

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE  
RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS PARA EL CENTRO  
COMERCIAL AUTOMOTRIZ CARRERA-BOGOTÁ**

**MÓNICA GÓMEZ RODRÍGUEZ  
NATALIA GIRALDO RUA**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
BOGOTÁ  
2014**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE  
RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS PARA EL CENTRO  
COMERCIAL AUTOMOTRIZ CARRERA-BOGOTÁ**

**MÓNICA GÓMEZ RODRÍGUEZ  
NATALIA GIRALDO RUA**

**PROYECTO DE GRADO PARA OBTAR AL TÍTULO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL**

**Directora:  
SHIRLEY MARTÍNEZ CABREJO  
ING Ambiental y Sanitaria Esp. Salud Ocupacional**

**Codirector:  
JUAN JOSÉ VARGAS  
ING Ambiental y Sanitario MSc. Economía Ambiental**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
BOGOTÁ  
2014**

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<b>1. RESUMEN</b>	<b>8</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN</b>	<b>10</b>
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>12</b>
3.1. Objetivo General	12
3.2. Objetivos específicos	12
<b>4. MARCO DE REFERENCIA</b>	<b>13</b>
<b>4.1. Marco Contextual.</b>	<b>13</b>
4.1.1. Organigrama (CCAC) S.A.	14
<b>4.2. Marco Teórico.</b>	<b>14</b>
4.2.1. Política Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos.	14
4.2.2. Problemática de los de Residuos Sólidos en Colombia.	15
4.2.3. Gestión Integral de Residuos Sólidos.	16
4.2.4. Peligrosidad de un residuo.	21
4.2.5. Manejo de los Residuos Sólidos en Bogotá.	25
4.2.6. Programa Basura Cero.	26
4.2.7. Gestión de los Aceites Usados en Colombia.	26
<b>4.3. Marco Conceptual.</b>	<b>27</b>
<b>4.4. Marco Legal.</b>	<b>31</b>
<b>5. DESARROLLO CENTRAL</b>	<b>32</b>
<b>5.1. Metodología.</b>	<b>32</b>
<b>5.2. Desarrollo de la metodología</b>	<b>34</b>
5.2.1. Diagnóstico de las condiciones ambientales actuales	34
5.2.1.1. Diagnóstico general	34
5.2.1.2. Diagnóstico Locativo.	39
<b>6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y ASPECTOS AMBIENTALES</b>	<b>51</b>
<b>6.1. Calificación Ecológica (CE):</b>	<b>51</b>
<b>7. DISEÑO DE MEDIDAS AMBIENTALES (PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS)</b>	<b>56</b>
<b>COMPONENTE I: PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS</b>	<b>56</b>
A. OBJETIVOS Y METAS	56

B. IDENTIFICACIÓN DE FUENTES	56
C. CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD	59
D. CUANTIFICACIÓN DE LA GENERACIÓN	60
E. ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN	68
<b>COMPONENTE II: MANEJO INTERNO AMBIENTALMENTE SEGURO</b>	<b>72</b>
A. OBJETIVOS Y METAS	72
B. MANEJO INTERNO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	72
C. MEDIDAS DE CONTINGENCIA	88
D. MEDIDAS PARA LA ENTREGA DE RESIDUOS AL TRANSPORTADOR	89
<b>COMPONENTE III: MANEJO EXTERNO AMBIENTALMENTE SEGURO.</b>	<b>91</b>
A. OBJETIVOS Y METAS	91
B. IDENTIFICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE MANEJO EXTERNO DE LOS RESIDUOS	91
<b>COMPONENTE IV. EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN</b>	<b>94</b>
A. GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL	94
B. CAPACITACIÓN	94
C. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	95
<b>8. IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS AMBIENTALES</b>	<b>97</b>
1. BUENAS PRÁCTICAS	947
2. CAMBIO DE MATERIAS PRIMAS	9499
3. REUTILIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO	101
4. PROGRAMAS DE POSCONSUMO	94102
5. CAPACITACIONES	103
6. INDICADORES DE GESTIÓN	95104
<b>9. CONCLUSIONES</b>	<b>1155</b>
<b>10. RECOMENDACIONES</b>	<b>1166</b>
<b>11. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>117</b>

## LISTA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
1. Normatividad Ambiental Vigente.....	31
2. Distribución de locales comerciales.....	40
3. Características del centro de acopio temporal de Residuos no Peligrosos.....	45
4. Características del centro de acopio temporal de Respel.....	47
5. Matriz ecológica- Presencia.....	51
6. Matriz ecológica- Desarrollo.....	51
7. Matriz ecológica- Magnitud.....	51
8. Matriz ecológica- Duración.....	52
9. Clasificación ecológica.....	52
10. Actividades Matriz Ecológica.....	52
11. Resumen Matriz ecológica.....	54
12. Materias primas utilizadas.....	56
13. Clasificación Residuos Peligrosos y no Peligrosos CCAC.....	58
14. Consolidado generación de residuos peligrosos año 2013.....	59
15. Cuantificación Respel.....	60
16. Estimación de la generación de residuos sólidos en CCAC.....	62
17. Separación de residuos por código de colores.....	69
18. Envasado y rotulado de residuos peligrosos y no peligrosos.....	74
19. Matriz de incompatibilidades- clase riesgo ONU.....	83
20. Empresas encargadas de disposición final.....	93
21. Seguimiento y evaluación.....	95
22. Cumplimiento actividades establecidas en establecidas en las medidas ambientales.....	109

## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
1. Organigrama (CCAC) S.A.....	13
2. Estrategia jerarquizada para la gestión integral de Respel.....	15
3. Clasificación de los residuos sólidos.....	17
4. Características de peligrosidad.....	23
5. Mapa de uso del suelo.....	34
6. Ubicación CCAC.....	34
7. Locales comerciales que realizan segregación.....	35
8. Cuantificación de la generación de Respel en CCAC.....	35
9. Generación de residuos no peligrosos en CCAC.....	36
10. Diagrama de flujo de la generación de residuos peligrosos y no peligrosos.....	56
11. Cuantificación de Residuos no Peligrosos en una semana.....	62
12. Cuantificación de Residuos no Peligrosos Día 1.....	62
13. Cuantificación de Residuos no Peligrosos Día 2.....	63
14. Cuantificación de Residuos no Peligrosos Día 3.....	64
15. Cuantificación de Residuos no Peligrosos Día 4.....	64
16. Cuantificación de Residuos no Peligrosos Día 5.....	65
17. Cuantificación de Residuos no Peligrosos Día 6.....	65
18. Diagrama Alternativas de minimización.....	67
19. Modelo de etiqueta de residuos.....	76
20. Ruta Sanitaria Torre A.....	77
21. Ruta Sanitaria Torre C.....	77
22. Ruta Sanitaria Torre B y C.....	78
23. Ruta Sanitaria Torre D.....	78
24. Diagrama de Flujo para el cambio de aceite.....	80
25. Diseño y distribución del centro de acopio temporal.....	83
26. Ruta de emergencia y entrega de Respel (centro de acopio)....	84
27. Formato de entrega de los residuos peligrosos al transportador.	89
28. Formato para la disposición de llantas usadas en el centro de acopio.....	89
29. Logo de la campaña.....	104

## LISTA DE ANEXOS

- ANEXO A.** Diagnóstico de las condiciones ambientales actuales.
- ANEXO B:** Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales en CCAC, Matriz de Calificación Ecológica.
- ANEXO C:** Método del cuarteo- Registro fotográfico.
- ANEXO D:** Formato de Registro residuos no peligrosos.
- ANEXO E:** Protocolo para la recolección de los residuos.
- ANEXO F:** Ruta Sanitaria.
- ANEXO G:** Planos Centro de acopio.
- ANEXO H:** Plan de Contingencia.
- ANEXO I:** Acta de conformidad comité PGIRS.
- ANEXO J:** Formatos de Auditorías Internas.

## 1. RESUMEN

El Centro Comercial Automotriz Carrera (CCAC) fue fundado el 18 de julio de 1999 con el fin de proporcionar servicios de mantenimiento e información a los taxistas de la ciudad de Bogotá; se encuentra ubicado en la dirección Av Américas N° 50-15, cuenta con 84 locales comerciales en su gran mayoría de servicio automotriz como venta de repuestos, llantas y demás equipos para vehículos, talleres de cambio de aceite y mecánica en general, también se encuentran varios restaurantes y entidades financieras, entre otros. Dichos locales comerciales generan residuos cada tres días de aproximadamente 10 m<sup>3</sup>, los cuales no son aprovechados y posteriormente dispuestos en un contenedor a cielo abierto incumpliendo con la normativa colombiana existente. Asimismo dentro de las instalaciones de la CCAC se evidenció un manejo inadecuado de desechos orgánicos (lavazas) provenientes de los restaurantes junto con los residuos peligrosos y no peligrosos procedentes de los diferentes locales comerciales y del mantenimiento de automotores que acuden a los servicios que presta CCAC, puesto que son mezclados y dispuestos los residuos peligrosos con los no peligrosos, contribuyendo así, con una problemática a la salud y al ambiente.

Por esta razón se formuló el Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos y no Peligrosos para CCAC; con el fin de reducir su volumen, los costos para su disposición final, generar un cambio de cultura dentro de CCAC, y así mismo aumentar su aprovechamiento, minimizar los impactos y garantizar una adecuada gestión de los residuos tanto peligrosos como no peligrosos y conjuntamente a esto cumplir a cabalidad con la normatividad exigida que se nombrará a lo largo de este proyecto.

La estructuración y elaboración de este plan se realizó con base en los “Lineamientos generales para la elaboración de planes de gestión integral de residuos o desechos peligrosos a cargo de los generadores”, emitida por MAVDT; también se tomó como referencia el Decreto 4741 de 2005 y la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. Para conocer los procesos y actividades que se llevan a cabo en CCAC se realizaron visitas, entrevistas, listas de chequeo y una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA); para identificar, estimar y prever los impactos negativos generados de las actividades mencionadas anteriormente.

La metodología utilizada para la evaluación de aspectos e impactos ambientales fue la Matriz de Calificación Ecológica; la cual permitió la identificación de dichos impactos y a partir de esto, se diseñaron medidas ambientales orientadas al manejo integral de los residuos tanto peligrosos como los no peligrosos y en las

buenas prácticas ambientales, con el objeto de diagnosticar, corregir y prevenir riesgos, impactos y otras incidencias adicionales a las ya encontradas en la EIA.

## 2. INTRODUCCIÓN

Actualmente los residuos sólidos constituyen un componente importante de preocupación para todos los sectores de la sociedad en el mundo, puesto que su existencia es inevitable y su generación está en función de una sociedad dominada por el consumo intensivo de los recursos naturales; y al no existir una educación ambiental que contribuya con el mejoramiento de la gestión de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generan a diario y una correcta separación en la fuente; éstos seguirán aumentando el deterioro ambiental reflejado en la exagerada producción, acumulación, inadecuado manejo y disposición de los mismos; convirtiéndose en los principales focos de contaminación ambiental que atentan contra la salud pública y la vida local. Por tal razón, es posible afirmar que estamos consumiendo más recursos y generando más residuos de los que el planeta puede soportar.

En el año 2005 en Colombia se establecieron normas y políticas para el manejo y control de los residuos peligrosos y no peligrosos generados en el país. La Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos y el Decreto 4741 de 2005 “Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral” expedidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), el Decreto 312 de 2006 complementado por el Decreto 620 de 2007 “Por el cual se adopta el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos sólidos (PMIRS) para Bogotá Distrito Capital” expedido por el Alcalde Mayor de Bogotá y el programa Basura Cero que actualmente se ejecuta en la ciudad.

Con el fin de minimizar el pasivo ambiental derivado del mal manejo de los residuos sólidos, dar cumplimiento a las obligaciones de la legislación ambiental vigente, reducir y aprovechar los residuos generados en la organización y como respuesta al compromiso ambiental adquirido por CCAC, se realiza el diseño e implementación del PGIRS para residuos peligrosos y no peligrosos.

Este plan inicia con la fase de revisión bibliográfica para recopilar información sobre estrategias, alternativas de manejo y buenas prácticas en cuanto a la gestión integral de los residuos peligrosos y no peligrosos en el país. En la segunda fase se realizó un diagnóstico de las condiciones ambientales actuales, en esta fase se llevaron a cabo inspecciones para conocer el manejo, la cantidad de residuos generados, identificar las alternativas de manejo externo de los residuos generados. A partir de los resultados obtenidos con el diagnóstico se formulan los programas, los cuales dan solución a las deficiencias encontradas en cuanto a la gestión integral de los residuos dentro de CCAC.

En la tercera y cuarta fase se efectuó una identificación de los aspectos e impactos ambientales y a partir de ella, se diseñaron medidas ambientales enfocadas en el manejo integral de los residuos peligrosos y no peligrosos, en buenas prácticas ambientales, con el objeto de diagnosticar, corregir y prevenir riesgos, impactos y otras incidencias adicionales a las ya encontradas.

La metodología utilizada para el desarrollo de este proyecto fue ajustada de acuerdo a los Lineamientos para la Elaboración de Planes de Gestión Integral de Residuos Peligrosos, los componentes que allí se contemplan son: prevención y minimización de la generación, manejo interno y externo ambientalmente seguro y por último esta la ejecución, seguimiento y evaluación de Plan.

Finalmente con la implementación de este Plan, se consiguió una disminución en cuanto a la cantidad de residuos que se generaban en las instalaciones de CCAC, puesto que se redujo el container de 10 m<sup>3</sup> a un container de 1 m<sup>3</sup>, estos residuos son dispuestos por Aseo Capital; por otro lado se involucró un reciclador de oficio quien se encarga de recoger el material reciclable. La disposición de los residuos biodegradables y los aceites vegetales es realizada por Logística Ambiental; en cuanto a los residuos peligrosos, aceite usado, filtros de aire y material impregnado son dispuestos por Ecolcin SAS y Ecofuel. Las luminarias son dispuestas por Eco Industria Ltda., y los residuos electrónicos son dispuestos por Lito S.A.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo General**

Formular el plan de gestión integral de residuos peligrosos y no peligrosos en el Centro Comercial Automotriz Carrera.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico de la gestión de residuos peligrosos y no peligrosos del centro comercial.
- Diseñar programas para el manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos del centro comercial.
- Implementar y evaluar los programas diseñados a corto plazo propuestos en el plan de gestión de residuos.

## 4. MARCO DE REFERENCIA

### .1. Marco Contextual.

CCAC es el primer y único centro comercial automotriz del país. Cuenta con variedad de locales comerciales en compras y servicios para la línea automotriz en la ciudad de Bogotá y Cali.

En CCAC cuenta con establecimientos de productos especializados en el sector automotor, quienes prestan servicios y venta de productos como: Lubricantes, llantas, repuestos, rines, lujos y accesorios, además prestan servicios como: conversión a Gas Natural, asesoría y venta de seguros contra todo riesgo, sistemas de localización vehicular, venta de vehículos taxis y particulares, venta de motos, mecánica rápida, sincronización electrónica, alineación, rectificación de rines, frenos, cambio de aceite y otros servicios para el mantenimiento de todo tipo de vehículos.

Cuenta con más de 90 locales comerciales con diferentes especialidades en cuanto productos y servicios, 400 parqueaderos para sus clientes, una plazoleta comercial en donde se exhiben gran variedad de taxis y particulares para la venta con marcas de gran trayectoria en el mercado nacional e internacional, una zona de lubricación zona de pits que cuenta con las marcas más reconocidas a nivel mundial con tecnología de punta y servicio ágil, una gran zona de servicios para alineación, sincronización y rectificación de elementos de seguridad vehicular, una plazoleta de comidas con gran variedad en cuanto bebidas y alimentos para sus clientes y todos los puntos de pago , información y atención para los afiliados a Radio Taxi Aeropuerto S.A.

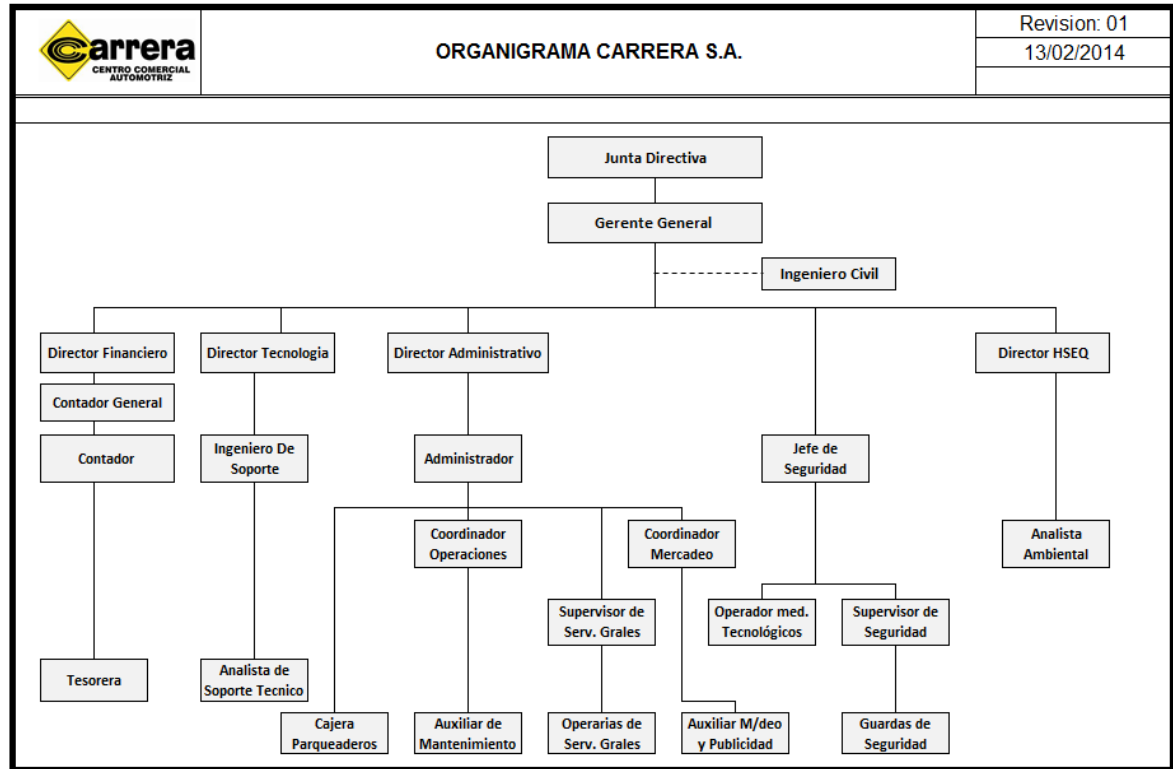
La Corporación Empresarial Carrera S.A. con sigla Carrera S.A., es una sociedad anónima privada de carácter comercial, su domicilio principal es en la ciudad de Bogotá D.C y su dirección AV CLL 9 N. 50-15 PI 2 BL 2 con sucursal en la de Cali con dirección Calle 52 N 1B-160 Ciudad de Cali.

El objeto principal de la sociedad es el desarrollo de las siguientes actividades:

- La prestación servicios de arrendamiento, promoción, desarrollo y administración de bienes propios o recibidos para su administración; también la de bienes muebles.
- Igualmente ofrece eventualmente servicios de aseo y servicios generales de todo tipo especialmente en los bienes inmuebles que administra por arrendamiento en los comerciales denominados Centro Comercial.

#### 4.1.1. Organigrama (CCAC) S.A.

Figura 1: Organigrama CCAC.



Fuente: CCAC.

#### 4.2. Marco Teórico.

##### 4.2.1. Política Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos<sup>1</sup>.

En el año 1997, el Ministerio de Ambiente promulgó la Política para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos, ocupa un lugar principal dentro de la gestión ambiental.

Dentro del amplio espectro de temas que guardan relación con una problemática de tanta actualidad como la protección del medio ambiente, la “*gestión integrada*” se aplica a todas las actividades asociadas con el manejo de los diversos flujos de

<sup>1</sup> Política para la Gestión Integral de Residuos, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Agosto de 1997.

residuos dentro de la sociedad; y su meta básica es “*administrar los residuos de una forma que sea compatible con el medio ambiente y la salud pública*”.

La política como propuesta contiene los elementos conceptuales para avanzar hacia la gestión integrada de los residuos sólidos en Colombia incluyendo los peligrosos. El documento está conformado por cinco capítulos referidos a: Diagnóstico; Bases; Objetivos y Metas; Estrategias y Plan de Acción.

El documento recoge conceptos y planeamientos de las asociaciones de recuperadores y de las organizaciones no gubernamentales que los apoyan. Del mismo modo, el documento adopta planeamientos y propuestas de política establecidos en el Análisis sectorial de Residuos Sólidos en Colombia, que es un aporte valioso en la identificación de estrategias y acciones por adelantar.

#### **4.2.2. Problemática de los Residuos Sólidos en Colombia.**

Colombia cuenta con 32 Departamentos que comprenden 1.101 municipios los cuales generan cerca de 25.079 toneladas métricas diarias de residuos sólidos domésticos. Según datos reportados por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, en el año 2007 el 40,79% (10.031 Ton/día) del volumen total de residuos producidos a nivel nacional, de este porcentaje el 23,48% se producen en Bogotá D.C., seguido de Cali con el 8,00%, Medellín con el 7,16% y Barranquilla con el 2,15%. El 18,7% del total nacional (4.690 Ton/día) es generado en 28 ciudades capitales y el 40,5% (10.156 Ton/día) es generado en los 1.069 municipios restantes. [1]

Antes de la expedición de la *Resolución 1390 de 2005 (Modificada por la Resolución del Ministerio de Ambiente 1684 de 2008, por la cual se establecen directrices y pautas para el cierre, clausura y restauración o transformación técnica de rellenos sanitarios de los sitios de disposición final a que hace referencia el artículo 13 de la Resolución 1045 de 2003 que no cumplan las obligaciones indicadas en el término establecidos en la misma*<sup>2</sup>), el 27,13% de las toneladas de residuos sólidos producidos en el país, era dispuesto por 737 municipios en 604 sitios inadecuados (botaderos a cielo abierto, enterramientos, quemas y cuerpos de agua). Solamente 348 municipios realizaban la disposición final en 143 rellenos sanitarios y 32 plantas de aprovechamiento, donde se disponía el 72,87% de las toneladas generadas diariamente. El mayor porcentaje de éstos, lo constituyen los residuos con alta concentración de materia orgánica en particular productos vegetales, animales y papel. [2]

---

<sup>2</sup> ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Resolución 1390 de 2005. [En línea]. [Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=17799>]. [Consultado: 28 Feb. 2014].

### 4.2.3. Gestión Integral de Residuos Sólidos.

La Gestión integral de los residuos sólidos es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental de acuerdo a sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final. [3]

Esta gestión comprende cinco fases en las que involucra a los directivos y administrativos de los almacenes de cadena, supermercados y centros comerciales para un manejo apropiado de los residuos: generación, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final. Por tal razón el programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos para estos establecimientos, responde a las iniciativas del sector para articularse con los Lineamientos de la Política de Reducción y Aprovechamiento de los Residuos Sólidos, en donde se generan acciones de tipo normativo, físico y pedagógico que les permite enmarcar su gestión de residuos bajo un contexto de interacción social y cultural, que aprecia las dinámicas del sector como sitios de encuentro y de personas visitantes que hacen uso de estos espacios. [1]

Por tal razón en 2005 el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), emite el Decreto 4741 y la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos, en donde se establecen como principios básicos la prevención y minimización de la generación, el aprovechamiento y correcto tratamiento y disposición final de los residuos. La gestión integral de Respel establece la siguiente estrategia jerarquizada en la figura 2.

**Figura 2:** Estrategia jerarquizada para la gestión integral de Respel.



Fuente: MAVDT- Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos de 2005.

Con base en esta estrategia para la gestión de residuos peligrosos se especifican las siguientes etapas:

- **Prevención y minimización de la generación:** Esta etapa comprende estrategias orientadas a lograr la optimización del consumo de materias que permita disminuir (hasta niveles económicos y técnicamente factibles) la cantidad y peligrosidad de los residuos generados que obligan a su tratamiento o disposición final.
- **Aprovechamiento y valorización:** Las alternativas de reutilización, reciclaje, recuperación de los Respel generados, frecuentemente se conocen bajo los términos de aprovechamientos o valorización del residuo.

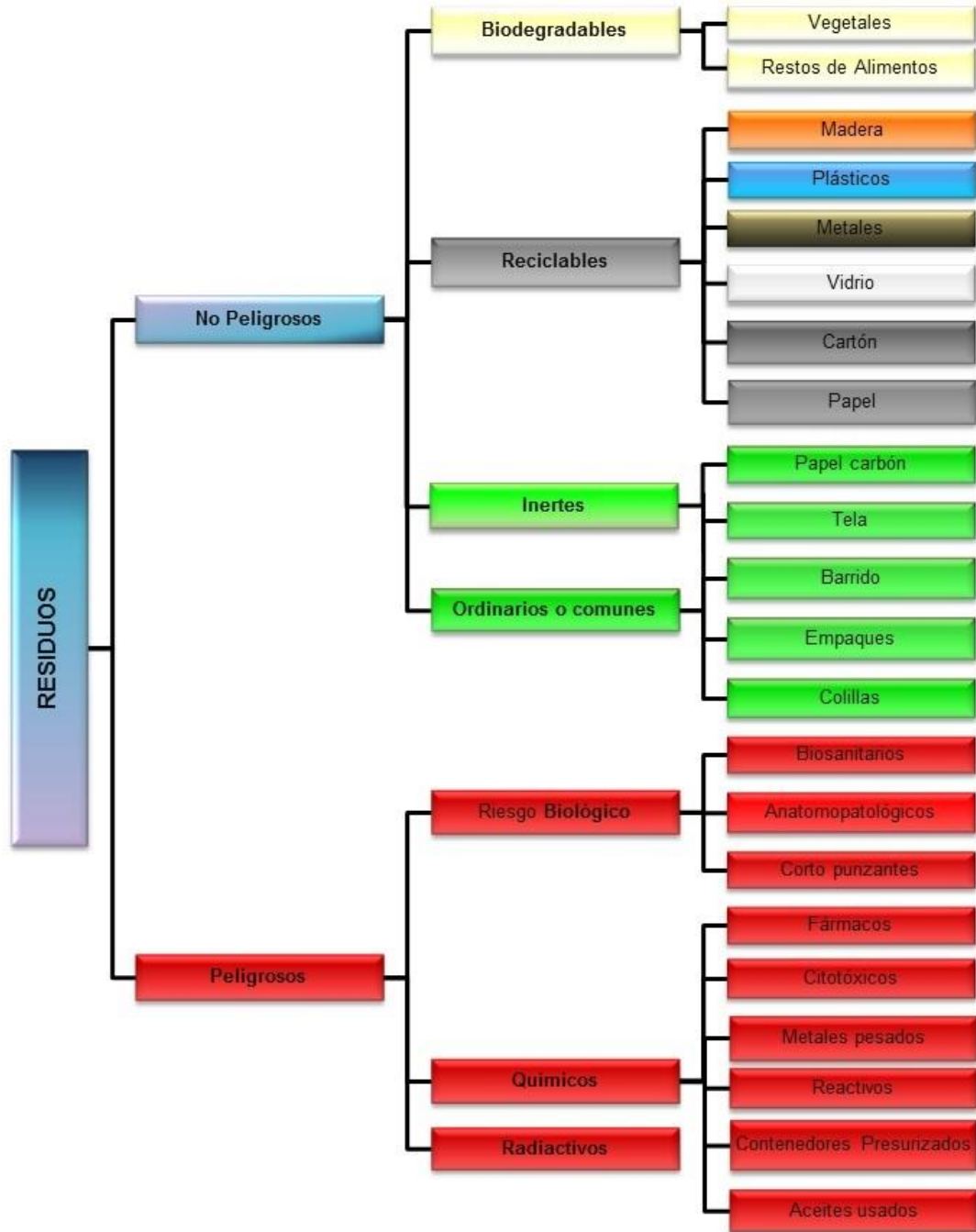
El aprovechamiento es un factor importante para ayudar a conservar y reducir la demanda de recursos naturales, disminuir el consumo de energía, alargar la vida útil de los sitios de disposición final, reducir la contaminación ambiental y con un alto potencial económico, ya que son materias primas que pueden ser reincorporados al ciclo económico.

