

**DISEÑO DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS  
(PGIRS) EN LA EMPRESA ECOPETROL S.A. GENERADOS EN LA  
SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES LA CIRA INFANTAS**

**JULIET TATIANA TOLOZA RUEDA**

**Cód. 68489**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA (UPB)**

**ESCUELA DE INGENIERÍA**

**FACULTAD INGENIERÍA AMBIENTAL**

**BUCARAMANGA**

**2012**

**DISEÑO DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS  
(PGIRS) EN LA EMPRESA ECOPETROL S.A. GENERADOS EN LA  
SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES LA CIRA INFANTAS**

**JULIET TATIANA TOLOZA RUEDA**

**Cód. 68489**

**Director del Proyecto**

**ING. LUIS EDUARDO CASTILLO**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA (UPB)**

**ESCUELA DE INGENIERÍA**

**FACULTAD INGENIERÍA AMBIENTAL**

**BUCARAMANGA**

**2012**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

**Firma del Presidente del Jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

**Bucaramanga, fecha (07, 12, 2012)**

## DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a la perseverancia de la **Doctrina**, a la **Integridad moral**, al **Optimismo eterno** y a la **Sabiduría prudente**, a ti **DIOS**, que caballeroso y amorosamente siempre me has enviado y rodeado de seres e instrumentos necesarios para continuar. La victoria es toda tuya. Te Amo, Gracias.

Quienes dedicaron de su tiempo para infundirme una base de valores, siendo pacientes, alentadores, cumplidores e incansable, mis padres, Aquileo Toloza y Nelly Rueda.

Al fruto maravilloso de mi existir, quien con su bella sonrisa y ojos brillantes reflejan un futuro emprendedor, me dan la fortaleza y fuerza diaria para permanecer en el camino, mi hijo, Luis Felipe.

Al hombre que me enseñó a fortalecer mi carácter, a ver las cosas de tal manera que te brinden la mayor tranquilidad y paz interior, tu Luis Acevedo, mi esposo.

Mis hermanos y hermanas, de cada uno de ellos recibí un apoyo incondicional en todas las áreas de mi proceso formativo, a; Alexander, Kerlly, Marlly, Karen y Jayson, Gracias.

Al toque inocente, transparente, alegre, mis sobrinos y sobrinas, Brayan, Sebastián, Karol, Aleja, Danna, Vanesa y en especial tú mi luisa Fernanda, que te hiciste angelito y nos renovaste la unión familiar, Te amamos.

Mis compañeros y amigos con los que compartí en el desarrollo de mi carrera profesional, en especial a; Lina, Anyela, Edith, Diana, Samantha, Yully, y Juan Guillermo, Gracias amigos, por las experiencias vividas.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a las personas y entidades que contribuyeron asesorándome para el progreso de este trabajo.

A la Universidad Pontificia Bolivariana UPB, Institución de gran reconocimiento a nivel educativo, que por sus lineamientos cristianos reforzaron mis valores y principios éticos.

A la Empresa Serviambiental ESP, quien me dio la oportunidad para desarrollar y aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de mi formación universitaria, principalmente a la Ingeniera Marcela Castillo, por su sincera colaboración y amistad.

La docencia, ese equipo de profesionales dedicados a transmitirnos sus experiencias, conocimientos y sensibilidad para formar personas integrales, me heredaron entendimiento, responsabilidad y competencia.

A todos mis Profesores de la Facultad de Ingeniería ambiental, especialmente agradezco Claudia Santoyo, Maria Kopitko, Alexandra Ceron, Nolva Camargo.

A mi director de grado el Ingeniero Luis Eduardo Castillo, por la paciencia y por la dirección de este trabajo, quien me asesoro de manera oportuna, segura y clara.

Por último, pero no menos importante a todo el personal que conforma la familia Bolivariana, porque depositaron en mi un gran cariño y afecto que me animaban a seguir.

## CONTENIDO

	pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	17
<b>1. OBJETIVO</b>	19
1.1 OBJETIVO GENERAL	19
1.2 OBJETIVO ESPECIFICO	19
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	20
2.1 DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	20
2.2 INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA ECOPETROL S.A.	20
2.2.1 Proyecto la Cira-Infantas	21
2.3 RESIDUOS SÓLIDOS Y GENERACIÓN	22
2.3.1 Residuos Sólidos Urbanos	23
2.3.2 Generación de Residuos	23
2.3.3 Producción de Residuos Sólidos	26
2.3.4 Composición de los Residuos Sólidos	27
2.3.5 Métodos para Tratamiento y Disposición Final de los Residuos	29
2.3.6 Impacto de los Residuos Sólidos	30
2.3.7 Clasificación de los residuos sólidos	31
2.3.8 Propiedades biológicas de los residuos sólidos orgánicos	37
2.3.9 Gestión Integral de Residuos Sólidos	38
2.3.10 Diagnóstico de Gestión Integral de Residuos Sólidos	40
2.4 PLAN DE CONTINGENCIA	43
2.5 MARCO NORMATIVO	44

<b>3. METODOLOGIA</b>	<b>49</b>
3.1 DIAGNOSTICO INICIAL DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL CAMPO DE OPERACIONES LA CIRA INFANTAS	49
3.2 ALTERNATIVAS DE GESTIÓN PARA EL MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL CAMPO DE OPERACIONES LA CIRA INFANTAS	52
3.3 DISEÑO DEL PLAN DE CONTINGENCIA	55
<b>4. DATOS Y ANÁLISIS</b>	<b>58</b>
4.1 DIAGNOSTICO INICIAL DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CAMPO DE OPERACIONES LA CIRA INFANTAS	58
4.1.1 Información general de la empresa contratante Serviambiental S.A – E.S.P	58
4.1.2 Datos generales de la empresa Serviambiental S.A – E.S.P. en la sede de Barrancabermeja	62
4.1.3 Servicio ejecutado por la empresa contratante Serviambiental S.A	63
4.1.4 Caracterización y cuantificación de los residuos sólidos generados En el campo de operaciones La Cira Infantas	86
4.1.5 Análisis DOFA	101
4.2 PLANTEAMIENTO DE PROGRAMAS DE GESTIÓN	105
4.2.1 Conformación del comité ambiental	105
4.2.2 Programa de educación ambiental	107
4.2.3 Programa de presentación formal de los puntos ecológicos	109
4.2.4 Programa de Mejoramiento de Recipientes	111
4.2.5 Programa adecuación de cuarto de almacenamiento	113
4.2.6 Programa Manejo de Residuos Orgánicos Mediante el Compostaje	115

4.2.7. Análisis de los programas	118
4.3 PLAN DE CONTINGENCIA	119
4.3.1 Alcance	119
4.3.2 Planificación	119
4.3.3 Plan Operativo	119
4.3.4 Procedimientos	124
<b>CONCLUSIONES</b>	129
<b>RECOMENDACIONES</b>	132
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	134
<b>ANEXOS</b>	138



## LISTA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
Tabla 1. Producción per-cápita por nivel de desarrollo	27
Tabla 2. Caracterización de residuos sólidos en países con diferente desarrollo económico	28
Tabla 3. Características físicas de los principales componentes	32
Tabla 4. Fuente y tipo de generación de los residuos sólidos	34
Tabla 5. Generalidades de la empresa contratante Serviambiental S.A.	59
Tabla 6. Planta de Personal Serviambiental S.A en Barrancabermeja	63
Tabla 7. Descripción código de colores	65
Tabla 8. Áreas de recolección de residuos sólidos	73
Tabla 9. Promedio porcentaje en peso de los residuos	88
Tabla 10. Caracterización diaria de residuos reciclables	90
Tabla 11. Composición de los residuos sólidos reciclables	91
Tabla 12. Caracterización diaria de residuos no reciclables	93
Tabla 13. Composición de los residuos sólidos no reciclables	94
Tabla 14. Caracterización diaria de residuos impregnados con hidrocarburo	96
Tabla 15. Composición de los residuos impregnados con hidrocarburo	96
Tabla 16. Distribución porcentaje del peso total de residuos generado	98

Tabla 17. Matriz DOFA	102
Tabla 18. Análisis de los componentes y estrategias Relación entre componentes (DA, DO-FA, FO)	114
Tabla 19. Actividades y costos programa de Educación Ambiental	108
Tabla 20. Actividades y costos Programa enumeración y ubicación de los puntos ecológicos	110
Tabla 21. Actividades y costos programa adecuación de recipientes	112
Tabla 22. Actividades y costos programa adecuación cuarto de almacenamiento	114
Tabla 23. Actividades y costos Manejo de residuos orgánicos mediante Compost	117
Tabla 24. Escala Cualitativa para Evaluar la Amenaza.	120
Tabla 25. Amenazas Identificadas	121
Tabla 26. Vulnerabilidad	122
Tabla 27. Niveles de Riesgo	122
Tabla 28. Consolidado De Análisis De Amenazas, Vulnerabilidad y Riesgo	123
Tabla.29 Resultado del Riesgo	124
Tabla 30. Medidas de control para mitigar o prevenir el riesgo.	125

## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
Figura 1. Origen de generación de residuos	33
Figura 2. Clasificación por tipo de los residuos	37
Figura 3. Etapa Jerárquica de los PGIRS	38
Figura 4. Alternativas de Manejo	40
Figura 5. Diagrama Método del Cuarteo para Residuos Sólidos	42
Figura 6. Fases de la metodología para elaborar el PGIRS en la Superintendencia de Operaciones la Cira Infantas	49
Figura 7. Diagnóstico inicial del manejo de residuos sólidos en el campo de Operaciones la Cira Infantas	50
Figura 8. Alternativas de gestión para el manejo adecuado de los residuos sólidos.	53
Figura 9. Formulación del Plan de Contingencia	56
Figura 10. Organigrama General de la empresa Serviambiental S.A ESP	61
Figura 11. Manejo de los Residuos Sólidos.	86
Figura 12. Estructura comité ambiental	106

## LISTA DE GRAFICAS

	<b>pág.</b>
Gráfica 1 Porcentaje en peso de los residuos reciclables	92
Grafica 2 Porcentaje en peso de los residuos no reciclables	94
Grafica 3 Porcentaje en peso de los residuos contaminados con hidrocarburo	97
Grafica 4 Distribución de porcentaje de los residuos generados en el proyecto LCI.	98

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

	<b>pág.</b>
Foto 1 y 2. Puntos Ecológicos	66
Foto 3. Actividad de recolección de residuos	71
Foto 4. Recepción de residuos sólidos	72
Foto 5. Segregación por empresas contratista	72
Foto 6. Camión C350 con carpa o tipo furgón	77
Foto 7. Vehículo Compactador	78
Foto 8. Limpieza de material vegetal	79
Foto 9. Almacenamiento de residuos solidos reciclables	81
Foto 10. Almacenamiento de residuos sólidos impregnados de hidrocarburos	81
Foto 11. Relleno sanitario la Esmeralda	84
Foto 12. Incineración en la empresa Serviambiental S.A	85
Foto 13. Recolección de residuos sólidos	88
Foto 14. Descargue de residuos sólidos a Serviambiental S.A	89
Foto 15. Separación de los residuos por color de bolsa	89

## ANEXOS

	<b>pág.</b>
<b>Anexo A.</b> Lista de Chequeo Serviambiental S.A ESP.	139
<b>Anexo B.</b> Formato de Inventario Puntos Ecológicos del Proyecto la Cira Infantas	143
<b>Anexo C.</b> Inventario Puntos Ecológicos del Proyecto la Cira Infantas	144
<b>Anexo D.</b> Formato Caracterización Residuos Solidos	149
<b>Anexo E.</b> Afiches y plegables de disposición de los Residuos Sólidos	152
<b>Anexo F.</b> Bosquejo diseño del cuarto de almacenamiento	154
<b>Anexo G.</b> Bosquejo área de aprovechamiento de los residuos orgánicos	157
<b>Anexo H.</b> Plan de Contingencia	160

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** DISEÑO DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) EN LA EMPRESA ECOPETROL S.A. GENERADOS EN LA SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES LA CIRA INFANTAS

**AUTOR:** JULIET TATIANA TOLOZA RUEDA

**FACULTAD:** Ingeniería Ambiental

**DIRECTOR:** Luis Eduardo Castillo

Se formulo un plan de gestión integral de los residuos sólidos generados por el proyecto La Cira Infantas, los cuales son recolectados y manejados por la empresa Serviambiental S.A ESP.

Se definieron tres (3) fases dentro de la metodológica, que permitieron evidenciar una problemática causada por el inadecuado manejo de los residuos solidos, que comprende desde el generador en la separación en la fuente hasta el servicio de aseo que finaliza con el tratamiento ofrecido a los residuos solidos.

Por parte del servicio de aseo, en diferentes puntos ecológicos, no cumplían con los lineamientos definidos por la empresa Ecopetrol S.A en cuanto al estado y cantidad de recipientes, señalización, estructura, dimensiones. Por otra parte, el generador incumple con la obligación de presentarlos, almacenarlos de forma tal que se evite su contacto con el medio ambiente y las personas encargadas de la recolección.

Gran cantidad de residuos no son aprovechados, especialmente los orgánicos que son enviados al relleno sanitario, siendo este uno de los aspectos evaluados en el análisis brecha, los cuales fomentaron establecer las alternativas de solución a la problemática presentada.

El cuarto para el almacenamiento temporal no cuenta con compartimientos para separar los residuos, asimismo, no evacuan los residuos en el tiempo establecido, lo que conlleva a saturar la capacidad para almacenarlos.

Por tanto se establecieron los programas, siendo necesario conformar el comité de gestión ambiental que permita dar un manejo adecuado y disminuir los impactos negativos causados al medio ambiente, así como también se estableció el plan de contingencia de residuos sólidos que permite prevenir y controlar los daños generados por el desarrollo o implantación de un suceso.

Palabras claves: Plan, Gestión integral, Residuos sólidos, Programas, Indicador, Residuos impregnados.

## **GENERAL SUMMARY OF WORK OF DEGREE**

**TITLE:** COMPREHENSIVE MANAGEMENT PLAN DESIGN FOR SOLID WASTES (PGRIS), IN ECOPETROL S.A COMPANY GENERATED IN THE SUPERVISION OF CIRA INFANTAS OPERATIONS

**AUTHOR** JULIET TATIANA TOLOZA RUEDA

**FACULTY:** Ingeniería Ambiental

**DIRECTOR:** Luis Eduardo Castillo

A comprehensive management plan was designed for solid wastes generated by La Cira Infantas project, which are collected and managed by Serviambiental S.A Company.

Three phases were defined into the methodology, which allowed showing a problematic caused by the inadequate management of the solid wastes, which starts from the separating generator in the source to the cleanliness service which ends in the treatment offered to the solid wastes.

As a contribution from the garbage cleaning system, different ecological points didn't carry out the defined standards established by Ecopetrol S.A Company as regards state, quantity of recipient, signposting, structure and dimensions. On other hand the generator did not obey with the obligation to present them, save them in a way avoids an environmental contact and with people in charge of the collection.

A big deal of wastes are not used, especially the organic ones which are not sent to the landfill, this being one of the evaluated aspects in the final analysis, which fomented to establish the solution's alternatives to the presented problematic.

The temporal storage room doesn't have compartment for the wastes separation, in this way, the wastes are not evacuated in the established time, which promotes to saturate the capacity to save them.

Therefore, programs were established, being necessary to form the comprehensive management committee which allows to give an adequate management and to decrease the negative impacts caused to the environment, besides a contingency plan of solid wastes was implemented in order to prevent and control the damages generated

**Keywords:** Plan, Integral Management, Solid Wastes, Programs, Indicators, impregnated waste.



## INTRODUCCIÓN

En el departamento de Santander, y más específicamente en el Municipio de Barrancabermeja, el desarrollo industrial y el efecto económico está ligado a la extracción de hidrocarburos. Es por ello, que la actividad económica, el aumento de la población y una sociedad de consumo, generan gran cantidad y variedad de residuos sólidos, esto, acompañado del manejo inadecuado y la falta de espacios con las características específicas que puedan garantizar un manejo integral de los residuos impactan de manera negativa el medio ambiente, causando una problemática con efectos perturbadores.

Por esta razón, es necesario desarrollar e implementar Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), que permitan concienciar a las empresas o las comunidades vecinas generadoras de residuos, para disminuir los efectos causados por el manejo inadecuado y la mala manipulación de los mismos.

De acuerdo a lo anterior, ECOPETROL S.A. apoyará el diseño del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGRIS) para la Superintendencia de Operaciones La Cira Infantas, localizada en el Corregimiento el Centro del municipio de Barrancabermeja, pues mediante su marco estratégico ambiental establece en sus objetivos, actuar como una empresa comprometida con la preservación del medio ambiente, deseosa de cumplir con la legislación y contar con las aprobaciones de las Autoridades Ambientales competentes.

Para lograr esta propuesta la empresa ECOPETROL S.A. ha encargado de esta actividad a la Empresa Serviambiental S.A. – ESP. para que dé inicio al manejo de los residuos sólidos en la Superintendencia de Operaciones la Cira Infantas, buscando por medio de estrategias de reducción, reutilización y reciclaje

incorporar materiales a un nuevo ciclo, disminuyendo los residuos destinados al relleno sanitario.

A continuación se encuentra detallada la finalidad de esta propuesta que consiste en diseñar un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos que brinde a la empresa contratista Serviambiental S.A ESP, herramientas que faciliten realizar un manejo adecuado, teniendo en cuenta el planteamiento de los programas que pueden surgir del análisis de datos.

Los resultados son el producto de la ejecución secuencial y ordenada de cada uno de los objetivos propuestos, siendo el más importante el concerniente a la planificación de estrategias ambientales que puede aplicar la empresa contratista en el desarrollo de sus actividades operativas.

De igual forma, en el documento se describen las recomendaciones de la infraestructura a implementarse en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos con base en la revisión bibliográfica, en la aplicación de entrevistas, cálculo de volúmenes, producción de residuos sólidos y el análisis detallado de las actividades que se realizan, ayudando de esta manera a establecer las carencias y de paso a plantear soluciones aplicables para la gestión integral de los residuos sólidos generados en el proyecto La Cira Infantas.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 Objetivo General**

Diseñar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) en la empresa ECOPETROL S.A, generados en la Superintendencia de Operaciones La Cira Infantas.

### **1.2 Objetivos Específicos**

- ◆ Realizar el diagnostico del manejo de los residuos sólidos ejecutado por la empresa Serviambiental S.A- ESP, en la Superintendencia de Operaciones la Cira Infantas.
- ◆ Establecer alternativas de solución a la problemática generada por el manejo inadecuado de los residuos sólidos, en la Superintendencia de Operaciones la Cira Infantas.
- ◆ Formular el plan de contingencia que permita la prevención, control y respuesta a los posibles eventos que impiden la ejecución del proyecto.

## **2. MARCO TEORICO**

### **2.1 DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA**

El municipio de Barrancabermeja se localiza sobre la margen derecha del curso medio del río Magdalena, entre dos de sus afluentes: el Sogamoso al norte y el Opón – La Colorada al sur. La cabecera municipal se localiza sobre la margen del río Magdalena, a una altitud de 75.94 msnm, en las coordenadas 7° 3'43" latitud Norte, 73° 53' longitud Oeste.

Los principales factores físicos y bióticos que determinan el funcionamiento ecológico y el potencial de desarrollo del territorio barramejo, están relacionados con el clima, geología, suelos, hidrografía, flora y fauna, que en conjunto permiten definir el modelo biofísico del territorio.<sup>1</sup>

### **2.2 INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA ECOPETROL S.A.**

El 25 de agosto del año de 1941, la reversión al Estado Colombiano de la Concesión De Mares, dio origen a la Empresa Colombiana de Petróleos - ECOPETROL. Ésta nueva empresa asumió los activos revertidos de la Tropical Oil Company quien inició la actividad petrolera en Colombia en 1921.<sup>2</sup>

En 1951 ECOPETROL, asumió el manejo directo de la refinería de Barrancabermeja, emprendiendo actividades como una empresa industrial y comercial del estado. Trece años después, compró la Refinería de Cartagena, construida por Intercol en 1956.

---

<sup>1</sup> Plan de Manejo Ambiental la Cira Infantas, Aspectos Físicos, Capítulo II, Disponible en la Base de Datos de Ecopetrol S.A.

<sup>2</sup> Perspectiva Histórica de ECOPETROL S.A. Disponible en Internet: [www.Ecopetrol.gov.co](http://www.Ecopetrol.gov.co)

Para el año 2003 se inició una era con mayor autonomía, que ha acelerado sus actividades de exploración, su capacidad de obtener resultados con visión empresarial, comercial y el interés por mejorar su competitividad en el mercado petrolero mundial.<sup>3</sup>

Actualmente, la Empresa procesa crudos y produce combustibles y petroquímicos en sus refinerías de Barrancabermeja y Cartagena con una capacidad total de carga de crudo de 305 mil barriles por día.<sup>4</sup>

**2.2.1 Proyecto la Cira-Infantas.** En septiembre de 2005, Ecopetrol S.A. y Occidental Andina (OXY) firmaron un contrato de colaboración empresarial con el fin de incrementar la producción y las reservas del campo (oíl in place) estimadas en 3.500 millones de barriles de petróleo. Ecopetrol S.A seguirá como operador del campo y Occidental será el ejecutor de las inversiones.

Ecopetrol S.A. en asocio con la Oxy, mediante el denominado proyecto petrolífero la Cira-Infantas, tiene como objeto, aplicar nuevas tecnologías para la extracción y reactivación de los pozos petroleros.

La intención es realizar inyecciones de agua o vapor en los pozos para aumentar la presión al interior de éstos y facilitar así que el crudo suba a la superficie. Además, realizar perforaciones a mayor profundidad que posiblemente permitirán encontrar más petróleo en el campo.<sup>5</sup>

Este proyecto se encuentra ubicado en la zona de influencia del Centro, corregimiento que pertenece al municipio de Barrancabermeja- Santander.

