CANTIDAD
	BASE METALICA PARA COMPUTADOR PORTATIL	1
	CAUTIN	1
	FUENTE DE PODER	3
	MINITALADRO 3,6W	1
	MULTITOMA DE 4 ENTRADAS	1
	MULTITOMA DE 6 ENTRADAS	1
	PISTOLA PARA SOLDAR ELECTRICA	1
	SOPLADORA AZUL	1
	TAPA ELECTRICA	1
	TAPA PROTECTORA METALICA TABLETTE	4
	TOTAL	15

Alcaldía de Chia
 OFICINA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES TIC

CAJA 9	DESCRIPCION	CANTIDAD
	TECLADO COMPUTADOR ESCRITORIO	20
	TOTAL	20

CAJA 10	DESCRIPCION	CANTIDAD
	BASE PLASTICA COMPUTADOR	1
	BOARD	2
	MEMORIA 256MB	3
	MEMORIA 512MB	29
	PARLANTES PARA COMPUTADOR	1
	POE	2
	TARJETA DE RED	1
	TECLADO COMPUTADOR ESCRITORIO	2
	TONNER VACION IMPRESORA KYOCERA	4
	UNIDAD DE DVD	1
	UNIDAD FUSORA	1
	TOTAL	47

CAJA 11	DESCRIPCION	CANTIDAD
	DESECHOS TECNOLÓGICOS REDES PEQUEÑAS	10
	IMPRESORA PEQUEÑA HP	1
	TONNER VACION IMPRESORA KYOCERA	2
	UNIDAD DE IMAGEN	1
	UNIDAD FUSORA	2
	TOTAL	16

Alcaldía de Chia
 OFICINA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES TIC

Agradecemos de antemano su valiosa colaboración ya que contribuye a la responsabilidad social de la administración Municipal de Chia.

Quien Entrega:
 JORGE IVÁN ORTIZ ARDILA
 Jefe Oficina TIC

Quien Recibe:
 MARCOS OTTO PARRA KLUSMANN
 Coordinador Gestión, Educación y Participación Ambiental
 Empresa de Servicios Públicos de Chia
 EMSEMERCHIA E.S.P.

LUIS ALEJANDRO BOSSA BOSSA
 Profesional C. Inventario Oficina Tic