- **Tratamiento y transformación:** El tratamiento es el componente de gestión que puede ser desarrollado en forma exclusiva o en combinación con las anteriores alternativas. Tiene como objetivos principales separar y concentrar los residuos con el fin de: recuperar materias primas para su incorporación al ciclo económico productivo (ya sea en el mismo proceso o en otro) y reducir la cantidad, volumen y peligrosidad como actividad previa a la disposición final. Dentro de los métodos de tratamiento se tienen: los físicos, químicos, biológicos y térmicos.
- **Disposición final:** Existirá una fracción de Respel que debe ser dispuesta de manera ambientalmente adecuada y controlada; por lo general esta disposición se realiza en celdas de seguridad diseñadas técnicamente para tal fin y se encuentran ubicadas dentro o fuera de los rellenos sanitarios o en rellenos de seguridad.

#### 4.2.3.1. Clasificación de los residuos.

De acuerdo con el Decreto Nacional 351 de 2014 y el código de color según norma GTC 24, los residuos sólidos pueden clasificarse de acuerdo con sus características físicas, químicas y biológicas en (Ver Figura 3):

Figura 3: Clasificación de los residuos sólidos.



Fuente: Decreto 351 de 2014, GTC 24. Adaptado por las autoras.

#### 4.2.3.1.1. Residuos no peligrosos.

Son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presentan riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente. Los residuos no peligrosos se clasifican en:

- **Biodegradables:** Son aquellos restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. En estos restos se encuentran los vegetales, residuos alimenticios, papeles no aptos para reciclaje, jabones y detergentes biodegradables, madera y otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica.
- **Reciclables:** Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Entre estos residuos se encuentran: algunos papales y plásticos, chatarra, vidrio, telas radiografías, partes y equipos obsoletos o en desuso, entre otros.
- **Inertes:** Son aquellos que no se descomponen ni se transforman en materia prima y su degradación natural requiere grandes periodos de tiempo. Entre estos se encuentran: el poliestireno de baja densidad, algunos tipos de papel carbón y algunos plásticos.
- **Ordinarios o comunes:** Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos residuos se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías, salas de espera, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador.

#### 4.2.3.1.2. Residuos peligrosos.

Son aquellos producidos por el generador con alguna de las siguientes características: infecciosos, combustibles, inflamables, explosivos, reactivos, radiactivos, volátiles, corrosivos y/o tóxicos; los cuales pueden causar daño a la salud humana y/o al medio ambiente. Así mismo se consideran peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos. Se clasifican en:

- **Residuos Infecciosos o de Riesgo Biológico:** Son todos aquellos que contienen microorganismos patógenos tales como bacterias, parásitos, virus, hongos, virus oncogénicos y recombinantes como sus toxinas, con el suficiente grado de virulencia y concentración que pueda producir una enfermedad infecciosa en huéspedes susceptibles.

- **Biosanitarios:** Son todos aquellos elementos o instrumentos utilizados durante la ejecución de los procedimientos asistenciales que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales del paciente humano o animal tales como: grasas, apósitos, aplicadores, algodones, drenes, vendajes, mechas, guantes, bolsas para transfusiones sanguíneas, catéteres, sondas, material de laboratorio como tubos capilares y de ensayo, medios de cultivo, láminas porta objetos y cubre objetos, laminillas, sistemas cerrados y sellados de drenajes, ropas desechables, toallas higiénicas, pañales o cualquier otro elemento desechable.
- **Anatomopatológicos:** Son los provenientes de restos humanos, muestras para análisis, incluyendo biopsias, tejidos orgánicos amputados, partes y fluidos corporales, que se remueven durante necropsias, cirugías u otros procedimientos, tales como placentas, restos de exhumaciones entre otros.
- **Cortopunzantes:** Son aquellos que por sus características punzantes o cortantes pueden dar o rigen a un accidente percutáneo infeccioso. Dentro de estos se encuentran: limas, lancetas, cuchillas, agujas, restos de ampollas, pipetas, láminas de bisturí o vidrio y cualquier otro elemento que por sus características cortopunzantes pueda lesionar y ocasionar un riesgo infeccioso.
- **De animales:** Son aquellos provenientes de animales de experimentación, inoculados con microorganismos patógenos y/o los provenientes de animales portadores de enfermedades infectocontagiosas, o de cualquier elemento o sustancia que haya estado en contacto con éstos.

#### 4.2.3.1.3. Residuos químicos

Son los restos de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con éstos, los cuales, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición pueden causar la muerte, lesiones graves o efectos adversos a la salud y al medio ambiente. Se clasifican en:

- **Fármacos:** Son aquellos medicamentos vencidos, deteriorados y/o excedentes de las sustancias que han sido empleadas en cualquier tipo de procedimiento, dentro de los cuales se incluyen los residuos producidos en laboratorios farmacéuticos y dispositivos médicos que no cumplen los estándares de calidad, incluyendo sus empaques.
- **Citotóxicos:** Son los excedentes de fármacos provenientes de tratamientos oncológicos elementos utilizados en su aplicación tales como: jeringas,

guantes, frascos, batas, bolsas de papel absorbente y demás material usado en la aplicación del fármaco.

- **Metales pesados:** Son cualquier objeto, elemento o restos de éstos en desuso, contaminados o que contengan metales pesados como: Plomo, cromo, cadmio, antimonio, bario, níquel, estaño, vanadio, zinc, mercurio.
- **Reactivos:** Son aquellos que por sí solos y en condiciones normales. Al mezclarse o al entrar en contacto con otros elementos, compuestos, sustancia o residuos, generan gases, vapores, humos tóxicos, explosión o reaccionan térmicamente, colocando en riesgo la salud humana o el medio ambiente. Incluyen líquidos de revelado y fijado, de laboratorios, medios de contraste, reactivos, reactivos de diagnóstico in vitro y de bancos de sangre.
- **Contenedores Presurizados:** Son los empaques presurizados de gases anestésicos, medicamentos, óxidos de etileno y otros que tengan esta presentación, llenos o vacíos.
- **Aceites usados:** Son aquellos con base mineral o sintética que se han convertido o tornado inadecuados para el uso asignado o previsto inicialmente, tales como: lubricantes de motores y de transformadores, usados de vehículos, grasas, aceites de equipos, residuos de trampas de grasas.

#### **4.2.3.1.4. Residuos Radiactivos:**

Son las sustancias emisoras de energía predecible y continua en forma de alfa, beta o de fotones cuya interacción con la materia, puede dar lugar a la emisión de rayos x y neutrones.

#### **4.2.4. Peligrosidad de un residuo.**

El Decreto 4741 de 2005 establece que los residuos peligrosos son aquellos que presentan las siguientes características de peligrosidad:

#### 4.2.4.1. Características de Peligrosidad.

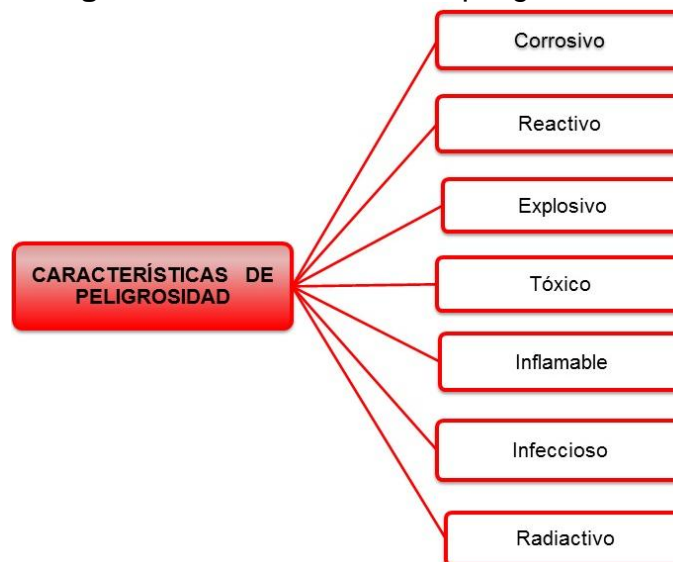
- **Por ser corrosivo:** Residuo o desecho que por acción química puede causar daño graves en los tejidos vivos que estén en contacto o en caso de fuga puede dañar gravemente otros materiales, y posee cualquiera de las siguientes propiedades:
  - a) Ser acuoso y presentar un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12,5 unidades.
  - b) Ser líquido o corroer el acero a una tasa mayor de 6,35 mm por año a una temperatura de ensayo de 55 °C.
  
- **Por ser reactivo:** Residuo o desecho que al mezclarse o ponerse en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos tiene cualquiera de las siguientes propiedades:
  - a) Generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud humana o al ambiente cuando se mezcla con agua.
  - b) Poseer, entre sus componentes, sustancias tales como cianuros, sulfures, peróxidos orgánicos que, por reacción, liberen gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo la salud humana o el ambiente.
  - c) Ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes, confinados.
  - d) Aquel que produce una reacción endotérmica o exotérmica al ponerse en contacto con el aire, el agua o cualquier otro elemento o sustancia.
  - e) Provocar o favorecer la combustión.
  
- **Por ser explosivo:** Se considera que un residuo (o mezcla de residuos) es explosivo cuando en estado sólido o líquido de manera espontánea, por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la salud humana y/o al ambiente, y además presenta cualquiera de las siguientes propiedades:
  - a) Formar mezclas potencialmente explosivas con el agua.
  - b) Ser capaz de producir fácilmente una reacción o descomposición detonante o explosiva a temperatura de 25 °C y presión de 1,0 atmósfera.
  - c) Ser una sustancia fabricada con el fin de producir una explosión o efecto pirotécnico.
  
- **Por ser inflamable:** Residuo o desecho que en presencia de una fuente de ignición, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura, o presentar cualquiera de las siguientes propiedades:

- a) Ser un gas que a una temperatura de 20 °C y 1,0 atmósfera de presión arde en una mezcla igual o menor a 13% del volumen del aire.
  - b) Ser un líquido cuyo punto de inflamación es inferior a 60 °C de temperatura, con excepción de las soluciones acuosas con menos de 24% de alcohol en volumen.
  - c) Ser un sólido con la capacidad bajo condiciones de temperatura de 25 °C y presión de 1,0 atmósfera, de producir fuego por fricción, absorción de humedad o alteraciones químicas espontáneas y quema vigorosa y persistentemente dificultando la extinción del fuego.
  - d) Ser un oxidante que puede liberar oxígeno y, como resultado, estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material.
- **Por ser infeccioso:** Un residuo o desecho con características infecciosas se considera peligroso cuando contiene agentes patógenos; los agentes patógenos son microorganismos (tales como bacterias, parásitos, virus, rickettsias y hongos) y otros agentes tales como priones, con suficiente virulencia y concentración como para causar enfermedades en los seres humanos o en los animales.
  - **Por ser radiactivo:** Se entiende por residuo radioactivo, cualquier material que contenga compuestos, elementos o isótopos, con una actividad radiactiva por unidad de masa superior a 70 KBq/Kg (setenta kilo becquerelios por kilogramo) capaces de emitir, de forma directa o indirecta, radiaciones ionizantes de naturaleza corpuscular o electromagnética que en su interacción con la materia produce ionización en niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo.
  - **Por ser tóxico:** Aquel que en virtud de su capacidad de provocar efectos biológicos indeseables o adversos puede causar daño a la salud humana y/o al ambiente. Para este efecto se consideran tóxicos los residuos o desechos que se clasifican de acuerdo con los criterios de toxicidad (efectos agudos, retardados o crónicos y ecotóxicos) definidos a continuación y para los cuales, según sea necesario, las autoridades competentes establecerán los límites de control correspondiente:
    - a) Dosis letal media oral (DL<sub>50</sub>) para ratas menor o igual a 200 mg/kg para sólidos y menor o igual a 500 mg/kg para líquidos, de peso corporal.
    - b) Dosis letal media dérmica (DL<sub>50</sub>) para ratas menor o igual a 1000 mg/kg de peso corporal.
    - c) Concentración letal media inhalatoria (CL<sub>50</sub>) para ratas menor o igual a 10 mg/kg.
    - d) Alto potencial de irritación ocular, respiratoria y cutánea, capacidad corrosiva sobre tejidos vivos.

- e) Susceptibilidad de bioacumulación y biomagnificación en los seres vivos y en las cadenas tróficas.
- f) Carcinogenicidad, mutagenicidad y teratogenicidad.
- g) Neurotoxicidad, inmunotoxicidad u otros efectos retardados.
- h) Otros que las autoridades competentes definan como criterios de riesgo de toxicidad humana o para el ambiente.

A continuación en la Figura 4 se presenta un resumen de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos.

**Figura 4:** Características de peligrosidad.



Fuente: Decreto 4741 de 2005, Autoras.

#### 4.2.4.2. Caracterización de los residuos.

La caracterización de los residuos sólidos permite: [4]

- Planificar, proyectar, diseñar y operar sistemas de aseo urbano.
- Dimensionar equipos.
- Diseñar y operar sistemas para tratamiento y disposición final: reciclaje, compost, aprovechamiento energético, incineración, rellenos sanitarios, entre otros.
- Desarrollar tecnologías de investigación aplicada.
- Evaluar y perfeccionar los sistemas e instalaciones para el manejo de los residuos sólidos.
- Mejora métodos de equipamiento.

- Mejora el conocimiento sobre el riesgo a la salud y al ambiente del manejo de los residuos sólidos.

#### **4.2.5. Manejo de los Residuos Sólidos en Bogotá.<sup>3</sup>**

En 1994 se expide la Ley 142 “Ley de servicio públicos”, que permite al Estado entregar en Concesión, a la empresa privada la prestación de servicios públicos, siempre bajo su control y supervisión.

La Administración Distrital después de un proceso licitatorio entrega en concesión el servicio de recolección, barrido y limpieza de áreas públicas y la disposición final de los residuos sólidos. Para su supervisión, control y planeación el Alcalde Mayor crea en 1994, la Unidad Ejecutiva de Servicios Públicos- UAESP, mediante el Decreto 782.

Gracias a estas políticas la ciudad cuenta con un servicio que permite que en todas las zonas de la capital se realice la recolección de basuras, barrido de vías principales y avenidas, poda de árboles y cortes de césped. Posteriormente los residuos son dispuestos en el relleno sanitario Doña Juana.

Desde diciembre de 2012 se han concebido dos grandes cambios en el sistema de recolección. El primero es la participación de una empresa pública Aguas de Bogotá, la cual presta el servicio de Recolección, Barrido y Limpieza.

El segundo es dividir el servicio en la recolección de residuos ordinarios, es decir que el servicio de Recolección, Barrido y Limpieza, es operado por los concesionarios; y la recolección de Materiales Potencialmente Reciclables, es realizada por los recicladores, todo ello contemplado en el Decreto 564 de Diciembre de 2012. Estos cambios son grandes desafíos para el gobierno local y la ciudad. Especialmente la organización e inclusión de recicladores en el sistema de recolección de Materiales Potencialmente Reciclables; y paralelamente mejorar sus capacidades en la prestación del servicio, sensibilizar a los ciudadanos sobre la importancia de minimización y reciclaje de residuos sólidos.

---

<sup>3</sup> Proyecto de Estudio del Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos en Bogotá, D.C., Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP). Noviembre de 2012. [En línea]. [Disponible en: [http://www.uaesp.gov.co/uaesp\\_jo/images/SubdRBL/jica/GEJR13213\\_%20BOGOTA\\_INFORME1.pdf](http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/images/SubdRBL/jica/GEJR13213_%20BOGOTA_INFORME1.pdf)]. [Consultado: 1 Mar. 2014]

#### **4.2.6. Programa Basura Cero.**

Basura Cero es un programa cuyo objetivo es lograr que los residuos sólidos no sean enterrados, sino aprovechados y devueltos al ciclo productivo en un 100%. Dicho programa plantea cambiar la cultura actual de consumo que consiste en "extraer, consumir y descartar" por una cultura del aprovechamiento fundamentada en un consumo responsable, la separación en la fuente, la reutilización, la reparación y el reciclaje de los bienes de consumo. Para que esto sea posible se requiere una participación ciudadana activa. [5]

#### **4.2.7. Gestión de los Aceites Usados en Colombia.**

Las características de los aceites usados dependen de las bases lubricantes de las cuales se derivan, de los aditivos utilizados en su formulación, de los equipos en los cuales fueron utilizados y de las condiciones de manejo durante su acopio y transporte. Los aceites usados contienen impurezas de tipo físico y químico como sólidos, metales y productos orgánicos, que pueden provenir de los equipos en los cuales se utilizaron, como procesos de combustión, o por la mezcla indebida con otros fluidos o residuos durante las etapas de recolección, almacenamiento y transporte para su aprovechamiento o disposición final. [6]

De acuerdo con el Anexo 1 del Convenio de Basilea los aceites usados son considerados residuos peligrosos o cualquier otro material que entre en contacto con estos. El convenio establece las directrices destinadas a controlar a nivel internacional los movimientos entre estados (movimientos transfronterizos) y la eliminación de los residuos peligrosos. Tiene por objeto reducir el volumen de los intercambios de residuos peligrosos con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente, estableciendo un sistema de control de las exportaciones e importaciones de estos residuos, así como regulando los métodos utilizados para su eliminación. [7]

Según un estudio realizado por la UMPE (Unidad de Planeación Minero-Energética del Ministerio de Minas y energías), el mercado de aceites lubricantes de origen mineral o sintético en el país fluctúa alrededor de 50 millones de galones anuales, de los cuales se ha calculado un potencial de recuperación cercano a los 17,7 millones de galones de aceites usados. Se estima que el Distrito Capital se consumen anualmente de 15 millones de galones, de los cuales aproximadamente el 30% (4,5 millones) se convierten en aceites usados, susceptibles de tratamiento para su aprovechamiento y/o disposición final. [6]

### 4.3. Marco Conceptual.

Definiciones, objeto, clasificación y componentes del sistema de reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos no peligrosos, según decreto 456 de 2010.

**Acopio:** Acción tendiente a reunir productos desechos o descartados por el consumidor al final de su vida útil, en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura y ambientalmente adecuada, con el objeto de facilitar su recolección y posterior manejo integral.

**Almacenamiento:** Acumulación o depósito temporal, en recipientes o lugares, de la basura y residuos sólidos de un generador o una comunidad, para su posterior recolección, aprovechamiento, transformación, comercialización o disposición final.

**Aprovechamiento:** Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos.

**Área de cargue y descargue:** Son áreas de propiedad privada localizadas al interior del predio, que se destinan a subir y bajar las mercancías desde y hacia los vehículos, conforme a las especificaciones establecidas por las normas sobre el tema.

**Bodega de reciclaje:** Inmueble construido o adecuado para acopiar temporalmente material reciclaje inorgánico (seco) de residuos sólidos no peligrosos. Estas bodegas de reciclaje deberán cumplir las normas ambientales, sanitarias, arquitectónicas y urbanísticas para la recepción, selección, clasificación, almacenamiento, pre transformación, transformación y comercialización de materiales reciclables de residuos sólidos no peligrosos.

**Bodegas privadas de reciclaje:** Son aquellas ubicadas en espacio privado, en las cuales se desarrollan actividades de almacenamiento, reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos no peligrosos, no afectas a la prestación del servicio público de aseo.

**Centro de acopio:** Es el lugar donde los residuos sólidos son almacenados y/o separados, clasificados y comercializados según su potencial de reúso o transformación.

**Clasificación:** Disposición de los materiales aprovechables o no, por grupos o tipos de material.

**Comercialización:** Es la compra y de venta de material potencialmente aprovechable, no afecto al servicio público de aseo realizada por micro, pequeños y medianos empresarios que participan en la cadena del reciclaje.

**Contaminación:** Es la alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y/o la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o de los particulares.

**Compostaje:** Proceso biológico controlado que permite la degradación y estabilización de la materia orgánica por la acción de microorganismos. [8]

**Disposición Final:** Es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente. [9]

**Generador:** Cualquier persona cuya actividad produzca residuos o desechos peligrosos. Si la persona es desconocida será la persona que está en posesión de estos residuos. [9]

**Embalaje:** Disposición del material en sacos, fardos o bloques compactados de material clasificado para su almacenamiento y transporte.

**Gestión integral:** Conjunto articulado e interrelacionado de acciones de política, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo. Desde la prevención de la generación hasta la disposición final de los residuos o desechos peligrosos, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región. [9]

**Impacto Ambiental:** Cualquier alteración en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad. [10]

**Manejo Integral:** Es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final, importación y exportación de residuos o desechos peligrosos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivares de tales residuos o desechos. [9]

**Minimización de residuos en procesos productivos:** Es la optimización de los procesos productivos tendiente a disminuir la generación de residuos sólidos. [11]

**Plan de Gestión de Devolución de Productos de Post-consumo:** Instrumento de gestión que contiene el conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de productos post-consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, con el fin de que sean enviados a instalaciones en las que se sujetarán a procesos que permitirán su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final controlada. [9]

**Pre transformación:** Proceso en el que se le da al material recuperado una condición específica, que permita la obtención de una materia prima o la producción de la misma.

**Reciclador:** Es la persona natural o jurídica que presta el servicio público de aseo en la actividad de aprovechamiento.

**Reciclaje:** Proceso mediante el cual se aprovecha y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva, almacenamiento, reutilización, transformación y comercialización. [11]

**Recolección:** Es la acción y efecto de recoger y retirar los residuos sólidos de uno o varios generadores efectuada por la persona prestadora de servicio.

**Recuperación:** Es la acción que permite seleccionar y retirar los residuos sólidos que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento, para convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos. Residuo sólido aprovechable: Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo.

**Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEEs):** Son los aparatos eléctricos y electrónicos en el momento en que se desechan o descartan. Este término comprende todos aquellos componentes, consumibles y subconjuntos que forman parte del producto en el momento en que se desecha, salvo que individualmente sean considerados peligrosos, caso en el cual recibirán el tratamiento previsto para tales residuos. [12]

**Reutilización:** Prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos sólidos recuperados y que mediante tratamientos mínimos devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original en alguna relacionada, sin que para ello requieran de adicionales procesos de transformación.

**Reuso:** Es el proceso mediante el cual se aprovechan los residuos sólidos no peligrosos sin que haya un proceso de transformación.

**Separación en la fuente:** En la clasificación de los residuos sólidos en el sitio donde se generan para su posterior recuperación.

**Relleno Sanitario:** Es el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de los residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la confinación y aislamiento de los residuos sólidos en área mínima, con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final. [11]

**Remediación:** Conjunto de medidas a las que se someten los sitios contaminados para reducir o eliminar los contaminantes hasta un nivel seguro para la salud y el ambiente o prevenir su dispersión en el ambiente sin modificados. [9]

**Riesgo:** Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana y/o al ambiente. [9]

**Transformación:** Proceso productivo en el cual se obtiene un producto terminado de características diferentes al inicial.

**Tratamiento:** Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos o desechos peligrosos, teniendo en cuenta el riesgo y grado de peligrosidad de los mismos, para incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización ó para minimizar los riesgos para la salud humana y al ambiente. [9]

**Vectores:** Organismos, generalmente insectos o roedores que transmiten enfermedades. Medio de transmisión de un patógeno de un organismo a otro. [13]

#### 4.4. Marco Legal.

Para desarrollar el plan de gestión integral de residuos sólidos se tuvo en cuenta la siguiente normatividad ambiental vigente (Ver Tabla 1).

**Tabla 1:** Normatividad ambiental vigente.

NORMA	NOMBRE	DECRETADO POR
Ley 9 del 1979	Código nacional sanitario	Congreso de Colombia
Ley 232/1995 y Acuerdo 79/2003	Aprovechamiento de residuos orgánicos.	Congreso de la república
Ley 1672/2013	Gestión Integral de Residuos y aparatos eléctricos y electrónicos (RAEEs)	Congreso de la república.
Decreto 1713/2002	Prestación de aseo del servicio público.	El presidente de la república de Colombia,
Decreto 469/2003	Plan de ordenamiento territorial.	El Alcalde Mayor de Bogotá D.C.
Decreto 1140/ 2003	Características de los sitios de almacenamiento de residuos no peligrosos.	El presidente de la república de Colombia
Decreto 1505/2003	Procesos de reutilización	El presidente de la república de Colombia
Artículo 45 del Decreto 190/2004.	PMIRS, plan de manejo integral de residuos sólidos.	El Alcalde Mayor de Bogotá, D. C.
Decreto 838/2005	Disposición final de residuos.	El presidente de la república de Colombia,
Decreto 4741/2005.	Cumplimiento a las obligación como generador de residuos peligrosos	El presidente de la república de Colombia,
Decreto 312/2006	Se adopta el plan maestro para el manejo integral de residuos sólidos en Bogotá.	El Alcalde Mayor de Bogotá, D. C.
Decreto 456/2010	Plan maestro para el manejo integral de residuos sólidos	El Alcalde Mayor de Bogotá, D. C
Decreto 2981/2013	Presentación de servicio público de aseo.	El Alcalde Mayor de Bogotá, D. C
Decreto 351/2014	Gestión Integral de residuos generados en la atención de salud y otras disposiciones.	El presidente de la república de Colombia,
Resolución 173/2013	UAESP, garantizar alumbrado público, servicio de aseo y servicios fúnebres.	Superintendencia de Industria y Comercio
NTC 024	Guía técnica colombiana para separación en la fuente código de colores.	Norma Técnica Colombiana. Icontec
GTC 86	Actividades de la gestión integral de residuos.	Norma Técnica Colombiana. Icontec

Fuente: Alcaldía Mayor de Bogotá.