---

<sup>3</sup> Ibíd., p1

<sup>4</sup> Ibíd., p1

<sup>5</sup> Carta Petrolera de la empresa Ecopetrol S.A. Disponible en Internet: [www.Ecopetrol.gov.co](http://www.Ecopetrol.gov.co)

Se llega por tierra al corregimiento, desde la ciudad de Bucaramanga tomando la vía que conduce al municipio de Barrancabermeja y desviando a la altura de "la Lizama" por la troncal del Magdalena Medio o troncal de la paz hasta el desvío a Yarima.

La Vicepresidencia de Producción tiene a su cargo la extracción, recolección, tratamiento, almacenamiento y bombeo o compresión de hidrocarburos. En el Magdalena Medio su operación está dividida en cuatro áreas:

- ◆ **Superintendencia de Mares:** Sus campos se encuentran ubicados en el departamento de Santander, en el área de influencia de Barrancabermeja: San Vicente de Chucuri, El Carmen, Rionegro y Sabana de Torres.
- ◆ **Superintendencia del Río:** Campos de producción ubicados en Yondó, Antioquia; Cantagallo, Bolívar y Puerto Wilches, Santander.
- ◆ **Superintendencia Activos en Asociación:** Los campos de producción están ubicados en el área de influencia de Puerto Nare y Puerto Triunfo, en Antioquia y Puerto Boyacá, en Boyacá.
- ◆ **Superintendencia La Cira Infantas:** Está ubicada en el área de influencia de El Centro, corregimiento de Barrancabermeja, siendo esta la zona de importancia para el diseño del Plan de Gestión Integral de los Residuos Sólidos.<sup>6</sup>

### 2.3 RESIDUOS SÓLIDOS Y GENERACIÓN

“Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y

---

<sup>6</sup> Ibid., p1

que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.

Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos sólidos, aquellos provenientes del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles.”<sup>7</sup>

**2.3.1 Residuos Sólidos Urbanos.** “Son aquellos generados en actividades urbanas, como consecuencia de las actividades de consumo, que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen no requieran técnicas especiales para su control. Residuos generados en viviendas, parques, jardines, vía pública, oficinas, mercados, comercios, demoliciones, construcciones, instalaciones, establecimientos de servicios.”<sup>8</sup>

A finales del siglo XX, se impone una urbanización a gran escala, con tendencia al consumismo sin límites y en constante incremento. Teniendo en cuenta que el hombre actúa como consumidor de los recursos naturales nos ha hecho caer en el “consumismo”, forjándose como uno de los pilares principales en la generación de los residuos sólidos.<sup>9</sup>

**2.3.2 Generación de Residuos.** Es actualmente una actividad poco manejable debido a que, cada vez hay más objetos que son fabricados con una vida útil corta, pero se espera que en el futuro se ejerza un mayor dominio sobre ellos. La reducción en el origen aunque no esté siendo aplicada plenamente por los

---

<sup>7</sup> Capítulo I. Definiciones. Residuos Sólidos, Decreto 823 de 2005. Legislación Colombiana.

<sup>8</sup> REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO, -RAS 2000. Resolución 1096 de 2000 Título F. Sistema de Aseo Básico. Aspectos Generales de los Sistemas de Aseo Urbano.

<sup>9</sup> GESTIÓN AMBIENTAL Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS. Disponible en Internet. <http://eprints.ucm.es/6492/1/ucm-t29577.pdf>

generadores de residuos sólidos, está incluida en las evaluaciones del sistema de tratamiento como un método para limitar la cantidad de residuo generado.<sup>10</sup>

• **Generadores de Residuos.** La generación de residuos es un fenómeno típicamente antrópico, determinado por las siguientes causas:

- Aumento demográfico de la población humana
- Producción industrial creciente
- Modelo consumista de las sociedades desarrolladas
- Gestión económica donde prima la extracción, fabricación y consumo
- Falta de conciencia ciudadana sobre la relación entre los residuos, el ambiente, la economía familiar y nacional<sup>11</sup>

Esta problemática está afectando todas las actividades, las personas y los espacios, pues, con el aumento de material desechado a los rellenos, se origina un imprevisto más; la incapacidad de encontrar lugares aptos para disponer de forma correcta desde un punto de vista ecológico y ambiental, razón por la cual se hace necesario conocer los diferentes tipos de generadores de residuos con el fin de identificar el tratamiento y disposición adecuado de los mismos.<sup>12</sup>

Los tipos de generadores existentes de los residuos sólidos, según la legislación colombiana Decreto 1713 de 2002, Capítulo I, se describen a continuación.

---

<sup>10</sup> TCHOBANOGLU George, THEISEN Hilary, VIGIL Samuel. Gestión Integral De Residuos Sólidos Volumen I. Orígenes, Tipos De Propiedades De Los Residuos Peligrosos. Pág. 11. McGraw Hill Interamericana, 1994

<sup>11</sup> MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Generación Creciente de Residuos. Disponible en Internet. <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/.../politicas%20residuos%20.doc>

<sup>12</sup> COLLAZOS PEÑALOZA, Héctor, DUQUE MUÑOS, ramón, Residuos Sólidos, Acodal , quinta edición, Santafé de Bogotá Colombia España, p 12-14



- **Generador residencial.** Es la persona natural o jurídica que produce residuos sólidos derivados de la actividad residencial privada o familiar, y se beneficia con la prestación del servicio de aseo.<sup>13</sup>
  - **Domiciliario Unifamiliar:** Es responsable de la separación y selección en la fuente y presentación diferenciada que permita la recolección selectiva.
  - **Multifamiliar:** Es responsable de ejecutar con sus residentes programas de educación, minimización, separación y selección en la fuente, almacenamiento selectivo y presentación diferenciada que permita la recolección selectiva.<sup>14</sup>
- **Generador no residencial.** Es la persona natural o jurídica que produce residuos sólidos derivados de la actividad comercial, industrial o de servicios, y otros no clasificados como residenciales y se beneficia con la prestación del servicio de aseo.
  - **Comercial:** Es responsable de adelantar programas de educación, minimización, separación y selección en la fuente, almacenamiento selectivo y presentación diferenciada que permita la recolección selectiva.
  - **Institucional:** Es responsable de adelantar programas de educación, minimización, separación y selección en la fuente, almacenamiento selectivo y presentación diferenciada que permita la recolección selectiva.
  - **Sectores productivos y de servicios:** Es responsable del Manejo Integral de Residuos Sólidos acorde con los programas de producción

---

<sup>13</sup> Decreto 1713 de 2002, Capítulo I, Definiciones. Legislación Colombiana.

<sup>14</sup> Ibid., p17

limpia, que debe incluir sistemas de gestión ambiental para los residuos internos del proceso productivo y para los residuos postconsumo de sus productos.<sup>15</sup>

**2.3.3 Producción de Residuos Sólidos.** Hace referencia a la cantidad de residuos generados por una población, varía en función de algunos parámetros, tales como: nivel de ingresos de los países, modo de vida de la población, época del año, movilidad de la población, clima, nuevas tendencias de comercialización de mercancías.<sup>16</sup>

La cuantificación de los residuos sólidos es un cálculo importante al momento de presentar y analizar información referente a la generación de residuos, que generalmente se expresa en:<sup>17</sup>

“Producción diaria per capital: cantidad diaria de residuos generadas por una persona o un usuario, expresada en términos de Kg/hab-día o Kg/usuario-mes respectivamente o unidades equivalentes, de acuerdo con los aforos y el número de personas por hogar estimado por el DANE o número de usuarios.”<sup>18</sup>

El Estudio de Diagnóstico de la Situación de Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y del Caribe realizado por CEPIS/OPS/OMS de la evaluación regional de los años 1995-1996 y 2000, establecieron la siguiente

---

<sup>15</sup> Ibid., p17

<sup>16</sup> FASE I – II DIMENSION DE CATEGORIZACIÓN 2008. Producción De Residuos Solidos Urbanos. Disponible en Internet. [www.cra.gov.co/apc-aa-files/.../dimension\\_categorizacion\\_1.pdf](http://www.cra.gov.co/apc-aa-files/.../dimension_categorizacion_1.pdf)

<sup>17</sup> MÉTODO PARA MEDIR LA GENERACIÓN DE RESIDUOS. Disponible en Internet. [http://www.pensaryhacer.org.ar/cursosambiente/libros/ASPECTOS\\_GENERALES\\_RSU\\_2\\_DE\\_5.pdf](http://www.pensaryhacer.org.ar/cursosambiente/libros/ASPECTOS_GENERALES_RSU_2_DE_5.pdf)

<sup>18</sup> REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA DE POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO Y AMBIENTAL-RAS, Sección II, Título F, Sistemas de Aseo Urbano, Junio de 2000.

generación de residuos sólidos en función de los ingresos de los países, como se muestra en la tabla 1: <sup>19</sup>

**Tabla 1. Producción per-cápita por nivel de desarrollo**

NIVEL DE DESARROLLO	PPC (Kg/hab/día)
Ingresos bajos	0,4 – 0,6
Ingresos medios	0,5 – 0,9
Ingresos altos	0,7 – 1.8

Fuente: CEPIS, Año 2000.

“Según informe realizado por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSDP), en el año 2009, la producción de residuos sólidos para municipios colombianos, equivale a 0,55 Kg/hab.día, lo cual varía dependiendo del nivel socio económico”. <sup>20</sup>

**2.3.4 Composición de los Residuos Sólidos.** La composición es el término utilizado para describir los componentes individuales de la mezcla de los residuos sólidos, usualmente basada en porcentaje en peso y en base húmeda.

La información sobre la composición de los residuos sólidos es importante en el momento de evaluar la posible recuperación, reciclaje o transformación de energía, bien sea a través de sistemas biológicos o físicos.

La composición y el índice de generación varían según diferencias económicas, culturales, climáticas y geográficas. Generalmente, los desechos sólidos contienen

---

<sup>19</sup> FASE I – II DIMENSION DE CATEGORIZACIÓN 2008. Antecedentes de Estudios de la Producción, Caracterización y Manejo de Residuos Sólidos Urbanos. Disponible en Internet. [www.cra.gov.co/apc-aa-files/.../dimension\\_categorizacion\\_1.pdf](http://www.cra.gov.co/apc-aa-files/.../dimension_categorizacion_1.pdf)

<sup>20</sup> Ibid., p24

una fracción mayoritaria de material orgánico biodegradable con un alto contenido de humedad y densidad.

Con el objeto de tener una mejor idea acerca de la composición promedio de los residuos sólidos, se presentan en la tabla 2 los porcentajes comparativos de los residuos sólidos urbanos de cuatro (4) países

**Tabla 2. Caracterización de residuos sólidos en países con diferente desarrollo económico.**

SUBPRODUCTOS	EE.UU.	FRANCIA	MEXICO	COLOMBIA
Papel y cartón	40%	35%	14%	22%
Plástico	8%	7%	6%	5%
Metales	9%	5%	3%	1%
Textiles	-	5%	1%	4%
Vidrios	7%	12%	7%	2%
R. Alimenticios	18%	21%	32%	56%
R. Jardinería	7%	-	10%	10%
Otros	11%	15%	27%	-

Fuente: Propuesta de Manejo de RSU en Burgos-Buganvilias, 2006.

En los datos mostrados en la tabla anterior, se observa que los valores de generación entre los países son muy variables, lo que se podría explicar por la diferencia presentada en cuanto a los aspectos culturales, los patrones de consumo y el grado de desarrollo de cada uno en particular.

Los residuos sólidos en Colombia están compuestos principalmente por residuos de carácter orgánico con un porcentaje de 66% y papel-cartón con el 22% de los residuos generados.

**2.3.5 Métodos para Tratamiento y Disposición Final de los Residuos.** Los métodos más comúnmente empleados para tratamiento y disposición de los residuos son:

- **Incineración.** La incineración es una herramienta que permite el tratamiento de los materiales de desecho que no se pueden tratar de otra manera, consiste en la quema controlada, reduciendo su volumen y abriendo la posibilidad de aprovechar la energía.<sup>21</sup>

Este método debe aplicarse estrictamente cumpliendo las normas legales, porque el proceso genera subproductos gaseosos y sólidos que a su vez son potencialmente tóxicos resultantes de la combustión de los desechos sólidos, al igual que de cenizas con alto contenido de metales pesados que de no ser manejados adecuadamente pueden generar problemas en el medio ambiente y en la salud pública, por esta razón, este tratamiento usualmente ha sido visto como una opción ambientalmente indeseable.

- **Relleno sanitario.** Es una técnica de disposición de los residuos sólidos en el suelo, depositados de manera ordenada y tecnificada, pues este método utiliza principios de ingeniería para confinar la basura en un área de poca extensión, cubriéndola con capas de tierra diariamente. Además prevé los problemas que pueden causar los líquidos y gases producidos en el relleno como efecto de la descomposición de la materia orgánica; los rellenos sanitarios deben tener una buena operación para poder garantizar que no causa molestia ni peligro para la salud, la seguridad pública o tampoco perjudique el medio ambiente, y lograr el objetivo de disponer en forma segura los residuos que allí lleguen.<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> TRATAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS. Incineración de los Residuos Sólidos. Disponible en internet: [www.desechos-solidos.com](http://www.desechos-solidos.com)

<sup>22</sup> GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA JURISDICCIÓN DE CORANTIOQUIA (GIRS), Rellenos Sanitarios. Disponible en Internet. [www.corantioquia.gov.co/docs/.../GIRS.htm](http://www.corantioquia.gov.co/docs/.../GIRS.htm)

**2.3.6 Impacto de los Residuos Sólidos.** Los efectos de los residuos dispuestos de forma no apropiada en el medio ambiente y la salud de los seres humanos depende de sus características fundamentales en términos de toxicidad, biodegradabilidad, radioactividad, capacidad de transmitir infecciones, inflamabilidad, entre otras.

Los impactos ambientales de los residuos sólidos se pueden clasificar de la siguiente manera:

- **Impacto sobre la salud pública.** Están ligados especialmente a la presencia de desechos infecciosos contaminados con excrementos de animales y humanos etc., a la presencia de sustancias tóxicas, sustancias cancerígenas de origen industrial, insecticidas, disolventes y a la posibilidad de que los desechos mismos sirvan para la reproducción de insectos y animales transmisores de enfermedades.<sup>23</sup>
- **Impacto sobre la seguridad personal.** Se derivan de las posibilidades de explosiones, fuegos incontrolados, así como el riesgo para el personal involucrado en el reciclaje; igualmente la posibilidad de problemas adicionales como contusiones, cortadas, pinchazos, quemaduras por residuos irritantes.<sup>24</sup>
- **Contaminación al aire.** Se deriva por una parte de los olores generados cuando se descomponen los residuos sólidos y por otra parte por las emanaciones de sustancias volátiles, usualmente de origen industrial y doméstico.<sup>25</sup>

---

<sup>23</sup> GUIA PARA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES. Consideraciones Generales Sobre los Residuos Sólidos-Impactos en la Salud Pública. Disponible en Internet. [www.ingenieroambiental.com/newinformes/eiaquiare residuossolidos.pdf](http://www.ingenieroambiental.com/newinformes/eiaquiare residuossolidos.pdf)

<sup>24</sup> Ibid., p8-11

<sup>25</sup> CONTAMINACION AMBIENTAL CAUSADA POR LOS RESIDUOS SOLIDOS. Impactos Ambientales Asociados con los Residuos Sólidos. Disponible en Internet. [www.enviaseo.gov.co](http://www.enviaseo.gov.co)

- **Contaminación de las aguas superficiales.** La contaminación de las aguas superficiales, ríos, quebradas, embalses, está ligada a la práctica frecuente de botar las basuras cerca o directamente a los cuerpos de agua y en otros casos a los manejos inadecuados de los rellenos sanitarios generan lixiviado.<sup>26</sup>
- **Contaminación de los suelos y las aguas subterráneas.** La contaminación de los suelos y las aguas subterráneas está asociada al lixiviado de los residuos que puede infiltrarse a través del suelo, logrando llegar a las aguas subterráneas contaminándolas con material orgánico sustancias tóxicas y metales pesados, la infiltración de los lixiviados puede alterar la capacidad productiva del terreno.<sup>27</sup>
- **Contaminación estética.** La contaminación visual asociada a la inadecuada disposición de los residuos sólidos es un problema estético, de degradación ambiental que puede tener consecuencias económicas debido a la disminución del turismo y la desvalorización de los terrenos afectados.<sup>28</sup>

**2.3.7 Clasificación de los residuos sólidos.** El residuo se puede clasificar de varias formas, sin embargo, las más conocidas están relacionadas con su naturaleza y/o características físicas, con su fuente u origen de generación o tipo de manejo:

- **Según su naturaleza y/o característica física.** Los residuos en general cuenta con las siguientes características físicas, como se observa en la tabla 3:

---

<sup>26</sup> Ibid., p2

<sup>27</sup> Ibid., p3,4

<sup>28</sup> Ibid., p4

**Tabla 3. Características físicas de los principales componentes**

COMPONENTE FÍSICO	ORIGEN	VOLUMEN RELLENO SANITARIO	TIEMPO DEGRADACION NATURAL	EFFECTOS DE INCINERACIÓN	RECICLADO
Orgánicos	Todos los residuos de comidas menos huesos, residuos de cocina que no han sido sometidos a procesos de cocción como legumbres, cáscara de frutas, podas de jardín.	Medio	Rápida	Origina emisiones de CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> y dioxinas	Factible a través de técnicas de compostaje o lombricompostos
Plásticos	PET, poliestireno, PE-HD, PVC	Alto	Desde décadas hasta milenios	Origina emisiones de CO <sub>2</sub> , organoclorados, dioxinas y furanos.	Al conservar sus propiedades originales, su uso esta determinado según las diferentes clases de plástico.
Papel y cartón	Diarios, ondulado, libros, revistas, papel de seda, impresos comerciales, papel de oficina, embalaje.	Medio	Media	Origina emisiones de CO <sub>2</sub> y dioxinas	Factible para su uso comercial como papel de segunda calidad.
Vidrio	Envases de vidrio (blanco, verde, ámbar), otros vidrios.	Alto	Casi nula	Imposible de incinerar	Materia prima en la industria para la fabricación de vidrio de segunda calidad.
Metales	Latas de aluminio, hierro, zinc, estaño, hojalata, aluminio, cobre, etc.	Medio	Lenta	Alta contaminación por causa de aditivos y metales pesados	Como materia prima de la industria metalúrgica. Su uso permite importantes ahorros de energía

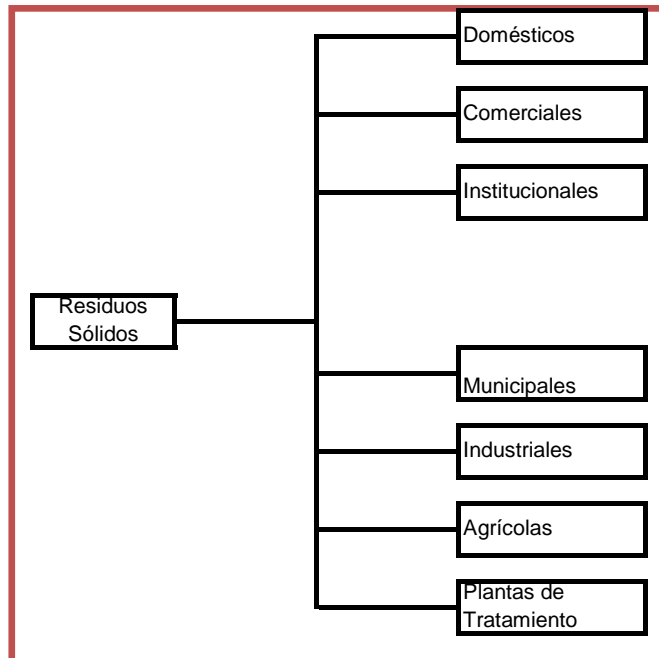
Fuente: PLANTAS DE RECUPERACIÓN / TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS. Características de los Principales Componentes de los Residuos Sólidos Urbanos. Disponible en Internet: [www.ecopuerto.com/bicentenario/.../PLANTATRATAMIENTOSCUDEL](http://www.ecopuerto.com/bicentenario/.../PLANTATRATAMIENTOSCUDEL).

En el caso de los líquidos solo se incluyen los acuosos diluidos mientras que los aceites usados, solventes orgánicos, ácidos o álcalis, suelen ser incluidos en la categoría de sólidos. Asimismo ocurre con los gaseosos que corresponden únicamente a las emisiones gaseosas, pues los gases contenidos en recipientes se manejan en la categoría de sólidos.

- **Según su fuente de generación.** Se puede definir el residuo por la actividad que lo origine, están en general relacionados con el uso del suelo y su localización, a continuación se presenta en la figura 1, el origen de generación de residuos sólidos más común:



**Figura 1. Origen de generación de residuos**



Fuente: Autora

Los residuos sólidos urbanos (RSU) normalmente se supone que incluyen a todos los residuos generados en la comunidad, con la excepción de los residuos de procesos industriales y de los residuos agrícolas.

A continuación en la tabla 4, se especifican las fuentes de acuerdo a su origen y tipo de generación de los residuos sólidos.

**Tabla 4. Fuente y tipo de generación de los residuos sólidos**

ORIGEN	FUENTES DE GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS	OBSERVACIÓN	% DEL TOTAL DE RS América Latina y el Caribe
<b>Domésticos</b>	Viviendas aisladas, zonas residenciales unifamiliares y multifamiliares, edificios de apartamentos de poca, mediana y gran altura.	Restos de comida, papel y cartón, plásticos, textiles, cuero, madera, vidrio, latas, metales férricos y no férricos, muebles, colchones, electrodomésticos, aceites, pilas, baterías, medicamentos caducados, productos de limpieza, residuos de jardinería (hojas, ramas, hierbas, etc)	Si los componentes de los residuos no se separan cuando se desechan, entonces la mezcla se conoce como residuos sólidos urbanos domésticos y comerciales no seleccionados.	50 a 75
<b>Comerciales</b>	Tiendas, restaurantes, mercados, edificios de oficinas, hoteles, moteles, imprentas, gasolineras, talleres mecánicos, almacenes, instalaciones médicas etc.	Residuos de comida, papel, cartón, plásticos, residuos de Jardinería, vidrio, cerámica, latas, sanitarios, especiales textiles, goma, cuero, madera, metales férreos y no férricos, muebles, medicamentos caducados, aceites, pilas, baterías, residuos peligrosos, residuos de demolición y construcción, etc.		10 a 20
<b>Institucionales</b>	Centros Gubernamentales, Centros Educativos, Cárceles y Hospitales	Residuos de comida, papel, cartón, plásticos, residuos de Jardinería, vidrio, cerámica, latas, residuos sanitarios, especiales productos de limpieza, residuos de jardinería (hojas, ramas, hierbas, etc).		5 a 15
<b>Municipales (Áreas Libres)</b>	Limpieza de calles, árboles y paisajismo, parques y zonas de recreo, sumideros y animales muertos	Residuos especiales, basura, barraduras de calles, recortes de árboles y plantas, residuos generados en parques, playas y otras zonas de recreo.	Los animales muertos son identificados de origen difuso no especificado	10 a 20

**Tabla 4. (Continuación)**

ORIGEN	FUENTES DE GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS	OBSERVACIÓN	% DEL TOTAL DE RS América Latina y el Caribe
Plantas de tratamiento	Plantas de tratamiento de agua potable y residual, plantas de tratamiento de residuos industriales, e incineradores municipales	sólidos y semisólidos de agua (lodos y fangos), cenizas y rechazos de incineradores		
Industriales	Construcción, fabricación, manufactura ligeras o pesadas, refinerías, plantas químicas, madera, minería, generación de electricidad, demolición, etc.	Residuos de comida, papel, cartón, plásticos, residuos de Jardinería, vidrio, cerámica, latas, sanitarios, especiales textiles, goma, cuero, madera, metales férreos, residuos de demolición y construcción.		5 a 30
Agrícolas	Se obtienen de diversas actividades agrícolas tales como plantar y cosechar cultivos, la producción de leche, la crianza de animales para sacrificio y la operación de ganadería intensiva	Los tipos de residuos generados son principalmente residuos de comida, residuos agrícolas, residuos peligrosos y estiércol.		

Fuente. GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS NO PELIGROSOS, Clasificación de los desechos Sólidos. Disponible en internet: [www.ciceana.org.mx](http://www.ciceana.org.mx)

- **Según el tipo de manejo.** Se clasifica el residuo por los potenciales efectos asociados al manejo al que debe ser sometido.

Desde este punto de vista se pueden definir en:

- *Residuos peligrosos:* “Los residuos peligrosos han sido definidos como residuos o combinaciones de residuos que plantean un peligro sustancial, actual o potencial a los seres humanos u otros organismos vivos porque:
  - Tales residuos no son degradables o persistentes en la naturaleza.
  - Pueden acumularse biológicamente.
  - Pueden ser letales.
  - Pueden de otra forma causar o tender a causar efectos perjudiciales acumulativos.”<sup>29</sup>

La calidad de peligroso es conferida a un residuo o desecho que exhiba características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas y radiactivas; definidas en el Anexo III del decreto 4741 de 2005

- *Residuos no peligrosos:* Son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presenta ningún riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente; se consideran en este grupo los residuos biodegradables, reciclables, inertes y ordinarios o comunes.

A continuación en la figura 2 se observa la clasificación por tipo de los residuos.

---

<sup>29</sup> TCHOBANOGLOU George, THEISEN Hilary, VIGIL Samuel. Gestión Integral De Residuos Solidos Volumen I. Orígenes, Tipos De Propiedades De Los Residuos Peligrosos. Pág. 115. McGraw Hill Interamericana, 1994

**Figura 2. Clasificación por tipo de los residuos**



Fuente. Autora

**2.3.8 Propiedades biológicas de los residuos sólidos orgánicos.** Excluyendo el plástico, la goma y el cuero, la fracción orgánica de la mayoría de los residuos se puede clasificar como: constituyentes solubles en agua, tales como azúcares, féculas, aminoácidos y diversos ácidos orgánicos, hemicelulosa, celulosa, grasas, aceites y ceras, lignina, lignocelulosa, y proteínas.

La característica biológica más importante de la fracción orgánica de los residuos, es que casi todos los componentes orgánicos pueden ser convertidos biológicamente en gases y sólidos orgánicos relativamente inertes. La producción de olores y generación de moscas están relacionados también con la naturaleza putrefactible de los materiales orgánicos encontrados en este tipo de residuos.<sup>30</sup>

<sup>30</sup> Ibid., p100

**2.3.9 Gestión Integral de Residuos Sólidos.** “Es el conjunto armonizado de operaciones y disposiciones orientadas a dar el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental a los residuos sólidos generados en una sociedad, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final”.<sup>31</sup>

Para lograr una gestión integral de residuos sólidos adecuada, existen estrategias que permiten organizar en orden de prioridad el manejo de los residuos sólidos, para clasificar las acciones en la implantación de un programa de manejo. En la Figura 3 se presentan la etapa jerárquica de la gestión integral de los residuos

**Figura 3. Etapa Jerárquica de la Gestión Integral Residuos Solidos**



Fuente: Autora

A continuación se describe detalladamente, en que se basa cada etapa:

- **Reducción en el origen.** La reducción en el origen, se encuentra en el primer escalafón de esta pirámide, por ser un procedimiento económico, fácil y sutil, para disminuir la cantidad, volumen y costos asociados a su manipulación y

<sup>31</sup> Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS-2000, Sección II Título F, Sistema de Aseo Urbano, Pág. F.11. Disponible en internet. [www.ciruelo.uninorte.edu.co/pdf](http://www.ciruelo.uninorte.edu.co/pdf) -

tratamiento. Debido a que se puede elegir productos con menos envoltorios, reciclables, que beneficiarán al medio ambiente.<sup>32</sup>

- **Aprovechamiento y valorización.** Tiene como objetivo utilizar la materia prima una y otra vez para hacer nuevos productos. Este proceso implica la separación de materiales residuales en el lugar de su origen; clasificación de estos materiales para la reutilización y su transformación, obteniendo como resultado productos para su comercialización.<sup>33</sup>

El aprovechamiento, es muy importante para ayudar a conservar y reducir la demanda de recursos naturales, cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos, disminuyendo el consumo de energía, aumentando el tiempo útil de los sitios de disposición final y reduciendo la contaminación ambiental generada por la descomposición de los residuos sólidos. En consecuencia después de la primera acción, los residuos generados deben ser aprovechados y valorizarlos.

- **Tratamiento y transformación.** La transformación de los residuos está relacionada con modificaciones de tipo físico-químico o biológico de los componentes propios del residuo, con el fin de obtener energía o productos con otras aplicaciones. Para los residuos que no puedan ser transformados y aprovechados, se hace necesario aplicar sistemas de tratamiento para disminuir su peligrosidad y/o cantidad.<sup>34</sup>

- **La disposición final controlada.** Es una alternativa que se aplica a los residuos no reciclables que no tienen ningún uso adicional o que son material resultante de las actividades de recuperación. El método más importante es el

---

<sup>32</sup> GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALE. Prioridades en la Gestión de Residuos Sólidos. Disponible en Internet. [www.bvsde.paho.org/bvsacd/acodal/viii.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/acodal/viii.pdf)

<sup>33</sup> Ibid., p10

<sup>34</sup> Ibid., p10-11

vertedero controlado, que consiste en compactar los residuos en el suelo para lo cual, se debe poseer una capacidad adecuada y planes para la clausura.<sup>35</sup>

En la figura 4, se presenta una descripción general de las alternativas de manejo orientadas a dar un destino adecuado a los residuos.

**Figura 4. Alternativas de Manejo**



Fuente: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS. Alternativas de Manejo. Disponible en Internet: [www.corporacionambientalempresarial.org.co/.../370MANEJODERESIDUOSSÓLIDOS](http://www.corporacionambientalempresarial.org.co/.../370MANEJODERESIDUOSSÓLIDOS)

**2.3.10 Diagnóstico de Gestión Integral de Residuos Sólidos.** Permite establecer las condiciones actuales de la Prestación del Servicio de Aseo (PSA), por tanto se identifica, describe, analiza y evalúa los problemas asociados a los diferentes componentes, en relación con la generación y manejo de los residuos.

Reconoce las consecuencias de dichos problemas, plantea las causas y presentan alternativas o programas que contribuyan a un mejoramiento del manejo de los residuos.

<sup>35</sup> Ibid., p11-12



La fase de diagnóstico recopila información obtenida de carácter primario y mediciones directas, necesarias para las caracterizaciones físicas de los residuos sólidos, basándose en protocolos establecidos.<sup>36</sup>

- **Método de Cuarteo.** El método de muestreo es el proceso de selección del material representativo que se va analizar. El muestreo mecánico y manual, es sencillo, confiable y de menos costo, consiste en ir reduciendo la muestra hasta obtener el tamaño adecuado.

El procedimiento se basa:<sup>37</sup>

- Se coloca la muestra traída del campo, sobre una superficie dura, limpia y nivelada, donde no se pierda, ni se le adicione material.
- Homogeneizar perfectamente la muestra, se mezcla el material completamente, después de la última mezcla se va conformando una pila cónica.
- Se divide la muestra en cuatro (4) partes iguales, enumerando los cuadrantes.
- Se retiran dos partes diagonalmente opuestas, como se observa en la figura 5.
- Se repite el proceso de cuarteo y en esta ocasión se toman los cuadrantes opuestos, hasta ir reduciendo la muestra a un tamaño adecuado para trabajar.
- Se clasifican los residuos obtenidos del cuarteo según su característica física.
- Se introducen en bolsas de plástico y se pesan en una balanza.

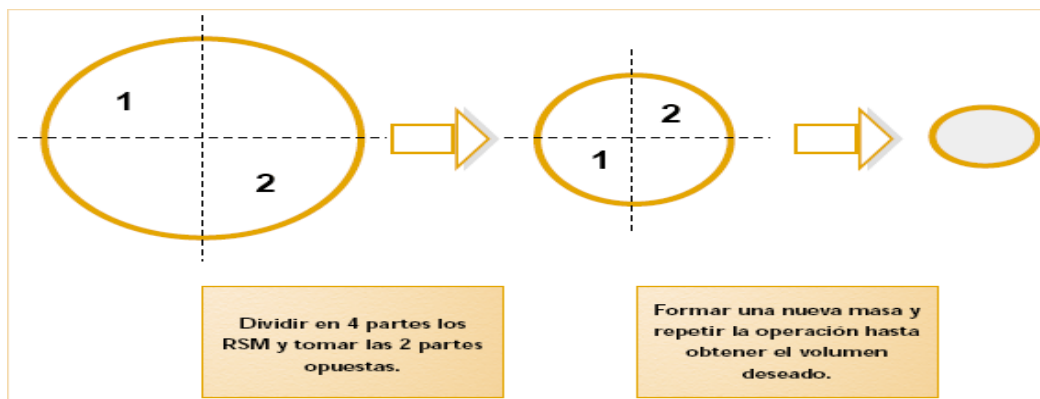
A continuación se observa en la figura 5, un diagrama del método del cuarteo.

---

<sup>36</sup> METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. Disponible en Internet. [www.minambiente.gov.co/Puerta/.../gestion\\_ds.../MetodoPGIRS.doc](http://www.minambiente.gov.co/Puerta/.../gestion_ds.../MetodoPGIRS.doc)

<sup>37</sup> Formulación Del PGIRS, Plan De Gestión Integral De Residuos Sólidos Del Municipio De Sabanalarga – Antioquia. Disponible en Internet. [www.corantioquia.gov.co/sitio/images/PGIRS/sabanalargadiagnostico.pdf](http://www.corantioquia.gov.co/sitio/images/PGIRS/sabanalargadiagnostico.pdf)

**Figura 5. Diagrama Método del Cuarteo para Residuos Sólidos**



Fuente. **Guía Para Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios**, Determinación de la composición física de los residuos sólidos, Disponible en Internet: [www.bvsde.paho.org/bvsars/fulltext/evaluacion/anexo2.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsars/fulltext/evaluacion/anexo2.pdf)

- **Análisis DOFA:** Este análisis consiste en identificar las debilidades y fortalezas que están relacionadas con la gestión interna que la empresa contratante ha ejecutado en la prestación del servicio de aseo; las amenazas y oportunidades que se representan externamente en las condiciones del entorno.

Las debilidades se identifican como la carencia o ausencia que limitan la adecuada prestación del servicio y su gestión.

Las amenazas se refieren a los eventos o hechos en el entorno de la prestación del servicio que dificulta un desarrollo operativo en la gestión realizada.

La fortaleza, son atributos internos de la prestación del servicio que contribuye y apoya la gestión integral de los residuos.

Las oportunidades, son los eventos o hechos en el medio que podría facilitar o beneficiar el desarrollo de la gestión, si se aprovechan de forma oportuna o adecuada.

## 2.4 PLAN DE CONTINGENCIA

Un Plan de Contingencia se formula con el objeto de establecer directrices y responsabilidades para enfrentar las emergencias que puedan presentarse en el desarrollo de las actividades que puedan originar problemas y causar efectos ambientales durante la ejecución de un proyecto.

Parte importante de este esfuerzo es la capacidad de controlar oportunamente cualquier emergencia y para esto la empresa sabe que no basta con contar y mantener en buenas condiciones los equipos de control de emergencias y entrenar y actualizar permanentemente a un grupo de personas para atender dichas situaciones (Comité de emergencia). Es por esta razón que, también ha existido la preocupación por diseñar un plan de acción que permita la mejor utilización de todos los recursos disponibles en casos de emergencias.

Para elaborar un Plan de Contingencia, se debe realizar un diagnóstico sobre las condiciones actuales (riesgos, recursos y organización existente para el manejo de los mismos) y posibles eventualidades de las principales emergencia colectiva existentes a la fecha. Dicho plan tendrá incluido objetivos y metas, medidas preventivas, acciones que se deben implementar llegado el caso, indicador y un equipo humano responsable de hacer cumplir con este plan.

Por su parte, Ecopetrol contara con su propio Plan de Contingencia, que desarrollara siguiendo "*los lineamientos, principios, facultades y organización*" establecidos en el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de hidrocarburos, como lo establecido en el Artículo 8º del Decreto 321 de 1999.

## 2.5 MARCO NORMATIVO

En Colombia, la normatividad relacionada con el servicio público de aseo ha sido prolífera, y se ha desarrollado debido a la preocupación nacional existente por la producción día a día de grandes cantidades de residuos sólidos en el territorio, sin que se les dé un manejo y una disposición final adecuada.

Para conservar un nivel de calidad del servicio como lo exige **ECOPETROL S.A.**, el Contratista deberá revisar continuamente sus métodos de operación y poner en práctica las mejoras y adiciones necesarias para cumplir las normas y especificaciones aquí detalladas.<sup>38</sup>

La Constitución Política de Colombia, en su artículo 79: Establece que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.

- **Decreto 2811 de 1974.** (Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente) expedido por la Presidencia de la República, hace referencia a los residuos sólidos.<sup>39</sup>
- **Ley 09 de 1979.** (Congreso de la República) esta ley es la llamada Código Sanitario Nacional y a través de ella se dictan medidas sanitarias que complementan la regulación del medio ambiente y manejo de los recursos naturales, constituyendo la base del Derecho Sanitario, mediante el establecimiento de un ordenamiento jurídico único en tres áreas claramente

---

<sup>38</sup> Plan de Gestión Integral de los Residuos Sólidos. Disponible en Internet. [www.corantioquia.gov.co/.../VIICOMPONENTESESTRATEGICOSDELPLAN](http://www.corantioquia.gov.co/.../VIICOMPONENTESESTRATEGICOSDELPLAN)

<sup>39</sup> Régimen Legal del Servicio Público. Domiciliario de aseo. Javier Ramírez Gómez\*. Resumen.

definidas: Saneamiento Ambiental, Atención a las personas y Vigilancia y Control Sanitario.

- **Decreto 2104 de 1983.** (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial) este Decreto regula las actividades como el almacenamiento, recolección, transporte, disposición sanitaria y demás aspectos relacionados con las basuras, cualquiera sea la actividad o el lugar de generación. (ART. 2)
- **Decreto 1594 de 1984.** (Presidente de la Republica) por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III- Libro II y el Título III de la Parte III -Libro I- del Decreto-Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
- **Resolución 2309 de 1986.** (Ministerio de Salud) dicta normas para el manejo de residuos especiales, su almacenamiento, transporte, tratamiento y demás medidas generales. Algunos de sus artículos fueron derogados por la Ley 99/93, por cuanto algunas funciones expresadas han pasado al Ministerio del Medio Ambiente.
- **Ley 46 de 1988.** (Congreso de la Republica) por el cual se crea y organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.
- **Decreto 919 de 1989.** (Presidente de la Republica) por el cual se organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y se dictan otras disposiciones”. Este decreto ordena en particular que se integren las fases de prevención y atención inmediata de los diferentes tipos de desastres al Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.

- **Ley 99 de 1993.** (Congreso de la Republica) por medio de ésta ley se establecen los fundamentos de la Política Ambiental Colombiana, se crea el Ministerio del Medio ambiente y el Sistema Nacional Ambiental, SINA, el cual sigue el siguiente orden jerárquico descendente. (Art. 1- 4). Ministerio del Medio Ambiente, Corporaciones Autónomas, Regionales, Departamentos, Distritos o Municipios.
  
- **Ley 142 de 1994.** (Congreso de la Republica) establece las normas aplicables a los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía fija pública básica conmutada y la telefonía pública local móvil en el sector rural, los cuales definió como servicios públicos esenciales.
  
- **Decreto 0605 de 1996.** (El Ministerio de Desarrollo Económico) por el cual se reglamenta la ley 142 de 1994 en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo. Establece condiciones como recolección, transporte, disposición final, almacenamiento y presentación de los residuos (recipientes retornables y desechables); se definen las características de los vehículos transportadores de basura y los pasos a seguir para la realización de barrido y limpieza de áreas públicas.
  
- **Resolución 0445 de 1996.** (El Ministerio de Salud) por el cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del Título IV de la Ley 09 de 1979, en lo referente a las condiciones sanitarias que deben cumplir las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud y se dictan otras disposiciones técnicas y administrativas.
  
- **Resolución 1096 de 2000.** (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial), Reglamento Interno del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS- en el Título F (sector de aseo), se presentan los principios fundamentales y

criterios operacionales que deben seguirse para realizar una adecuada gestión de residuos sólidos y peligrosos. Da directrices para la gestión de residuos sólidos, como la reducción en la fuente, la reutilización, el reciclaje y el tratamiento o la disposición final y aporta los principios y criterios operacionales de gestión aplicables a los generadores y receptores de residuos peligrosos.

- **Decreto 1713 de 2002.** (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial), establece normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de gestión integral de los residuos sólidos ordinarios, en materia referente a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad, y el régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios.
- **Resolución 0058 de 2002.** (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial), Establece los límites máximos permisibles y requisitos de operación para incineradores de residuos sólidos y líquidos.
- **Resolución 1045 de 2003.** (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial) establece adoptar la metodología para la elaboración y ejecución de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS.
- **Decreto 1505 de 2003.** (Ministerio del Medio Ambiente) el cual modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002 en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
- **Decreto 1140 de 2003.** (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial) modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002, en relación al tema de unidades al de almacenamiento. Establece las obligaciones que en materia de sistemas de almacenamiento colectivo de residuos sólidos deben cumplir los multiusuarios del servicio de aseo.

- **Resolución 0477 de 2004.** (El Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial) modifica la Resolución 1045 de 2003, en cuanto a los plazos para iniciar la ejecución de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones.
- **Decreto 838 de 2005.** (Ministerio del Medio Ambiente) por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones, tiene por objeto promover y facilitar la planificación, construcción y operación de sistemas de disposición final de residuos sólidos, como actividad complementaria del servicio público de aseo, mediante la tecnología de relleno sanitario.
- **Decreto 1220 de 2005.** (El Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial) por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales



### 3. METODOLOGIA

El plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS), se elaboró bajo una secuencia ordenada de etapas, las cuales permitieron cumplir con los objetivos propuestos durante la ejecución del proyecto.

Se define a continuación cada etapa presentada en la figura 6, describiendo detalladamente las actividades correspondientes que se desarrollaron durante la ejecución de la metodología.