## 5. DESARROLLO CENTRAL

### 5.1. Metodología.

La estructuración y elaboración de este plan se realizó con base a cuatro componentes básicos de la gestión de residuos peligrosos contenidos en Lineamientos generales para la elaboración de planes de gestión integral de residuos o desechos peligrosos a cargo de los generadores, emitida por MAVDT”; en este documento se definen las etapas de prevención y minimización de Respel, manejo interno y externo ambientalmente seguro; y finalmente la implementación de este Plan se encuentra acompañada de una evaluación permanente, que permite comprobar el progreso en el cumplimiento de los objetivos y metas propuestos; y que de la misma manera se detecten oportunamente posibles situaciones de cambio y se realicen los ajustes necesarios. A continuación se enuncian las fases que conforman la metodología y las distintas actividades llevadas a cabo en cada una.

- **FASE I. Revisión Bibliográfica**

Se realizó una revisión bibliográfica a partir de la recopilación de fuentes de información sobre Planes de Gestión Integral de Residuos Peligrosos, nuevas alternativas de manejo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, buenas prácticas de manejo para Servitecas y centros comerciales, se investigó la normatividad ambiental vigente aplicable a este proyecto para conocer y determinar cuáles son las obligaciones legales que debe cumplir CCAC en el marco de la gestión integral de residuos; también se contó con otras fuentes de información como: internet, bibliotecas, libros, trabajos de grado, manuales e informes sobre el manejo a nivel nacional e internacional de residuos y/o sustancias peligrosas procedentes del mantenimiento de vehículos y motocicletas.

- **FASE II. Diagnóstico de las condiciones ambientales actuales**

En esta fase se compilo información a partir de inspecciones realizadas a CCAC para observar, conocer y detallar cada una de las actividades de comercialización de bienes y servicios dentro del centro comercial, también se realizaron reuniones y entrevistas con el personal de aseo y mantenimiento para reconocer la situación actual en cuanto al manejo de los residuos tanto peligrosos como no peligrosos al interior de CCAC.

- **FASE III. Identificación de aspectos e impactos ambientales**

Siguiendo la metodología diseñada, en esta fase se realizó la identificación y reconocimiento de los aspectos e impactos ambientales generados por el

inadecuado manejo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos en las instalaciones de CCAC, para luego clasificarlos y priorizarlos, de acuerdo a los parámetros establecidos en la Matriz de Calificación Ecológica, desarrollada por las Empresas Públicas de Medellín (EPM), la cual califica las consecuencias de los impactos ambientales presentes en la ejecución de cualquier tipo de proyecto, obra o actividad. En el Anexo B se describe con mayor claridad los aspectos e impactos ambientales para este proyecto.

- **FASE IV. Diseño de medidas ambientales**

A partir de los resultados obtenidos de la Matriz de Calificación Ecológica se diseñaron de objetivos, metas y programas en las que se involucraron las estrategias para la gestión integral de residuos peligrosos y no peligrosos (prevención y minimización, manejo interno y externo ambientalmente seguro, evaluación, seguimiento y evaluación del Plan), que conllevarán a la reducción de los impactos ambientales identificados en las actividades llevadas a cabo por CCAC.

- **FASE V. Implementación de programas a corto plazo**

Para la implementación de los programas propuestos se realizó una evaluación permanente, la cual permitió verificar los avances en el cumplimiento de los objetivos y metas diseñados para cada programa, y de esta manera detectar oportunamente las irregularidades que se presenten, con el fin de hacer las correcciones o modificaciones pertinentes.

- **FASE VI. Seguimiento de los programas**

Para realizar un seguimiento progresivo a los programas diseñados se utilizó un sistema de indicadores de gestión como metodología de seguimiento y control tanto al desempeño como a los resultados de las medidas diseñadas y así mismo se realizaron las correcciones o modificaciones necesarias, además se realizaron auditorías internas para dar un mejor seguimiento y cumplimiento a cada estrategia diseñada; para ello se elaboró un cronograma en el cual se establecieron las actividades para cada uno de los componentes del plan y así garantizar y evaluar el cumplimiento de estas actividades.

- **FASE VII. Análisis de resultados**

En esta etapa se realizó una interpretación y análisis a los resultados obtenidos en las anteriores etapas de la metodología planteada, y así llegar a las conclusiones y recomendaciones de mejoramiento en la implementación y cumplimiento del Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos y no Peligrosos diseñado para CCAC.

## **5.2. Desarrollo de la metodología**

A partir de la metodología estructurada para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos y no Peligrosos para CCAC, cada una de las fases mencionadas anteriormente contó con serie de actividades, que den cumplimiento a los objetivos propuestos del mismo y su posterior implementación.

### **5.2.1. Diagnóstico de las condiciones ambientales actuales**

#### **5.2.1.1. Diagnóstico general**

En CCAC no desarrollan procesos productivos; su función es administrar locales comerciales, prestar servicio de vigilancia y mantener áreas comunes en orden, cada local cuenta con un servicio específico y actividades definidas tales como venta de repuestos, punto de información de trámites de tránsito, mantenimiento de vehículos, academias de conducción y un centro de salud para reconocimiento de conductores. La falta de conocimiento, de cultura y de sentido de pertenencia hacen que tanto los entes administrativos y población flotante no muestren preocupación, ni compromiso por la conservación del medio ambiente, puesto que sus residuos peligrosos y no peligrosos son mezclados y dispuestos finalmente en el relleno sanitario.

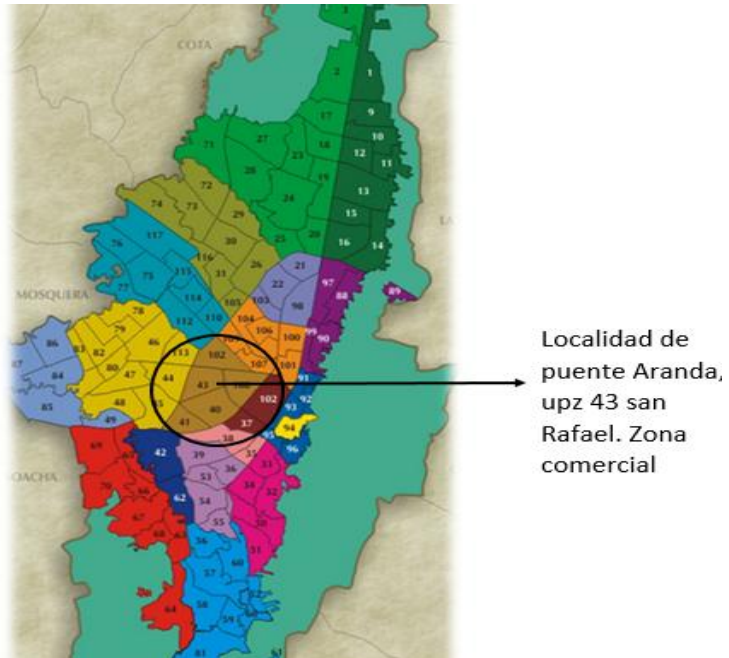
CCAC cuenta con 500 personas en el área administrativa, 416 personas laboran en los locales comerciales y 2000 personas como población flotante<sup>4</sup>. Los procesos productivos dentro de CCAC en su gran mayoría son de servicio automotriz como venta de repuestos, llantas y demás equipos para vehículos, talleres de cambio de aceite y mecánica en general, también se encuentran varios restaurantes y entidades financieras, entre otros.

De acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial (POT), el uso de suelo donde se localiza CCAC es zona comercial, pertenece a la localidad de Puente Aranda, UPZ 43 San Rafael, según decreto 469 de 2003 (ver Figura 5).

---

<sup>4</sup> Estudio realizado por el CCAC en el año 2010.

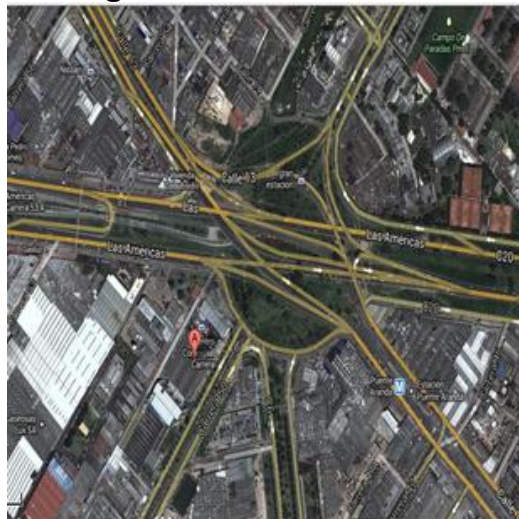
**Figura 5:** Mapa de uso del suelo.



Fuente: Bogotá humana 2012- Consejo de Artes Plásticas y Visuales de Bogotá.

CCAC se encuentra ubicado en la Av. Américas N° 50-15 (ver figura 6)

**Figura 6:** Ubicación CCAC

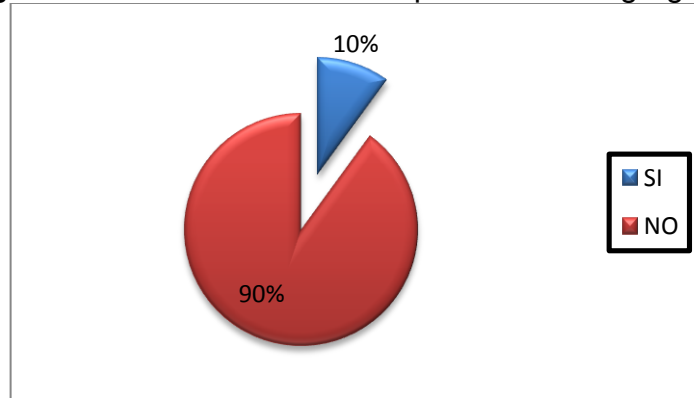


Fuente: Google Maps.

Para obtener información respecto al manejo interno de los residuos efectuado por cada local comercial, se realizó una encuesta a cada establecimiento, en donde se

obtuvo que el 90% del personal encuestado no realiza separación en la fuente (Ver figura 7). Por tal razón se debe crear el programa de aprovechamiento y reciclaje, hacer capacitaciones para dar a conocer la importancia de realizar una correcta separación en la fuente, promover el uso eficiente de los contenedores y que de esta manera se adquiera un mayor sentido de pertenencia y compromiso con el medio ambiente por parte de CCAC; como mecanismo activo de una sociedad variable en donde el medio ambiente juega un papel importante.

**Figura 7:** Locales comerciales que realizan segregación

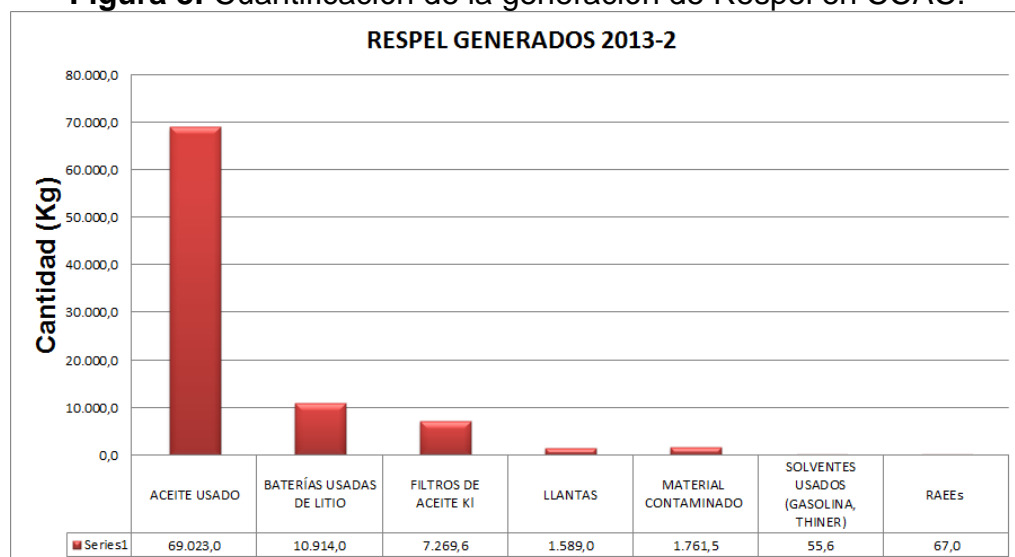


Fuente: Autoras.

- **Cuantificación Respel:**

Para cuantificar los Respel en CCAC, cada local lleva un registro de la cantidad y tipo de residuo que genera; y a partir de esta información se elabora la siguiente figura para los últimos seis meses de 2013 (ver figura 8).

**Figura 8:** Cuantificación de la generación de Respel en CCAC.



Fuente: Autoras.

De acuerdo a la figura 8, el aceite usado es uno de los residuos que más se genera en las Servitecas, seguido de las baterías de litio y los filtros de aceite; estos residuos constituyen un gran peligro para la salud humana y el ambiente; cuando se aprovechan (como combustible) los aceites usados a base de compuestos clorados se generan dioxinas y furanos; éstos presentan efectos negativos en la salud humana, pues se manifiestan en la piel como acné, hiperpigmentación, hipoqueratosis y en el sistema nervioso presentando neuropatías, disfunciones sexuales y neuritis<sup>5</sup>. En cuanto al medio ambiente, los aceites son considerados potencialmente peligrosos debido a su persistencia y su habilidad para esparcirse en grandes áreas del suelo y del agua (además de contaminar el suelo puede infiltrarse y contaminar el agua subterránea, o escurrir o ser arrastrado por escorrentía y contaminar los cuerpos de agua) formando un film que no permite el ingreso de oxígeno, lo que produce rápidamente una significativa degradación del ambiente<sup>6</sup>.

Razón por la cual se convierten en el eje de mayor importancia para el diseño de medidas que conlleven a la prevención y minimización de esta problemática.

- **Cuantificación de los Residuos no Peligrosos, generados a partir del método del cuarteo:**

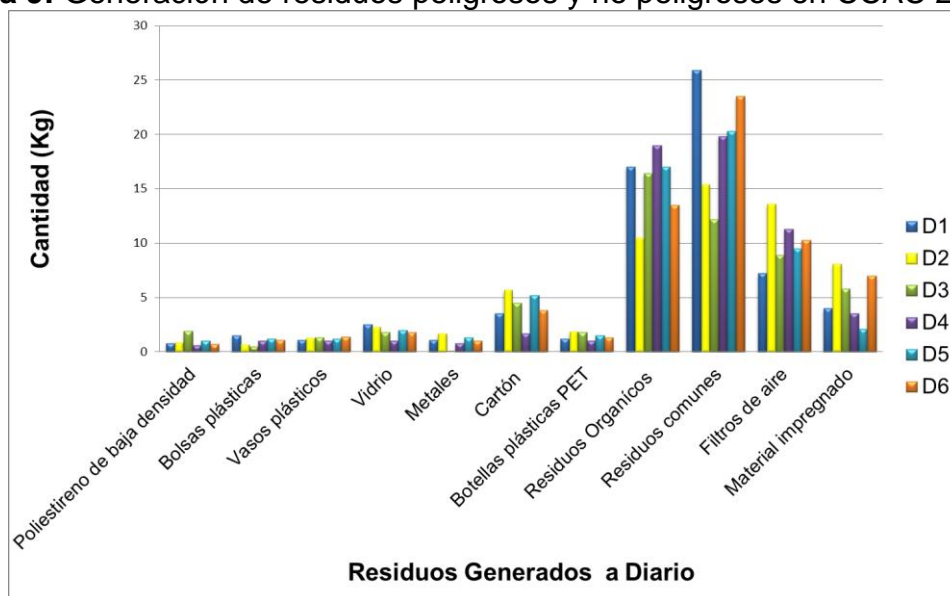
Para realizar la cuantificación y caracterización de los residuos sólidos no peligrosos generados en CCAC, se utilizó el método del cuarteo, el cual se llevó a cabo durante seis días (21, 22, 23, 26, 27 y 28) en el mes de Agosto del año 2013. La cuantificación de los residuos sólidos no peligrosos se realizó con ayuda del personal de servicios generales de CCAC, entre los residuos no peligrosos se hallaron: poliestireno de baja densidad, bolsas plásticas, vasos plásticos, vidrios, metales, cartón, botellas plásticas, residuos orgánicos y residuos comunes. A continuación en la figura 9, se presenta la caracterización y cuantificación de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en un periodo de seis días en las instalaciones de CCAC.

---

<sup>5</sup> SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE, Gestión de aceites usados- Bogotá Octubre de 2008. Pág. 5. [consultado en Agosto 13 de 2014]. Disponible en internet: [http://www.ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=58ceab21-3fea-423b-bc93-847a588957a8&groupId=10157](http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=58ceab21-3fea-423b-bc93-847a588957a8&groupId=10157)

<sup>6</sup> MARTÍNEZ, Javier. Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos- Fichas Temáticas Tomo II. Pág. 37. Montevideo, Uruguay. Septiembre de 2005. [consultado en Agosto 13 de 2014]. Disponible en internet: [http://www.ccbasilea-crestocolmo.org.uy/wp-content/uploads/2010/11/gestion\\_r02-fichas\\_tematicas.pdf](http://www.ccbasilea-crestocolmo.org.uy/wp-content/uploads/2010/11/gestion_r02-fichas_tematicas.pdf)

**Figura 9:** Generación de residuos peligrosos y no peligrosos en CCAC 2013.



Fuente: Autoras.

De acuerdo a la gráfica anterior, los residuos de mayor generación durante los seis días en los que se realizó el cuarteo, son los residuos comunes, biodegradables, filtros de aire y material impregnado (siendo éste último un residuo peligroso); dentro de las instalaciones de CCAC no existe conciencia ambiental y por tanto no se evidencia un correcto manejo para estos residuos, ya que son mezclados y por consiguiente, los residuos que poseen un alto potencial de aprovechamiento son contaminados; lo que imposibilita su reincorporación a un nuevo ciclo productivo, razón por la cual se diseñarán medidas ambientales que contribuyan a la prevención y minimización de esta problemática.

- **Sistema de recolección interna y externa residuos no peligrosos:**

La recolección interna de los residuos no peligrosos es efectuada por el personal de servicios generales en cada uno de los establecimientos comerciales en las horas de la mañana, depositando todos los residuos en un vehículo recolector sin efectuar una adecuada separación del material reciclable. En los horarios de la tarde y parte de la mañana se realiza recolección de áreas comunes, oficinas, pasillos y baños; y al finalizar la tarde se realiza recolección de la plazoleta de comidas y nuevamente áreas comunes. El acceso al centro de acopio para los establecimientos comerciales se encuentra restringido, ya que existen horarios establecidos (de 6:00 am a 8:00 am y de 4:00 pm a 6:00 pm) para realizar la disposición de sus residuos, en cambio el personal de servicios generales tiene acceso permanente al centro de acopio. Los residuos peligrosos no tienen horario ya que estos se pueden depositar en cualquier momento informando al personal de seguridad de CCAC.

En lo que corresponde al manejo externo de los residuos sólidos no peligrosos lo realiza la empresa prestadora del servicio de recolección ASEO CAPITAL quien efectúa esta labor dos veces por semana sin previo aviso a la recolección y en horarios desordenados. De acuerdo al Decreto 2981 del 2013 que nos habla de la prestación del servicio de aseo “es obligación de la empresa de servicio público prestar el servicio de recolección en horarios establecidos como se menciona en el Artículo 5°. Continuidad del servicio. El servicio público de aseo se debe prestar en todas sus actividades de manera continua e ininterrumpida, con las frecuencias mínimas establecidas en este decreto y aquellas que por sus particularidades queden definidas en el PGIRS, salvo cuando existan razones de fuerza mayor o caso fortuito”.

- **Sistema de recolección interna y externa de Respel:**

Por otro lado se observa que los residuos peligrosos como: el aceite usado no son llevados al centro de acopio temporal, sino que se almacenan en cada Serviteca en bidones metálicos de 55 galones, lo que dificulta su traslado hasta el centro de acopio; pues no se cuenta con las herramientas necesarias para realizar esta labor. Este tipo de residuos lo dispone ECOLCIN Ltda., quien realiza su recolección cada vez que sea necesario.

CCAC está vinculado al programa colectivo de posconsumo de RAEEs liderado por la Asociación Nacional de Industriales (ANDI), quien se encarga de disponer estos residuos apropiadamente. Con esta iniciativa la ANDI, busca promover una cultura de recolección, de control y prevención de impactos al ambiente y a la salud; también busca cumplir con la normatividad vigente.

Estas empresas encargadas de la recolección y disposición de estos residuos son auditadas y es requisito para su ingreso a CCAC tener en regla los documentos concernientes al transporte de mercancías peligrosas como lo establece el decreto 1609 de 2002.

#### **5.2.1.2. Diagnóstico Locativo.**

El día 2 de Agosto de 2013 se realizó una inspección en horas de la tarde en las instalaciones de CCAC, para conocer el estado de los puntos ecológicos, cantidades existentes y si están siendo usados adecuadamente. CCAC se encuentra conformado por cuatro torres distribuidas de la A hasta la D (Ver Anexo A).

- **TORRE A:** Se realizó una inspección en esta torre, en donde encontramos el área de los departamentos de sistemas; de contabilidad, cartera, recursos humanos y de gestión ambiental. Se hallaron 3 puntos ecológicos, cada punto está compuesto por 2 contenedores de color verde y gris, usados para la recolección de residuos ordinarios y reciclables (papel y cartón); se encontró que las bolsas utilizadas para la recolección de los residuos no son del color adecuado para cada contenedor, impidiéndolo que impide realizar una adecuada separación del material reciclable, ya que la gran mayoría de las bolsas son de color negro y adicionalmente también se observó una incorrecta separación de los residuos plásticos, pues se hallaron mezclados con residuos biodegradables (ver fotografía 14, Anexo A).
- **TORRE B:** Actualmente en esta torre se encuentran las áreas de: call center, administración, departamento de mercadeo y jurídico, locales comerciales y la plazoleta de comidas. A fin de conocer el manejo de los residuos sólidos no peligrosos en esta torre, se identificaron 6 puntos ecológicos de los cuales se visualizaron solo 2 contenedores de color verde y gris por cada punto, adicionalmente los puntos ecológicos no se encuentran ubicados adecuadamente, ya que se halló un punto en el baño cerca a la plazoleta de comidas (Ver Anexo A, fotografía 13).
- **TORRE C:** Esta torre se encuentra conformada por el área comercial y Corpo Nuevos (organización) , se hallaron 5 puntos ecológicos con contenedores de color verde y gris, en la gran mayoría de los contenedores grises se encontraron residuos de comida y algunos de estos no cuentan con su respectiva bolsa, que permita la fácil identificación del residuo; al mismo tiempo se observó que no se realiza separación en la fuente en ninguna de estas áreas, lo que conlleva a la pérdida total de los residuos aptos para aprovechamiento.
- **TORRE D:** En este edificio funcionan las Servitecas (talleres de mecánica automotriz) y los parqueaderos para vehículos y motocicletas. Se hallaron 10 puntos ecológicos de los cuales cada uno cuenta con un contenedor gris y verde, solamente se observó un punto ecológico con 3 contenedores: gris, verde y azul; para el día en que se realizó la inspección la mayoría de estos contenedores se encontraban vacíos y algunos de ellos se encontraron residuos de comida en estado de descomposición, ocasionando la proliferación de vectores y malos olores.

En total existen 26 puntos ecológicos de los cuales se observaron en su gran mayoría 2 clases de contenedores para cada uno. Solo 2 de estos puntos ecológicos tienen 3 contenedores; de color gris, verde y azul, los cuales no tienen un uso adecuado, ya que en algunos contenedores se encontraron residuos con alto potencial de aprovechamiento mezclados con desechos de comida, lo que

conlleva a la generación de malos olores, lixiviados y proliferación de vectores. Por otro lado también se encontró que las bolsas utilizadas para la recolección de los residuos desde el momento en el que se originan, no son del color adecuado para cada contenedor, evitando así, una adecuada separación del material reciclable, puesto que se observó una bolsa de color rojo en un contenedor de color azul.

Es importante resaltar que dentro de CCAC no existen contenedores apropiados para la recolección de residuos biodegradables y de vidrio, lo que contribuye a que no se realice una buena gestión de los residuos desde el momento en el que se originan; aumentando así, la problemática que actualmente se aprecia dentro y fuera de la organización.

A continuación en la tabla 2 se menciona la distribución de los locales comerciales al interior de CCAC.

**Tabla 2.** Distribución de los locales comerciales.

<b>CANTIDAD LOCALES</b>	<b>ACTIVIDAD COMERCIAL</b>
10	Restaurantes
15	Locales de venta de repuestos, equipos y llantas.
5	Venta de vehículos y motos.
16	Entre cambio y venta de aceite, instalaciones de vidrio, calcomanías y publicidad.
18	Se encuentran entidades financieras, tramites de seguros y licencias de conducción, un portal etb.
16	Servitecas (talleres de mecánica en general y servicio técnico)
3	Papelerías, servicios de correspondencia y chance.
1	Academia de conducción.
1	Agencia de viajes.
1	Centro médico para reconocimiento de conductores.
1	Estación de servicio TERPEL, esta se encuentra en las afueras de CCAC.

Fuente: Autoras.

- **Actividades con mayor impacto**

La actividad comercial que mayor impacto produce es la de las Servitecas, pues el residuo que más se genera es el aceite usado; este es considerado un

contaminante altamente peligroso, de acuerdo al Anexo I (numerales 8 y 9) del Convenio de Basilea, en Colombia es adoptado mediante la Ley 253 de 1996 y el Decreto 4741 de 2005.

Otro residuo de gran impacto son las baterías, ya que su peligrosidad radica en sus componentes como mercurio, plomo y cadmio; éstos metales pueden afectar las articulaciones, los riñones, los huesos, el sistema nervioso, el sistema reproductivo e incluso causar la muerte. [14]

Cuando se realiza el cambio de aceite, también se cambia el filtro de aceite; éstos generalmente se componen en un 70% de una parte metálica y el 30% restante de un papel filtrante, el cual se impregna de aceite usado, convirtiéndolo en un residuo peligroso. Otro desecho común en las Servitecas son las estopas, usadas en actividades de mantenimiento y mecánica en general; por lo tanto también son considerados residuos peligrosos.

Es necesario que se le dé la importancia que estos residuos requieren, en cuanto a su manejo, separación, aprovechamiento, tratamiento y disposición final; pues haciendo una adecuada gestión de estos residuos, se pueden reducir los impactos negativos que estos producen tanto a la salud humana como al ambiente.

### **5.2.1.3. Diagnóstico Ambiental.**

La principal problemática ambiental de CCAC es que los residuos no tienen un adecuado manejo, ya que todos los residuos aprovechables, biodegradables y peligrosos; provenientes de los diferentes locales comerciales y de las Servitecas, son mezclados y posteriormente dispuestos en un container a cielo abierto; impidiendo su aprovechamiento y disminuyendo la vida útil del relleno sanitario. En las inspecciones realizadas al centro de acopio se evidenció que los espacios determinados para el almacenamiento de los residuos son muy reducidos (ver fotografía 1 y 2), éstos se encuentran divididos por cubículos metálicos de aproximadamente 1 m<sup>2</sup>. Cada establecimiento cuenta con un espacio para el acopio de aceite usado, estopas y material impregnado; el aceite es almacenado en bidones metálicos de 55 galones y cuando llegan a su capacidad máxima, adquieren un peso considerable y esto dificulta su traslado hasta el centro de acopio; ya que el personal no cuenta con elementos necesarios para disponerlos adecuadamente y por esta razón la empresa encargada de su disposición final tiene que ir hasta el lugar en donde se almacenan los residuos peligrosos.