**Figura 6. Fases de la metodología para elaborar el PGIRS en la Superintendencia de Operaciones la Cira Infantás**

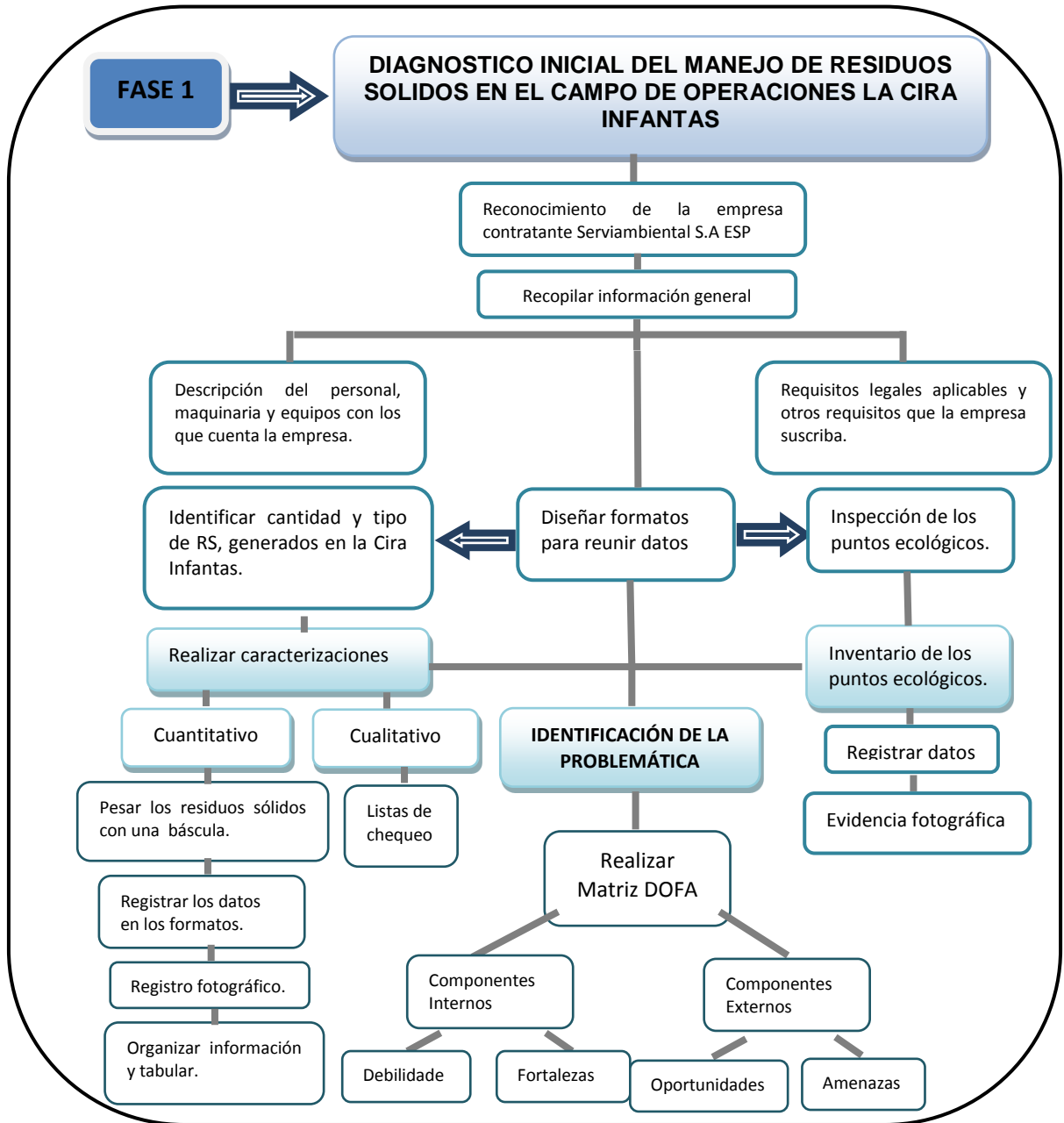


Fuente: Autora

#### 3.1 DIAGNOSTICO INICIAL DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL CAMPO DE OPERACIONES LA CIRA INFANTAS

Se presenta la estructura de la fase inicial, por medio de la figura 7 con sus respectivas actividades planteadas, las cuales sirvieron como herramienta vital para indicar los pasos a seguir en esta etapa y obtener un buen desarrollo en el diagnostico de la situación actual del manejo de los residuos sólidos.

**Figura 7. Diagnóstico inicial del manejo de residuos sólidos en el campo de Operaciones la Cira Infantas.**



Fuente: Autora

Las actividades mostradas en la figura 7, se ejecutaron con el respaldo de la empresa contratante Serviambiental S.A. E.S.P., quien no solo proporcionó una completa información relacionada con la generación y la gestión del manejo de los

residuos sólidos que venían realizando, si no, que demostró entrega y una buena disposición para ejecutar todas las actividades planteadas.

El objetivo de esta primera fase consistió en conocer el estado actual del manejo de residuos sólidos en el campo de Operaciones la Cira Infantas, mediante una serie de pasos, que, ejecutados de forma consecutiva proporcionaron una información clara y detallada.

La primera actividad para iniciar esta fase, fue, realizar un reconocimiento a la empresa contratante Serviambiental S.A E.S.P, que consistía en recopilar información referente al personal, maquinaria y equipos con los que cuenta para el manejo de los residuos, teniendo en cuenta las normas o requisitos legales que apliquen para esta actividad, además se diseñaron formatos para reunir datos referentes a la cantidad, al tipo de residuos y para realizar la inspección de los puntos ecológicos.

En el desarrollo de esta tarea se identificaron los residuos generados en las diferentes operaciones de la Cira Infantas y las prácticas de disposición temporal y final, además se tomaron registros fotográficos para evidenciar la gestión realizada.

Para conocer la cantidad y tipo de residuos generados se realizaron las respectivas caracterizaciones, cualitativas, aplicando una lista de chequeo (Ver anexo A) y cuantitativos, que consisten en llevar a cabo el método del cuarteo.

El proceso de la caracterización cuantitativa inicia con el ruteo, la empresa ya tenía previamente estipulados los trayectos por las diferentes áreas del proyecto la Cira-Infantas, para lo cual se emplearon dos furgones que se encargaban de recoger los residuos reciclables y los impregnados por hidrocarburo, y se empleó

una volqueta por estos días para recolectar los residuos no reciclables, puesto que en el camión compactador impedía la ejecución del aforo.

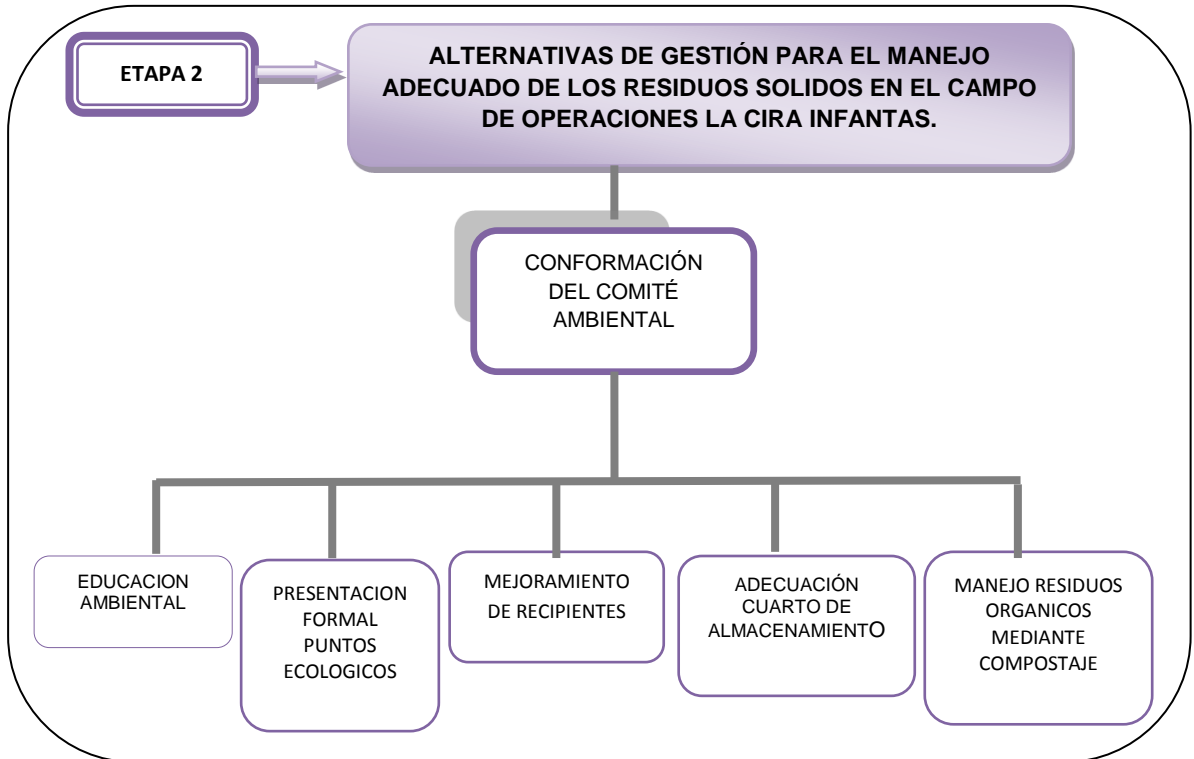
La actividad de muestreo se realizó durante una semana, para esto se tuvieron en cuenta todos los residuos generados en el área de interés, los cuales fueron llevados hasta el centro de acopio para realizar el proceso de cuarteo, se separaron los diferentes elementos objeto de caracterización, (residuos reciclables, no reciclables y contaminados), es decir, primero se realizó cuarteo de los residuos que se encontraban en las bolsas verdes (reciclables), después las bolsas negras (no reciclables) y por último las bolsas grises con material contaminado por hidrocarburo.

Con estos datos se empleó la matriz DOFA, a la cual se le aplicaron los componentes internos y externos, de esta manera se conocieron las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de la gestión que la empresa estaba realizando. Con esta información, se analizó e identificó la problemática existente y se establecieron los programas o alternativas de gestión para mejorar y dar continuidad al trabajo realizado con los residuos sólidos generados en el proyecto la Cira – Infantas.

### **3.2 ALTERNATIVAS DE GESTIÓN PARA EL MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL CAMPO DE OPERACIONES LA CIRA INFANTAS**

Con el análisis del diagnóstico ambiental inicial que se determinó con la matriz DOFA, se logró establecer o plantear las alternativas de gestión que se observan en la figura 8.

**Figura 8. Alternativas de gestión para el manejo adecuado de los residuos sólidos.**



Fuente: Autora

Después de desarrollar todas las actividades proyectadas en la primera fase, se identificó la problemática existente en las propuestas que la empresa había planteado para el manejo de los residuos sólidos. Sin embargo, estas ideas que en un principio no habían generado los resultados esperados, se adaptaron y el resultado de esta modificación fue la elaboración de los programas de gestión, que contienen; objetivos, metas, recursos, actividades, costos, indicadores y responsables.

Fue necesario crear un comité ambiental, que se encargara de implementar estas alternativas, realizando funciones tales a: supervisar, proponer ideas de mejora, y hacer cumplir con los programas planteados en el instante que la empresa otorgue el permiso para ejecutarlos.

Los programas de gestión a desarrollar son:

- ◆ **Educación ambiental:** consiste en realizar capacitaciones periódicas para concienciar y sensibilizar a los generadores, mediante campañas que tienen como objeto llegar a todo el personal, para lo cual se utilizarán ayudas como: boletines Informativos, capacitaciones, seguimiento mediante el manejo estadístico y control en la fuente de los residuos sólidos.
  
- ◆ **Presentación formal Puntos Ecológicos:** los puntos ecológicos, son sitios que se establecieron para depositar los residuos generados en las áreas de interés del proyecto, los cuales están constituidos por una caseta con techo y recipientes para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos. Este programa tiene como finalidad, realizar una inspección donde quede reportado el estado y la cantidad de recipientes instalados, de tal manera que se logre obtener información que determine los mantenimientos preventivo o correctivos que se requieran.
  
- ◆ **Mejoramiento de recipientes:** Este programa consiste, en realizar un control de los puntos ecológicos existentes en el área y de los que se instalen a futuro, se desea iniciar con la numeración, cambio de etiquetas y adecuaciones requeridas en los puntos que estaban instalados. Se requiere de un levantamiento geográfico mediante un recorrido por el campo, de manera que se pueda realizar un inventario y registro requerido para elaborar una base de datos que permita llevar un control y seguimiento del estado de estos a través del tiempo.
  
- ◆ **Programa adecuación de cuarto de almacenamiento:** La presentación de los residuos es muy importante para evitar impactos ambientales y la proliferación de vectores, asimismo para prevenir el deterioro del material reciclable. Es por esto que se plantea mejorar el cuarto donde se tiene almacenado temporalmente

los residuos en el centro de acopio, cumpliendo con los parámetros legales para su reforma.

◆ **Manejo de residuos orgánicos mediante el compostaje:** Este programa surge del análisis cualitativos y cuantitativos, en donde se obtiene un valor representativo del potencial aprovechable de este tipo de residuos y la necesidad de establecer una alternativa que permita minimizar los volúmenes depositados en el sitio de disposición final. Razón por la cual, para el aprovechamiento se debe adecuar un área de compostaje para efectuar un montaje piloto, teniendo en cuenta que se deben realizar estudio químicos a los residuos orgánicos.

El criterio de selección para elegir estas alternativas, según el equipo que compone los representantes del área administrativa de la empresa Serviambiental S.A ESP y la Empresa Ecopetrol S.A, estaba ajustado al presupuesto y ejecución proyectada a corto tiempo.

### **3.3 FORMULACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA**

Las emergencias ambientales son una amenaza para el hombre y el ambiente debido a la liberación de sustancias o materiales químicos peligrosos en el aire, suelo o agua, por tal motivo es importante el diseño de un plan de contingencia para responder ante alguna emergencia y en caso de alguna eventualidad sea aplicada por los empleados de la empresa contratante y de esta manera disminuir los impactos en el medio ambiente.

Los procedimientos de emergencia ambiental dependerán de las actividades que la empresa Serviambiental realice y del daño que estas causen al medio ambiente.

A continuación en la figura 9, se describen los pasos que se tomaron en cuenta en el momento de la elaboración de esta fase, para ser implementado por la empresa Serviambiental S.A ESP, cuando se presente una eventualidad.

**Figura 9. Formulación del Plan de Contingencia**



Fuente: Autora

Según se muestra en la figura 9, para la elaboración del PLAN DE CONTINGENCIA, se efectuó un diagnóstico sobre las condiciones actuales de la seguridad en casos de emergencias (riesgos, recursos y organización existente para el manejo de los mismos) y las posibles eventualidades de emergencia colectiva existentes a la fecha.

Al obtener esta información, se definen los objetivos y alcance durante la ejecución del contrato, que permiten dar paso a la planificación y el plan operativo, contemplando las medidas preventivas y acciones que se deben implementar en caso de presentarse una eventualidad.



Se debe conformar el comité de emergencia, que se encargara de atender la contingencia y además constituir el plan informativo, que indica como actuar ante el evento.

De igual forma, crear un programa de inspección con sus respectivos soportes de requerimiento para mantener en buen estado los equipos necesarios para una emergencia.

Formular un indicador de accidente que permite evaluar el porcentaje de accidentes mensualmente y un equipo humano responsable de hacer cumplir con este plan.

## **4. DATOS Y ANÁLISIS**

### **4.1 DIAGNOSTICO INICIAL DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CAMPO DE OPERACIONES LA CIRA INFANTAS**

Para obtener información que ofreciera confiabilidad, seriedad y datos reales, fue necesario, realizar múltiples visitas a campo, cubriendo todas las áreas de interés como son; la zona residencial, comercial, industrial e institucional. Estas actividades se iniciaron en el mes de julio del año 2009 con un periodo de tiempo de seis meses en los cuales se recolectó información para realizar este trabajo.

En este capítulo se presenta la información recopilada en el manejo de los residuos sólidos, almacenamiento y disposición final. Además de los diferentes equipos y personal que tiene la empresa Serviambiental S.A, para realizar la gestión del manejo de los residuos.

**4.1.1 Información general de la empresa contratante Serviambiental S.A – E.S.P.** Es una empresa que ofrece los servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos, fue fundada el 07 de Diciembre del año 2004 y su mayor accionista es CoopServiambiental.

En Serviambiental S.A. E.S.P, se logra consolidar una infraestructura a través de un trabajo constante del cual se conserva el recurso humano, el soporte técnico y la planta física, que permiten el desarrollo de grandes proyectos en forma integral. La empresa tiene como principio el entrenamiento al recurso humano, el cuál permanentemente está enriqueciendo la capacidad productiva de cada uno de los trabajadores, logrando que sus servicios cada vez sean más competitivos en calidad, teniendo como referente, empresas del mismo género.

La empresa persistentemente se encuentra en un proceso de mejoramiento continuo en la calidad de sus productos y servicios, protegiendo el talento humano y el medio ambiente, de esta manera se asegura la salud de los empleados, operaciones, protección al medio ambiente y calidad de servicios.<sup>40</sup>

A continuación en la tabla 5, se presentan las generalidades de la empresa Serviambiental.

**Tabla 5. Generalidades de la empresa contratante Serviambiental S.A. ESP**

GENERALIDADES	DESCRIPCIÓN
Nombre de la Empresa:	<b>SERVIAMBIENTAL S.A. E.S.P.</b>
Nit No.:	830.510.145-9
Actividad económica:	Aseo Institucional, Incineración de residuos industriales.
Centros de trabajo:	Oficina -Sede Administrativa Planta de Incineración Sede Barrancabermeja: vereda el Quemadero del Corregimiento el Centro
Gerente de la Empresa:	HELMER GUTIERREZ. CORDOBA
Cantidad de Empleados:	30 Personas
Supervisora de Obra:	Marcela Castillo
Materias Primas y equipos	Sede administrativa: Papelería, equipos de oficina, equipos de cómputo, canecas, vehículo, detergentes. Planta de Incineración: Horno incinerador HI-75P Marca TKF. Otras sedes: elementos de aseo.

<sup>40</sup> Empresa Serviambiental S.A. Descripción de la Empresa. Disponible en Internet: <http://www.serviambiental-sa.com/>

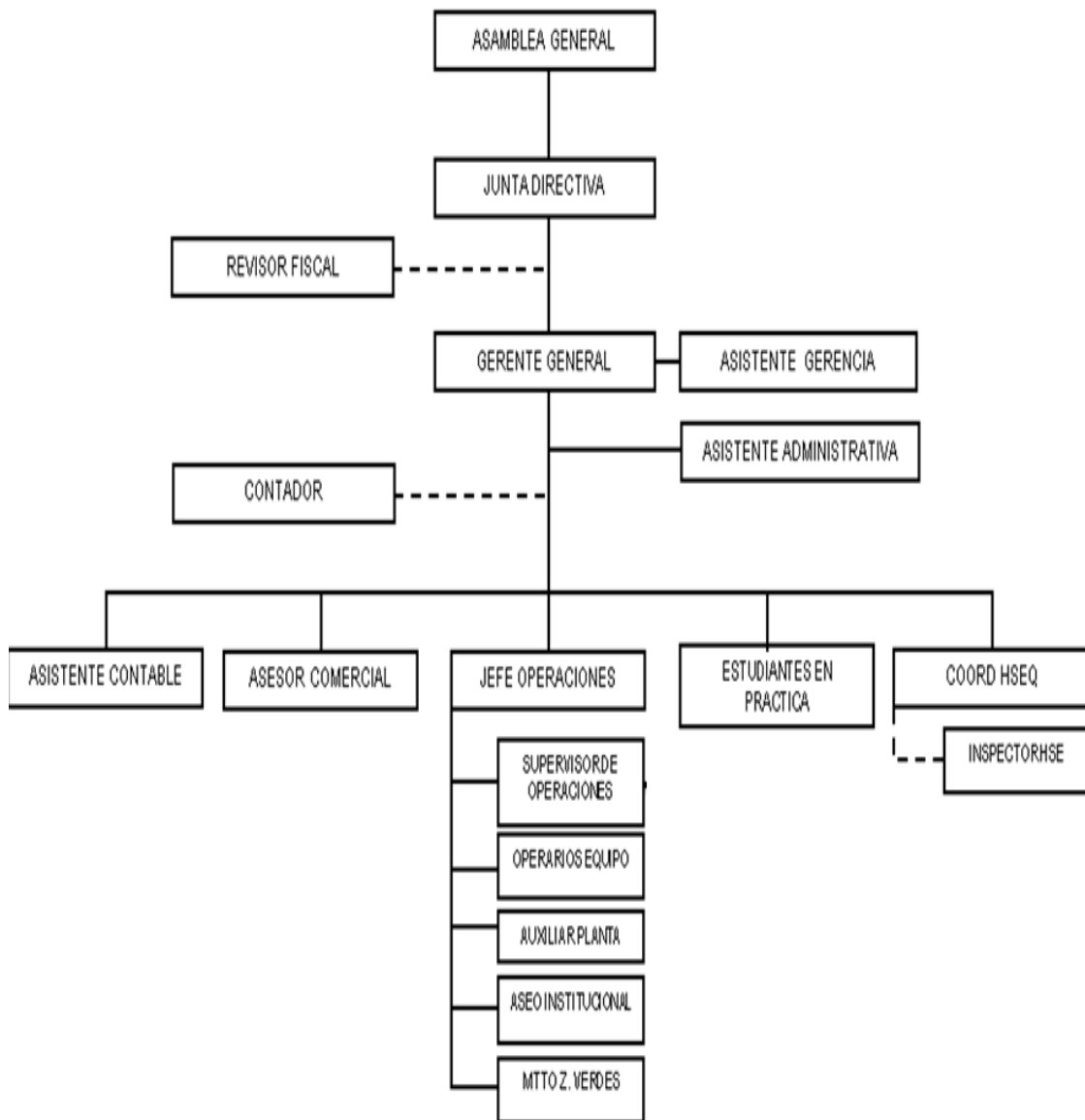
**Tabla 5 (continuación)**

GENERALIDADES	DESCRIPCIÓN
Ubicación Oficina :	Carrera 7A No. 15-86 Barrio Quirinal.
Sector Oficina:	Urbano
Característica del Lugar:	Tiene un área de 50 m <sup>2</sup> de un solo piso, distribuidos en: dos oficinas independientes y un área salón para puestos de trabajo conjuntos, acabados en mampostería.
Ambiente Socioeconómico::	La empresa se encuentra ubicada en la capital del departamento del Huila, en zona residencial. En el área existen varios tipos de viviendas de una o dos plantas, restaurantes, oficinas, viviendas oficiales y cercanía a dos I.P.S (Saludcoop y Clínica Central de Especialistas).
Ubicación Sede Barrancabermeja:	Vereda el Quemadero del Corregimiento el Centro. Con acceso por vía carreteable en condiciones óptimas (pavimentada). Esta propiedad es de la empresa Ecopetrol S.A.
Sector Sede Barrancabermeja:	Rural
Característica del Lugar:	En este sitio se encuentra instalado el centro de acopio de residuos sólidos generados en la Superintendencia de Operaciones la Cira-Infantas, la empresa cuenta con un área de 2.156 m <sup>2</sup> distribuidos en: lugar de recepción de los residuos, zona de clasificación, patio de vegetales, cuartos de almacenamiento, Horno de incineración el cual se encuentra fuera de servicio, zona de parqueo, área administrativa y zonas verdes.
Ambiente Socioeconómico:	Con vecindad, a propiedades rurales privadas (fincas).

Fuente. Empresa Serviambiental S.A ESP, Manual Sistema Gestión Integrada

- **Organigrama.** A continuación en la figura 10, se presenta por medio de un organigrama general la estructuración organizacional de la empresa Serviambiental S.A ESP.

**Figura 10. Organigrama General de la empresa Serviambiental S.A ESP**



Fuente. Serviambiental S.A ESP, Manual Sistema de Gestión Integrado

La figura representada en el organigrama, representa las estructuras departamentales y las relaciones jerárquicas de la empresa, que permite obtener una idea uniforme acerca de la conformación formal con que cuenta Serviambiental S.A - ESP.