Por otro lado en el Decreto 1140 de 2003 se estipulan las condiciones físicas para el centro de acopio colectivo de residuos sólidos; el cual revela que éste no cumple con ninguna de las condiciones mencionadas en dicho decreto, desencadenando así una serie de impactos ambientales negativos y sanitarios, que se nombrarán en el siguiente capítulo.

- **Técnicas de Separación en la fuente**

Actualmente en CCAC no se realiza ningún proceso de separación de los residuos desde el momento en que se originan; pues no se tiene un claro conocimiento en cuanto a la gestión integral de residuos peligrosos y no peligrosos; su importancia y las consecuencias que conlleva realizar una inapropiada manipulación y disposición de los residuos. Por otro lado, los contenedores existentes dentro de la organización no facilitan la separación de los residuos no peligrosos, ya que los residuos se separan de acuerdo a su clasificación y para ello se debe contar con los contenedores necesarios, que cumplan con las características establecidas en el código de colores (GTC 24).

También, se evidenció que el área de las Servitecas se genera desechos peligrosos como son las estopas, usadas para la limpieza en las distintas actividades de mantenimiento y mecánica en general; y de las cuales no se tienen ningún control para su disposición, pues son llevadas y situadas como cualquier otro residuo en el container que está dentro del centro de almacenamiento temporal.

- **Acopio de residuos peligrosos**

Actualmente CCAC no cuenta con un centro de acopio de Respel debidamente constituido, puesto que sus condiciones físicas no cumplen con los parámetros establecidos en el Decreto 1140 de 2003, el cual no está protegido del clima. Por otro lado el espacio que cada generador dispone es muy limitado para el almacenamiento de los residuos que cada uno genera, como se observa en la fotografía 1.

**Fotografía 1:** Centro de acopio de RESPEL



Fuente: Autoras.

También se hallaron espacios de 1m<sup>2</sup> (Ver fotografía 2), usados esporádicamente para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos tales como material contaminado como: estopas, cartón y tarros impregnados de aceite, también se encontró aceite usado en bajas cantidades. Es importante aclarar que este sitio no es frecuentemente utilizado por las Servitecas y demás talleres de mecánica, ya que cada uno cuenta dentro de su establecimiento con un espacio determinado para su almacenamiento temporal. Sin embargo y como se mencionó anteriormente, estos contenedores no se encuentran protegidos del clima y tampoco es posible identificar su naturaleza y característica de peligrosidad, pues no se encuentran debidamente rotulados y etiquetados (ver fotografía 3).

**Fotografía 2:** Espacios para el almacenamiento de Respel.



Fuente: Autoras

**Fotografía 3:** Recipientes para el almacenamiento de Respel.



Fuente: Autoras

El material impregnado, el aceite usado y demás residuos peligrosos, son entregados a ECOLCIN Ltda., una empresa certificada para la adecuada disposición de estos residuos.

También dentro del centro de acopio se almacenan residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEEs); y como se observa en la fotografía 4 no existe un espacio determinado, en el cual se depositen las luminarias provenientes de las distintas áreas de CCAC.

**Fotografía 4:** Espacio para disposición de RAEEs



Fuente: Autoras

- **Almacenamiento temporal de Residuos Especiales**

Dentro del centro de acopio existe un espacio también limitado para el almacenamiento de las llantas usadas, provenientes de las Servitecas; estas son ubicadas en 10 tubos (Ver fotografía 5) cada uno tiene una capacidad aproximada de 21 llantas; una vez llenos la organización encargada de su disposición es la ANDI. Este espacio es de uso exclusivo para los locales que prestan el servicio de cambio de llantas y mantenimiento de rodamiento vehicular.

**Fotografía 5:** Espacio para la disposición de llantas



Fuente: Autoras.

- **Características del centro de acopio temporal de Residuos no Peligrosos**

Para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos no peligrosos, se debe cumplir con las características establecidas en los Decretos 1140 de 2003 y 2981 de 2013, las cuales se presentan en la siguiente lista de chequeo (ver tabla 3).

**Tabla 3:** Características del centro de acopio temporal de Residuos no Peligrosos.

<b>LISTA DE CHEQUEO CENTRO DE ACOPIO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cumple</b>		<b>Comentarios</b>
	<b>Si</b>	<b>No</b>	
¿El lugar es de fácil acceso para los usuarios?		X	Solo puede entrar personal autorizado y se encuentra en permanente vigilancia.
¿Sus acabados son de fácil limpieza e impiden el desarrollo de microorganismos?	X		Aunque el espacio dentro del centro de acopio es muy limitado para realizar estas labores
¿Existen sistemas de ventilación como rejillas o ventanas; y sistemas para la prevención y control de incendios (extintores, suministro cercano de agua y drenaje)?		X	El centro de acopio se encuentra totalmente descubierto, siendo el principal foco para la generación de incendios, no hay extintores, si hay un suministro cercano de agua y drenaje.
¿Se encuentra construido de manera que se evite el acceso y proliferación de insectos, roedores y otras clases de vectores asimismo impida el ingreso de animales domésticos?		X	No se encuentra cubierto y por ende no está protegido del clima facilitando un libre acceso a insectos y roedores.
¿Se encuentra protegido de aguas lluvias y cuenta con iluminación?		X	No está protegido del clima y tampoco existe iluminación (ver fotografía 6).
¿Su ubicación causa molestias o impactos a la comunidad?	X		Si debido a que su ubicación está muy cerca al sendero peatonal y además no está cubierto, ocasionando que los residuos aumenten su proceso de descomposición y la proliferación de vectores y malos olores.
¿Cuenta con cajas de almacenamiento de residuos sólidos para realizar su adecuada presentación?	X		Si existe un container en el cual se depositan temporalmente los residuos comunes.

Descripción	Cumple		Comentarios
	Si	No	
¿Se realizan labores de limpieza, desinfección y fumigación periódicamente en el centro de acopio?	X		Si se realiza una desinfección y fumigación en un periodo no superior a 4 meses.
¿Se cuenta con el espacio suficiente para realizar el almacenamiento selectivo de los materiales?		X	No, ya que el espacio determinado para el almacenamiento de estos residuos es muy limitado.
¿Los vehículos recolectores pueden acceder fácilmente al lugar?	X		Si, ya que la entrada al lugar es lo suficientemente amplia y permite su fácil acceso.
¿Su uso es exclusivo para el almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos?		X	No, ya que en el mismo lugar se almacenan residuos peligrosos y no peligrosos.
¿Está debidamente señalizado?	X		Si, cada espacio tiene su respectiva señalización, indicando la clase de residuo a depositar.

Fuente: Adaptado por Autoras de los Decretos 1140 de 2003 y 2981 de 2013.

En general el centro de acopio no cumple las características necesarias para el adecuado almacenamiento de residuos sólidos y algunos peligrosos (estopas contaminadas, cortopunzantes, entre otros); estos son almacenados en un container que ocupa gran parte de este lugar, impidiendo que los residuos sean almacenados correctamente en el sitio dispuesto para su acopio. (Ver fotografía 6).

**Fotografía 6:** Centro de acopio temporal para Residuos Peligrosos y no Peligrosos



Fuente: Autoras.

- **Características del centro de acopio temporal de Residuos Peligrosos**

Para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos peligrosos, se debe cumplir con las características establecidas en el Decreto 1140 de 2003 y en las Guías Ambientales de Almacenamiento y Transporte por Carretera de Sustancias Químicas Peligrosas y Residuos Peligrosos- MAVDT, las cuales se presentan en la siguiente lista de chequeo (ver tabla 4).

**Tabla 4:** Características del centro de acopio temporal de Respel.

LISTA DE CHEQUEO CENTRO DE ACOPIO DE RESPEL			
Descripción	Cumple		Comentarios
	Si	No	
¿El lugar de almacenamiento se encuentra alejado de zonas densamente pobladas, de fuentes de captación de agua potable, de áreas inundables y de posibles fuentes externas de peligro?		X	No, ya que el lugar está muy cerca de un sendero peatonal.
¿Permite el fácil acceso para el transporte de los residuos y para situaciones de emergencia?		X	No, ya que por la ubicación de los residuos peligrosos impide su acceso, pues se encuentran ubicados en un segundo nivel.
¿Las paredes externas y las divisiones internas son de material sólido que resista el fuego por 3 horas?		X	No cuenta con paredes externas y las divisiones internas no están diseñadas para resistir el fuego por 3 horas.
¿Las puertas en las paredes interiores están diseñadas para confinar el fuego con una resistencia a 3 horas?		X	Las paredes internas de la puerta no tienen la resistencia necesaria para confinar el fuego por 3 horas.
¿Existen salidas de emergencia diferentes a la puerta principal de ingreso de las mercancías?		X	No, existe únicamente una puerta para entrada y salida de los residuos.
¿El piso es antideslizante, impermeable, libre de grietas y resistente a las sustancias y/o residuos que se almacenan?		X	No, ya que el piso es de cemento, contribuyendo a que los posibles accidentes como derrames de las sustancias que allí se almacén se infiltren; además se observan grietas (ver fotografía 7).
¿Los drenajes al interior del lugar están conectados a pozos colectores para su posterior disposición del agua residual?		X	No existen drenajes en el lugar de almacenamiento de sustancias y residuos peligrosos.
¿Todas las sustancias peligrosas almacenadas están ubicadas en un sitio confinado mediante paredes,		X	No existen paredes, ni diques o bordillos perimetrales de confinamiento resistente en casos de incendio (ver

diques o bordillos perimetrales?			fotografía 8).
Descripción	Cumple		Comentarios
	Si	No	
¿El techo está diseñado de tal forma que no admita el ingreso de agua lluvia a las instalaciones, pero que permita la salida del humo y el calor en caso de incendio?		X	El lugar no se encuentra techado, por ende permite el ingreso de agua lluvia.
¿Existe ventilación adecuada, ya sea natural o forzada?	X		Si cuenta con ventilación natural, pero su ubicación podría causar graves daños en la salud de las personas que transitan muy cerca al lugar.
¿El lugar cuenta con iluminación?		X	No, debido a que se encuentra iluminado de manera natural, pues no está protegido del clima.
¿El lugar de almacenamiento de las sustancias inflamables cuenta con equipos de protección contra relámpagos?		X	No, existen sistemas de pararrayos.
¿Las sustancias almacenadas en el exterior tienen condiciones necesarias en cuanto a seguridad, protección de lluvia, acceso para emergencias, sistema de contención de derrames?		X	Los lugares de almacenamiento exterior no cuentan con sistemas que lo protejan de los efectos del clima.
¿En el lugar de almacenamiento están señalizadas todas las áreas y estanterías con la clase de riesgo correspondiente a sus características de peligrosidad?		X	Algunas áreas no están bien señalizadas, ya que solo se encuentran señalizadas con el tipo de residuo a almacenar; mas no con el riesgo que representa cada tipo de residuo.
¿Todos los sitios de almacenamiento cuentan señales de advertencia, obligación, prohibición e información?		X	No tiene cuenta con ninguna señal de advertencia, obligación, prohibición e información.
¿Existen dispositivos de detección de incendio y sistemas de respuesta?		X	El lugar no tiene dispositivos para la detección oportuna de incendios y tampoco tiene sistemas de respuesta para atender a estas emergencias.
¿El lugar tiene Hojas de Seguridad de todas las sustancias almacenadas, en un sitio visible y señalizado?		X	En el lugar no existen Hojas de Seguridad, que permitan saber la cantidad, procedencia de las sustancias allí almacenadas.

Fuente: Adaptado por Autoras del Decreto 1140 de 2003 y de las Guías Ambientales de Almacenamiento y Transporte por Carretera de Sustancias Químicas Peligrosas y Residuos Peligrosos.

**Fotografía 7: Grietas piso de cemento**



Fuente: Autoras

**Fotografía 8: No existen diques**



Fuente: Autoras

De acuerdo a la lista de chequeo consignada en la tabla 4, se concluye que el actual centro de acopio no cumple con la mayoría de las condiciones para el almacenamiento de residuos peligrosos y no peligrosos, debido a que no se encuentra protegido de las variaciones climáticas, las paredes externas y las divisiones internas no tienen la resistencia necesaria para confinar el fuego por 3 horas, no existen salidas de emergencia en caso de presentarse un incidente; el piso no es impermeable aumentando el riesgo de infiltración por posibles derrames de las sustancias que allí se almacén.

## 6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y ASPECTOS AMBIENTALES

La metodología utilizada para la evaluación de impactos y aspectos ambientales generados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos en las instalaciones de CCAC, fue la Matriz Ecológica. Esta metodología fue desarrollada por las Empresas Públicas de Medellín (EPM) para proyectos hidroeléctricos aunque ha venido siendo utilizada en otro tipo de proyectos<sup>7</sup>.

### 6.1. Calificación Ecológica (CE):

Como su nombre lo indica califica en forma cuantitativa las consecuencias de los impactos ambientales; para calcular la Calificación Ecológica (CE) se utiliza la siguiente expresión:

$$CE = Cl[Pr \times (a \times De \times Ma) + (b \times Du)]$$

Donde;

*Cl*: Clase

*Pr*: Presencia

*a*: Constante del criterio Desarrollo y es igual 0,7

*De*: Desarrollo

*Ma*: Magnitud

*b*: Constante del criterio Magnitud y es igual a 0,3

*Du*: Duración

- **Clase (Cl).**

Define el sentido del cambio producido por una acción del proyecto sobre el ambiente, la Clase puede ser benéfica (+) o adversa (-), dependiendo de si mejora o degrada el ambiente existente.

- **Presencia (Pr).**

Califica la certeza o probabilidad de que el impacto pueda ocurrir, con los siguientes rangos de calificación.

---

<sup>7</sup> Desarrollada como trabajo de grado Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria por QUIJANO, Claudia y RODRÍGUEZ María del Rosario. Plan de Manejo Ambiental Para las Minas de Carbón de Ráquira (Boyacá), Universidad de la Salle 1999. P 95.

**Tabla 5:** Valoración de la Presencia del impacto ambiental.

<b>RANGO</b>	<b>VALORACIÓN</b>
Cierto	1,0
Muy probable	0,7 - 0,9
Probable	0,4 - 0,6
Poco probable	0,1 - 0,3

Fuente: EPM 1997.

- **Desarrollo (De).**

Califica la velocidad de presencia del impacto ambiental y se califica mediante los siguientes rangos:

**Tabla 6:** Valoración del desarrollo del impacto ambiental.

<b>RANGO</b>	<b>VELOCIDAD DEL PROCESO (MESES)</b>	<b>VALORACIÓN</b>
Muy rápido	< 1	0,9 - 1,0
Rápido	1 - 5	0,7 - 0,8
Medio	6 - 12	0,5 - 0,6
Lento	12 - 24	0,3 - 0,4
Muy Lento	>24	0,1 - 0,2

Fuente: EPM 1997

- **Magnitud (Ma).**

Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental directo o indirecto producido sobre el indicador ambiental y el rango de calificación es el siguiente:

**Tabla 7:** Valoración de la magnitud del impacto ambiental.

<b>RANGO</b>	<b>DIMESIÓN (%)</b>	<b>VALORACIÓN</b>
Muy alta	90 - 100	9 - 10
Alta	60 - 80	7 - 8
Media	40 - 50	5 - 6
Baja	20 - 30	3 - 4
Muy baja	0 - 10	1 - 2

Fuente: EPM 1997.

- **Duración (Du).**

Califica el periodo de existencia del impacto y sus consecuencias. Los rangos de calificación son los siguientes:


**Tabla 8:** Valoración de la duración del impacto ambiental.

RANGO	DURACIÓN (Hrs)	VALORACIÓN
Muy larga	> 10	10
Larga	7 - 9	7 - 9
Media	4 - 6	4 - 6
Corta	1 - 3	1 - 3
Muy corta	< 1	< 1

Fuente: EPM 1997.

La Clasificación Ecológica (CE), se jerarquiza en los siguientes cinco rangos:

**Tabla 9:** Rangos de calificación ecológica.

RANGO	VALORACIÓN	COLOR
Muy alto	9 - 10	
Alto	7- 8	
Medio	5 - 6	
Bajo	3 - 4	
Muy bajo	1 - 2	

Fuente: EPM 1997.

**Tabla 10:** Actividades Matriz de Calificación Ecológica.

ITEM	ACTIVIDAD
1	Funciones administrativas
2	Venta de repuestos, equipos y llantas
3	Mantenimiento vehicular y mecánica en general
4	Comercial
5	Preparación y venta de alimentos
6	Almacenamiento de residuos peligrosos y no peligrosos
7	Limpieza áreas de trabajo

Fuente: EPM 1997.

## RESUMEN MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES- CCAC

**Tabla 11: Resumen Matriz Ecológica**

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO	ASPECTO	TIPO	IMPACTO	ACTIVIDADES													
					1		2		3		4		5		6		7	
					CRITERIOS													
					CE		CE		CE		CE		CE		CE		CE	
ATMOSFÉRICO	Aire	Emisiones	Ruido	Degradación de la calidad del aire	-1,068	0	-4,6295	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Olores		-1,236	0	-6,15	0	-3,312	-10	-1,648	0	0	0	0	0		
			MP		0	0	-5,472	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			CO		0	0	-5,388	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			CO2		0	0	-5,388	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
GEOSFÉRICO	Suelo	Generación de residuos	Peligrosos	Aumento de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, mayor presión sobre el relleno sanitario	0	0	-10						-10	-3,945				
			No peligrosos		-5,016	-2,16	-5,016	-7,4	-6,36	-10	-3,63							
HIDROSFÉRICO	Agua	Vertimientos	Lavado	Contaminación y degradación del agua, mayor presión en las PTAR.	0	0	-10				-10	-10	-10	-10				
			Domésticos		-3,56	-3,56	-3,56	-3,56	-6,92	-5,236	-6,92							
			Residuos líquidos peligrosos y/o combustibles		0	0	-10	0	0	-10	0							
ANTRÓPICO	Socioeconómico	Salud humana	Riesgo de afectación a la salud del personal y de los transeúntes.	0	0	-10		0	0	-10	0	0	0	0				
		Económico	Aumento en la tarifa del servicio de aseo por disposición de los residuos.	-8,67	-8,04	-8,04	-8,04	-7,48	-10	-7,2								
	Institucional	Centro de almacenamiento temporal de Residuos Peligrosos y no Peligrosos	Incumpliendo de los Decretos 1713 de 2002 y 1140 de 2003. Igualmente no cumple con las condiciones de almacenamiento estipuladas en las Guías Ambientales de Almacenamiento y Transporte por Carretera de Sustancias Químicas Peligrosas y Residuos Peligrosos.	0	0	0	0	0	0	-10	0	0	0	0				
		Uso eficiente de los puntos ecológicos	No existe segregación en la fuente, ni aprovechamiento del material reciclable ejerciendo mayor presión sobre el relleno sanitario.	-4,495	0	-7,48	-3,444	0	0	0	0	0	0	0				
		Manejo y disposición de luminarias y RAEEs	Incumpliendo de los Requisitos técnicos para instalaciones de almacenamiento de luminarias y RAEEs.	-7,89	0	0	0	0	0	-10	-10							
<b>Σ (+)</b>					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
<b>Σ (-)</b>					-31,935	-13,76	-91,1235	-22,444	-34,072	-95,236	-43,343							

Fuente: Autoras.

Se realizó una jerarquización de los impactos de mayor importancia por su afectación a los componentes ambientales, permitiendo de esta manera clasificar y priorizar las actividades con mayor impacto y los componentes más afectados.

Para ello se aplicó la metodología de la Matriz Ecológica (CE), con la que se obtuvo como resultado que el más alto impacto es generado por las actividades de mantenimiento y mecánica en general, con un impacto negativo cuyo valor es de 86,23 y se origina en las servitecas, debido a la prestación del servicio de mantenimiento a vehículos, motocicletas y mecánica en general, pues a partir de estas actividades se generan los residuos peligrosos en CCAC. El segundo impacto negativo con un valor alto de 85,23 originado por el inadecuado almacenamiento de los residuos peligrosos y no peligrosos, pues es allí donde radica la problemática ambiental. El tercer impacto se genera en las actividades de limpieza del área de trabajo con un valor negativo de 53,34, pues a partir de éstas también se generan residuos peligrosos y no peligrosos. El menor impacto lo producen las actividades de venta de repuestos, equipos y llantas con valor negativo de 13,93.

Esta metodología permitió visualizar el desempeño de CCAC frente a estos impactos, además facilitó el diseño y mejora de los programas enfocados en la minimización de los impactos anteriormente identificados.

En el Anexo B se describe con mayor claridad los aspectos e impactos ambientales previamente identificados en CCAC.

## **7. DISEÑO DE MEDIDAS AMBIENTALES (PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS)**

Para solucionar la problemática dentro de las instalaciones de CCAC se diseñó e implementó el Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos y no Peligrosos; este plan es una guía para el correcto manejo, disposición y aprovechamiento de los residuos generados en las actividades comerciales y administrativas llevadas a cabo dentro de las instalaciones de CCAC, se toma como referencia los Lineamientos generales para la elaboración de planes de gestión integral de residuos o desechos peligrosos y su Política Nacional.

### **COMPONENTE I: PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS**

En este componente se elaboran objetivos y metas que contribuyan a la prevención y minimización de los residuos generados en las actividades comerciales de CCAC, se identifican y clasifican los residuos de acuerdo a su peligrosidad y así mismo se ubican sus fuentes generadoras.

#### **A. OBJETIVOS Y METAS**

##### **Objetivo**

Formular e implementar medidas orientadas a la prevención y minimización de la generación de residuos peligrosos y no peligrosos en las instalaciones de CCAC.

##### **Metas**

- Disminuir la cantidad de residuos sólidos no peligrosos en un 20% para Enero de 2014.
- Prevenir y minimizar el 5% de los residuos peligrosos generados para Noviembre de 2014.

#### **B. IDENTIFICACIÓN DE FUENTES**

Las materias primas utilizadas para cada actividad comercial dentro de CCAC son variadas. La gran mayoría de los locales comerciales son de servicio automotriz como venta de repuestos, llantas y demás equipos para vehículos, talleres de

cambio de aceite y mecánica en general, también se encuentran varios restaurantes y entidades financieras, entre otros.

A continuación en la tabla 12 se hace una descripción de las materias primas utilizadas en el proceso productivo de CCAC, además de algunos insumos comunes necesarios para cualquier actividad de comercialización dentro de CCAC.

**Tabla 12:** Materias primas utilizadas en CCAC.

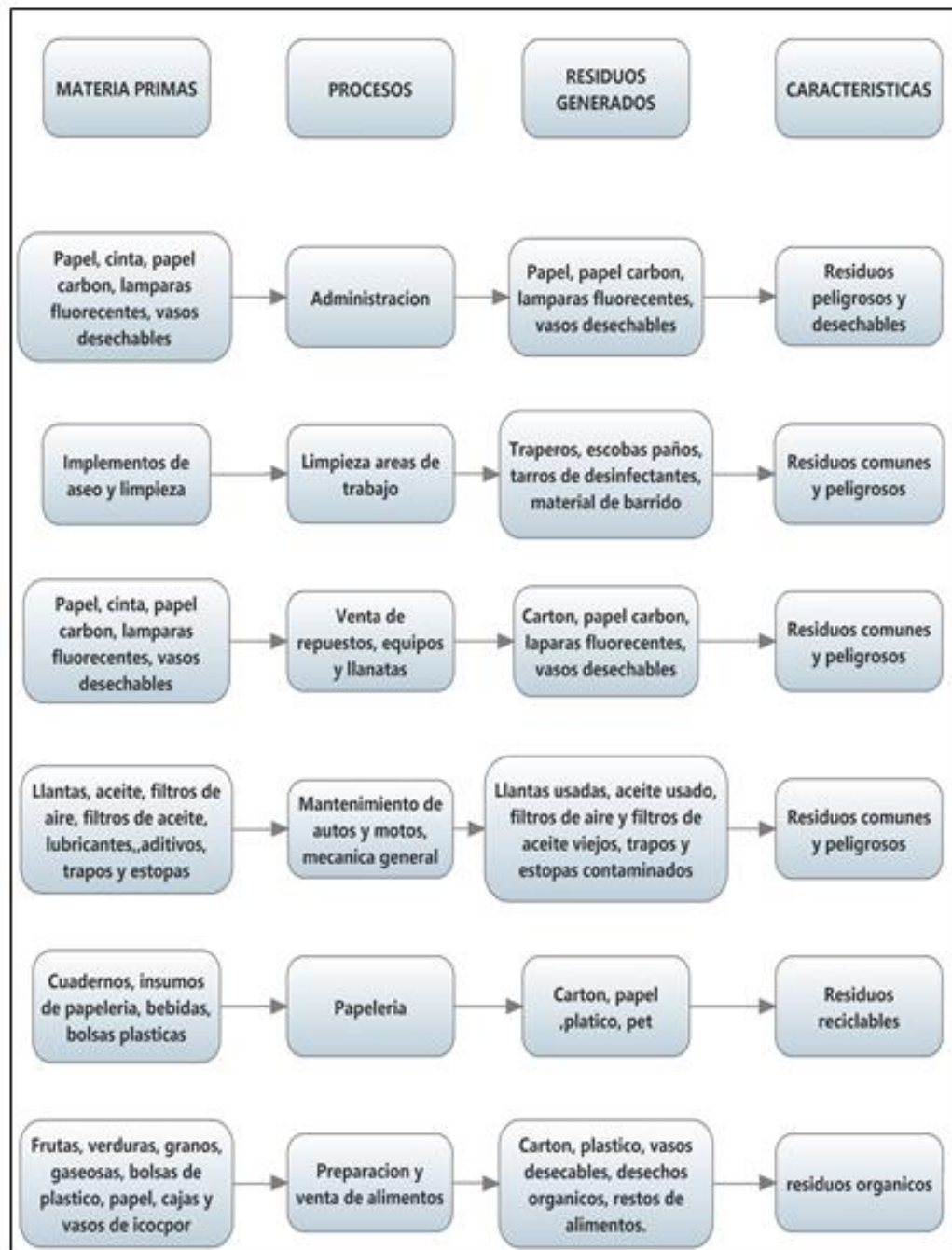
ACTIVIDAD		MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS
<b>Funciones de Administración</b>		Papel, cartuchos de tinta, cinta, papel carbón, lámparas fluorescentes, vasos desechables, esferos, lápices, etc.
<b>Labores de aseo</b>		Traperos, escobas, paños y líquidos desinfectantes, detergentes, ceras limpiadoras, limpia vidrios.
<b>Locales comerciales</b>	<b>Venta de repuestos, equipos y llantas.</b>	Bolsas plásticas, cauchos, papel, cartuchos tinta, cinta, papel carbón, vasos desechables, esferos.
	<b>Servitecas</b>	Servicio técnico, repuestos para vehículos, cambio de llantas y de aceite, cambio de filtros, alineación y balanceo entre otros.
	<b>Entidades financieras</b>	Papel, cartuchos de tinta, cinta, papel carbón, lámparas fluorescentes, vasos desechables, esferos, lápices, talonarios.
	<b>Papelerías</b>	Cuadernos, insumos de papelerías, bebidas, etc.
	<b>Restaurantes</b>	Frutas, verduras, granos, gaseosas, bolsas de plástico y papel, cajas y vasos a base de poliestireno de baja densidad, etc.
	<b>Academia de conducción</b>	Papel, cartuchos de tinta, cinta, papel carbón, lámparas fluorescentes, vasos desechables, esferos, lápices, talonarios.
	<b>Agencia de viajes</b>	Papel, cartuchos de tinta, cinta, papel carbón, lámparas fluorescentes, vasos desechables, esferos, lápices, talonarios.
<b>Concesionario s automóbiles y motocicletas</b>	Papel, cartuchos de tinta, cinta, papel carbón, lámparas fluorescentes, vasos desechables, esferos, lápices, talonarios.	

Fuente: Autoras.

- **Agentes generadores:**

En la Figura 10 se presenta el diagrama de flujo de los residuos generados en cada proceso productivo de CCAC.

**Figura 10:** Diagrama de flujo de la generación de residuos peligrosos y no peligrosos.



Fuente: Autoras.

## C. CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD

**Tabla 13:** Clasificación Residuos Peligrosos y no Peligrosos CCAC.

Área		Clasificación		Tipo de Residuo
Administrativa		No Peligrosos	Biodegradables	Residuos de comida.
			Aprovechables	Papel, cartón, botellas plásticas, vidrio.
			No aprovechables	Papel carbón, vasos desechables, esferos, lápices, residuos de barrido, colillas de cigarrillo etc.,
		Residuos Peligrosos	Riesgo biológico	Papel higiénico, toallas higiénicas y protectores.
			Riesgo químico	Cartuchos de tinta, aparatos eléctricos y electrónicos pilas, lámparas fluorescentes.
Comerciales	Venta de repuestos, equipos y llantas; entidades financieras, papelerías, restaurantes,	No Peligrosos	Biodegradables	Residuos de comida.
			Aprovechables	Papel, cartón, botellas plásticas, vidrio, talonarios.
			No aprovechables	Papel carbón, vasos desechables, esferos, lápices, residuos de barrido, colillas de cigarrillo etc.,
	Residuos Peligrosos	Riesgo biológico	Papel higiénico, toallas higiénicas y protectores.	
		Riesgo químico	Cartuchos de tinta, aparatos eléctricos y electrónicos pilas, paños y envases de: desinfectantes, detergentes, ceras limpiadoras y limpia vidrios, lámparas fluorescentes.	
Servitecas	Residuos Peligrosos	Riesgo químico	Aceite usado, baterías usadas, filtros, llantas, material contaminado, solventes usados y RAEEs	

Fuente: Autoras.

Los residuos generados en CCAC son identificados y clasificados de acuerdo al código de colores, permitiendo una caracterización completa de dichos residuos y una ubicación apropiada de los contenedores en las diferentes áreas de CCAC

## D. CUANTIFICACIÓN DE LA GENERACIÓN

**Tabla 14:** Consolidado generación de residuos peligrosos año 2013.

MES	MATERIAL PESADO EN KILOGRAMOS/MES							TOTAL MENSUAL
	ACEITE USADO	BATERÍAS USADAS DE LITIO	FILTROS DE ACEITE	LLANTAS	MATERIAL CONTAMINADO	SOLVENTES USADOS (GASOLINA, THINER)	RAEEs	
ENERO	8.475,7	1.909,0	989,8	233,0	149,0			11.756,4
FEBRERO	8.771,5	2.193,0	1.189,1	274,0	274,0	55,0		12.756,5
MARZO	9.101,7	1.758,0	830,1	355,0	188,0		27,0	12.259,8
ABRIL	11.774,4	1.942,0	1.255,5	472,0	230,0		47,0	15.720,9
MAYO	13.817,7	1.983,0	1.211,8	414,0	447,0			17.873,5
JUNIO	11.320,4	1.474,0	784,0	231,0	244,0		17,0	14.070,4
JULIO	8.193,6	2.034,0	1.049,0	463,0	359,0		67,0	12.165,6
AGOSTO	13.019,6	1.914,0	1.289,8	299,0	340,0			16.862,4
SEPTIEMBRE	12.603,4	1.649,0	1.585,3	285,0	254,0			16.376,7
OCTUBRE	10.904,2	1.669,0	1.086,0	139,0	285,0			14.083,2
NOVIEMBRE	12.314,5	1.958,0	958,5	189,0	207,0			15.627,0
DICIEMBRE	11.987,7	1.690,0	1.301,0	214,0	316,5	55,6		15.564,8
<b>TOTAL RESPEL GENERADOS EN 2013 (Kg/año)</b>								<b>175.117,3</b>

Fuente: Autoras

Estos valores se obtuvieron a partir de la matriz de registro de generadores, esta matriz es debidamente diligenciada por cada establecimiento generador de residuos peligrosos, como medida de control de los residuos que cada uno produce.

A partir de la información consolidada de la generación mensual de Respel, se procedió a calcular la media móvil y el promedio ponderado de los últimos seis meses y así ubicar la categoría de generación de Respel a la cual pertenece CCAC, de acuerdo a los Lineamientos generales para la elaboración de planes de gestión integral de residuos o desechos peligrosos a cargo de los generadores y el Decreto 4741 de 2005.

$$\text{Promedio} = \frac{\text{mes 1} + \text{mes 2} + \text{mes 3} + \text{mes 4} + \text{mes 5} + \text{mes 6}}{6} = \text{Promedio mes 7}$$

$$\text{Media Móvil} = \frac{\text{mes 2} + \text{mes 3} + \text{mes 4} + \text{mes 5} + \text{mes 6} + \text{mes 7}}{6} = \text{Promedio mes 7}$$

**Tabla 15:** Cuantificación de Respel

Período 2013	Total Respel (Kg/mes)	Media Móvil (Kg/mes)
Enero	11.756,4	-
Febrero	12.756,5	-
Marzo	12.259,8	-
Abril	15.720,9	-
Mayo	17.873,5	-
Junio	14.070,4	14.072,9
Julio	12.165,6	14.141,1
Agosto	16.862,4	14.825,4
Septiembre	16.376,7	15.511,6
Octubre	14.083,2	15.238,6
Noviembre	15.627,0	14.864,2
Diciembre	15.564,8	15.113,3
<b>Total Respel generados</b>	175.117,3	
<b>Promedio de generación de Respel</b>		14.823,9
<b>Clasificación: GRAN GENERADOR DE RESPAL</b>		

Fuente: Autoras.

Fue posible identificar la variedad de residuos generados en cada actividad de prestación de servicios en las instalaciones de CCAC, concluyendo se generan 7 clases de residuos peligrosos, entre los que tenemos: aceite usado, baterías usadas, filtros, llantas, material contaminado, solventes usados y RAEEs. Esta información se recopiló gracias a la colaboración de los establecimientos comerciales y también de la factura del servicio de aseo, en donde se identificaron los residuos generados por actividad desarrollada dentro de las instalaciones de CCAC. Estos valores permitieron conocer la situación de los Respel para este, año en el que se desarrolló dicho proyecto.

De acuerdo a los resultados obtenidos para el año 2013 CCAC generaron 175.117,3 Kg/año de Respel. La media móvil de los últimos seis meses indica que se generan en promedio 14.823,9 Kg/mes, producción que lo califica como gran generador.

### **Método de Cuarteo:**

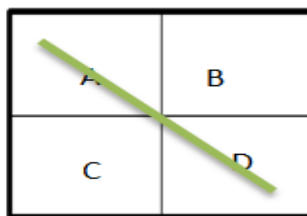
Este estudio se realizó con el fin de caracterizar y cuantificar la generación de residuos sólidos no peligrosos dentro de CCAC, se realizó el 21, 22, 23, 24, 26 y 27 de Agosto del 2013. El cuarteo se llevó a cabo con ayuda del personal de mantenimiento de CCAC dentro del centro de acopio temporal.

Las herramientas usadas para llevar a cabo esta metodología fueron las siguientes:

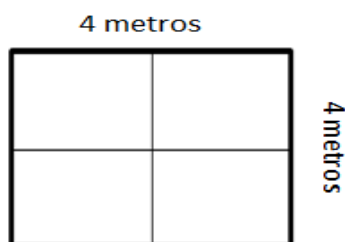
- Instrumentos de protección personal como: tapabocas, guantes, overol y botas.
- Báscula.
- Contenedor (para facilitar el pesaje de los residuos biodegradables).
- Bolsas plásticas.

Esta metodología consistió en:

1. Se tomaron 90 kilos de residuos sólidos del container, sin embargo dentro de las bolsas se hallaron mezclados todo tipo de residuos: aprovechables, ordinarios, biodegradables y peligrosos; por lo que se tiene que hacer una separación manual por tipo de residuo (Ver Anexo C, fotografía 16 y 17).
2. El contenido se vació formando una pila, en un área de 4 metros por 4 metros (Ver Anexo C, fotografía 18).
3. Los residuos se extendieron homogéneamente por cuatro cuadrantes iguales A, B, C, y D, se retiran dos cuadrantes opuestos ya sean A y D o B y C.



4. Posteriormente se separan los residuos por su clase: poliestireno de baja densidad, plástico de bolsa, pet, vidrio, metales, cartón, papel, desechos orgánicos, filtros de aire, residuos comunes, residuos sólidos peligrosos (Ver Anexo C, fotografía 19).



- **Resultados obtenidos**

De la información obtenida a partir de la aplicación del método del cuarteo, se obtuvieron los siguientes resultados ver tabla 16.

**Tabla 16:** Estimación de la generación de residuos sólidos en CCAC.

Residuos	Cantidad (Kg/día)						SUMATORIA
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	
<b>Poliestireno de baja densidad</b>	0,8	0,9	1,9	0,6	1	0,7	5,9
<b>Bolsas plásticas</b>	1,5	0,7	0,5	1	1,2	1,1	6
<b>Vasos plásticos</b>	1,1	1,3	1,3	1	1,2	1,4	7,3
<b>Vidrio</b>	2,5	2,3	1,8	1	2	1,8	11,4
<b>Metales</b>	1,1	1,7	0,1	0,8	1,3	1	6
<b>Cartón</b>	3,5	5,7	4,5	1,7	5,2	3,8	24,4
<b>Botellas plásticas PET</b>	1,2	1,9	1,8	1	1,5	1,3	8,7
<b>Residuos Biodegradables</b>	17	10,5	16,4	19	17	13,5	93,4
<b>Residuos comunes</b>	25,9	15,4	12,2	19,8	20,3	23,5	117,1
<b>Filtros de aire</b>	7,2	13,6	8,9	11,3	9,5	10,3	60,8
<b>Material impregnado</b>	4	8,1	5,8	3,5	2,1	7	30,5
<b>TOTAL</b>	<b>65,8</b>	<b>62,1</b>	<b>55,2</b>	<b>60,7</b>	<b>62,3</b>	<b>65,4</b>	<b>371,5</b>

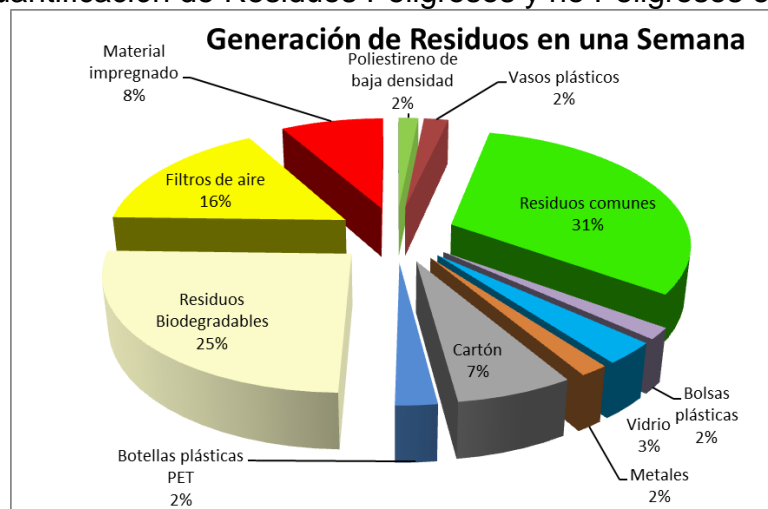
Fuente: Autoras.

Con esta metodología se determinó que CCAC en 6 días genera una cantidad de 371,5 Kg de residuos sólidos; de los cuales, se hallaron mezclados residuos peligrosos y no peligrosos. Como se muestra en la figura 10, del total de residuos generados; el 92% corresponden a residuos sólidos no peligrosos de los cuales sólo el 20% es material apto para aprovechamiento (poliestireno de baja densidad, bolsas plásticas, vasos plásticos, vidrio, metales, cartón y botellas plásticas-PET), el 31% de la muestra analizada corresponden a residuos comunes (residuos de barrido, empaque, etc), los residuos biodegradables ocuparon el 25% y el 8% restante corresponden a residuos peligrosos (material impregnado de aceite usado); en promedio diarios se generan 62 Kg entre residuos sólidos peligrosos y no peligrosos (Ver Anexo C, fotografía 20).

A continuación se describen las cantidades por día y tipo de residuos, hallados a partir del método del cuarteo.

- **Análisis de resultados**

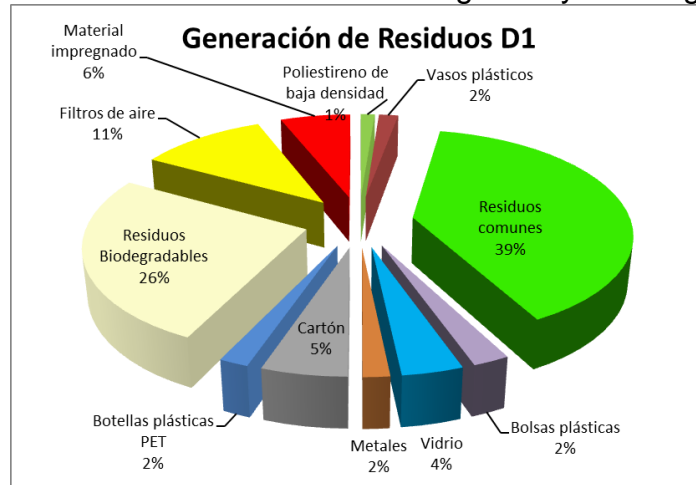
**Figura 11:** Cuantificación de Residuos Peligrosos y no Peligrosos en una semana.



Fuente: Autoras

A partir de la figura 11, se comprueba que los residuos que más se generan son los residuos comunes con el 31%, los residuos biodegradables ocuparon el 25% de la muestra, un 20% los ocuparon los residuos para aprovechamiento (7% cartón, 2% metales, 3% vidrio, 2% bolsas plásticas, 2% poliestireno de baja densidad y 2% vasos plásticos); sumando estos residuos se tiene en total que el 92% pertenecen al grupo de los residuos no peligrosos y el 8% restantes corresponde a los residuos peligrosos.

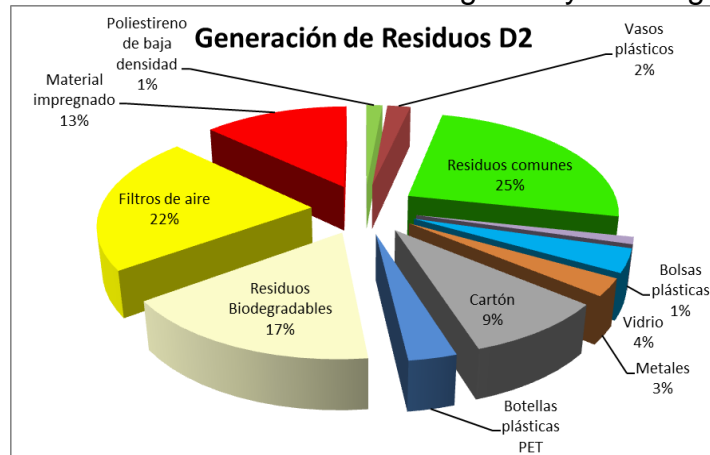
**Figura 12:** Cuantificación de Residuos Peligrosos y no Peligrosos Día 1.



Fuente: Autoras

El total de residuos generados para el día 1 (Agosto 21 de 2013), fue de 65,8 Kg/día; en mayor proporción se producen los residuos comunes con un 39%, asimismo los residuos biodegradables ocuparon el 26% de la muestra analizada; el porcentaje de residuos aprovechables hallados para este día es del 18%, comprendido en su gran mayoría por cartón, vidrio, metales y botellas plásticas. También se hallaron filtros de aire, los cuales ocuparon el 11% de la muestra y en un 6% los residuos peligrosos provenientes de los talleres de mantenimiento (Ver fotografía 16, Anexo C).

**Figura 13:** Cuantificación de Residuos Peligrosos y no Peligrosos Día 2.

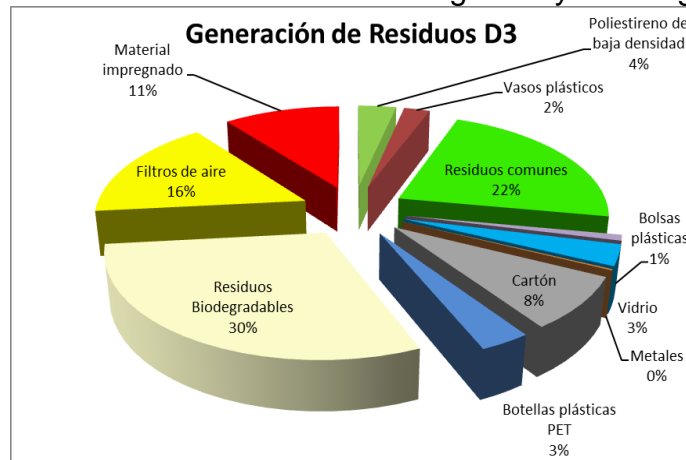


Fuente: Autoras

Para el día 2 (Agosto 22 de 2013) se obtuvo un total de 62,1 Kg de residuos generados, de los cuales el 25% de la muestra corresponde a residuos comunes, seguido están los filtros de aire con un 22%, el porcentaje de residuos hallados aptos para aprovechamiento son del 23% mientras que los residuos

biodegradables ocuparon el 17% del total de la muestra analizada para este día. Como se observa en la figura 13 el porcentaje de residuos peligrosos generados en este día aumento considerablemente en relación a la figura 12, para este día se halló residuos cortopunzantes y material contaminado de aceite usado (Ver Anexo C, fotografía 20 y 21).

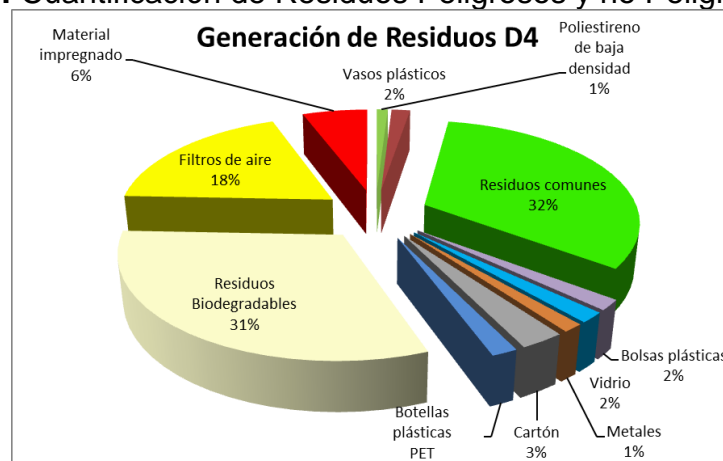
**Figura 14:** Cuantificación de Residuos Peligrosos y no Peligrosos Día 3.



Fuente: Autoras

La muestra 3 se realizó el día 23 de Agosto de 2013, de la cual un total de 55,2 Kg de residuos generados; como se observa en la figura 14 que gran parte de la muestra la ocupan los residuos biodegradables con un 30%, le siguen los residuos comunes con el 22%, continuo están los residuos reciclables con el 21% (compuesto es su gran mayoría por cartón y PET), los filtros de aire ocuparon el 16% de la muestra analizada mientras que los residuos peligrosos hallados fueron del 11%. De acuerdo a esta figura para este día el mayor tamaño de la muestra lo ocupan los residuos biodegradables.

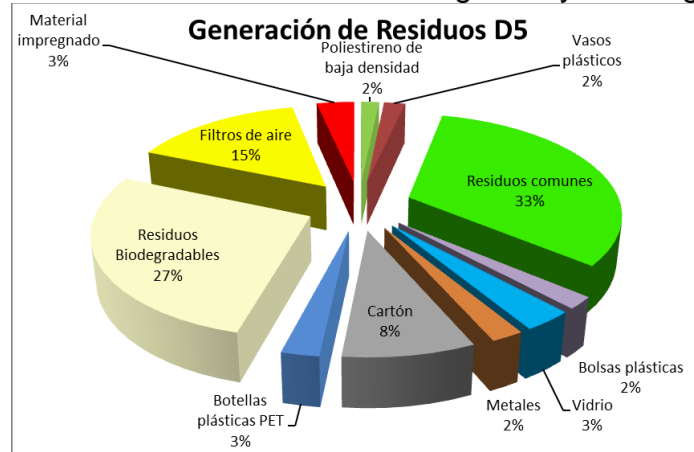
**Figura 15:** Cuantificación de Residuos Peligrosos y no Peligrosos Día 4.



Fuente: Autoras

De acuerdo a la figura 15 para el día 4 (Agosto 24 de 2013), el total de residuos generados obtenido fue de 60,7 Kg, de los cuales el 32% de la muestra analizada corresponden a residuos comunes, los residuos biodegradables ocuparon el 31%, le siguen los filtros de aire con un 18%, los residuos reciclables hallados fueron del 13% (comprendidos entre cartón, metales, botellas PET, vidrio y desechables) mientras que los residuos peligrosos ocuparon una mínima parte de la muestra, pues su valor fue del 6% para este día.

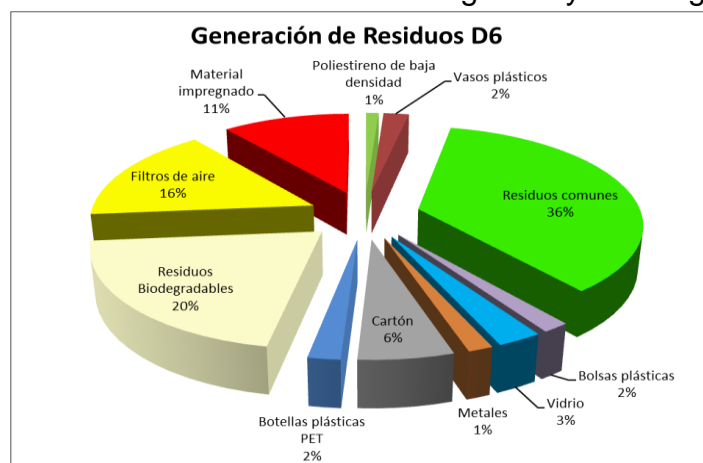
**Figura 16:** Cuantificación de Residuos Peligrosos y no Peligrosos Día 5.



Fuente: Autoras

A partir de la figura 16 se obtuvo un total de 62,3 Kg de residuos generados para este día, de los cuales en su gran mayoría corresponden a residuos comunes pues su valor fue del 33% de la muestra, los residuos biodegradables ocuparon un 27%, le siguen los residuos aptos para aprovechamiento con el 22% (predominando el cartón), un 15% lo ocuparon los filtros de aire mientras que los residuos peligrosos fueron del 3%.

**Figura 17:** Cuantificación de Residuos Peligrosos y no Peligrosos Día 6.



Fuente: Autoras

Para el último día de estudio de los residuos generados en CCAC y como se puede apreciar en la figura 17, en mayor cantidad se hallaron los residuos comunes, pues su valor fue del 36%, le siguen los residuos biodegradables con el 20%, el materia reciclable ocupó el 17% de la muestra, los filtros de aire hallados alcanzaron un del 16% mientras que el porcentaje de residuos peligrosos encontrados para este día fueron del 14%.

A partir de la caracterización y cuantificación de los residuos sólidos no peligrosos se evidenció que no hay separación de los residuos desde el momento en el que se originan, ni en el lugar en donde se almacenan. Pues se encontraron mezclados en el container todos los residuos biodegradables, reciclables, peligrosos y comunes; disminuyendo significativamente el potencial de aprovechamiento de estos residuos, pues al estar en contacto con residuos impregnados de aceite usado pierde su valor y son considerados como un contaminante altamente peligroso para la salud humana y para el ambiente, de acuerdo al Anexo I (numerales 8 y 9) del Convenio de Basilea, en Colombia es acogido mediante la Ley 253 de 1996 y materializado en el Decreto 4147 de 2005.

Los residuos biodegradables pueden ser aprovechados mediante la técnica de compostaje para generar un producto que se pueda utilizar como abono o mejorador de suelos, los residuos susceptibles de aprovechamiento pueden ser incorporados en el ciclo productivo mediante su reciclaje, las estopas y material impregnado se convierten en un residuo peligroso cuando en sus usos entran en contacto con aceite usado u otras sustancias peligrosas, por tal razón la incineración es la técnica utilizada para su tratamiento y disposición final.

Con la metodología del cuarteo fue posible caracterizar y cuantificar los residuos que a diario se generan al interior de la organización, es importante resaltar que no existe conciencia ambiental por parte del personal encargado de realizar labores de mantenimiento y mecánica en general, pues para los días en los que se desarrolló esta metodología, se encontraron mezclados residuos sólidos peligrosos con material aprovechable, residuos biodegradables y comunes; por esta razón es esencial que el personal se conciente de los daños e impactos ambientales que su inadecuada separación y disposición producen a la salud humana y al ambiente; además conozcan las consecuencias que puede generar su incorrecta gestión y las sanciones legales por incumplimiento.

## **E. ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN**

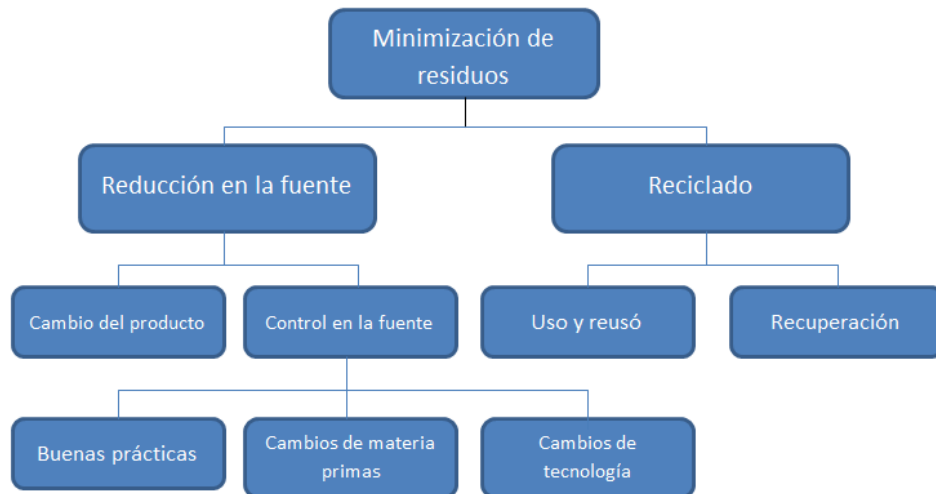
Las alternativas buscan crear soluciones que contribuyan a la prevención de la generación y minimización de los residuos tanto peligrosos como los no peligrosos que CCAC descarta, rechaza o entrega, puesto que sus propiedades no permiten su reutilización dentro del área de procedencia.