**4.1.2 Datos Generales de la Empresa Serviambiental S.A – E.S.P. en la Sede de Barrancabermeja.** En la sede de Barrancabermeja, se está llevando a cabo el contrato firmado con la empresa Ecopetrol S.A. que tiene como objeto *“SERVICIO DE MANEJO INTEGRAL DE RECOLECCIÓN, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS E INCINERACIÓN EN HORNOS INDUSTRIALES PARA LOS IMPREGNADOS POR HIDROCARBUROS GENERADOS EN LA GERENCIA REGIONAL MAGDALENA MEDIO DE ECOPETROL S.A.*

El servicio objeto de la contratación en el área Superintendencia La Cira Infantas comprende: recolección, transporte y disposición final, incluyendo la incineración de los residuos sólidos impregnados con hidrocarburos, generados como consecuencia del desarrollo de las operaciones en los campos de El Centro.

Los residuos generados en el proyecto son recibidos en el centro de acopio y agrupados según lineamientos de Ecopetrol (Reciclable, No reciclable e impregnado con Hidrocarburos), al mismo tiempo se determina la disposición final de los residuos según los criterios de clasificación.

Para el cumplimiento óptimo del servicio, la empresa cuenta con el equipo que a continuación se describe:

- Un (1) Camión Compactador para recolección, con capacidad de 8 toneladas.
- Dos (2) Camiones tipo furgón.
- Herramientas menores tales como: carretillas, machetes, palas, picas, rastrillos para barrido, trinchas, baldes y similares.

Para ejecutar el servicio prestado a la empresa Ecopetrol S.A en su proyecto la Cira – Infantas, se cuenta con el personal que se relaciona en la tabla 6.

**Tabla 6. Planta de Personal Serviambiental S.A en Barrancabermeja**

PERSONAL	FUNCIONES	CANTIDAD
<b>Supervisor de Operaciones (profesional en Ing. Ambiental)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Coordinación General del área administrativa y operaria del contrato.</li> <li>o Auditorias mensuales del trabajo ejecutado</li> <li>o Preparar informes de la gestión de residuos</li> <li>o Coordinar el Programa educación ambiental Control del plan integral de residuos sólidos.</li> <li>o Pesaje a camiones recolectores</li> <li>o Elaboración de informes mensuales</li> <li>o Liderar el Programa educación ambiental</li> <li>o Liderar el plan integral de residuos sólidos</li> <li>o Presentar informe semanal de actividades</li> <li>o Evaluar programa y presentar los indicadores.</li> <li>o Realizar capacitación para los operadores</li> <li>o Seguimiento al Relleno Sanitario.</li> </ul>	<b>1</b>
<b>Inspector HSE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Cumplir y hacer cumplir con todas las normas, reglas, estándares y procedimientos establecidos para realizar los trabajos.</li> <li>o Implementar acciones para la prevención de riesgos detectados.</li> <li>o Informar oportunamente a su superior inmediato detalles de la gestión de higiene, salud ocupacional y ambiente (<b>HSE</b>).</li> <li>o Hacer estricto seguimiento y control al plan de <b>HSE</b>.</li> </ul>	<b>1</b>
<b>Auxiliares</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Dos auxiliares estarán encargados de realizar actividades en el compactador</li> <li>o Dos auxiliares estarán en el camión tipo furgón recogiendo los residuos reciclables e impregnados de hidrocarburo</li> <li>o Dos auxiliares estarán a cargo de ruta de vegetación.</li> <li>o Dos auxiliares se quedan en el centro de acopio recibiendo los residuos.</li> </ul>	<b>8</b>
<b>Conductores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Estarán a cargo de los vehículos asignados a las actividades propias de la recolección de los residuos.</li> </ul>	<b>3</b>

Fuente. Campo

**4.1.3 Servicio Ejecutado Por La Empresa Contratante Serviambiental S.A ESP.** A continuación se explica cada uno de los componentes del servicio de aseo que la empresa Serviambiental S.A ESP está prestando para el manejo de los residuos teniendo en cuenta el artículo 11 del decreto 1713/02. En este análisis se describe la situación actual de cada uno de los servicios prestados.

El servicio se compone de las siguientes actividades:

- ***Presentación de residuos sólidos para recolección:*** No está clasificado como un componente del servicio de aseo, pero es importante detallar este punto, puesto que la empresa Serviambiental S.A ESP, debe prestar el servicio bajo lineamientos definidos por Ecopetrol S.A. Sin embargo, esta actividad es obligación de los usuarios y se sujetarán a lo dispuesto por la empresa de recolección de los residuos.




La presentación se adaptó según los lineamientos establecidos, con el fin de unificar el manejo de residuos sólidos, generados en todas las áreas de la Gerencia Regional del Magdalena Medio (GRM), en la que está incluida la Superintendencia de Operaciones la Cira Infantas.

Los puntos ecológicos están definidos como sitios para realizar el almacenamiento temporal de los residuos sólidos que se generan en cada una de las áreas, los cuales deben estar diseñados teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Canecas con capacidad adecuada para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos generados en cada una de las áreas.
- Estructura para ubicación de las canecas (casetas), en las cuales deben considerar un techo y un piso estable para el posicionamiento de las mismas. Las dimensiones de la estructura deben estar acordes a las de las canecas y garantizar la protección de los residuos durante su almacenamiento.
- Tipos de residuos clasificados según el código de colores; para la separación en la fuente de los residuos sólidos, tal como se muestra en la tabla 7 que se presenta a continuación.



**Tabla 7. Descripción código de colores**

CLASES DE RESIDUOS	CONTENIDO BASICO	COLOR	ETIQUETA
Residuos no reciclables: orgánicos e inertes	Residuos alimenticios, papeles y cartón no aptos para reciclaje, papel carbón, bolsas de plásticos, servilletas, papel higiénico, toallas higiénicas, papel aluminio, cajas de empacar comidas, textiles, limpiadores, traperos, toallas absorbentes, vasos desechables, desechos sanitarios, paquetes de alimentos	 <p><b>NEGRO</b></p>	Rotulado con:  RESIDUOS NO REICLABLES.
Residuos reciclables	Plástico, chatarra menor y otros metales, envases de Vidrios, Papel blanco, periódico, sobres de manila, revistas, cartulinas y todo papel sin revestimiento y limpio, cartón, latas, PVC limpios Botellas de gaseosas, botellas de detergentes, bolsas de plástico limpias Envases de cerveza, gaseosa, atún, envases de Treta Pack.	 <p><b>VERDE</b></p>	Rotulado con:  RESIDUOS REICLABLES
Residuos impregnados de hidrocarburos	Guantes, trapos, estopas Aserrín, Mascarillas, Madera Contaminada y demás materiales impregnados con hidrocarburos.	 <p><b>GRIS</b></p>	Rotulado con:  RESIDUOS IMPREGNADOS

Fuente. Instructivo para la reducción y la reutilización de los residuos sólidos de Ecopetrol S.A.

En la foto 1, se muestra un prototipo de puntos ecológicos diseñado para la zona industrial donde se generan los residuos impregnados por hidrocarburo, el cual está compuesto por una caseta, tres recipientes de material plástico con su respectiva tapa y piso o base en concreto.

En la foto 2, se evidencia otro punto ecológico diseñado para las áreas generadoras de residuos reciclables y no reciclables, donde los recipientes son metálicos, e igualmente cuenta con caseta y piso.

### Foto 1 y 2. Puntos Ecológicos



Fuente. Autora

Toda persona que labora en las instalaciones de la Gerencia Regional del Magdalena Medio (GRM), y por ende la Superintendencia de Operaciones la Cira Infantas, debe aplicar la reducción y la reutilización de los residuos sólidos como estrategia para la minimización del impacto ambiental. Es por esto que se tiene estipulado un código de colores para realizar la clasificación de los residuos, rótulos respectivos y los parámetros para la construcción de los puntos ecológicos.

La presentación de los residuos sólidos que se entregan para la recolección, deben estar de forma tal que se evite su contacto con el medio ambiente y con las personas encargadas de la actividad y deben colocarse en los sitios determinados para tal fin, con una anticipación no mayor de tres (3) horas de la jornada de recolección establecida para la zona, como se describe en el Título I del decreto 1713/02, donde define las características y calidad del servicio de aseo, específicamente en el artículo 15.

Sin embargo, se identificaron varios problemas asociados a este tema, pues según la referencia anterior y los lineamientos establecidos, no se están ejecutando adecuadamente.

Al realizar un recorrido por los puntos ecológicos instalados en el Corregimiento el Centro, lugar donde se está ejecutando el proyecto la Cira Infantas, se evidenciaron algunas observaciones en el estado general de los puntos ecológicos que quedaron registradas en el formato que se detalla en el Anexo B. Donde los elementos evaluados fueron:

- *Ubicación de los puntos ecológicos (lugar de recolección):* Se identificaron los sitios y la cantidad de puntos instalados en las diferentes áreas del Corregimiento, según la base de datos con la que contaba la empresa al momento de realizar la instalación de los puntos, quedando reportado en el formato de inventario de puntos ecológicos que se detalla en el Anexo C. En este recorrido se observó que los puntos no tenía una ubicación exacta de donde se habían instalado inicialmente, debido a que fueron enumerados o codificados según el lugar de instalación. Además, la información no estaba actualizada, pues, existían novedades que no se encontraban registradas (se habían eliminado, abandonado y reubicado puntos y esta información no se conocía).

En consecuencia según lo mencionado anteriormente, al instalar los puntos ecológicos de forma eventual, el resultado es: el deterioro, abandono, falta de recolección y el difícil seguimiento de los puntos, convirtiéndose en una causa de contaminación.

- *El estado y cantidad de los recipientes:* Teniendo en cuenta los puntos identificados se prosigue a realizar el análisis del estado y cantidad de los recipientes. En esta actividad se registran un total de 216 recipientes instalados

que se distribuyen en 79 de color verde, 101 de color negro y 36 de color gris. Se encontraron 38 canecas en mal estado (16 verdes, 20 negras y 2 grises) que requieren de cambio por hallarse deterioradas por corrosión en la parte inferior, asimismo, debido a falta de recipiente en algunos puntos, se deben instalar un total de 48 (24 verdes, 23 negras, 1 gris). En general, son 86 canecas que pertenecen a 56 puntos ecológicos y requieren su respectiva acción correctiva para mejorar su estado. La empresa Ecopetrol suministra los recursos necesarios para realizar los correctivos a los puntos ecológicos, motivo por el cual se debe solicitar oportunamente para su respectiva aprobación.

El deterioro y la falta de recipientes tiene como consecuencia, un manejo inadecuado de residuos, lo que conlleva a que animales deterioren las bolsas dispersando el material dispuesto en ellas, generando la mezcla en una misma caneca, la contaminación visual de los residuos y la exposición de estos a la lluvia y el viento, generando por escorrentía contaminación del suelo e incluso de fuentes hídricas.

- *Señalización en los puntos:* Ningún punto ecológico se encuentra identificado con algún rotulo, pues no tiene una enumeración que los señale claramente. No obstante los recipientes que se encuentran ubicados en ellos, están señalizados de dos maneras: por color y etiquetas (Verde: Reciclables, Negro: No Reciclables y Gris: Impregnados por Hidrocarburos), sin embargo en 14 puntos se presentan deterioros en dichas etiquetas, por el rozamiento frecuente en el momento de la recolección, impidiendo una información mas detallada del tipo de residuo a disponer en el recipiente. No obstante, la identificación se puede realizar por el color de la caneca, pues este no se ha deteriorado. Aunque las canecas se encuentran marcadas, es importante realizar rótulos en forma de ficha técnica, donde indique lo que se debe depositar en cada contenedor, para instruir a las personas que utilizan los puntos ecológicos. Es conveniente señalarlos adecuadamente para evitar que

los residuos sean depositados de forma incorrecta y se mezclen en esta etapa, impidiendo el aprovechamiento del material reciclable y el manejo adecuado de estos.

- *La estructura del punto, dimensiones, condiciones de techo y piso:* Las observaciones encontradas en general son principalmente, que ochenta y cinco (85) puntos ecológicos, no están cumpliendo adecuadamente lo establecido, pues se encontraron sitios sin piso en concreto, estructuras metálicas sin techo o que no cubrían totalmente los recipientes, incluso habían contenedores instalados sin casetas, quedando los residuos expuestos a la lluvia.

- *El manejo que dan a los residuos sólidos los generadores en cada punto ecológico:* Se observa específicamente que en el área comercial y residencial, donde se encuentran instalados la mayor cantidad de puntos ecológicos de la zona, se está realizando de forma incorrecta la segregación, pues, se apreció una mezcla de residuos desde su origen y en algunos casos, en el momento de disponerlos no son depositados en los contenedores correspondientes.

También se observó que no almacenan los residuos en bolsa y estos son depositados directamente en los contenedores, incumpliendo con la obligación de presentarlos y almacenarlos de forma tal que se evite su contacto con el medio ambiente y las personas encargadas de la recolección, añadiendo a esto, sacan los residuos con muchas horas de anticipado.

Este inadecuado manejo que se está fomentando, es consecuencia de la poca participación y voluntad de los habitantes de estos sectores para asistir a las capacitaciones que se han preparado con el objetivo de orientar sobre el manejo adecuado que se le debe dar a los residuos, asimismo, encaminadas a la cultura de minimización, separación en la fuente y aprovechamiento.

Esta falta de compromiso impide que se pueda aprovechar el potencial que poseen los residuos o recibir el tratamiento que requiera, por el contrario aumenta considerablemente la cantidad que va a ser depositado en el relleno sanitario.

No obstante, se observó que en la zona industrial, las plantas y estaciones se muestra un interés y esfuerzo por realizar la segregación en la fuente.

La presentación de los residuos sólidos es una de las obligaciones del usuario, sin embargo, es responsabilidad de la empresa Serviambiental, realizar los mantenimientos que requieran los puntos ecológicos, para mantener en buenas condiciones el área, dar a conocer a los usuarios oportunamente los horarios de recolección de los residuos sólidos e informar a tiempo a los funcionarios designados por Ecopetrol sobre las medidas preventivas y correctivas que se deban realizar.

Lo anterior, no se esta cumpliendo completamente, debido a varios motivos; el bajo interés que muestran los habitantes para asistir o participar en las capacitaciones y reuniones informativas que realiza la empresa, además los recursos (recipientes, bolsas, estructuras) que existen para depositar los residuos no son cuidados adecuadamente por la comunidad, por otra parte, la empresa no entrega a tiempo las novedades encontradas para realizar los cambios pertinentes.

- **Recolección:** para esta labor existen rutas de recolección a domicilio; que consisten en recoger los residuos en los puntos ecológicos (sitios establecidos para disponer lo generado), ubicados estratégicamente con tanques recolectores identificados según el código de colores de la Gerencia Regional del Magdalena (GRM), es decir: verde para material reciclable; negro para material no reciclable y gris para material impregnado de hidrocarburos. Este servicio cubre el área residencial, comercial, institucional, clubes, casinos, oficinas generales, plaza de

mercado y la zona industrial, que la conforman todas las áreas de la empresa Ecopetrol, como; bodega de materiales, estaciones, plantas de inyección, distrito 1 y distrito 2, entre otros.

A continuación se observa en la foto 3 la actividad de recolección de residuos.

### **Foto 3. Actividad de recolección de residuos**



Fuente. Autora

Los residuos sólidos generados por las diferentes empresas contratistas, que realizan alguna actividad de forma directa o indirecta para el proyecto la Cira-Infantas, no se encuentran incluidas dentro de la recolección a domicilio. No obstante la empresa Serviambiental tiene el compromiso de manejar estos residuos, siendo esta la razón por la cual se adecuó un área dentro del centro de acopio, conocido como Centro de Recepción de Residuos Sólidos, para recibir y disponerlos de la misma manera que los recolectados en las rutas de distribución, como se observa en la foto 4.

#### **Foto 4. Recepción de residuos sólidos.**



Fuente. Autora

Se reciben residuos a 50 empresas contratistas, aunque este dato no es constante, porque está directamente relacionado con el tiempo de ejecución de las obras que tengan contratadas con Ecopetrol-Oxy Andiana.

Además se observó con frecuencia que algunas empresas no cumplen con la separación de los residuos en la fuente, es por esta razón que en el momento de su recepción, el personal que están encargado de recibirlos, se han visto obligados a devolver estos residuos e informar al responsable de dichas empresas para que se comprometan a ejecutar esta labor. No obstante cuando son pocos residuos, los encargados de llevarlos al centro de recepción hacen una segregación superficial en el sitio para que sean recibidos, como se ilustra en la foto 5.

#### **Foto 5. Segregación por empresas contratista**



Fuente. Autora



En la recolección de los residuos se tienen conformadas unas áreas y rutas que se definen a continuación:

- Áreas de recolección: la empresa Serviambiental S.A ESP, realiza el servicio a domicilio a 97 puntos ecológicos que han sido ubicados en sitios estratégicos del área de influencia, las cuales se explican en detalle en la tabla 8, que se muestra a continuación:

**Tabla 8. Áreas de recolección de residuos sólidos.**

AREA	SITIO DE UBICACIÓN DEL PUNTO ECOLOGICO	# PUNTOS ECOLOGICOS INSTALADOS
Barrio 25 de Agosto	Varios puntos en el conjunto	32
Barrio el Prado	Varios puntos del conjunto	4
Barrios campo 22	Casa cural Casas fiscales La campana 1 La campana 2 Alfonso López	5
Vereda Campo 22	Antigua bomba de gasolina Antigua lavandería Antiguo banco Antiguo casino(9)- pinchote Antiguo comisariato Aulas de capacitación Bomba gasolina -Ecopetrol Cancha de Tomasito Club de mares Club internacional Colegio Blanca Duran P Comedor de ancianos Comercio – Pinchote Contra incendios –Bomberos Coordinación de abastecimientos Estación de buses Escuela Concentración Oficial Parroquianos Parque de la iglesia Planta de hielo Policía Restaurante Club internacional Restaurante el Congo Bodega de muebles Laboratorio-oficina generales	25

Fuente. Autora

**Tabla 8 (Continuación)**

AREA	SITIO DE UBICACIÓN DEL PUNTO ECOLOGICO	# PUNTOS ECOLOGICOS INSTALADOS
Vereda Quemadero	Centro acopio Club de golf	2
Vereda Tierradentro	Museo del petróleo	1
Puerta del once	Caseta de Vigilancia	1
Vereda Campo 16	Batallón	1
Plantas	PTAP-C13 PTAP – Llana Planta Inyección de Agua-PIA 5A Planta Inyección de Agua-PIA 6 Planta Deshidratadora la Cira	5
Estaciones	Estación 1 Estación 2 Estación 3 Estación 3A Estación 4 Estación 5 Estación 6 Estación 7	8
Zona Industrial	Bodega de materiales Cañoneo Distrito 1 Distrito 2 Equipo liviano Instrumentos Lubricación Mantenimiento eléctrico Bodega subsuelo Taller equipo móvil Unidad de bombeo	12

Fuente. Autora

Esta información se obtuvo mediante un inventario de puntos ecológicos en el área del proyecto la Cira Infantas, actividad incluida en el programa Mejoramiento de Puntos Ecológicos.

- Rutas de recolección. Las rutas contempladas en las actividades del contrato cubrieron los siguientes frentes de trabajo, en horario de 6:00 -11:00 .am y 12:00 a 3:00 p.m. de lunes a viernes, y la frecuencia de recolección que a continuación se describe:

**Ruta 1. (Lunes, Miércoles y Viernes):** Este recorrido está destinado a recolectar los residuos no reciclables y reciclables, que se generan en: Los barrios (campo 22, 25 de agosto, prado), las veredas (Campo 22, Quemadero, Palmar, Campo 16, Tierradentro, y Puerta del Once).

Sin embargo, en el punto ecológico ubicado en el sector comercial conocido como Pinchote, se realiza la recolección de lunes a viernes, porque, es el sitio donde se genera la mayor cantidad de residuos orgánicos, además, para eliminar los problemas de olores y de infestación de insectos y roedores asociados con la acumulación y putrefacción de tales residuos.

En esta ruta el día viernes se realiza un recorrido por la Vereda campo 22, en algunos puntos ecológicos donde se generan residuos impregnados por hidrocarburo.

**Ruta 2. (Martes-Jueves):** Este recorrido tiene como función, recoger los residuos no reciclables, reciclables e impregnados generados en: plantas, estaciones y zona industrial.

Esta ruta tiene frecuencia dos (2) veces por semana porque, las áreas a recolectar están distantes entre sí, por este motivo se requiere para la recolección, que exista una cantidad significativa de residuos almacenados en los puntos ecológicos, además, son zonas de difícil acceso y esto ocasiona en algunos casos daños a los vehículos. Teniendo en cuenta que en estos puntos se generan los residuos impregnados por hidrocarburo, se deben coordinar los vehículos (Compactador para recolectar los residuos no reciclables, un furgón para los reciclables y el otro furgón para los impregnados) para efectuar su recolección, sin interrumpir las rutas establecidas.

**Ruta 3. (Lunes - Miércoles):** Este recorrido se encarga de la recolección del material vegetal, maleza y desechos productos de la limpieza y poda de la zona verde perteneciente a las casas de los barrios de ECOPETROL S.A. como lo son: 25 de Agosto, El Prado, Pueblo Nuevo y Pueblo Regao, y demás áreas pertenecientes a la empresa Ecopetrol S.A, donde se genere este tipo de residuo.

En esta actividad no se identificaron problemas significativos que impidan su ejecución. Se realiza cumpliendo con los criterios exigidos y es responsabilidad total de la empresa Serviambiental, cumplir con esta obligación.

- **Transporte:** la empresa cuenta con personal y equipos que son utilizados para cumplir con esta actividad. Cuenta con 8 auxiliares, tres conductores, un inspector de seguridad y un supervisor, para un total de 13 trabajadores. Cuatro vehículos recolectores, uno tipo compactador con capacidad para 8 toneladas, que se encarga de recoger los residuos no reciclables, otro tipo Camión C350 con carpa o tipo furgón que se emplea para recolectar los residuos reciclables, el otro furgón es para la recolección de residuos vegetales e impregnados de hidrocarburo y una camioneta que es utilizada para realizar la gestión administrativa.