La prevención de la generación de Respel comprende estrategias orientadas a evitar por completo generar residuos, lo cual implica la eliminación de las sustancias peligrosas empleadas como materias primas en la producción de bienes, la fabricación de los productos que usualmente las contienen, así como su consumo.

La minimización comprende la adopción de medidas organizativas, operativas y tecnológicas que permitan disminuir hasta niveles económica y técnicamente factibles la cantidad y peligrosidad de los Respel generados, en el diagrama se muestra las estrategias de gestión de residuos para lograr la minimización.

A continuación en la figura 18 presentan las alternativas de minimización

**Figura 18:** Diagrama Alternativas de minimización.



Fuente: [15]

Dentro de las alternativas de prevención y minimización de Residuos Peligrosos encontramos las siguientes:

- **Buenas prácticas:** Corresponde a la reducción de pérdidas o accidentes sin exigir mayor inversión, no requiere de cambios en materias primas y tecnologías.
- **Acciones a implementar:** Reemplazar algunas materias e insumos que contienen sustancias peligrosas, por otras ambientalmente amigables.

Las estrategias planteadas con el objeto de prevenir y minimizar la generación de los residuos de acuerdo a sus características de peligrosidad en CCAC se proponen las siguientes:

## **i. Buenas prácticas**

### **• Cambio de aceite, filtros, llantas y baterías**

- ✓ La Serviteca debe informar y recomendar al cliente, cuando debe realizar el cambio de: aceite, filtros y llantas.
- ✓ Garantizar en todo momento el aislamiento del aceite y del filtro.
- ✓ Evitar derrames que impliquen la utilización de material oleofílico o aserrines.
- ✓ Reducir el uso de telas o estopas para la limpieza del motor.
- ✓ Aislar los residuos peligrosos de los no peligrosos.
- ✓ Inspeccionar el estado físico de materiales, maquinaria y equipos, para evitar posibles fugas y pérdida de residuos peligrosos.
- ✓ Realizar mantenimiento periódico de los equipos.

## **ii. Acciones a implementar**

Con esta estrategia se busca disminuir el consumo de materiales desechables, pues el uso de estos insumos dentro de la organización es muy significativo y para ello, se plantearon las siguientes medidas a implementar.

- Disminuir el uso de vasos desechables (plásticos y de poliestireno de baja densidad), una forma es tener vasos o pocillos propios.
- Sustituir estos desechables por vasos biodegradables a base de papel cartón. Estos son elaborados en polietileno de baja densidad, resistente a la humedad y el calor; y serán usados en las reuniones administrativas, además se incluirá en ellos un mensaje ambiental.
- Reciclar los residuos desechables “limpios”, ya que pueden ser utilizados en varios sectores de la industria: agrícola, marítima, automotriz, de la construcción e industrial.
- Separar en un contenedor los residuos biodegradables, pues pueden ser aprovechados mediante la técnica de compostaje para generar un producto que se pueda utilizar como abono o mejorador de suelos.
- Disminuir el consumo de papel utilizando correos electrónicos, usar las dos caras del papel para fotocopiado e impresión.
- Evitar en lo posible el uso de papel para realizar anuncios informativos al interior de la organización, ya que puede usarse los diferentes medios de comunicación (avisos en las pantallas de los computadores, correos electrónicos; entre otros) para suministrar la información.
- Reutilizar los volantes que sobran de campañas publicitarias al interior de la organización.
- Incentivar el uso de pilas recargables en las diferentes áreas de la organización y de esta manera evitar su generación.

- Solicitar la utilización de aceites de calidad con mayor durabilidad.
- Fortalecer los programas de posconsumo de baterías, llantas, luminarias y RAEEs.
- Vincular el programa de posconsumo de pilas.
- Empacar las lámparas fluorescentes de desecho en sus cajas originales, para ser almacenadas en un lugar protegido del sol y la lluvia y de esta manera se dispondrán de manera segura; evitando que se quiebren y liberen sus componentes tóxicos.
- Sustituir el uso de estopas o telas por paños industriales.
- Consultar con sus proveedores nuevos productos que sean menos tóxicos y peligrosos.
- Realizar capacitaciones al personal en el manejo de Respel y de elementos de protección personal.

## **COMPONENTE II: MANEJO INTERNO AMBIENTALMENTE SEGURO**

En este componente se busca garantizar la gestión y el manejo ambientalmente seguro de los residuos mediante su correcta separación, embalaje, almacenamiento, manipulación y transporte interno; así como las medidas de entrega al transportador.

### **A. OBJETIVOS Y METAS**

#### **Objetivos:**

- Realizar la separación de los residuos de acuerdo a sus características de peligrosidad.
- Diseñar el centro de acopio temporal para residuos peligrosos y no peligrosos que cumpla con la normatividad ambiental vigente.
- Disminuir riesgos asociados a la manipulación de residuos peligrosos y no peligrosos.

#### **Metas:**

- Gestionar la correcta separación de los residuos peligrosos y no peligrosos en CCAC en un 100% para Noviembre de 2014.
- Garantizar el almacenamiento seguro tanto de residuos peligrosos como no peligrosos en un 100% para Diciembre de 2014.
- Capacitar al 100% del personal encargado de la manipulación de los residuos peligrosos y no peligrosos, para el mes de Diciembre de 2014.

### **B. MANEJO INTERNO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS**


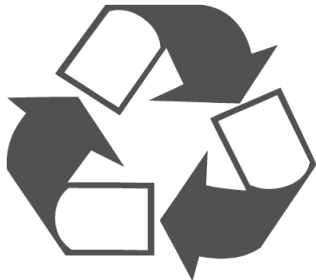



La recolección de los residuos peligrosos es realizada por el personal de cada establecimiento en las Servitecas, el debido rotulado, etiquetado y embalado de los residuos peligrosos, se hace de acuerdo a la Norma Técnica Colombiana NTC 1692.

#### **a) Envasado y Rotulado**

Es importante que los contenedores para el almacenamiento primario de los residuos sean apropiados a las características de peligrosidad, cabe resaltar que el material debe ser compatible con el residuo, ser resistente a golpes y ser duradero en condiciones de manipulación a las que serán sometidos, permitir contener los residuos en su interior sin que se originen pérdidas al ser manipulados y tener un espesor que evite filtraciones y soporten esfuerzos a la manipulación, traslado y transporte. [16]

A continuación se presentan algunas propuestas de envases y rótulos para identificar y reconocer el peligro que el residuo representa (ver tabla 17).

**Tabla 17:** Envasado y rotulado de residuos peligrosos y no peligrosos

Residuo	Envase y Color	Rótulo
Papel Cartón		
Plásticos		
Vidrio		
Metales		
Biodegradables		
Ordinarios e inertes		
Biosanitarios		

<p>Aceite usado</p>		
<p>Filtros de aceite</p>		
<p>Estopa y tela</p>		
<p>Pilas</p>		
<p>Filtros de aire</p>		

Llantas		
Solventes (gasolina y thinner)		
RAEEs (luminarias)		

Fuente: Autoras.

Los filtros de aire no se consideran residuo peligroso, ya que solo acumulan partículas de polvo, no son aprovechables, ni reutilizables, por esta razón su disposición final se realiza en relleno sanitario.

Si los filtros de aire se encuentran contaminados de aceite, estos serán tratados como residuo peligroso siendo dispuesto como material impregnado.

### Medidas a Implementar








- **Separación en la fuente**

La separación en la fuente de los residuos es el principio fundamental para una gestión adecuada de los residuos; la cual consiste en ubicar estratégicamente los puntos ecológicos en las diferentes áreas de la organización, de acuerdo a los residuos que se generan en cada área y de esta manera realizar una separación selectiva en su lugar de origen.

Para ello, es necesario tener en cuenta el código de color y el contenedor adecuado para su recolección, adicionalmente se realizarán capacitaciones con el fin de sensibilizar al personal sobre el manejo integral de los residuos sólidos

dentro y fuera (en el centro de acopio temporal) de la organización; en la tabla 18 se establecen estas características para cada una de las áreas.

**Tabla 18:** Separación de residuos por código de colores.

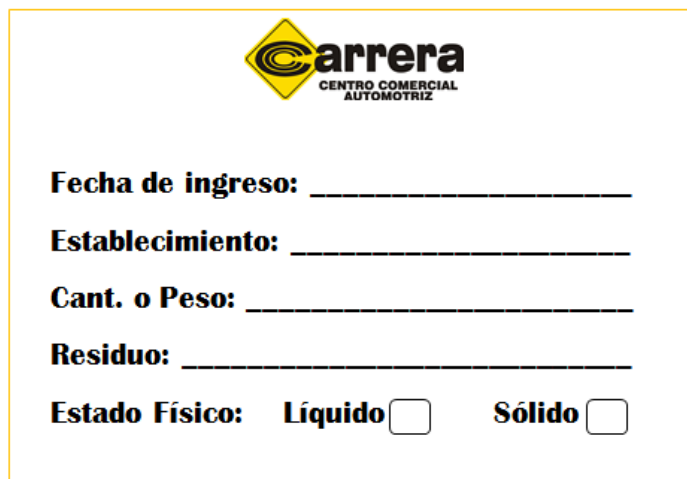
Área	Clasificación		Tipo de Residuo	Contenedor
Administrativa y locales comerciales	No Peligrosos	Biodegradables	Residuos de comida.	
		Aprovechables	Papel y cartón	
			Botellas plásticas y vidrio.	
		No aprovechables	Papel carbón, vasos desechables, esferos, lápices, residuos de barrido, colillas de cigarrillo etc.,	
	Residuos Peligrosos	Riesgo biológico	Papel higiénico, toallas higiénicas y protectores.	
		Riesgo químico	Aparatos eléctricos y electrónicos pilas, lámparas fluorescentes.	
Servitecas	Residuos Peligrosos	Riesgo químico	Aceite usado, baterías usadas, filtros, material contaminado, solventes usados.	

Fuente: GTC 24.

Los residuos peligrosos deben estar debidamente etiquetados y rotulados, ya que estos indican las características de peligrosidad de los residuos contenidos y alerta al personal encargado de su manipulación sobre medidas de precaución y prohibición.

Generalmente los residuos trasladados no cuentan con la etiqueta y el rotulo, que permita la fácil identificación e indique sus características de peligrosidad, por tal razón se propone un modelo de etiqueta adhesiva (ver figura 19). Adicionalmente se establece un formato para el registro (Anexo D) de los residuos que ingresan al centro de almacenamiento, esto como medida de control de la generación.

**Figura 19: Modelo de etiqueta de residuos**



**Carrera**  
CENTRO COMERCIAL  
AUTOMOTRIZ

**Fecha de ingreso:** \_\_\_\_\_

**Establecimiento:** \_\_\_\_\_

**Cant. o Peso:** \_\_\_\_\_

**Residuo:** \_\_\_\_\_

**Estado Físico:**    **Líquido**     **Sólido**

Fuente: Autoras

## **b) Movilización interna**

La movilización interna corresponde al traslado de los residuos peligrosos hasta el centro de acopio, generalmente los residuos trasladados son estopas, filtros de aire, filtros de aceite y en mínima cantidad el aceite usado, debido a que el lugar dispuesto para su almacenamiento dentro del centro de acopio no posee las condiciones apropiadas y se dificulta su traslado, ya que el lugar para realizar su acopio se encuentra en un segundo nivel y el personal no cuenta con las medidas necesarias (zorra de carga) para realizarlo. Cada área generadora se encarga de trasladar los residuos hasta el centro de acopio no existen horarios para su almacenamiento en el centro de acopio, ya que estos dependen de las empresas encargadas de su disposición final; razón por la cual se plantean una serie de medidas, contribuyan con el mejoramiento continuo del plan.

- **Frecuencias de recolección**

La recolección interna de residuos sólidos no peligrosos es realizada por el personal de servicios generales, quienes deben contar con los elementos de protección personal, los horarios establecidos para realizar esta labor es de lunes a sábado de 6:00 am a 8:00 am y de 4:00 pm a 6:00 pm.

Por otro lado la recolección de los residuos peligrosos (sólidos y líquidos) es realizada por el personal de cada establecimiento, quienes también deben usar los elementos de protección personal (overol, botas antideslizantes, guantes industriales impermeables, gafas y delantal industrial), esta





- **Medios o equipos de carga y movilización interna**

Actualmente dentro de CCAC no se cuenta con las herramientas necesarias para la movilización interna de los residuos peligrosos, por tal razón se proponen los siguientes equipos con el fin de facilitar su traslado hasta el centro de almacenamiento (ver fotografía 9) y para la prevención de posibles derrames se sugiere la implementación de centros de acumulación (ver fotografía 10) para la contención de sustancias peligrosas y de esta manera evitar el aumento de residuos peligrosos, ya que para la atención a estas emergencias generalmente se utiliza material oleofílico o aserrines.

**Fotografía 9:** Zorra manual porta carga      **Fotografía 10:** Centros de acumulación



Fuente: [17]



Fuente: [18]

Para la recolección de los residuos no peligrosos se sugiere un contenedor volteador (ver fotografía 11), su diseño permite una mejor maniobrabilidad, puede ser controlado por una sola persona a la hora de volcado de los residuos en el container, es durable y fácil de limpiar.

**Fotografía 11:** Contenedor volteador



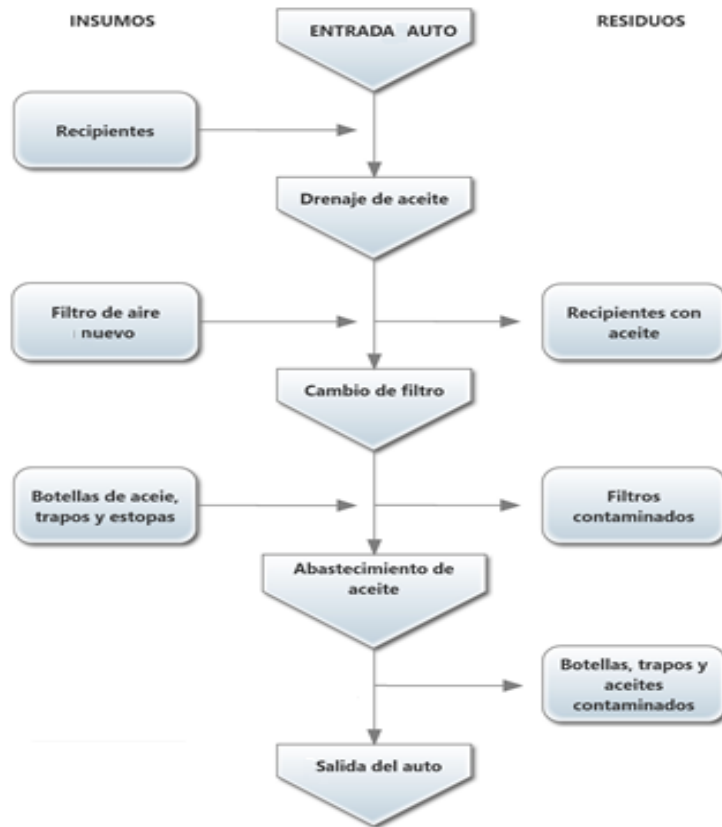
Fuente: [19]

### c) Almacenamiento

- **Almacenamiento primario de aceite usado**

Para realizar el cambio de aceites de los automóviles es necesario acceder por la parte de abajo del auto. La forma más común es usar un elevador hidráulico para levantar el vehículo, por lo anterior al realizar el cambio de aceite y de filtros se recomienda (ver figura 24):

**Figura 24:** Diagrama de Flujo para el cambio de aceite



Fuente: Autoras.

El manejo adecuado del aceite usado permite su incorporación al ciclo productivo, pues es posible refinarlo para producir lubricantes o puede transformarse como combustible y ser usado generalmente por las industrias petroquímicas y también en las refinerías.

### **Recomendaciones:**

- ✓ Evitar derrames que impliquen la utilización de material oleofílico o aserrines.
- ✓ Situar una bandeja de goteo debajo del motor para evitar posibles fugas o derrames.
- ✓ Drenar el aceite usado por gravedad de modo que descienda al recipiente dispuesto para su recepción.
- ✓ El recipiente de recepción debe facilitar el traslado seguro del aceite usado hasta el lugar de almacenamiento, con el fin de evitar goteos, fugas o derrames.
- ✓ Reemplazar las estopas por paños industriales para la limpieza del motor.
- ✓ Aislar los residuos peligrosos de los no peligrosos.
- ✓ Inspeccionar el estado físico de materiales, maquinaria y equipos, para evitar posibles fugas y pérdida de residuos peligrosos.
- ✓ Disponer el aceite de cambio en el bidón destinado para su almacenamiento.
- ✓ Retirar los filtros viejos y ponerlos sobre una malla para la recolección del aceite usado (se recomienda dejarlos drenar mínimo 12 horas).
- ✓ Disponer los filtros viejos en un contenedor para filtros usados.
- ✓ Vaciar con precaución el aceite nuevo hasta llenar los medidores de aceite del motor.
- ✓ Es importante que el personal encargado de ejecutar este proceso tenga los elementos de protección personal como: Overol, botas antideslizantes, guantes resistentes al contacto con hidrocarburos y gafas de seguridad.

CCAC no dispone de un centro de acopio que cumpla con los parámetros para el almacenamiento exclusivo de residuos peligrosos, debido a que en este lugar se almacenan también los residuos no peligrosos y se encuentran separados mediante láminas de acero; estos espacios son de aproximadamente 1 m<sup>2</sup>, como se evidencia en las fotografías 1 y 2.

Debido a la naturaleza y características de algunos residuos su almacenamiento seguro se torna incompatible en el momento de su acopio, especialmente cuando el espacio determinado para su almacenamiento no son lo suficientemente amplios. Por tal razón, los residuos peligrosos son almacenados con base en la matriz de compatibilidad de la ONU (ver figura 24).

**Tabla 19:** Matriz de incompatibilidades- clase de riesgo ONU

Clase de Riesgo ONU	1.	2.1	2.2	2.3	3.1	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6	7	8	9
1. Explosivo	Yellow	Red	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Red	Yellow
2.1. Gas Inflamable	Red	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Green	Red	Red	Yellow	Yellow	Green	Yellow
2.2. Gas Comprimido no inflamable, no venenoso	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow
2.3. Gas venenoso por la inhalación	Red	Yellow	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Green	Yellow	Yellow
3. Líquidos Inflamables y Líquidos combustibles	Red	Green	Yellow	Red	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Yellow	Yellow	Green	Yellow
4.1 Sólido inflamable	Red	Green	Yellow	Red	Yellow	Green	Green	Green	Red	Red	Yellow	Yellow	Green	Yellow
4.2 Sustancia espontáneamente combustible	Red	Yellow	Green	Red	Yellow	Green	Green	Green	Red	Red	Yellow	Yellow	Green	Yellow
4.3 Sustancia peligroso cuando esta mojado	Red	Green	Yellow	Red	Yellow	Green	Green	Green	Red	Red	Yellow	Yellow	Green	Yellow
5.1 Oxidante	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow
5.2 Peróxido Orgánico	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
6 Sustancias Tóxicas	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow
7 Sustancias Radiactivas	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow
8 Sustancias Corrosivas	Red	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
9 Sustancias Peligrosas Varias	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
<b>Convenciones</b>														
Green	Pueden almacenarse juntos													
Yellow	Precaución. Revisar incompatibilidades individuales													
Red	Pueden requerirse almacenes separados. Son incompatibles.													

Fuente: [20]

Para el almacenamiento adecuado tanto para residuos peligrosos como no peligrosos, es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- **Condiciones técnicas que debe tener un sitio de almacenamiento**

Para determinar si las condiciones del centro de acopio actual cumplen con las características establecidas en el Decreto 1140 de 2003 y en las Guías Ambientales de Almacenamiento y Transporte por Carretera de Sustancias Químicas Peligrosas y Residuos Peligrosos- MAVDT, para ello se aplicó una lista la lista de chequeo contenida en tabla 4 del diagnóstico de las condiciones ambientales actuales en CCAC.

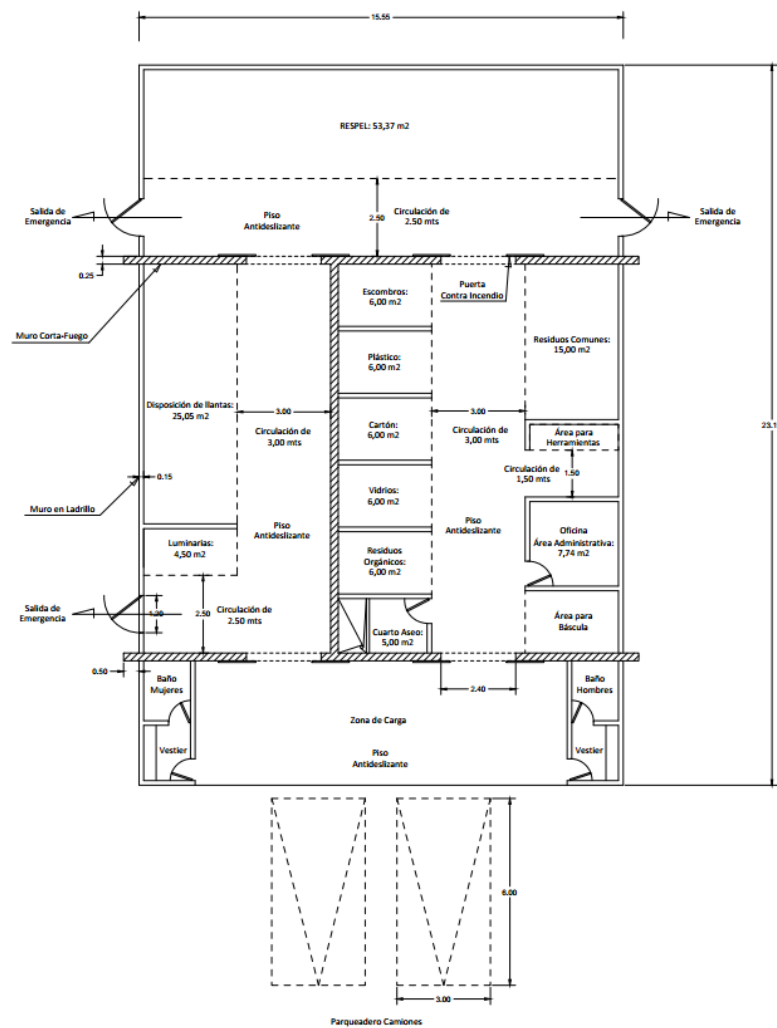
En esta lista de chequeo se evidencia que el espacio destinado para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, no se encuentra alejado de zonas densamente pobladas; ya que, muy cerca del lugar existe un sendero peatonal. Las paredes externas ni internas, son de material solido capaz de resistir y confinar el fuego por 3 horas; no existen salidas de emergencia en el lugar, el piso no es de material impermeable y antideslizante, no tiene cubierta que proteja a los residuos de los efectos del clima; no cuenta con la debida señalización de advertencia, obligación, prohibición e información de las sustancias o residuos allí almacenados; el

lugar no tiene dispositivos para la detección oportuna de incendios y tampoco sistemas de respuesta para atender a estas emergencias, así como tampoco existen Hojas de Seguridad, que permitan saber la cantidad y procedencia de las sustancias allí almacenadas.

De acuerdo a lo observado durante el desarrollo del proyecto a continuación se sugiere el diseño del centro de acopio (ver figura 25).

El centro de acopio se diseñó de acuerdo a los parámetros establecidos en el Decreto 1140 de 2003 y en las Guías Ambientales de Almacenamiento y Transporte por Carretera de Sustancias Químicas Peligrosas y Residuos Peligrosos, emitidas por el MAVDT.

**Figura 25:** Diseño y distribución del centro de acopio temporal

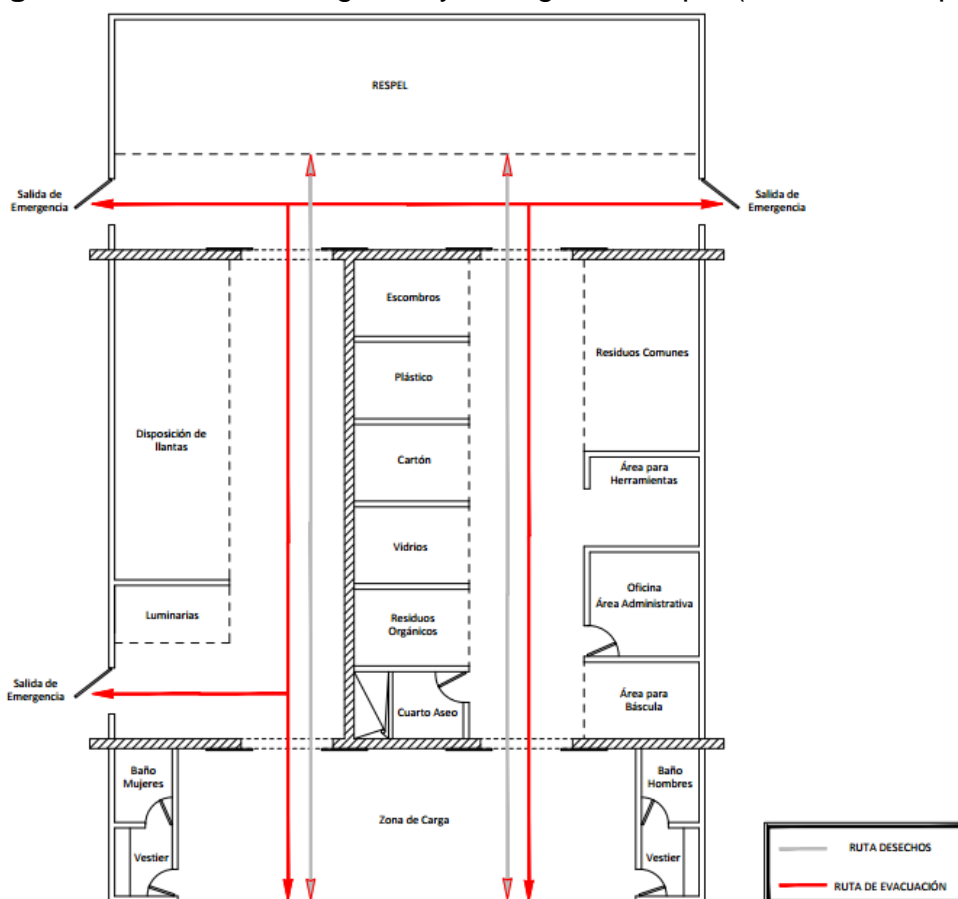


Fuente: Autoras

En este diseño se contará con 3 salidas de emergencia (2 situadas al costado izquierdo y la otra al costado derecho), 2 puertas principales contraincendios situadas en la zona de carga de los camiones recolectores, adicionalmente en este espacio se sitúan 2 baños y 2 vestir uno para hombres y otro para mujeres. Los espacios destinados para el almacenamiento de Respel cuentan con un espacio de 53,37 m<sup>2</sup> y los demás residuos (escombros, plástico, cartón, vidrio y orgánicos) con espacios de 6 m<sup>2</sup> cada uno, en cuanto a los residuos comunes su espacio será de 15 m<sup>2</sup>, en cuanto a las llantas se plasmó un espacio de 25,05 m<sup>2</sup>, adicionalmente se dispuso de un espacio dentro del centro de acopio “zona administrativa” destinado para llevar el registro de los residuos que ingresan al lugar. En general el centro de acopio cuenta con muros y puertas capaces de confinar el fuego por 3 horas, asimismo el piso será antideslizante.

A continuación se esboza la ruta de evacuación en caso de emergencia y la ruta para la entrega de los residuos peligrosos y no peligrosos (ver Anexo G).

**Figura 26:** Ruta de emergencia y entrega de Respel (centro de acopio)



Fuente: Autoras

**Fotografía 12:** Entrada principal y zona de baños y vestier



Fuente: Autoras

En esta fotografía se sitúan los 2 baños y los 2 vestier tanto para hombres como para mujeres. Su ubicación es muy importante, pues se garantiza que el personal encargado de manipular los residuos se cambie de ropa y use los elementos de protección personal antes de ingresar al centro de acopio y de esta manera cumpla con las condiciones de operación propuestas en este plan. Adicionalmente el diseño de las puertas cuenta con un sistema de cierre mecánico, el cual se activa automáticamente al detectarse un incendio.

**Fotografía 13:** Distribución del centro de acopio y muros contrafuego



Fuente: Autoras

Como se observa en esta fotografía se distribuyen los espacios para el almacenamiento de los residuos peligrosos, no peligrosos y especiales; el interior del centro de acopio cuenta con muros contrafuego capaces de confinar el fuego por 3 horas.

**Fotografía 14:** Sistema de ventilación centro de acopio



Fuente: Autoras.

Como se puede apreciar en la fotografía 14, el centro de acopio contará con sistema de ventilación superior e inferior en la pared y conductos en el techo, los conductos tanto inferiores como superiores de la pared serán de rejillas que faciliten el una ventilación eficiente y a la vez impiden el ingreso de roedores; además se contará con 2 salidas de emergencia.

- **Operación del centro de acopio temporal**

El manejo y ubicación de los residuos y sustancias peligrosas en un centro de almacenamiento son operaciones que deben ser vigiladas constantemente con el fin de prevenir, evitar y garantizar el almacenamiento y manipulación de estos residuos sea de manera segura. Para ello se siguieron las condiciones de operación establecidas en las Guías Ambientales de Almacenamiento y Transporte por Carretera de Sustancias Químicas Peligrosas y Residuos Peligrosos, tales como:

- Establecer un manual de instrucciones para la manipulación segura de todos los equipos de protección personal y almacenamiento de los residuos peligrosos.
- Incluir las hojas de seguridad de los residuos que ingresan al centro de almacenamiento con el fin de identificar y prever todas las medidas necesarias para su manipulación.
- Crear un plan de almacenamiento que incluya: volumen máximo de almacenamiento por clase de residuo, separar los residuos peligrosos de acuerdo a sus características de riesgo y peligrosidad, a fin de minimizar posibles situaciones de incendio, explosión o contaminación; y finalmente se debe llevar un registro de recepción y entrega de los residuos.
- El personal encargado de la manipulación de los residuos debe asearse y cambiarse de ropa al final de la jornada de trabajo.

- Se debe prohibir comer, beber y fumar en las áreas de trabajos donde existan sustancias o residuos peligrosos.

El sitio de almacenamiento temporal de residuos peligrosos deberá estar debidamente señalizado, a fin de que le indique al personal de CCAC las precauciones y medidas necesarias a tener en cuenta para prevenir accidentes que pongan en riesgo la integridad humana y el medio ambiente. Para ello se proponen a continuación las señales establecidas en la norma NTC 1461 de higiene y seguridad, colores y señales de seguridad.

❖ De prohibición



**PROHIBIDO  
FUMAR**



**SOLO  
PERSONAL  
AUTORIZADO**

❖ De obligación



❖ De prevención



**RIESGO DE INCENDIO**



**RIESGO DE EXPLOSIÓN**



**RIESGO DE CORROSIÓN**



**RIESGO DE INTOXICACION**

### **C. MEDIDAS DE CONTINGENCIA**

En todas las instalaciones generadoras de Respel, en nuestro caso todas las Servitecas ubicadas en las diferentes torres de CCAC, cuentan con un Plan de Contingencia (ver Anexo H) para atender cualquier accidente o eventualidad.

## **D. MEDIDAS PARA LA ENTREGA DE RESIDUOS AL TRANSPORTADOR**

Los parámetros que debe cumplir CCAC al hacer entrega de los residuos peligrosos generados para su disposición final, siguiendo los parámetros detallados en el Artículo 11 del Decreto 1609 de 2002, el cual establece las siguientes obligaciones del remitente y/o propietario de mercancías peligrosas.

Condiciones de entrega:

- La manipulación de la mercancía peligrosa debe ser realizada por una persona capacitada, entrenada en el manejo y procedimientos operativos normalizados.
- No despachar el vehículo con ocupantes (personas o animales) en la parte posterior del mismo.
- Elaborar tarjeta de emergencia y hoja de seguridad del material a transportar.
- Entregar carga debidamente embalada, envasada y etiquetada, de acuerdo a la Norma Técnica Colombiana NTC 1692.
- Exigir al conductor certificado de capacitación y tarjeta de registro nacional.

Requisitos del transportador:

- Identificar en una placa el número UN, para cada material dimensiones 30 cm por 12 cm.
- Elementos básicos para atender una emergencia.
- Portar mínimo dos extintores tipo multipropósito de acuerdo con el tipo y cantidad de mercancía.
- Rótulos de identificación de acuerdo con la NTC 1692.
- Tener el sistema eléctrico con dispositivos que minimicen los riegos de chispa o explosión.
- Contar con pito o sonido para la reversa.

Se implementó la siguiente para la entrega de los residuos al transportador, en ella se determina el establecimiento generador, residuo, su cantidad, estado físico, la fecha de recepción al centro de acopio, también se describe cuales su característica de peligrosidad. Adicionalmente la persona encargada del despacho de los residuos debe diligenciar los datos de la parte inferior del formato propuesto para la entrega de los residuos al transportador (ver figura 27).

Además se establece también un formato para la disposición de llantas usadas en el centro de acopio (ver figura 28).



### COMPONENTE III: MANEJO EXTERNO AMBIENTALMENTE SEGURO.

En este componente se presentan medidas que permitan garantizar la correcta gestión y manejo externo de residuos peligrosos y no peligrosos generados en CCAC, para ello se seleccionarán las diferentes empresas que se encargarán de su tratamiento y disposición final, éstas son aprobadas por la autoridad ambiental y cuentan con su respectiva licencia ambiental.

#### A. OBJETIVOS Y METAS

##### Objetivo:

Detallar el proceso que debe seguir la gestión externa de los residuos peligrosos y no peligrosos generados en CCAC y éste a su vez se realice conforme a la normatividad vigente.

##### Metas:

- Optimizar el 100% de las condiciones de entrega de los residuos peligrosos y no peligrosos generados en CCAC, cumpliendo con las medidas de entrega al transportador (envasado, rotulado y etiquetado).
- Disponer el 100% de los residuos generados con entidades que cumplan con las obligaciones legales.
- Donar el 100% los residuos aprovechables a un recuperador.

#### B. IDENTIFICACIÓN Y/O DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE MANEJO EXTERNO DE LOS RESIDUOS

La gestión externa de los residuos es realizada cuando ya no es posible prevenir y minimizar su generación, por tal razón es necesario acordar el debido aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final (ver tabla 19) de estos residuos con empresas autorizadas, que cumplan con la normatividad vigente.

**Figura 29:** Procedimientos para el Manejo Externo Ambientalmente Seguro.



Fuente: Autoras.

**Tabla 19:** Aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final para los diferentes residuos generados en CCAC.

<b>RESIDUOS PELIGROSOS</b>	
<b>Residuo</b>	<b>Aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final</b>
Aceite usado	Transformación y procesamiento: se filtra y centrifuga en repetidas ocasiones para disminuir el material particulado presente, luego pasa a un proceso de limpieza con el objeto de reducir la presencia de metales pesados. El combustible industrial obtenido a partir de estos procesos es usado generalmente como combustible para calderas.
Material impregnado de aceite	Disposición final mediante incineración.
Filtros de aceite usados	Transformación de filtros usados por drenado y se retira el papel filtrante impregnado de aceite usado y éste es enviado a disposición final por incineración. La carcasa metálica del filtro se envía a fundición.
Residuos electrónicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trituración</li> <li>• Desmontaje y descontaminación</li> <li>• Uso de material reciclable.</li> </ul>
Luminarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechamiento del mercurio, aluminio, pin de latón, bases y polvo fluorescente.</li> <li>• Incineración.</li> <li>• Celda de Seguridad.</li> <li>• Humificación.</li> </ul>
<b>RESIDUOS NO PELIGROSOS</b>	
Residuos sólidos no peligrosos	Relleno sanitario.
<b>MATERIAL APROVECHABLE</b>	
Residuos Biodegradables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Destrucción de alimentos.</li> <li>• Compostaje de residuos biodegradables y abonos orgánicos.</li> <li>• Manejo de aceite de cocina usado (industria jabonera).</li> </ul>
Material aprovechable.	Reutilización en la cadena productiva.

Fuente: Autoras.

A continuación en la tabla 20 se mencionan las empresas encargadas de la disposición final tanto de residuos peligrosos como no peligrosos, con sus respectivas licencias ambientales.

**Tabla 20:** Gestores externos encargados de la disposición final.

<b>RESIDUOS PELIGROSOS</b>				
<b>Gestor</b>	<b>Residuo</b>	<b>Licencia Ambiental</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Contacto</b>
Ecolcin SAS	Aceite usado.	Resolución 1316 de 2005	Carrera 43 # 11-27 Bogotá	Tel: 3689066
	Material impregnado, filtros de aceite.	Resolución 0011 de 2011		
LITO S.A	Residuos electrónicos.	Resolución 056 de Enero de 2004	Calle 12B # 36-81 Bogotá	Tel: 4057373 Fax: 5602109
Eco Industria Ltda.	Luminarias.	Resolución 0028 de 18 de Enero de 2013	Vía Mosquera, Madrid troncal de occidente Km 19 torre 1 bodega 8.	PBX: 8966690
<b>RESIDUOS NO PELIGROSOS</b>				
Aseo Capital	Residuos sólidos no peligrosos.	Resolución 4082 de 14 de Mayo de 2010	Calle 47BS # 24B-33, Bogotá D.C.	Tel: 7608675
<b>MATERIAL APROVECHABLE</b>				
Logística Ambiental	Residuos Biodegradables.	OPSO N° 011 de 5 de agosto de 2010	Carrera 4 # 3-49 Mosquera, Cundinamarca	Tel: 8298944 8298921 Celular: 3102807713 3002865454
Reciclador de Oficio	Cartón, papel, archivo, vidrio, plástico (pet); chatarra.	Resolución 068 del 17 de Febrero de 2014		

Fuente: Autoras.

## **COMPONENTE IV. EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN**

La implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Peligrosos y no Peligrosos en CCAC, se basa en la conformación del Grupo de Gestión Ambiental, capacitación al personal involucrado en la manipulación y gestión de los residuos, el seguimiento y control de los residuos generados; formatos de autorías por programa y la evaluación del mejoramiento desde el estado inicial de CCAC hasta el desarrollo del proyecto.

### **A. GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Para la coordinación y ejecución del Plan se conformó el Grupo de Gestión Ambiental, el cual se encargará de la coordinación, implementación y operación del Plan y asimismo se le asignarán las siguientes funciones:

- Diseñar la estructura funcional y asignar responsabilidades.
- Definir y establecer mecanismos de coordinación.
- Capacitarse y adelantar procesos de capacitación para todas y cada una de las dependencias de CCAC.
- Estructurar el manejo integral de residuos de CCAC.
- Verificar que CCAC posea los permisos y licencias ambientales para el desarrollo de sus actividades y velar porque se cumpla con los requerimientos solicitados.
- Establecer reuniones periódicas con el fin de evaluar la ejecución del Manejo Integral de Residuos Peligrosos y no Peligrosos y tomar las medidas pertinentes cuando se detecten falencias durante el proceso de seguimiento.
- Realizar supervisión y acompañamiento a la ejecución del Manejo Integral de Residuos Peligrosos y no Peligrosos.
- Elaborar y estructurar el informe de Gestión que se presentará a la Administración de CCAC mensualmente.

El Anexo I ilustra el acta de conformidad comité del PEGIRS en CCAC.

### **B. CAPACITACIÓN**

Toda persona encargada de la manipulación tanto de residuos peligrosos y no peligrosos, debe estar debidamente informada y preparada para efectuar un apropiado manejo de estos residuos, para lograrlo es importante crear conciencia a nivel general en todo el CCAC. Asimismo se divulgaron los diferentes componentes que integran el Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos y no Peligrosos para CCAC, la importancia de realizar separación en la fuente y los riesgos ambientales que acarrearán el inadecuado manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos.

El Grupo de Gestión Ambiental organizó e inició una campaña con el fin de involucrar a todo el personal (administrativos, trabajadores y visitantes), para ello se programaron charlas colectivas e individuales, para lograr que la implementación del PGIRS sea todo un éxito; y asimismo dar a conocer el compromiso social y ambiental de CCAC.

### C. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

El seguimiento, control y evaluación de la implementación y ejecución del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Peligrosos y no Peligrosos, es responsabilidad del Grupo de Gestión Ambiental de CCAC.

El seguimiento permite la verificación del cumplimiento de las medidas propuestas en el manejo integral de residuos y el protocolo para la recolección de los residuos no peligrosos, en el cual utilizamos formatos de auditorías (Anexo J), que contemplarán las hojas de seguridad de los residuos peligrosos, rotulado, etiquetado y envasado de los residuos, capacitaciones al personal sobre conocimientos básicos para el adecuado manejo de los residuos, uso de elementos de protección personal, socialización del plan de contingencias (que se debe hacer en caso de presentarse una emergencia); por otro lado se le solicitará a cada empresa que realiza el manejo externo: licencia ambiental y que el transportador cumpla con los requisitos para realizar el traslado de los residuos hasta el lugar definitivo para su disposición final.

También es de vital importancia el seguimiento de la implementación del Plan, ya que este nos puede indicar si se perciben problemas relacionados con el mal manejo de los residuos.

En la Tabla 21 se presenta los componentes propuestos para el seguimiento del Plan.

**Tabla 21:** Seguimiento y evaluación

<b>COMPONENTE</b>	<b>ACTIVIDAD DE SEGUIMIENTO</b>	<b>CRONOGRAMA</b>
<b>Capacitación</b>	Verificar el cumplimiento de las capacitaciones programadas.	Realizar capacitaciones cada 6 meses.
<b>Separación en la fuente</b>	Verificar si se está realizando separación en la fuente de los residuos.	Realizar separación en la fuente diariamente.
<b>Almacenamiento</b>	Inspeccionar periódicamente el centro de acopio y verificar sus	Realizar inspecciones 2 veces por semana.

	condiciones.	
<b>Disposición final</b>	Realizar seguimiento a las empresas encargadas de la disposición final de los residuos peligrosos.	Realizar inspecciones cada 3 meses.
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar rutas de recolección interna y horarios establecidos.</li> <li>• Cantidad de residuos dispuestos al relleno sanitario.</li> <li>• Cantidad de residuos reciclados.</li> <li>• Cantidad de residuos tratados.</li> </ul>	Realizar inspecciones mensualmente.

Fuente: Autoras.

## **8. IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS AMBIENTALES**

### **1. BUENAS PRÁCTICAS**

#### **1.1. Separación en la fuente de los residuos no peligrosos**

Actualmente en CCAC se está llevando a cabo el proceso de segregación de los residuos, para ello se le asignaron tareas al personal de aseo quienes se encargan de revisar constantemente los contenedores ubicados en las diferentes áreas de CCAC y posteriormente separan los residuos de acuerdo a sus características en sus respectivos contenedores. Esta revisión se hace previamente a la recolección y transporte interno de los residuos, con el fin de disminuir el volumen de generación de los residuos comunes, ya que el material reciclable separado es reincorporado al ciclo productivo mediante el proceso de reciclaje. Este material es llevado al centro de acopio para su posterior almacenamiento y es donado a un reciclador de oficio, para su sustento y el de su familia.

Los residuos comunes son llevados al centro de acopio y son ubicados en el container de 1m<sup>3</sup>, ASEO CAPITAL es la empresa encargada de su destino final.

Por otro lado los residuos orgánicos son segregados en contenedores especiales en la plazoleta de comidas, pues es en este lugar en donde existe una mayor generación de los mismos; luego son trasladados al centro de acopio temporal, a la espera de ser dispuestos por LOGÍSTICA AMBIENTAL D.F.V. LTDA, empresa encargada de la destrucción o reaprovechamiento de los mismos, mediante la técnica de compostaje.

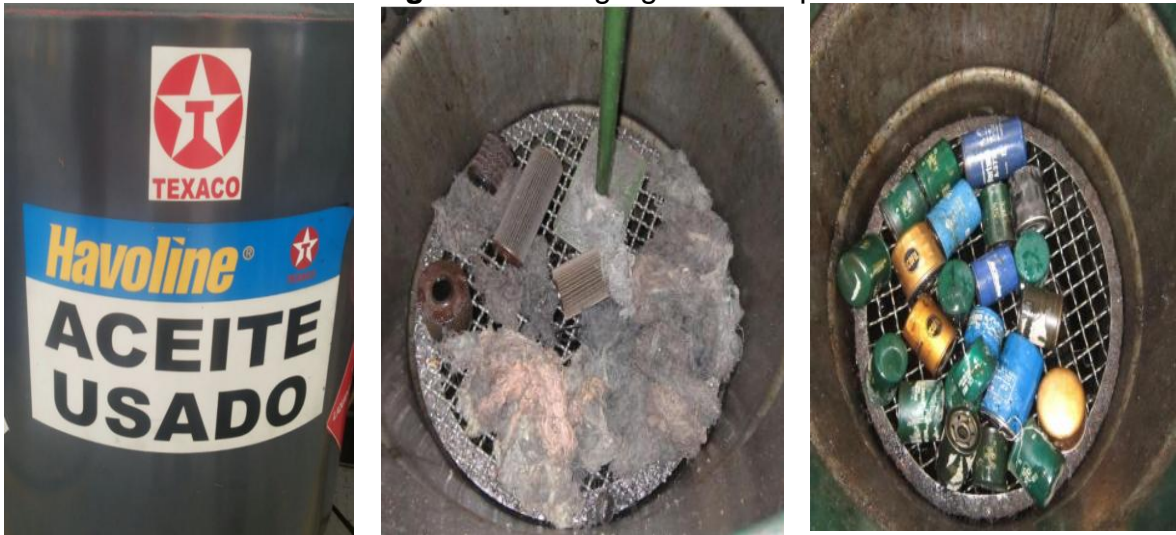
#### **1.2. Separación en la fuente de los residuos peligrosos**

El inicio de un buen proceso de separación fue involucrar a todo el personal de las Servitecas en capacitaciones y charlas (informativas y educativas), con el propósito de dar a conocer los impactos ambientales y sus consecuencias por la inadecuada gestión de estos residuos, además de los sobre costos que conlleva esto. El compromiso y responsabilidad del personal activo de CCAC juega un papel muy importante en la minimización de la generación de los residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos generados por los servicios de mantenimiento y mecánica en general de vehículos y motocicletas en el área de las Servitecas, son separados de acuerdo a sus características de peligrosidad desde el momento en el que se originan (ver fotografía 15) y son etiquetados antes de ser llevados en sus contenedores correspondientes a su espacio determinado dentro del centro de

acopio para su posterior disposición final realizada por la empresa Ecolcin SAS (ver fotografía 16).

**Fotografía 15. Segregación Respel.**



Fuente: Autoras.

**Fotografía 16. Envasado y etiquetado.**



Fuente: Autoras

### 1.3. Mantenimiento preventivo de equipos, materiales y maquinaria

Con el fin de evitar mantenimientos correctivos a todos los equipos y maquinarias sometidos periódicamente al programa de inspección y mantenimiento preventivo, se determinó que el operador o mecánico encargado de realizar la inspección de estos equipos, registre la información de los procedimientos realizados en los formatos definidos por el Departamento de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional (SISO).

## 2. CAMBIO DE MATERIAS PRIMAS

### 2.1. Sustitución de vasos de poliestireno y polietileno de baja densidad

Como una de las estrategias para prevenir y minimizar la generación de residuos no peligrosos en CCAC, se sustituyeron los vasos de poliestireno de baja densidad por vasos de cerámica y los vasos de polietileno de baja densidad por vasos biodegradables que son ambientalmente más amigables con el medio ambiente; ya que aproximadamente se generaban 66 Kg mensuales de estos residuos. Por esta razón se llevó a cabo, el cambio de estos materiales en todas las instalaciones de CCAC, como alternativa de prevención y minimización de la generación de residuos comunes (ver fotografía 15).

**Fotografía 17.** Compra de vasos de cerámica y vasos desechables biodegradables.



Fuente: Autoras

## 2.2. Reemplazo de estopas por paños industriales reutilizables

En las actividades que se llevan a cabo en el área de las Servitecas y dado a las labores de mantenimiento de vehículos y motocicletas, mecánica en general y cambio de aceite, se utilizan las estopas para la limpieza de residuos de aceite y estas solo pueden ser utilizadas una vez, generando una gran cantidad de estos residuos; ya que para realizar una adecuada limpieza deben usar varias de estas. Razón por la cual se implementó el uso de paños de limpieza Wypall, los cuales ofrecen excelentes niveles de absorción, higiene, resistencia y duración, lo que les permite que se adaptan a cualquier tipo de actividad, desde trabajo pesado hasta labores generales de limpieza y ser reutilizados varias veces antes de desecharlos (ver fotografía 16). Contribuyendo significativamente en la minimización de la generación de residuos peligrosos como la estopa.

**Fotografía 18.** Paños de limpieza Wypall.



Fuente: Autoras.

## 2.3. Tanques para el almacenamiento (aceite a granel)

En las Servitecas de CCAC se está llevando a cabo la venta de aceite a granel; evitando así, la generación de los envases contenedores de aceite, ya que al ser vaciados son considerados como residuos peligrosos. La calidad del aceite a granel es la misma que el aceite envasado, pues la diferencia está en su precio debido a su presentación.

La medida del aceite a granel es precisa, pues se emplea una manguera que controla el volumen exacto de lubricante solicitado (ver fotografía 17).

**Fotografía 19**ite a granel.



Fuente: Autoras.

### **3. REUTILIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO**

#### **3.1. Aprovechamiento de residuos orgánicos**

Los residuos orgánicos generados en la plazoleta de comidas son aprovechados por LOGÍSTICA AMBIENTAL D.F.V. Ltda., mediante la técnica de compostaje para generar abonos orgánicos o mejoradores de suelos. Esta empresa entrega mensualmente actas de destrucción y un registro fotográfico del destino final de los mimos (ver fotografía 18).

**Fotografía 20:** Aprovechamiento de residuos orgánicos.



Fuente: Logística Ambiental.

### **3.2. Reutilización de los bidones metálicos**

Los bidones que ingresan al CCAC luego de ser vaciados, son reutilizados para la confinación en el mismo lugar a la generación del aceite usado y luego son entregados a ECOLCIN SAS, empresa encargada de su disposición.

### **3.3. Aprovechamiento de aceite usado**

El aceite usado que se genera en las Servitecas luego de realizar el cambio de aceite es envasado en los bidones metálicos y son vendidos a la empresa Ecolcin SAS, quien se encarga de la recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final de estos residuos peligrosos. El tratamiento de estos residuos es realizado mediante procesos de transformación que consiste en la filtración y centrifugación de los mismos; para luego ser aprovechados como combustible en calderas y hornos industriales, en la refinación de plastificantes y en la inmunización de maderas.

## **4. PROGRAMAS DE POSCONSUMO**

### **4.1. Luminarias**

Las lámparas fluorescentes que llegan al final de su vida útil fueron vinculadas al programa de posconsumo de luminarias "LUMINA" liderado por la ANDI; Ecoindustria SAS es la empresa encargada de encarga de la recolección, aprovechamiento (ya que el aluminio y el vidrio pueden ser reutilizados en la producción de tubos fluorescentes), destrucción y/o disposición final en celdas de seguridad.

### **4.2. Pilas**

Para cerrar el ciclo de vida de las pilas en beneficio del medio ambiente, CCAC se unió al programa de recolección de pilas usadas liderado por la Cámara del Sector de Electrodomésticos de la ANDI; este programa tiene como fin disponerlas apropiadamente (sin costo alguno), promover una cultura de recolección, cumplir con la resolución 1297 de 2010 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). La empresa encargada de su disposición final es LITO SA, quien entrega una constancia del volumen recibido y una copia del acta de disposición.

## 5. CAPACITACIONES

A partir de las capacitaciones realizadas en CCAC se han venido desarrollando exitosamente gracias al compromiso adquirido por parte de los empleados que participaron, conocieron, aprendieron y pusieron en práctica los conocimientos adquiridos en los programas contenidos en este plan; se ha disminuido significativamente la generación de residuos comunes, pues ya no es necesario el container de 10 m<sup>3</sup> (ubicado en el centro de acopio), así que fue reemplazado por uno de 1 m<sup>3</sup> de capacidad (ver fotografía 21). Sin embargo, las capacitaciones también están siendo dirigidas al personal de seguridad, vendedores y administradores de locales comerciales.

Los temas que están siendo abordados en las capacitaciones son los siguientes:

- ¿Qué es reciclaje?, sus ventajas y beneficios.
- Como realizar una correcta separación de los residuos.
- Buenas prácticas en las servitecas.
- Medidas para garantizar el buen manejo de los residuos tanto peligrosos como no peligrosos de CCAC.

**Fotografía 21.** Cambio del container de 10 m<sup>3</sup> a 1 m<sup>3</sup>



Fuente: Autoras.