Se utiliza el camión tipo furgón para realizar la recolección de los residuos reciclables, impregnados por hidrocarburo y el material vegetal, maleza y desechos producto de la limpieza y poda de la zona verde, puesto que las características de estos residuos no generan líquidos que puedan ser esparcidos en el medio.

El vehículo compactador es utilizado para recolectar exclusivamente los residuos sólidos no reciclables, pues, es necesario compactarlos para minimizar la cantidad y volumen de los residuos que serán depositados en el relleno sanitario, esta

acción genera líquidos que requieren ser recolectados en el camión para su posterior disposición, evitando que se disperse sobre el terreno al momento de realizar la recolección de los residuos sólidos.

Los vehículos que se emplean para recolectar los residuos generados en el Campo la Cira Infantas, satisfacen los siguientes puntos:

- Por ser vehículos cerrados, impiden que los residuos se esparzan al medio, reducen al mínimo el contacto con la lluvia y el viento, y disminuye el impacto visual.
- Las dimensiones de los vehículos permiten que puedan transitar por las vías principales y secundarias de la zona.
- Los equipos permiten efectuar rápidamente la carga y descarga de los residuos almacenados.
- Están claramente identificados según el material que se está transportando (color, logotipos, número de identificación)

A continuación se observa en las fotos 6 y 7 el equipo empleado para la recolección de los residuos:

**Foto 6. Camión C350 con carpa o tipo furgón**



Fuente. Autora

### Foto 7. Vehículo Compactador



Fuente. Autora

Es responsabilidad de la empresa Serviambiental, mantener en óptimas condiciones el estado de los vehículos que prestan el servicio, por esta razón se tiene un control del mantenimiento preventivo con personal competente.

No se evidenciaron problemas representativos que afecten con el cumplimiento de esta actividad.

- **Barrido y limpieza de vías.** Este servicio se presta en los barrios donde residen los trabajadores de la empresa Ecopetrol y en sus dependencias. Dentro de lo contratado se encuentra, recoger el material vegetal, maleza y desechos producto de la limpieza y poda (zona verde y árboles), ubicados en las vías dejando libres estas áreas de todo residuo sólido acumulado. Esta labor se realiza mediante el uso de fuerza humana y elementos manuales. El barrido de calles no se encuentra estipulado dentro del contrato, por lo tanto no se presta este servicio y en vista de eso, es obligación de las dependencias y habitantes de estos sectores asumir esta labor. Los residuos sólidos provenientes del barrido de andenes e interiores de los conjuntos deberán ser apilados por los usuarios en los bordes del andén para ser recogidos manualmente por la empresa Serviambiental los días establecidos para su recolección.

A continuación en la foto 8 se observa la recolección de material vegetal en el Barrio 25 de Agosto.

**Foto 8. Limpieza de material vegetal**



Fuente. Autora

- **Tratamiento:** Es la etapa de mayor importancia en el proceso, pues, en este punto se define el destino que tendrán los residuos recolectados.

Los residuos generados y dispuestos en los puntos ecológicos son recogidos por las rutas establecidas y llevados inicialmente al centro de acopio de la empresa Serviambiental S.A ESP, la cual se encuentra ubicada en la Vereda Quemadero.

Los residuos sólidos generados por las empresas contratistas son transportados por ellos mismos y depositados en el centro de acopio.

En el momento que los residuos son descargados en el centro de acopio, se hace una segregación manual únicamente de los residuos reciclables (bolsa verde) para separar según su composición, esta actividad se realiza de la siguiente forma:

- Recibir y seleccionar los residuos reciclables en: (papel, metal, cartón, aluminio, plástico, vidrio y filtros)
- Empacarlos en forma organizada dentro de las lonas destinadas para tal fin.
- Lavar cuidadosamente los elementos plásticos o de aluminio una vez separados de los demás desechos.
- Mantener el área de separación en óptimas condiciones higiénicas después de cada operación.
- Empacarlos para luego ser trasladados al cuarto de almacenamiento.
- Comercialización de los diferentes materiales, generados en el proceso de reciclaje.

Se observó en las visitas en campo que no se está realizando una adecuada separación en la fuente, ocasionando una mezcla inadecuada de residuos lo que conlleva al desaprovechamiento de sus propiedades para ser comercializados en gran porcentaje, contribuyendo con el aumento de los residuos enviados al sitio de disposición final, minimizando la vida útil de ellos. Con el propósito de mejorar esta disposición es conveniente la educación sobre la separación en la fuente.

Una vez segregados los residuos de acuerdo al código de colores se disponen en una de estas opciones:

- Reciclado.
- Relleno sanitario.
- Incineración.

Teniendo en cuenta esta disposición, los residuos no reciclables se llevan directamente al relleno sanitario, mientras que los residuos reciclables discriminados y los impregnados se acumulan en cuartos de almacenamiento hasta obtener una fracción considerable para continuar con su respectivo aprovechamiento y tratamiento, como se muestra en las fotos 9 y 10.



**Foto 9. Almacenamiento de residuos solidos reciclables**



Fuente. Autora

**Foto 10. Almacenamiento de residuos sólidos impregnados de hidrocarburos**



Fuente. Autora

Como se ilustra en las fotografías anteriormente señaladas, estos sitios no se encuentran apropiados para proteger o preservar las características de los residuos. Es conveniente adecuarlos teniendo en cuenta que cumplan como mínimo con los requisitos que establece el art. 1, Decreto 1140 de 2003, para residuos solidos y el Decreto 4147 del 2005 para los impregnados de hidrocarburo:

Actualmente en el centro de acopio de la empresa Serviambiental, los cuartos de almacenamiento no cumplen con los siguientes requisitos estipulados en el decreto:

- Acabados lisos que permitan su fácil limpieza y formación de ambientes propicios para el desarrollo de microorganismos en general.
- Sistemas de drenaje, lo que puede ocasionar derrames directamente en el terreno ocasionando impacto negativo al medio ambiente.
- Construidas de manera que se evite la proliferación de vectores, tales como insectos, roedores y animales domésticos.
- Cubículos para realizar una adecuada separación del residuo.
- Sistema de ventilación adecuado y/o aireación.

Por el contrario se observó que el cuarto de almacenamiento cumple con las siguientes características;

- Se cuenta con una adecuada accesibilidad para los usuarios.
  - La ubicación del sitio no causa molestias e impactos a la comunidad.
  - Cuenta con medidas de prevención y control de incendios, como extintores y suministro cercano de agua.
  - Permite el fácil acceso de los vehículos recolectores y facilita el traslado de los residuos sólidos a los mismos, pues el sitio cuenta con una zona de cargue y descargue de los residuos generados.
- **Aprovechamiento.** Los residuos reciclables son aprovechados económicamente, pues, estos son vendidos a una cooperativa y esta a su vez los comercializa a empresas que se dedican a este tipo de actividades, reincorporado los residuos a un nuevo proceso productivo que permita obtener productos nuevos y prolongando la vida útil del sitio de disposición final. Se transporta un promedio de 266 kg/semana a la cooperativa de reciclaje, discriminados de la siguiente manera: Papel (27.85kg/semana), Metales (48.78kg/semana), Cartón

(60.59kg/semana), Aluminio (22.21kg/semana), Plástico (55.27kg/semana), Vidrio (37.98kg/semana) y Filtros (13.09kg/semana).

A diferencia de estos, los residuos orgánicos presentes en los recipientes no reciclables, que se podrían utilizar para realizar compostaje, son enviados al relleno, desaprovechando sus múltiples beneficios.

Una de las causas de no obtener la totalidad del material reciclable, es porque no existen hábitos, cultura, ni interés por realizar la separación en la fuente, debido a la baja participación y la poca responsabilidad de la comunidad frente a los problemas ambientales que se derivan del manejo inadecuado de los residuos que ellos mismos generan. Por otra parte, no está contemplado un proceso de transformación de la materia orgánica para obtener compost, principalmente por la inversión inicial, sin embargo, este punto se encuentra en estudio, por su conveniencia para contribuir con la reducción de los residuos no reciclables que se llevan a los rellenos sanitarios.

Es responsabilidad de la empresa Serviambiental, extraer en lo posible todo el material aprovechable que se recolecta, pero es indispensable que se realice a conciencia la participación activa de la comunidad, para lograr una segregación apropiada en la fuente y sin duda es importante gestionar a la empresa Ecopetrol algunos recursos para lograr poner en marcha el proyecto piloto de compostaje.

- **Disposición final.** Los residuos no reciclables son transportados inmediatamente se hace la recolección en el camión compactador, a la celda transitoria la Esmeralda, la cual es manejada por la Empresa Aguas de Barrancabermeja. Allí son depositados en promedio 1.956 kg/semana. En la foto 11 se observa el momento de descargue de los residuos.

### Foto 11. Relleno sanitario la Esmeralda



Fuente. Autora

El sitio de disposición final, está ubicado en el área rural, zona noroccidental del municipio de Barrancabermeja, sobre el kilómetro 8 que comunicaba antiguamente a Barrancabermeja con San Vicente.

El área de influencia indirecta del relleno sanitario corresponde a un caserío ubicado en la intersección de la carretera nacional con la autopista a Bucaramanga, que se encuentra ubicado a 2 kilómetros aproximadamente.

La vida útil del relleno sanitario está sujeta a diversos factores, tales como el crecimiento poblacional, la cultura de los ciudadanos y los procesos de recolección y reutilización de los residuos sólidos.

Por otra parte son transportados a la planta de incineración de la empresa Serviambiental S.A ESP (ver foto 12), un total de 860 kg/semana de residuos impregnados por hidrocarburo, para ser incinerados.

A continuación se describen las características generales del incinerador.

Especificaciones técnicas:

- Horno incinerador modelo HI- 75P MARCA TKF
- Cámara de combustión: 1000- 1100 °C
- Cámara precipitadora y humificadora de gases y vapores: 200 °C promedio.
- Ciclón Húmedo: 130 °C promedio.
- Cargador automático.
- Gas natural residual: 90kg/hora

El horno cuenta con dos cámaras, una de combustión la cual genera temperaturas entre 750 °C y 850 °C y la de post combustión maneja temperaturas entre 1000 °C y 1200 °C. El promedio horario de material incinerado es de 85 kilos/hora.

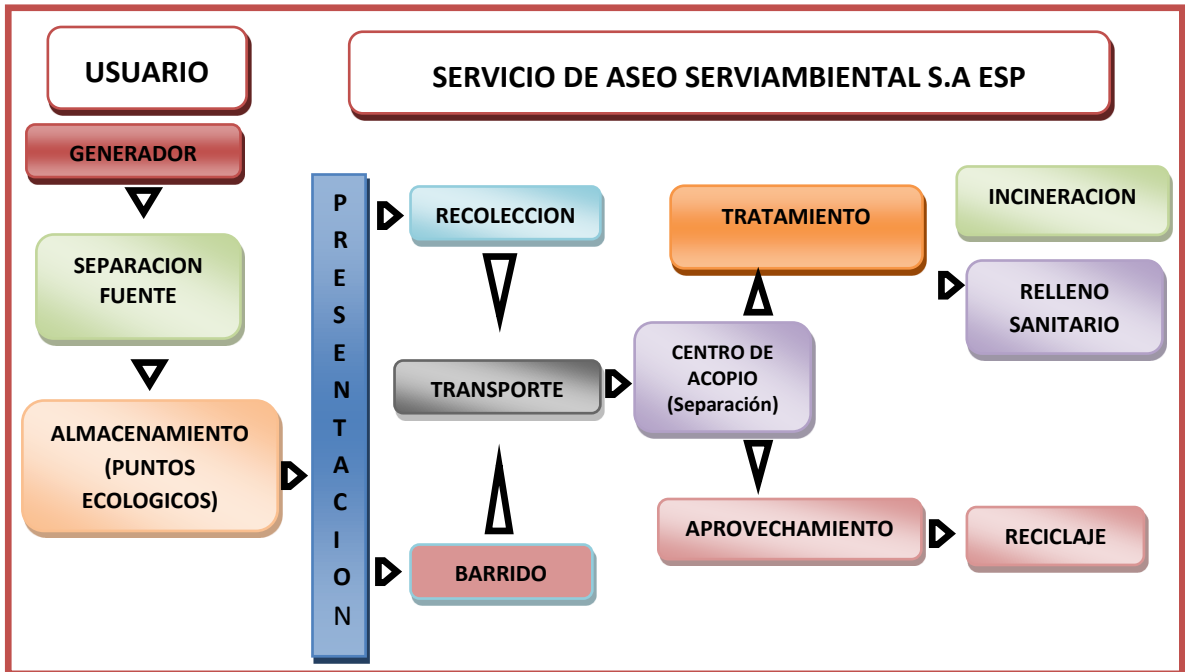
**Foto 12. Incineración en la empresa Serviambiental S.A**



Fuente. Autora

En la figura 11, se encuentra un resumen del manejo que reciben los residuos en el proyecto.

**Figura 11. Manejo de los Residuos Sólidos.**



Fuente. Autora

**4.1.4 Caracterización Y Cuantificación De Los Residuos Sólidos Generados En El Campo De Operaciones La Cira Infantas.** Con el fin de crear estrategias para mejorar el manejo de los residuos generados, se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo.

Se ejecutaron varias caracterizaciones en distintos meses para obtener datos sobre cantidades, composición, clasificación y disposición de los residuos sólidos, mediante el método del cuarteo.

La información recolectada, fue útil para establecer la matriz DOFA y de la misma forma definir los programas o alternativas de gestión para mejorar y dar continuidad al trabajo realizado con los residuos sólidos generados en el proyecto la Cira – Infantas.

Es importante resaltar que la empresa Serviambiental S.A ESP, realiza un buen manejo de los residuos, lo cual favorece a minimizar los impactos negativos a la

salud y al medio ambiente, no obstante hace falta mejorar y restablecer algunas condiciones para estar en constante mejoramiento en función del servicio de aseo.

Los periodos de recolección de muestra para los residuos reciclables, no reciclables e impregnados por hidrocarburos se efectuaron durante una semana de lunes a viernes en los horarios de 6:00 am a 3:00 pm, después de cada jornada de recolección se procede a realizar la caracterización de los residuos generados en el día, como se detalla a continuación:

**Recolección de muestra 1:** Lunes 10 al viernes 14 de agosto de 2009

**Caracterización 1:** Lunes-Viernes (3:10 pm – 6:00 pm).

**Recolección de muestra 2:** Lunes 14 al viernes 18 de septiembre de 2009

**Caracterización 2:** Lunes-Viernes (3:10 pm – 6:00 pm).

**Recolección de muestra 3:** Lunes 12 al viernes 17 de octubre del 2009

**Caracterización 3:** Lunes-Viernes (3:10 pm – 6:00 pm).

En la tabla 9, se presentan los datos de residuos sólidos recolectados en los periodos descritos anteriormente, los cuales corresponden al peso total generado por semana, el peso promedio de muestras sometidas a los procedimientos de caracterización y cuantificación.

**Tabla 9. Promedio porcentaje en peso de los residuos.**

CLASIFICACION DEL RESIDUO	TOMA 1		TOMA 2		TOMA 3		PROM PESO INICIAL	% PESO INICIAL
	Peso Inicial	Prom. Muestra	Peso Inicial	Prom. Muestra	Peso Inicial	Prom. Muestra		
<b>Reciclable</b>	247 Kg/sem	25.12 kg/sem	283.5 kg/sem	28.4 kg/sem	266 kg/sem	25.5 kg/sem	266 kg/sem	8.6%
<b>No Reciclable</b>	1848 kg/sem	97.85 kg/sem	2120 kg/sem	103.32 kg/sem	1897 kg/sem	97.40 kg/sem	1955 kg/sem	63.7%
<b>Impregnado Por Hidrocarburo</b>	793.5 kg/sem	32 kg/sem	984 kg/sem	32.4 kg/sem	801.5 kg/sem	32.5 kg/sem	860 kg/sem	27.6%
<b>TOTAL PESO</b>	<b>2888.5 kg/sem</b>		<b>3387.5 kg/sem</b>		<b>2964.5 kg/sem</b>		<b>3080 kg/sem</b>	

Fuente. Autora

En las fotos 13, 14 y 15, se registran algunos de los momentos en los que se desarrollaron las actividades para realizar la caracterización.

**Foto 13. Recolección de residuos sólidos**





**Foto 14. Descargue de residuos sólidos a Serviambiental S.A**



**Foto 15. Separación de los residuos por color de bolsa**



A continuación, se describen los datos determinados con el proceso de cuarteo, los cuales permiten conocer la composición y cantidad estimada de residuos sólidos generados en el Proyecto la Cira Infantas.

- **Residuos reciclables generados:** Para determinar el peso se clasificaron las bolsas que contenían el material reciclable, se colocó la muestra que tenía en promedio un peso inicial de 266 kg/sem, sobre la superficie destinada para este procedimiento, se dividió la muestra en cuatro (4) partes iguales y se tomaron los dos cuadrantes opuestos (esto se realiza hasta obtener una muestra adecuada),

se clasificaron los residuos obtenidos del cuarteo, se introdujeron en bolsas de plástico, se pesaron en una balanza y registraron en formatos que se detallan en el Anexo D.

En la tabla 10 que se presenta a continuación, se relaciona la cantidad de residuos por día al inicio del cuarteo y el peso de la muestra que se utiliza para clasificar según su componente. Teniendo en cuenta que se generan una cantidad considerable de residuos estos son sometidos en varias ocasiones a cuarteo, motivo por el cual en la tabla se representa la cantidad de veces que se dividió la muestra para clasificar los residuos según sus características.

**Tabla 10. Caracterización diaria de residuos reciclables**

DIA CUARTEO	PESO CARACTERIZACION 1				PESO CARACTERIZACION 2				PESO CARACTERIZACION 3			
	Peso Inicial Kg/día	Peso Muestra Kg/día	# de Cuarteo	Muestra Tomada %	Peso Inicial Kg/día	Peso Muestra Kg/día	# de Cuarteo	Muestra Tomada %	Peso Inicial Kg/día	Peso Muestra Kg/día	# de Cuarteo	Muestra Tomada %
LUNES	42.5	23.3	1	54.8	49.5	24.8	1	50.1	43	21.5	1	50.0
MARTES	50.5	25.4	1	50.3	53	26.6	1	50.2	49	23.5	1	48.0
MIERCOLES	57.5	28.7	1	49.9	57	28.7	1	50.4	56	27	1	48.2
JUEVES	58	29	1	50.0	71	35.5	1	50.0	60	27.5	1	45.8
VIERNES	38.5	19.2	1	49.9	53	26.8	1	50.6	58	28.5	1	49.1
Total peso Sem	247 Kg/sem	125.5 Kg/sem			283.5 kg/sem	142.4 Kg/sem			266 Kg/sem	128 Kg/sem		
Peso prom/día	49.5 Kg/día	25.1 Kg/sem			56.7 Kg/día	28.4 Kg/sem			53.2 Kg/sem	25.5 Kg/sem		

Fuente: Autora

Los residuos reciclables encontrados según la muestra promedio por día tomada para la caracterización se describen en la tabla 11 que se presenta a continuación.

**Tabla 11. Composición de los residuos sólidos reciclables**

No	RESIDUO	CARACTERIZACIÓN 1			CARACTERIZACIÓN 2			CARACTERIZACIÓN 3			PROMEDIO PORCENTAJE EN PESO
		VOL (m <sup>3</sup> )	PESO (Kg)	PESO %	VOL (m <sup>3</sup> )	PESO (Kg)	PESO %	VOL (m <sup>3</sup> )	PESO (Kg)	PESO %	
<b>RESIDUOS RECICLABLES</b>											
1	PAPEL	0.07	2.6	10.3	0.09	3	10.6	0.078	2.7	10.57	10.47
2	METALES	0.12	4.7	18.71	0.15	5.2	18.3	0.11	4.6	18.02	18.34
3	CARTON	0.17	5.7	22.69	0.19	6.4	22.5	0.18	5.9	23.12	22.78
4	ALUMINIO	0.028	1.92	7.64	0.044	2.5	8.79	0.037	2.2	8.62	8.35
5	PLÁSTICO	0.21	5.5	21.88	0.23	5.7	20.1	0.16	5.2	20.39	20.78
6	VIDRIO	0.05	3.4	13.52	0.06	4.1	14.4	0.055	3.8	14.89	14.28
7	FILTROS	0.005	1.3	5.17	0.0058	1.5	5.27	0.005	1.1	4.31	4.92
<b>TOTAL</b>		<b>0.653</b>	<b>25.12</b>	<b>99.91</b>	<b>0.769</b>	<b>28.4</b>	<b>99.9</b>	<b>0.624</b>	<b>25.5</b>	<b>99.92</b>	

Fuente: Autora

Las categorías que se establecieron, se tomaron teniendo en cuenta el material más representativo de la muestra. A continuación se describen algunos de los residuos que los componen:

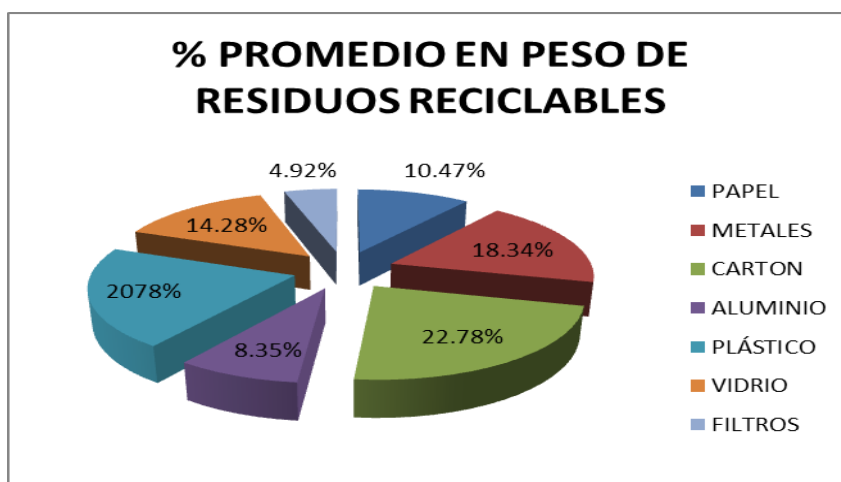
- Papel: Los tipos que se generan son, papel impreso en blanco y negro o color, revistas, directorios telefónicos, papel kraft (sobres de manila), hojas de cuadernos, libros. Estos son almacenados en sacos y depositados en el cuarto de almacenamiento del acopio.
- Metales: Lo que se encontró en general fue hierro, chatarra, tornillos, herramientas, ganchos de alambre, etc. Este material es almacenado a la intemperie hasta su comercialización.
- Cartón: Lo encontrado es cartón corrugado, carpetas de archivo, cartones de huevos, cajas de cartón, cartulinas, dúplex (cajas de crema dental o cereales), etc. Las cajas de cartón inicialmente eran depositadas en el cuarto de almacenamiento como llegaban, pero ocupaban mucho espacio y se observaba desordenado por este motivo se empezaron a doblar, encajar y amarrar para su almacenamiento.
- Aluminio: Generalmente lo que se genera son latas de aluminio, y de conservas, atún, crema de leche, gaseosa, refrescos, envases de espray o aerosoles (no de pinturas). Todo estos residuos se deben lavar para retirar el

material que lo contamina y así evitar que se presente descomposición o daños, después son recogida en costales y almacenados en el cuarto destinado para tal fin.