Para involucrar a los visitantes y demás personal de CCAC, se diseñó en conjunto con el departamento de publicidad un logo para la campaña con el siguiente lema “NUESTRO COMPROMISO CON EL AMBIENTE”, con la finalidad de dar a conocer el compromiso de CCAC con el medio ambiente y al mismo tiempo generar conciencia de separación y almacenamiento seguro de los residuos (ver fotografía 22).

**Figura 29:** Logo de la campaña



Fuente: Departamento de Gestión Ambiental.

## **6. INDICADORES DE GESTIÓN**

Con los indicadores de gestión se evalúa el desempeño de CCAC frente a las actividades planteadas para la gestión integral de los residuos peligrosos y no peligrosos, permitiendo identificar oportunamente situaciones de cambio y así tomar las medidas correctivas o preventivas según sea el caso.

### **o Indicador de segregación de los residuos**

En este momento en CCAC existen 73 contenedores, de los cuales 54 corresponden a puntos ecológicos y solo el 57,5% de estos, están siendo bien utilizados para la recolección de los residuos tanto peligrosos como no peligrosos en CCAC; debido a que en los contenedores existentes solo pueden almacenar residuos reciclables y ordinarios, impidiendo realizar una correcta separación por clase de residuo, ya que materiales como: el vidrio, papel, cartón, pet, orgánicos y comunes son mezclados en un mismo contenedor, imposibilitando su aprovechamiento. Por esta razón se espera cumplir a cabalidad la meta en Noviembre de 2014, hasta que la administración efectúe la adquisición de los demás contenedores y de esta manera se garantice la correcta separación de los residuos no peligrosos.

### **% De segregación de los residuos**

$$= \frac{\# \text{ de contenedores bien utilizados}}{\# \text{ Total de contenedores}} \times 100 = \frac{42}{73} \times 100 = 57,5\%$$

#### ○ **Indicador de minimización de residuos no peligrosos**

Antes de la implementación del Plan en CCAC se generaban en promedio 6.299 Kg/mes de residuos sólidos no peligrosos que representaban un volumen de 128,70 m<sup>3</sup> en el año 2013. Con la ejecución de las medidas ambientales propuestas en este documento, en Enero del año 2014 se generaron 1.280 Kg/mes de residuos no peligrosos, cuyo volumen fue de 75,48 m<sup>3</sup>; éste volumen se ha mantenido hasta Junio de 2014.

Se cumplió a cabalidad con la meta propuesta en el componente de prevención y minimización de la generación de residuos no peligrosos; pues se redujo en un 20,4% su generación; al mismo tiempo se disminuyeron los costos de disposición final en un 44%.

### **% De Reducción**

$$= \frac{\text{Total Residuos generados DIMP} \left( \text{Kg/mes} \right)}{\text{Total Residuos generados AIMP} \left( \text{Kg/mes} \right)} \times 100$$
$$= \frac{1.287 \left( \text{Kg/mes} \right)}{6.299 \left( \text{Kg/mes} \right)} \times 100 = 20,4\%$$

#### ○ **Indicador de minimización de Respel**

En CCAC se generaban 76.415,2 Kg/mes de residuos peligrosos y a partir de la implementación del proyecto se minimizó en un 2,5% su generación, pues las alternativas propuestas fueron acogidas por la administración y las Servitecas. Las más importantes fueron: la correcta separación de los residuos tanto en el lugar en donde se generan como en el sitio dispuesto para su almacenamiento, el cambio de insumos (baterías de litio por baterías recargables y en las servitecas se reemplazó el uso de la estopa por paños industriales reutilizables), también se compró un tanque para el almacenamiento de aceite nuevo; reduciendo así, la generación de los envases

que contienen este líquido. Se espera que para Noviembre de 2014 se cumpla con la meta establecida en el componente de prevención y minimización de la generación de residuos peligrosos en CCAC.

**% De Reducción de Respel**

$$= \frac{\text{Total Respel reducidos DIMP} \left( \text{Kg/mes} \right)}{\text{Total Respel generados AIMP} \left( \text{Kg/mes} \right)} \times 100$$

$$= \frac{1.921,5 \left( \text{Kg/mes} \right)}{76.425,2 \left( \text{Kg/mes} \right)} \times 100 = 2,5\%$$

○ **Indicador para el almacenamiento seguro de residuos no peligrosos**

Las condiciones técnicas para el almacenamiento seguro de los residuos no peligrosos, establecidas en los Decretos 1713 de 2002 y 1140 de 2003 se cumplen en un 50%, pues el sitio determinado para el almacenamiento de estos residuos no se encuentra protegido totalmente del clima, contribuyendo a que los residuos reciclables se mojen y pierdan su valor comercial.

**% Almacenamiento seguro de los residuos no peligrosos**

$$= \frac{\# \text{ de condiciones técnicas cumplidas}}{\# \text{ de condiciones técnicas establecidas}} \times 100 = \frac{4}{8} \times 100 = 50\%$$

○ **Indicador para el almacenamiento seguro de Respel**

En el Decreto 1140 de 2003 y en las Guías Ambientales de Almacenamiento y Transporte por Carretera de Sustancias Químicas Peligrosas y Residuos Peligrosos, se establecen las condiciones técnicas para el almacenamiento seguro de los residuos peligrosos y estas se cumplen en un 58,3%, ya que el espacio determinado para su almacenamiento en el centro de acopio se encuentra cubierto parcialmente, pues los residuos especiales se encuentran expuestos a las variaciones climáticas, las paredes externas y las divisiones internas no tienen la resistencia necesaria para confinar el fuego por 3 horas,

no existen salidas de emergencia, el piso no es impermeable, incrementado el riesgo de infiltración por posibles derrames de las sustancias peligrosas que en este lugar se almacenan.

**% De almacenamiento seguro de Respel**

$$= \frac{\# \text{ de condiciones técnicas cumplidas}}{\# \text{ de condiciones técnicas establecidas}} \times 100 = \frac{7}{12} \times 100$$

$$= 58,3\%$$

○ **Indicador de capacitaciones**

Desde Enero de 2014 se iniciaron las capacitaciones para los empleados y funcionarios de CCAC; de las capacitaciones programadas se han ejecutado el 58,9% y simultáneamente se han capacitado al 60% de los empleados; quienes participaron, conocieron y aprendieron de los programas contenidos en el Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos y no Peligrosos, implementado en CCAC. Se espera que antes de que finalice el 2014 se cumplan en un 100% las metas propuestas en el mismo.

$$\% \text{ De empleados Capacitados} = \frac{\text{Total empleados capacitados}}{\text{Total empleados de CCAC}} \times 100$$

$$= \frac{300}{500} \times 100 = 60\%$$

$$\% \text{ De Capacitaciones} = \frac{\text{Total capacitaciones realizadas}}{\text{Total capacitaciones programadas}} \times 100$$

$$= \frac{34}{56} \times 100 = 58,9\%$$

○ **Indicador de cumplimiento de las medidas de entrega de Respel al transportador**

Del total de residuos peligrosos generados (90.679.7 Kg/mes) en CCAC, el 98,2% están siendo debidamente etiquetados, rotulados y embalados; cumpliendo con las medidas de entrega al transportador, disminuyendo de esta manera

**% De cumplimiento de las medidas de entrega**

$$\begin{aligned} & \text{Total Respel etiquetados, rotulados y embalados} \left( \text{Kg/mes} \right) \\ = & \frac{\hspace{10em}}{\text{Total Respel generados} \left( \text{Kg/mes} \right)} \\ & \times 100 = \frac{80.090,7 \left( \text{Kg/mes} \right)}{90.679,7 \left( \text{Kg/mes} \right)} \times 100 = 98,2\% \end{aligned}$$

○ **Indicador de residuos reciclables donados**

En 2013 en promedio se generaban 637 Kg/mes de material reciclable, de los cuales el 86,8% son aptos para aprovechamiento, entre estos tenemos: cartón, papel, bolsas plásticas “limpias”, Pet, vidrio y metales. Vale la pena resaltar que los vasos plásticos generados en las cafeterías y restaurantes de CCAC fueron reemplazados por vasos más amigables con el medio ambiente. Éste material aprovechable es entregado a un Reciclador de oficio, quien se encarga de recogerlo y venderlo para su sustento y el de su familia.

**% De Residuos Reciclables donados**

$$\begin{aligned} & \text{Total Residuos aprovechables donados} \left( \text{Kg/mes} \right) \\ = & \frac{\hspace{10em}}{\text{Total Residuos aprovechables generados} \left( \text{Kg/mes} \right)} \times 100 \\ & = \frac{553 \left( \text{Kg/mes} \right)}{637 \left( \text{Kg/mes} \right)} \times 100 = 86,8\% \end{aligned}$$

**Tabla 22:** Cumplimiento actividades establecidas en establecidas en las medidas ambientales.

ACTIVIDAD	FECHA	RESPONSABLE	INDICADOR	OBSERVACIONES
Capacitación sobre separación de los residuos peligrosos y no peligrosos.	02/09/2013	Natalia Giraldo y Mónica Gómez.	95%	Capacitación orientada a sensibilizar a funcionarios y empleados de CCAC, en los procesos de separación en la fuente y al mismo tiempo generar una cultura de reciclaje que trascienda hasta los clientes y visitantes de la organización.
Capacitación buenas prácticas en las Servitecas	16,23/09/2013	Natalia Giraldo y Mónica Gómez.	100%	Capacitación dirigida al personal de las diferentes áreas de mantenimiento y mecánica en general, orientada a la prevención y minimización de la generación de residuos peligrosos, uso obligatorio de los elementos de protección personal y mantenimiento periódico de los materiales, maquinaria y equipos utilizados en las labores de mecánica general.
Sustitución de vasos desechables por vasos de cerámica (área administrativa)	15/10/2013	Administración CCAC.	100%	En el área administrativa se cambiaron los vasos desechables por vasos de cerámica para que cada funcionario consuma las veces que quiera sus bebidas, para evitar el aumento de la generación de residuos desechables.

Cambio de vasos desechables por vasos biodegradables a base de papel cartón.	22/10/2013	Administración, restaurantes y cafeterías de CCAC.	50%	Se compraron vasos desechables (más amigables con el medio ambiente y de fácil degradación) para las reuniones administrativas. Se espera ampliar esta medida hasta los restaurantes y cafeterías de CCAC.
Compra de contenedores que garanticen la correcta separación de los residuos (aprovechables, biodegradables y comunes).	02/12/2014	Administración CCAC.		Se sugirió la compra de más contenedores para garantizar la correcta segregación de los residuos (biodegradables, cartón, vidrio y plástico) desde el momento en que se originan. Además se realizó una capacitación a todo el personal en CCAC, sobre la importancia de la separación de estos residuos y su reutilización en los diferentes sectores de la industria. Pendiente de aprobación.
Ubicación estratégicamente de los puntos ecológicos	04/12/2013	Natalia Giraldo y Mónica Gómez.	100%	Se ubicaron los contenedores para que faciliten una adecuada segregación de los residuos aprovechables, orgánicos y comunes.
Disminuir el consumo de papel.	30/09/2013	Administración CCAC.	97%	El área administrativa de CCAC acogió la estrategia propuesta para la minimización de la generación de papel archivo, imprimiendo y fotocopiando por las dos caras del papel; enviando documentos para revisión por correos electrónicos.

Sustituir las pilas desechables por pilas recargables.	21/10/2014	Administración CCAC y locales comerciales.	10%	Se sugirió el cambio de pilas alcalinas por pilas recargables, para evitar su generación.
Elaborar campañas y anuncios publicitarios en los diferentes medios de comunicación de CCAC.	05/11/2013	Natalia Giraldo, Mónica Gómez y Funcionario del Departamento de publicidad de CCAC.	100%	Cada quince días se elaboraba un mensaje, encaminado hacia el correcto manejo de los residuos, éste mensaje es proyectado en las pantallas de los computadores y transmitido por el altavoz en todo el centro comercial. Con la finalidad de crear una cultura responsable y comprometida con el medio ambiente que trascienda hasta los funcionarios, empleados, clientes y visitantes de CCAC.
Compra de tanques de almacenamiento para la venta de aceite a granel.	08/10/2013	Servitecas	100%	Como estrategia para la minimización de la generación de residuos peligrosos (envases por cuartos o galones de aceite nuevo), se implementó un tanque para el almacenamiento de aceite de motor "nuevo".
Sustituir las estopas por paños industriales reutilizables para las labores de mantenimiento y mecánica en general.	12/10/2014	Servitecas	100%	Se sugirió el cambio de las estopas a paños industriales reutilizables como alternativa de minimización de la generación de Respel.

Fortalecer los programas de posconsumo de llantas, luminarias y RAEEs.	28/10/2013	Natalia Giraldo y Mónica Gómez.	90%	Se fortalecieron los programas de posconsumo de llantas usadas, luminarias y RAEEs, estas empresas cuentan con su respectiva licencia ambiental y cumplen con la normatividad vigente aplicable.
Caracterizar y cuantificar todos los residuos peligrosos generados en CCAC.	20/08/2013	Natalia Giraldo y Mónica Gómez.	100%	Se ejecutó la caracterización y cuantificación de todos los residuos peligrosos generados en las Servitecas, CCAC se clasifica como gran generador de residuos peligrosos de acuerdo al Decreto 4741 de 2005.
Creación de la campaña de educación ambiental en CCAC.	18/11/2013	Natalia Giraldo y Mónica Gómez.	100%	Se dio inicio a la campaña de educación ambiental, para ello se creó un logo que dé a conocer el compromiso ambiental de CCAC; y así involucrar a todo el personal (administrativos, trabajadores y visitantes).
Capacitar al personal encargado de la manipulación, segregación y almacenamiento de los residuos al interior del centro de acopio.	6,13,20/09/2013	Natalia Giraldo y Mónica Gómez.	98%	Se capacitó a todo el personal que efectúan las labores de mecánica en general, al personal de mantenimiento y servicios generales; en buenas prácticas para el manejo, segregación y almacenamiento de residuos peligrosos y no peligrosos en el centro de acopio, de acuerdo a sus características de peligrosidad.
Mejoras de las condiciones para el almacenamiento de	20,21,22/11/2013	Administración CCAC.	15%	La Administración realizó un esfuerzo por mejorar las condiciones del espacio determinado para el almacenamiento de

los residuos en el centro de acopio temporal.				los residuos aprovechables, pero sólo se cubrió una mínima parte del lugar; quedando a la intemperie los residuos no peligrosos, especiales y peligrosos. Razón por la cual se elaboró un diseño del centro de acopio que cumple con las condiciones técnicas de almacenamiento y operación establecidas en las "Guías ambientales de Almacenamiento y Transporte por carretera de Sustancias Químicas Peligrosas y Residuos Peligrosos".
Compra de equipos para la movilización y almacenamiento interno de los residuos peligrosos.	1/12/2014	Administración CCAC.		Se propuso la compra de una zorra manual porta carga para la movilización interna de los residuos peligrosos con el fin de facilitar su traslado hasta el centro de acopio, un centro de acumulación para la contención de aceites usados en caso de derrame; y de esta manera evitar el aumento de residuos peligrosos, usados para la limpieza de este residuo (aserrines o material oleofílico).
Compra de equipos para la movilización interna de los residuos no peligrosos.	7/10/2013	Administración CCAC.		Se sugirió la compra de un contenedor volteador para la recolección de los residuos no peligrosos al interior del CCAC, el cual puede ser controlado por una sola persona, es durable y de fácil limpieza.
Señalizar el centro de acopio temporal de	1/12/2014	Administración y Coordinador de		La señalización del centro de acopio está en proceso de implementación, hasta

residuos peligrosos y no peligrosos según NTC 1461.		Salud Ocupacional.		que este lugar cumpla con las condiciones técnicas de almacenamiento y operación establecidas en las “Guías ambientales de Almacenamiento y Transporte por carretera de Sustancias Químicas Peligrosas y Residuos Peligrosos”.
Rotular los envases para el almacenamiento de los residuos peligrosos en el centro de acopio.	02/09/2013	Área generadora del residuo.	100%	Se elaboró una etiqueta que facilitó la identificación, procedencia, cantidad, clase de peligrosidad y estado físico de los residuos llevados al centro de acopio. Adicionalmente se estableció el formato para el registro de los residuos que ingresan al centro de acopio.
Adquirir kit antiderrames para hidrocarburos.	01/01/2014	Administración y Coordinador S.O.	100%	Se adquirió un kit antiderrames con capacidad para 55 galones para hidrocarburos.
Contratar gestores externos “autorizados” para la disposición final de los residuos generados en CCAC.	9/09/2013	Departamento de Gestión Ambiental.	100%	Se buscó la contratación con gestores externos que tengan licencia ambiental y cumplan con la normatividad vigente, aplicable al tipo de residuo entregado para disposición final.
Vincular a CCAC al programa de posconsumo de pilas “Pilas con el ambiente” liderado por la ANDI.	16/12/2013	Departamento de Gestión Ambiental.	98%	Se realizó la solicitud de inscripción al programa de “Pilas con el ambiente” liderado por la ANDI, para la entrega de estos residuos se debe imprimir y diligenciar el formato, el cual es pegado en el embalaje de estos residuos.

Fuente: Autoras.

## 9. CONCLUSIONES

- A partir del diagnóstico realizado en CCAC respecto al manejo integral de los residuos, se evidencia que no se desarrolla ningún proceso de segregación de los residuos sólidos no peligrosos, ni de aprovechamiento de los mismos; lo que conlleva a que aumenten significativamente y se vean reflejados en los excesivos costos de recolección y disposición final de dichos residuos. Por este motivo se diseñó el programa de segregación y reciclaje, como alternativa de prevención y minimización de la generación de estos residuos por medio del aprovechamiento de los mismos.
- El principal problema evidente en el diagnóstico, se presenta en el centro de acopio actual, ya que los espacios definidos para el almacenamiento de los residuos peligrosos y no peligrosos son limitados, no se encuentra protegido de la lluvia, lo que conlleva a que los residuos aprovechables como el papel y el cartón se humedezcan y al tiempo se contaminen con material impregnado de aceite; y por ende pierdan su valor comercial.
- Las mejoras realizadas al sitio dispuesto para el almacenamiento tanto de residuos y sustancias peligrosas como de los residuos no peligrosos, no cumple con los parámetros establecidos en los Decretos 2981 de 2013, 1140 de 2003 y con las condiciones que aparecen en las Guías Ambientales de Almacenamiento y Transporte por Carretera de Sustancias Químicas Peligrosas y Residuos Peligrosos. Por esta razón se realizó un diseño del lugar de almacenamiento de estos residuos, que cumple con las condiciones de la normatividad anteriormente mencionada.
- Con la implementación de este proyecto, se tiene como evidencia la reducción del 58% en los residuos los residuos no peligrosos, igualmente los costos de disposición final se redujeron en un 44% y como resultado del programa de separación en la fuente de los residuos el container dejó de ser de 10 m<sup>3</sup> y ahora es de 1 m<sup>3</sup>.
- En CCAC se están aprovechando el 20% de los residuos aprovechables generados a partir de las actividades diarias de la organización.
- Se fortalecieron los programas de posconsumo de luminarias y RAEEs. Además se realizó la vinculación al programa de posconsumo de pilas liderado por la ANDI.
- A través de la elaboración de los formatos de registro es posible saber la cantidad, características y riesgo en cuanto a la peligrosidad del residuo que ingresa al centro de acopio; ésta estrategia permitió tener una mayor exactitud

del tipo y cantidad de residuos que allí se almacenan y mayor control de los residuos que cada establecimiento genera.

## **10. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda que el grupo de gestión ambiental continúe con las capacitaciones periódicas a los establecimientos generadores de los residuos peligrosos y no peligrosos así como al personal encargado de su manipulación; y de esta manera fortalecer aún más sus conocimientos en pro del mejoramiento continuo del plan.
- Es importante realizar el seguimiento a los indicadores para verificar la correcta gestión de los residuos.
- Es relevante que la tesorería encargada de las compras en CCAC adquiera los demás recipientes para la separación por tipo de residuo (vidrio y residuos biodegradables).
- Siguiendo con el desarrollo de este proyecto se sigue construyendo el centro de acopio, acorde al diseño propuesto en este proyecto.
- Es indispensable que el departamento de Gestión Ambiental de CCAC, continúe con el seguimiento de las medidas implementadas en este documento.
- Es fundamental hacer alianzas con proveedores que apliquen la política de responsabilidad extendida del producto, con esto se hacen cargo de los residuos y se minimizan los costos para su manejo.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

- [1] A. d. S. d. Cali, «[www.cali.gov.co](http://www.cali.gov.co),» 2008. [En línea]. Disponible en: [http://www.cali.gov.co/publicaciones/programa\\_para\\_la\\_gestin\\_integral\\_de\\_residuos\\_slidos](http://www.cali.gov.co/publicaciones/programa_para_la_gestin_integral_de_residuos_slidos). [Último acceso: 11 Febrero 2014].
- [2] P. d. I. r. s. Alcaldía de Santiago de Cali, «Alcaldía de Santiago de Cali,» 15 Julio 2010. [En línea]. Disponible en: [http://www.cali.gov.co/publicaciones/la\\_problemtica\\_de\\_residuos\\_slidos\\_pub](http://www.cali.gov.co/publicaciones/la_problemtica_de_residuos_slidos_pub). [Último acceso: 28 Febrero 2014].
- [3] V. y. D. T. Ministerio de medio Ambiente y D. 1. de2002, «Decreto 1713 2002,» 6 Agosto 2002. [En línea]. Disponible en: [http://www.minambiente.gov.co/documentos/dec\\_1713\\_060802.pdf](http://www.minambiente.gov.co/documentos/dec_1713_060802.pdf). [Último acceso: 2013 Enero 1].
- [4] Á. M. d. V. d. Aburrá y M. p. e. M. I. d. R. e. e. V. d. Aburrá., Enero 2008. [En línea]. Disponible en: [http://www.areadigital.gov.co/Residuos/Documents/Legislacion%20No%20peligrosos/Manual\\_Residuos\\_Solidos.pdf](http://www.areadigital.gov.co/Residuos/Documents/Legislacion%20No%20peligrosos/Manual_Residuos_Solidos.pdf). [Último acceso: 26 Febrero 2014].
- [5] A. M. d. Bogotá, «Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP),» 28 Septiembre 2013. [En línea]. Disponible en: [http://www.uaesp.gov.co/uaesp\\_jo/index.php?option=com\\_content&view=article&id=32&Itemid=51](http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/index.php?option=com_content&view=article&id=32&Itemid=51). [Último acceso: 27 Febrero 2014].
- [6] S. D. d. Ambiente., «<http://www.ambientebogota.gov.co/>,» Octubre 2008. [En línea]. Disponible en: [http://www.ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=58ceab21-3fea-423b-bc93-847a588957a8&groupId=10157](http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=58ceab21-3fea-423b-bc93-847a588957a8&groupId=10157). [Último acceso: 2 Marzo 2014].
- [7] ANDI., « Informe Nacional Generación y Manejo de Residuos o Desechos Peligrosos 20011.,» 2012. [En línea]. Disponible en: <http://www.andi.com.co/Archivos/file/Vicepresidencia%20Desarrollo%20Sostenible/2013/InformeNacionalresiduospeligrosos2011.pdf>. [Último acceso: 2 Marzo 2014].
- [8] ICONTEC, «GTC 24,» 20 Mayo 2009. [En línea]. Disponible en: <http://www.estra.com/eco/pdf/norma.pdf>. [Último acceso: 3 Enero 2014].
- [9] V. Y. D. T. MINISTERIO DE AMBIENTE, «Decreto 4741 de 2005,» 30 Diciembre 2005. [En línea]. Disponible en: [http://www.minambiente.gov.co/documentos/dec\\_4741\\_301205.pdf](http://www.minambiente.gov.co/documentos/dec_4741_301205.pdf). [Último

acceso: 25 Enero 2014].

- [1 V. Y. D. T. MINISTERIO DE AMBIENTE, «DECRETO 1220- Licencias Ambientales,» 21 Abril 2005.  
0] [En línea]. Disponible en:  
[http://www.minambiente.gov.co/documentos/dec\\_1220\\_210405.pdf](http://www.minambiente.gov.co/documentos/dec_1220_210405.pdf). [Último acceso: 5 Enero 2014].
- [1 V. Y. D. T. MINISTERIO DE AMBIENTE, «Decreto 1713 de 2002,» 6 Agosto 2002. [En línea].  
1] Disponible en: [http://www.minambiente.gov.co/documentos/dec\\_1713\\_060802.pdf](http://www.minambiente.gov.co/documentos/dec_1713_060802.pdf). [Último acceso: 3 Enero 2014].
- [1 C. D. L. REPÚBLICA., «LEY 1672,» 19 Julio 2013. [En línea]. Disponible en:  
2] [http://www.minambiente.gov.co/documentos/normativa/ley/ley\\_1672\\_190713.pdf](http://www.minambiente.gov.co/documentos/normativa/ley/ley_1672_190713.pdf). [Último acceso: 4 Enero 2014].
- [1 V. Y. D. T. MINISTERIO DE AMBIENTE, «Reglamento Técnico del Subsector de Agua Potable y  
3] Saneamiento Básico- RAS,» Mayo 2005. [En línea]. Disponible en:  
<http://www.aaa.com.co/aaa/docs/gp-RAS-2000.pdf>. [Último acceso: 4 Enero 2014].
- [1 GREENPEACE, «Pilas y baterías: tóxicos en casa,» México D.C.  
4]
- [1 J. MARTINEZ, «Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos,» Montevideo, Uruguay,  
5] 2005.
- [1 Secretaria de ambiente Bogotá, 16 Diciembre 2005. [En línea]. Disponible en:  
6] [http://oab.ambientebogota.gov.co/resultado\\_busquedas.php?AA\\_SL\\_Session=8cf97c69&x=2775](http://oab.ambientebogota.gov.co/resultado_busquedas.php?AA_SL_Session=8cf97c69&x=2775). [Último acceso: 12 Noviembre 2013].
- [1 P. Class. [En línea]. Disponible en: [http://img.co.class.posot.com/es\\_co/2014/06/03/CARROS-77](http://img.co.class.posot.com/es_co/2014/06/03/CARROS-77)  
7] [DE-CARGA-20140603225858.jpg](http://img.co.class.posot.com/es_co/2014/06/03/CARROS-77). [Último acceso: 19 Junio 2014].
- [1 S. Global, «Manejo de inflamables y materiales peligrosos,» [En línea]. Disponible en:  
8] <http://www.manejodeinflamables.com.ar/FotosCh/28653.jpg>. [Último acceso: 19 Junio 2014].
- [1 C. Thames, «Centro de limpieza profesional,» [En línea]. Disponible en:  
9] <http://e4solutionsrubbermaidmexico.com.mx/Manejo%20de%20Materiales%20Contenedores%20Volcadores.html>.
- [2 MAVDT, «Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial,» Mayo 2007. [En línea].  
0] Disponible en:

[http://www.minambiente.gov.co/documentos/4886\\_260210\\_gestion\\_integral\\_respel\\_bases\\_conceptuales.pdf](http://www.minambiente.gov.co/documentos/4886_260210_gestion_integral_respel_bases_conceptuales.pdf). [Último acceso: 19 Junio 2014].