- Plástico: plásticos duros, envases o botellas de gaseosas, botellas de detergentes, bolsas de plástico limpias, acrílicos, pvc, etc. Se recogen en costales y son depositados en el cuarto de almacenamiento para su comercialización.
- Vidrio: Todo tipo de formas y colores de vidrios, botellas.

A continuación, en la grafica 1, se observa el porcentaje en peso de los residuos reciclables.

**Gráfica 1. Porcentaje en peso de los residuos reciclables**



Fuente: Autora

Los valores representados en la grafica anteriormente ilustrada, son el resultado obtenido de la muestra inicial de residuos después de haber realizado el cuarteo, que indican los porcentajes de generación de cada uno. Teniendo en cuenta estos valores se puede estimar el peso real de los residuos reciclables generados en una semana (sem): el cartón con un promedio de 22.78% (60.59Kg/sem), plástico

20.78% (55.27Kg/sem), metales 18.34% (48.78Kg/sem), vidrio 14.28% (38Kg/sem), papel 10.47% (27.9Kg/sem) y aluminio 8.35%,(22.11Kg/sem).

En la gráfica 1, se observa la composición de este tipo de residuos, evidenciando el potencial que existe al tener la posibilidad de realizar un método de valorización de residuos que permitan implementar un proceso autosuficiente o por el contrario se estimule la creación o fortalecimiento de una empresa recicladora que ayude a dignificar la vida de las personas que se dedican a estas actividades en el área de influencia.

- **Residuos no reciclables generados:** Para obtener los datos del material no reciclables, se separaron las bolsas de color negro y con una muestra inicial promedio de 1955 kg/sem, se realiza el cuarteo en cuatro oportunidades, para tener un tamaño más apropiado para trabajar, pues los residuos no reciclables son de mayor generación por los habitantes del proyecto la Cira Infantas.

**Tabla 12. Caracterización diaria de residuos no reciclables**

DIA CUARTEO	PESO CARACTERIZACION 1				PESO CARACTERIZACION 2				PESO CARACTERIZACION 3			
	Peso Inicial Kg/dia	Peso Muestra Kg/dia	# de Cuarteo	Muestra Tomada %	Peso Inicial Kg/dia	Peso Muestra Kg/dia	# de Cuarteo	Muestra Tomada %	Peso Inicial Kg/dia	Peso Muestra Kg/dia	# de Cuarteo	Muestra Tomada %
LUNES	445	105	2	23.6	474	105	2	22.2	425	101	2	23.8
MARTES	312	95.5	2	30.6	396	102	2	25.8	385	96	2	24.9
MIERCOLES	287	93.6	2	32.6	358	104	2	29.1	356	97	2	27.2
JUEVES	378	94.5	2	25.0	468	104	2	22.2	334	98	2	29.3
VIERNES	426	97	2	22.8	424	102	2	24.1	397	95	2	23.9
Total peso Sem	1848 Kg/sem	485.6 Kg/sem			2120 kg/sem	516.6 Kg/sem			1897 Kg/sem	487 Kg/sem		
Peso prom/dia	369.6 Kg/dia	97.15 Kg/sem			424 Kg/dia	103.32 Kg/sem			379 Kg/sem	97.40 Kg/sem		

Fuente: Autora

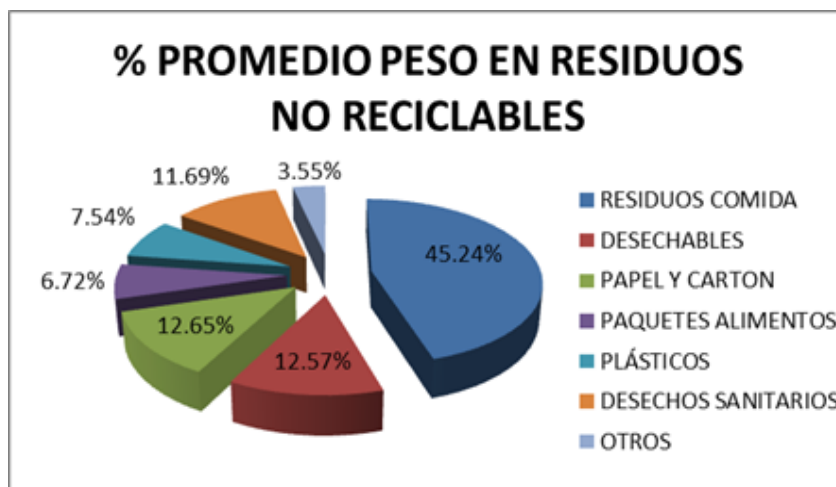
Después se procedió a clasificarlos según los componentes que se describen en la tabla 13 que a continuación se presenta.

**Tabla 13. Composición de los residuos sólidos no reciclables**

No	RESIDUO	CARACTERIZACIÓN 1			CARACTERIZACIÓN 2			CARACTERIZACIÓN 3			PROMEDIO PORCENTAJE EN PESO
		VOL (m <sup>3</sup> )	PESO (Kg)	PESO %	VOL (m <sup>3</sup> )	PESO (Kg)	PESO %	VOL (m <sup>3</sup> )	PESO (Kg)	PESO %	
<b>RESIDUOS NO RECICLABLES</b>											
1	RESIDUOS COMIDA	1.25	45.00	46.32	1.52	51.00	49.36	1.45	39.00	40.04	45.24
2	DESECHABLES	0.25	11.00	11.32	0.30	14.00	13.55	0.37	12.50	12.83	12.57
3	PAPEL Y CARTON	0.11	13.50	13.90	0.12	10.00	9.68	0.15	14.00	14.37	12.65
4	PAQUETES ALIMENTOS	0.30	6.70	6.76	0.46	6.30	6.10	0.35	7.10	7.29	6.72
5	PLÁSTICOS	0.27	8.20	8.44	0.19	6.70	6.48	0.23	7.50	7.70	7.54
6	DESECHOS SANITARIOS	0.41	10.70	11.01	0.31	10.00	9.68	0.35	14.00	14.37	11.69
7	OTROS	0.002	2.05	2.11	0.0028	5.32	5.15	0.002	3.3	3.3881	3.55
<b>TOTAL</b>		<b>2.59</b>	<b>97.15</b>	<b>99.86</b>	<b>2.90</b>	<b>103.32</b>	<b>99.96</b>	<b>2.90</b>	<b>97.40</b>	<b>99.98</b>	

Fuente: Autora

**Grafica 2. Porcentaje en peso de los residuos no reciclables**



Fuente: Autora

Teniendo en cuenta estos porcentajes se estima el peso real de cada tipo de residuos encontrados en los no reciclables generados en una semana, de la siguiente manera: residuos de comida con un porcentaje de 45.24%

(884.4Kg/sem), papel-cartón 12.65% (247.3Kg/sem), desechables 12.57% (245.7Kg/sem), desechos sanitarios 11.69%,(228.5Kg/sem) plástico 7.54% (147.4Kg/sem), paquetes de alimentos 6.72% (131.4Kg/sem) y otros 3.55%,(69.4Kg/sem).

En la grafica 2, se indica que existe una fracción importante con gran potencial de aprovechamiento, que está siendo enviada al relleno sanitario por la empresa de aseo, como son los residuos de comida con un porcentaje del 45.24% que representa un peso de 884.4Kg/sem, con esto se evidencia que existe una considerable posibilidad para realizar una transformación, pudiéndose implementar compostaje o lombricultura.

Por otra parte se obtiene un 12.65% de papel y cartón, representado en peso con un valor de 247.3Kg/sem el cual se encuentra contaminado por material orgánico, impidiendo su valorización e indicando que se debe realizar mejor la segregación en la fuente para aprovechar mas el material con potencial reciclable .

- **Generación de residuos impregnados con hidrocarburo:** Para obtener los datos del material impregnado con hidrocarburo, se separaron las bolsas de color gris, que representaban una muestra promedio inicial de 860 kg/sem y se prosigue a realizar el cuarteo diario, hasta que la muestra quedó reducida en un tamaño más apropiado para trabajar, en la tabla 14, se registra los datos de manera más detallada.

**Tabla 14. Caracterización diaria de residuos impregnados con hidrocarburo**

DIA CUARTEO	PESO CARACTERIZACION 1				PESO CARACTERIZACION 2				PESO CARACTERIZACION 3			
	Peso Inicial Kg/día	Peso Muestra Kg/día	# de Cuarteo	Muestra Tomada %	Peso Inicial Kg/día	Peso Muestra Kg/día	# de Cuarteo	Muestra Tomada %	Peso Inicial Kg/día	Peso Muestra Kg/día	# de Cuarteo	Muestra Tomada %
LUNES	80	28	2	35.0	113	28	2	24.8	95	33	2	34.7
MARTES	230	39	3	17.0	287	35	3	12.2	48.5	25	1	51.5
MIERCOLES	105	29	2	27.6	125	31	2	24.8	119	36	2	30.3
JUEVES	285	36	3	12.6	333	37	4	11.1	312	39	3	12.5
VIERNES	93.5	28	2	29.9	126	31	2	24.6	227	30	2	13.2
<b>Total peso Sem</b>	<b>793.5 Kg/sem</b>	<b>160 Kg/sem</b>			<b>984 kg/sem</b>	<b>162 Kg/sem</b>			<b>801.5 Kg/sem</b>	<b>163 Kg/sem</b>		
<b>Peso prom/día</b>	<b>158.7 Kg/sem</b>	<b>32 Kg/día</b>			<b>196.8 kg/sem</b>	<b>32.4 Kg/sem</b>			<b>106.3 Kg/sem</b>	<b>32.6 Kg/sem</b>		

Fuente: Autora

Después se procedió a clasificarlos según el tipo de residuo y estos se describen en la tabla 15 que a continuación se presentan.

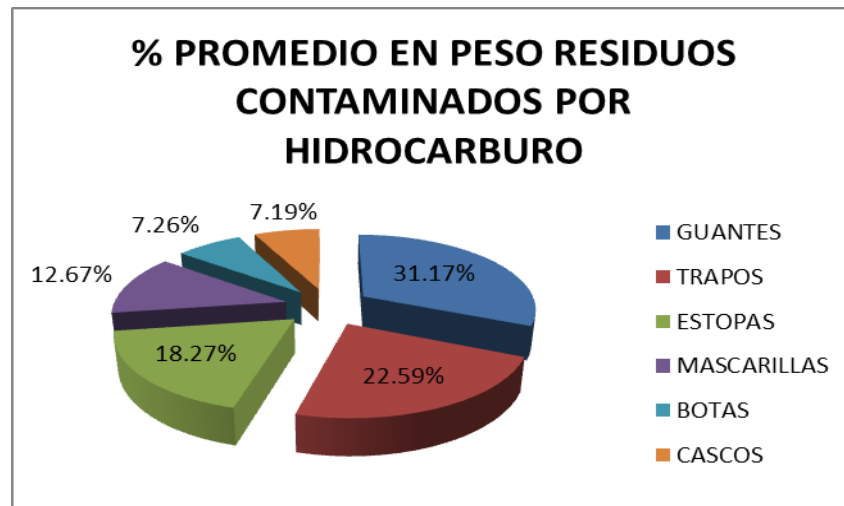
**Tabla 15. Composición clase de residuos impregnados con hidrocarburo**

No	RESIDUO	CARACTERIZACIÓN 1			CARACTERIZACIÓN 2			CARACTERIZACIÓN 3			PROMEDIO PORCENTAJE EN PESO
		VOL (m <sup>3</sup> )	PESO (Kg)	PESO %	VOL (m <sup>3</sup> )	PESO (Kg)	PESO %	VOL (m <sup>3</sup> )	PESO (Kg)	PESO %	
<b>RESIDUOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBURO</b>											
1	<b>GUANTES</b>	0,19	10,4	32.5	0,15	9,8	30.01	0,18	10,1	31	31.17
2	<b>TRAPOS</b>	0,15	7,3	22.81	0,17	7,6	22.98	0,15	7,2	21.98	22.59
3	<b>ESTOPAS</b>	0,12	5,5	17.18	0,17	6,1	18.55	0,17	6,2	19.07	18.27
4	<b>MASCARILLAS</b>	0,15	4,2	13.11	0,14	4	12.06	0,15	4,3	12.85	12.67
5	<b>BOTAS</b>	0,21	2,5	7.81	0,19	2,2	7	0,2	2,3	6.96	7.26
6	<b>CASCOS</b>	0,11	2,1	6.56	0,16	2,7	8	0,14	2,4	7	7.19
<b>TOTAL</b>		<b>0,93</b>	<b>32</b>	<b>99.97</b>	<b>0,98</b>	<b>32,4</b>	<b>98.6</b>	<b>0,99</b>	<b>32,5</b>	<b>98.86</b>	

Fuente: Autora



**Grafica 3. Porcentaje en peso de los residuos contaminados con hidrocarburo**



Fuente. Autora

Teniendo en cuenta estos porcentajes, se estima el peso real de cada uno de los residuos impregnado por hidrocarburo generados en una semana: guantes con un porcentaje de 31.17% (268.1Kg/sem), trapos 22.59% (194.3Kg/sem), estopas 18.27% (157.1Kg/sem), mascarillas 12.67% (109Kg/sem), botas con un 7.26% (62.4Kg/sem) y para finalizar cascos 7.19% (61.8Kg/sem), estos dos últimos obtienen los valores más bajos, debido a que son elementos entregados al trabajador y ellos generalmente no realizan su devolución.

En la grafica 3, se observa que los residuos presentes en este cuarteo, los componen principalmente los elementos de uso personal que se les proporcionan a los trabajadores para realizar sus actividades y teniendo en cuenta la actividad económica de la empresa Ecopetrol (explotación de hidrocarburo), son contaminados por este recurso, por lo tanto se realiza un tratamiento especial a este material.

La disposición final de estos materiales es la incineración, teniendo en cuenta que es un método admitido actualmente para el tratamiento, he intenta ofrecer un

manejo a estos residuos cumpliendo cabalmente con las normas legales. Sin embargo es importante indagar otras alternativas que pretendan disminuir el material a incinerar, pues es una práctica que debe aplicarse estrictamente para evitar efectos potencialmente peligrosos.

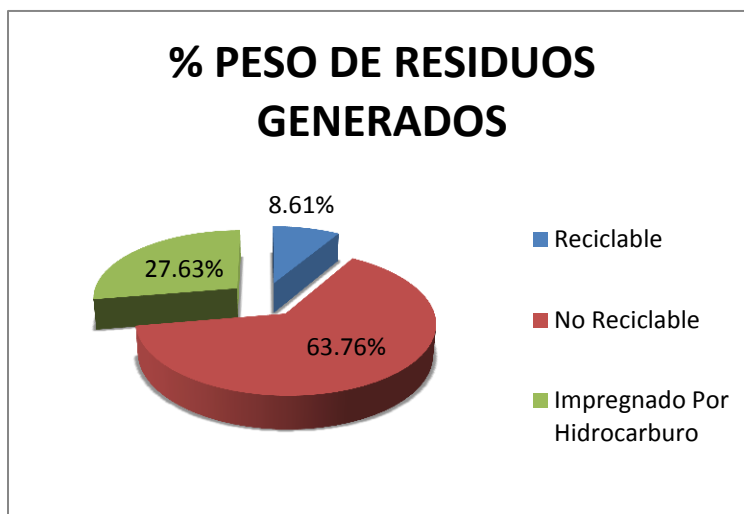
Para finalizar se realiza un promedio de las tres muestras analizadas en la caracterización y con este valor se calcula el porcentaje en peso que representan los residuos de acuerdo a su clasificación (reciclables, no reciclables e impregnados), tal y como se presenta a continuación en la tabla 16.

**Tabla 16. Porcentaje promedio de residuos de acuerdo a su clasificación.**

CLASIFICACION DEL RESIDUO	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	PROM PESO INICIAL	% PESO INICIAL
	Peso Inicial	Peso Inicial	Peso Inicial		
Reciclable	247Kg/sem	283.5kg/sem	266kg/sem	266 kg/sem	8.6%
No Reciclable	1848kg/sem	2120kg/sem	1897kg/sem	1955kg/sem	63.7%
Impregnado Por Hidrocarburo	793.5 kg/sem	984kg/sem	801.5 kg/sem	860kg/sem	27.6%
TOTAL PESO	2888.5 kg/sem	3387.5 kg/sem	2964.5 kg/sem	3080 kg/sem	

Fuente. Autora

**Grafica 4. Porcentaje promedio de residuos de acuerdo a su clasificación en el proyecto LCI.**



Fuente. Autora

En la gráfica 4, se puede observar la composición dada en porcentaje de los residuos generados en totalidad por el proyecto La Cira Infantas, obteniendo la mayor proporción los residuos sólidos no reciclables con un porcentaje 63.76% (equivale a un peso promedio de 1955kg/sem), seguidos de los impregnados por hidrocarburo con un 27.63% (860kg/sem) y con un menor porcentaje de 8.61% (266kg/sem) los reciclables.

Cabe aclarar que en los no reciclables se encuentran los residuos de comida con un porcentaje de 45.24% y papel-cartón con 12.65% lo cual posibilita las actividades al incrementar el material con potencial de reciclaje, que puede generar un valor agregado.

Si se realiza la segregación en el origen del material reciclable en condiciones adecuadas, se estaría estimando un potencial de aprovechamiento de un 12.65% (247.3Kg/sem) que representa los residuos encontrados en los no reciclables, teniendo en cuenta que actualmente se están comercializando 266Kg/sem, (cantidad no despreciable) existe un material considerable sin aprovechar.

Si se transformara el material orgánico implementando el programa de manejo de residuos orgánicos mediante el compostaje y se realizara una buena separación en la fuente, se estaría utilizando el 45.24% que equivale a un peso de 844kg/sem, para compost, dejando de depositar este material en el relleno sanitario, contribuyendo con la vida útil del lugar.

La empresa Serviambiental S.A, deposita aproximadamente un valor promedio de 95.760 Kg/año al relleno sanitario, al aplicar los programas de manera continua y permanente se estarían depositando en condiciones ideales un estimado de 40.286 Kg/año.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, se puede determinar que implementado las alternativas propuestas se obtendría un 44.19% equivalente a 1347.7Kg/sem de residuos no reciclables, contra un 28.03% representados al peso de 863.3Kg/sem de reciclables, cifras significativas que muestra la importancia de invertir en los programas establecidos para brindarle el manejo adecuado a los residuos generados.

La cantidad de residuos producidos varía en función de varios parámetros, que son principalmente:

- Del nivel de vida de la población: Antes de iniciar con el proyecto la Cira Infantas, el corregimiento el centro dependía principalmente de las actividades de la agricultura, ganadería y comercio, y el estilo de vida de la comunidad se basaba en el campo, lo que señalaba baja generación de residuos sólidos. Sin embargo con el proyecto, se aumentó la población, los ingresos y con ellos los residuos.
- De la época del año: De forma general la producción de residuos en época de verano suele ser máxima y mínima en invierno, pues, la tendencia a mantener las condiciones de hidratación de la comunidad suelen generar más residuos sólidos, asimismo, en las distintas festividades del año también aumenta el consumo y así mismo la generación de botellas plásticas, latas de aluminio, vasos desechables, servilletas, materia orgánica, entre otros. Como se refleja en los datos obtenidos de las caracterizaciones, en el mes de septiembre se generó un poco más que en el mes de agosto y octubre, pues se celebra una festividad para esta fecha, resaltando que la caracterización de octubre se realizó las primeras semanas donde todavía no se celebraban la fiesta de ese mes.
- Movilidad de la población: La necesidad de desplazamiento entre la residencia y el lugar de trabajo condiciona la producción de residuos, pues

se requiere aumentar los medios de transporte para el traslado, sin embargo, durante los fines de semana donde incluyen puente festivo, se disminuye la generación de residuos, pues una porción de la población se desplaza a sus ciudades de origen

- Nuevas tendencias de comercialización de mercancía: Teniendo en cuenta el auge de la tecnología y el aumento de ingresos de la población del área de estudio, la comercialización de mercancías con embalajes y envases no retornables que actualmente son de fácil adquisición, genera un importante volumen de residuos que en la mayoría de los casos supera en volumen e incluso en peso al que tiene el mismo producto.

**4.1.5 Análisis DOFA:** Con base en la información obtenida en la fase de diagnóstico, se realizó un análisis DOFA, donde se observaron aspectos de orden ambiental, técnico y social asociados a la gestión integral de los residuos sólidos.

Este análisis permitió identificar los inconvenientes que la empresa contratista posee frente a la prestación del servicio de aseo y la gestión realizada por la empresa contratista, estableciendo en la matriz DOFA una síntesis de los problemas, a continuación se presenta en la tabla 17.

**Tabla 17. Matriz DOFA**

<b>DEBILIDADES (D)</b>	<b>OPORTUNIDADES (O)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se conserva una nomenclatura para identificar el punto ecológico que se encuentra instalado en el campo de operaciones las Cira Infantas.</li> <li>2. No cuentan con un mapa para la ubicación de los puntos ecológicos existentes en la zona del proyecto.</li> <li>3. El cuarto de almacenamiento temporal que se encuentra habilitado en el acopio no está diseñado apropiadamente para depositar los residuos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El aprovechamiento de los residuos orgánicos y vegetales, para transformarlos en insumos y reincorporarlo nuevamente al ciclo económico con valor comercial.</li> <li>2. El acuerdo que tienen las empresas contratistas dentro de las actividades ejecutadas para el proyecto la Cira infantas, que consiste en la separación de los residuos en la fuente de generación.</li> <li>3. Recursos económicos y apoyo logístico por parte de Ecopetrol S.A para dar cumplimiento a la gestión del manejo adecuado de los residuos.</li> <li>4. Se cuenta con varios puntos ecológicos instalados y distribuidos en las diferentes áreas.</li> </ol>

**Tabla 17 (Continuación)**

FORTALEZAS (F)	AMENAZAS (A)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lineamientos que estandarizan la clasificación de los residuos y el código de colores para la separación en la fuente.</li> <li>2. Serviambiental S.A ESP cuenta con personal capacitado y de la colaboración del departamento de gestión social de la empresa Ecopetrol S.A, para liderar campañas de sensibilización.</li> <li>3. Cuenta con vehículos recolectores en buenas condiciones para prestar el servicio de aseo.</li> <li>4. El interés de los empleados de la empresa contratante con el aprovechamiento y valorización del reciclaje.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proliferación de vectores y quebrantos a la salud humana por causa del almacenamiento temporal inadecuado, pues los puntos ecológicos no cumplen con lo establecido, (los recipientes están deteriorados, no aplican los colores de las canecas para depositar los residuos).</li> <li>2. Se muestra un desinterés de la comunidad conformada por el área comercial y residencial sobre el manejo de los residuos.</li> <li>3. Sanciones por no cumplir con lo establecido en el almacenamiento de los residuos según la norma colombiana.</li> <li>4. La clausura del relleno sanitario por la colmatación de la capacidad total de la celda.</li> </ol>

Fuente: Autora.

- **Análisis y formulación de estrategias.** A continuación se presentan los componentes interno, externo y las estrategias emanadas del análisis mediante la matriz DOFA. Ver tabla 18.

**Tabla 18. Análisis de los componentes y estrategias. Relación entre componentes (DA,DO-FA,FO)**

<b>RELACION COMPONENTES INTERNO Y EXTERNO</b>	<b>DEBILIDAD-OPORTUNIDAD (DO)</b>	<b>FORTALEZA-AMENAZA (FA)</b>
	<p><b>Estrategia 1. (D<sub>1,2</sub> O<sub>4</sub>).</b> Diseñar un programa de enumeración y ubicación de los puntos ecológicos, que facilite la orientación de cada uno de ellos en las diferentes áreas.</p>	<p><b>Estrategia 2. (F<sub>1,3</sub>A<sub>1</sub>).</b> Crear un programa para la adecuación de recipientes que se encuentran en malas condiciones en los puntos ecológicos.</p>
		<p><b>Estrategia 3. (F<sub>2</sub>A<sub>2,4</sub>).</b> Crear un programa de Educación Ambiental, que busque generar conciencia sobre la importancia de reducir, separar en la fuente, reciclar y recuperar, evitando de esta manera incrementar los residuos que serán depositados en el relleno sanitario.</p>
	<b>FORTALEZA-OPORTUNIDAD (FO)</b>	<b>DEBILIDAD-AMENAZA (DA)</b>
	<p><b>Estrategia 4. (F<sub>2,4</sub> O<sub>1,2,3</sub>).</b> Diseñar un programa para el manejo de los residuos orgánicos mediante el compostaje.</p>	<p><b>Estrategia 5. (D<sub>3</sub>A<sub>3</sub>).</b> Establecer un programa, para dar cumplimiento según normatividad colombiana, en cuanto a la adecuación del cuarto de almacenamiento temporal.</p>

Fuente: Autora



## **4.2 PLANTEAMIENTO DE PROGRAMAS DE GESTIÓN**

Para la formulación de los programas, fue necesario el análisis del diagnóstico inicial, teniendo como referencia las caracterizaciones realizadas y el estudio de la matriz DOFA. Para la ejecución de gestión integral de residuos, es importante la creación de un comité ambiental, que se encargue de vigilar e implementar todas las actividades.

**4.2.1 Conformación del comité ambiental.** Para el desarrollo, cumplimiento y mejora de los programas, es importante la conformación del comité ambiental, dando cumplimiento al decreto 1299 del 2008, en el cual se busca realizar una gestión ambiental adecuada, con la implementación de acciones conducentes a minimizar y controlar la generación de impactos al medio ambiente, de tal manera que las soluciones sean creativas y se identifiquen dentro de la gestión del manejo de residuos sólidos, que la empresa contratante Serviambiental S.A ESP ejecuta.

Este comité se forma para abordar la prevención y solución a problemas ambientales, generados por las actividades propias de la empresa, lo cual quiere decir que se debe planificar, organizar y ejecutar las tareas propuestas en los programas planteados para mejorar la gestión que se viene realizando.

El grupo de personas que conforma este comité, se comprometerá a que en el momento de su implementación, realizarán las labores establecidas en cada programa tratando de cumplir con los tiempos establecidos.

A continuación se presenta en la figura 12, la estructura del comité ambiental, que se desea implementar dentro de los planteamientos propuestos.

**Figura 12. Estructura comité ambiental**



Fuente. Autora

Los miembros del comité deberá como mínimo cumplir con las siguientes funciones:

- El gerente e interventor: aprobar e impulsar los programas, gestionará los recursos necesarios para ejecutar y dar eficiencia a las actividades establecidas en los programas, además de vigilar el cumplimiento de las actividades con los tiempos estipulados.
- La supervisora de obra o inspectora: estará a cargo de programar, organizar y ejecutar el trabajo técnico que están estipuladas en el programa.
- Los auxiliares y conductores: estarán disponibles para contribuir a la implementación proporcionando ideas y opiniones para el buen funcionamiento de estos programas.

El Comité se reunirá ordinariamente por lo menos una (1) vez al mes y extraordinariamente cuando se presenten casos que requieran de su inmediata

intervención, dejando constancia de sus reuniones mediante actas en las que quedan consignado los puntos tratados.

**4.2.2 Programa de educación ambiental.** Este programa busca capacitar a todas las áreas de interés y empresas contratista del proyecto la Cira Infantas, sobre el manejo adecuado de residuos sólidos generados en todas las actividades realizadas para este, teniendo en cuenta los lineamientos establecidos por la Gerencia Regional del Magdalena Medio (GRM), específicamente para la Superintendencia de Operaciones la Cira Infantas.

- *Observación:* La empresa contratante Serviambiental S.A. – ESP, ha gestionado campañas de sensibilización sobre temas relacionados con el manejo adecuado, lugar de almacenamiento y horarios de recolección de los residuos, sin embargo no han concluido con éxito en todas las áreas de interés, debido a la ausencia de la comunidad. Su desinterés ha aumentado el problema del manejo inadecuado de los desechos generados por ellos mismos.
- *Aspecto significativo:* Generación de residuos
- *Objetivo:* Capacitar sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos, su clasificación, almacenamiento, su disposición temporal y final, además de los horarios de recolección para el servicio a domicilio y el procedimiento de recepción que requieren las empresas contratistas. Así mismo sensibilizar sobre la importancia del reciclaje.
- *Meta:* Lograr el 90% de la comunidad que cuenta con este beneficio, que corresponden al sector comercial y residentes de los barrios de la Empresa Ecopetrol y el 100% del personal de las empresas contratistas. En un periodo de 4 meses.

- *Responsable:* Supervisor de Operaciones, Inspector HSE e Ingeniera Ambiental
- *Actividades y costos.* Ver Tabla 19

**Tabla 19. Actividades y costos programa de Educación Ambiental**

ACTIVIDADES			MESES			
		RESPONSABLE	1	2	3	4
1. Realizar encuestas a las áreas residencial y comercial, para conocer sus inquietudes, su grado de información sobre los lineamientos del proyecto con respecto al manejo de los residuos.		Ingeniero Ambiental				
2. Capacitación a las comunidades sobre el manejo adecuado de los residuos en el proyecto la Cira Infantas, su clasificación, almacenamiento, tratamiento y horarios de recolección a domicilió.*		Sup. Operaciones Ingeniero Ambiental Inspector HSE				
3 Capacitación a empleados de las empresas contratistas sobre el manejo adecuado de los residuos en el proyecto la Cira Infantas, su clasificación, almacenamiento, tratamiento, horarios, transporte y entrega de residuos al centro de recepción. **		Sup. Operaciones Ingeniero Ambiental Inspector HSE				
4. Realizar campañas de sensibilización sobre la importancia de las Tres R (reducir, reciclar y recuperar) a la comunidad involucrada en el proyecto la Cira-Infantas (Contratistas, comunidad)		Sup. Operaciones Ingeniero Ambiental Inspector HSE				
5. Diseño de carteles, afiches, plegables sobre los horarios de recolección, recepción, clasificación y la importancia del reciclaje. Ver Anexo E.		Ingeniero Ambiental Auxiliares				
6. Distribuir material pedagógico a todas las áreas de interés.		Ingeniero Ambiental				
7. Seguimiento a las campañas de sensibilización		Ingeniero Ambiental				
COSTOS						
Actividad 1			\$ 400.000			
Actividad 2	15 capacitaciones/día (20 min x casa/negocio)		\$ 1.800.000			
Actividad 3	3 capacitaciones (1 hora/ diarias)		\$ 1.200.000			
Actividad 4	4 capacitaciones (1 hora/semana)		\$ 800.000			
Actividad 5			\$ 500.000			
Actividad 6			\$ 100.000			
Actividad 7			\$ 200.000			
<b>Costo Total del Programa</b>			<b>\$ 5.000.000</b>			

Fuente: Autora

\*Estas capacitaciones se llevaran a cabo durante un mes de manera intensiva para poder capturar su interés y establecer un proceso de posicionamiento del programa, siendo esta la primera etapa de la estrategia de educación ambiental, naturalmente se requiere fortalecer el conocimiento a largo plazo, lo que indica que cumplido el tiempo programado se realicen periódicamente capacitaciones, reuniones informativas y campañas de sensibilización.

\*\*Estas capacitaciones se efectuaran en el tiempo establecido en las actividades del programa, sin embargo dentro de las obligaciones contractuales de las empresas contratistas al servicio de Ecopetrol, se encuentra estipulado dar a conocer temas ambientales y el manejo de los residuos al personal que ingresa por primera vez a laboral y asimismo programar periódicamente capacitaciones y charlas.

- *Indicador.* Mide el índice de capacitaciones realizadas a las empresas.

$$IC = (Ec/TE) \times 100$$

$$ICE = (ec/TeE) \times 100$$

Donde:

**IC:** Indicador de capacitados

**Ec:** Numero de Empresas capacitadas

**TE:** Total empresas

**ICE:** Índice capacitados por empresa

**ec:** Empleados capacitados

**TeE:** Total empleados de la empresa

- *Recursos tecnológicos:* Se requieren medios audiovisuales como son un proyector, computador entre otros.
- *Recursos financieros:* Se debe contar con presupuesto para la elaboración de plegables, afiches y carteles, además del personal que efectúa las capacitaciones.
- *Recursos humanos:* Personal capacitado para manejo de personal y conocimiento en temas sobre legislación ambiental, manejo y aprovechamiento de residuos sólidos.

**4.2.3 Programa de Presentación Formal de los Puntos Ecológicos.** Este programa consiste en enumerar cada punto ecológico de manera organizada, y de este modo facilitar su identificación y por ende su ubicación.

- *Observación:* Todos los puntos ecológicos se encuentran situados estratégicamente en diferentes sitios del campo de operaciones la Cira Infantas, para su ubicación se tienen puntos de referencia, sin embargo esta forma de identificación no es estándar ocasionando confusiones al momento de su recolección, seguido de esto no se tiene control de la cantidad instalada provocando su abandono, deterioro y convirtiéndose en puntos de contaminación.

- *Aspecto significativo:* Acumulación de residuos.
- *Objetivo:* Realizar un levantamiento geográfico incluyendo localización en coordenadas y física de cada punto ecológico instalado en el área de operaciones la Cira Infantas, y enumerarlo para ser señalado en un mapa de la zona.
- *Meta:* Enumerar un 100% los puntos ecológicos que se encuentran instalados, en un periodo de un mes.
- *Responsable:* Supervisor de Operaciones e Ingeniera Ambiental
- Actividades y costos. Ver tabla 20.

**Tabla 20. Actividades y costos Programa enumeración y ubicación de los puntos ecológicos**

ACTIVIDADES			SEMANAS			
		RESPONSABLE	1	2	3	4
1. Realizar un levantamiento geográfico de cada punto ecológico instalado en todo el campo de operaciones la Cira Infantas		Sup. de Operaciones Ingeniero Ambiental				
2. Enumerar o codificar los puntos ecológicos encontrados en el campo de operaciones.		Ingeniero Ambiental				
3. Diseñar e Instalar los rótulos en los puntos ecológicos existentes.		Ingeniero Ambiental				
4. Demarcar cada punto ecológico en un mapa ubicando el sitio donde se encuentra.		Sup. de Operaciones Ingeniero Ambiental				
5. Realizar seguimientos de los puntos ecológicos		Ingeniero Ambiental				
COSTOS						
Actividad 1	Equipo GPS Profesional		\$ 1.000.000			
Actividad 2			\$ 300.000			
Actividad 3			\$ 80.000			
Actividad 4			\$ 60.000			
Actividad 5			\$ 80.000			
<b>Costo Total del programa</b>			<b>\$ 1.520.000</b>			

Fuente: Autora

- *Indicador.* Mide el índice de puntos ecológicos enumerados fórmula es:

$$\text{Ipe: } (\text{Pee}/\text{Tpe}) \times 100$$

Dónde:

**Ipe**= Índice de puntos ecológicos enumerados

**Pee**: Puntos ecológicos enumerados en campo

**Tpe**: Total puntos ecológico hallados en el levantamiento geográfico

- *Recursos tecnológicos*: Se requiere contar con la disponibilidad de un vehículo para desplazarse hasta los puntos ecológicos instalados en campo, además de un GPS, que servirá para señalar la ubicación de estos.
- *Recursos financieros*: El presupuesto estimado anteriormente en la tabla 9, se eleva considerablemente por el levantamiento geográfico, debido a que se debe pagar por este trabajo, sin embargo, es posible gestionar con Ecopetrol S.A. para que este valor sea asumido por ellos.
- *Recursos humanos*: Es importante la colaboración de la empresa Ecopetrol, facilitando un funcionario (Interventor), que apoye al supervisor de operaciones para realizar el levantamiento geográfico. Además de la ingeniera ambiental que estaría al frente de las otras actividades.

**4.2.4 Programa de Mejoramiento de Recipientes.** Existen parámetros para la instalación de los puntos ecológicos en las áreas del proyecto, sin embargo no se realiza ningún tipo de inspección, para determinar el cumplimiento de los criterios establecidos por la Gerencia Regional del Magdalena Medio (GRM) y las condiciones en las que se encuentran dichos puntos. Este programa busca inspeccionar e identificarlos para tomar medidas preventivas.

- *Observación*: Principalmente el parámetro más significativo que se encuentra en los puntos ecológicos es el estado de los recipientes. Se observa que se necesita cambiar algunos porque se encuentran deteriorados por corrosión, no tienen fondo y los residuos se depositan directamente al suelo, o incluso ya no están las canecas y es necesario su instalación.

- *Aspecto significativo:* Almacenamiento temporal inadecuado.
- *Objetivo:* Reemplazar los recipientes en mal estado que se encuentran en los puntos ecológicos instalados, realizando inspecciones para gestionar su intervención.
- *Meta:* Instalar un 100% las canecas que se encuentren en mal estados, y las que no hallan en el punto ecológico, en un periodo de 2 meses.
- *Responsable:* Supervisor de Operaciones, Ingeniera Ambiental, auxiliares y conductores.
- *Actividades y costos.* Ver tabla 21.

**Tabla 21. Actividades y costos programa adecuación de recipientes**

ACTIVIDADES			
	RESPONSABLE	MESES	
		1	2
1. Verificar el estado, cantidad y capacidad de los recipientes instalados para realizar las acciones de mejora.	Ingeniero Ambiental		
2. Gestionar ante la Interventoría de Ecopetrol el suministro de las canecas.	Sup. Operaciones Ingeniero Ambiental		
3. Instalar las canecas prevaleciendo los puntos ecológicos donde los recipientes estén más deteriorados.	Ingeniero Ambiental Conductores Auxiliares		
4. Realizar informe a la Interventoría de Ecopetrol mostrando la reposición de las canecas	Supervisora de Operaciones		
5. Seguimiento del programa.	Ingeniero Ambiental		
COSTOS			
Actividad 1	\$ 100.000		
Actividad 2*	\$ 20.000		
Actividad 3	\$ 100.000		
Actividad 4	\$20.000		
Actividad 5	\$ 100.000		
<b>Costo Total del Programa</b>	<b>\$170.000</b>		

Fuente: Autora



\* El costo de la actividad 2 está dado por lo establecido entre Serviambiental S.A. ESP y Ecopetrol S.A, el cual es; que las canecas de reposición para los puntos ecológicos será entregada por parte de la Interventoría para que el contratista realice la adecuación e instalación de los recipientes según el requerimiento de cada punto ecológico.

- *Indicador.* Mide el índice de canecas instaladas en los puntos ecológicos, su fórmula es:

$$\text{Ici: } (Nc/Tcm) \times 100$$

Dónde:

**Ici**= Índice de canecas instaladas

**Nc**: Numero de canecas cambiadas

**Tcm** = Total canecas en mal estado

- *Recursos tecnológicos:* No se hacen necesarios recursos tecnológicos pues en este programa la actividad más relevante es el suministro de las canecas.
- *Recursos financieros:* Para este programa la empresa Serviambiental S.A tendrá la colaboración del cliente Ecopetrol S.A, quien aportara los recipientes disminuyendo el presupuesto de implementación.
- *Recursos humanos:* El Supervisor de operaciones para este programa, está encargado de la actividad más importante para lograr el cumplimiento de esta meta, pues se requiere gestionar la adquisición de las canecas que necesitan ser cambiadas o instaladas.

**4.2.5 Programa adecuación de cuarto de almacenamiento.** Este programa tiene como propósito mejorar las condiciones de higiene, manipulación y disposición de los residuos sólidos acumulados en el cuarto de almacenamiento temporal que son recibidos en el centro de acopio.

- *Observación:* Actualmente los residuos que se disponen en el cuarto de almacenamiento temporal del centro de acopio, son los reciclables e impregnados

por hidrocarburo, sin embargo este no cumple con los parámetros exigidos por la norma.

- *Aspecto significativo:* Almacenamiento temporal inapropiado de los residuos sólidos recibidos.
- *Objetivo:* Adaptar el cuarto de almacenamiento temporal de residuos con las condiciones óptimas de higiene.
- *Meta:* Adaptación del cuarto de aseo con el 100% de los parámetros exigidos por la norma en un periodo de 4 meses.
- *Responsable:* Supervisor de Operaciones, Ingeniera Ambiental, Ingeniero civil, Maestro de obra, Obreros.
- *Actividades y costos.* Ver tabla 22

**Tabla 22. Actividades y costos programa adecuación cuarto de almacenamiento.**

ACTIVIDADES					
	RESPONSABLE	MESES			
		1	2	3	4
1. Diseño del cuarto de almacenamiento temporal, teniendo en cuenta los requisitos que establece el art. 1, Decreto 1140 de 2003 para residuos domésticos y para los impregnados por hidrocarburo según RESPEL*	Sup. Operaciones Ingeniero Ambiental				
2. Adecuación del cuarto de almacenamiento temporal del centro de acopio.	Ingeniero Civil Maestro de obra Obreros				
3. Seguimiento a actividades de adaptación.	Sup. Operaciones Ingeniero Ambiental				
COSTOS					
Actividad 1		\$ 1,000.000			
Actividad 2		\$ 7,000,000			
Actividad 3		\$ 500.000			
<b>Costo Total del programa</b>		<b>\$8,500,000</b>			

Fuente: Autora

\* Los requisitos son los siguientes: Acabados lisos; Contar con sistemas de ventilación, de suministro de agua, de drenaje y la prevención y control de incendios; Impedir el acceso de insectos, roedores y otras clases

de animales; Diseñada con la capacidad suficiente para almacenar los residuos acorde con las frecuencias de traslado definidas por la entidad prestadora; Deberá permitir fácil acceso de los vehículos recolectores y facilitar el traslado de los residuos sólidos a los mismos.

- *Indicador.* Mide el índice de cantidad de parámetros de adaptación para el cuarto de almacenamiento temporal del centro de acopio, su fórmula es:

$$\text{Icp: } (Cpa/Cpe) \times 100$$

Dónde:

**Icp** = Índice de cantidad de parámetros para la adecuación del cuarto

**Cpa** = Cantidad de parámetros adaptados

**Cpe** = Cantidad de parámetros establecidos

- *Recursos tecnológicos:* en este programa los recursos mas significativos están a cargo de la obra civil, por tal motivo no se requiere de estos recursos tecnológicos.
- *Recursos financieros:* Este programa tiene un presupuesto alto, debido a la compra de materiales de construcción y la remuneración de la mano de obra.
- *Recursos humanos:* Se debe contratar el personal calificado para esta actividad civil, que realice este trabajo, El diseño preliminar de los cuartos se muestra en el Anexo F.

**4.2.6 Programa Manejo de Residuos Orgánicos Mediante el Compostaje.** Este programa busca el aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en las diferentes áreas del proyecto, específicamente en la zona residencial y comercial, esto contribuirá a disminuir la acumulación de desechos en el relleno. Este tratamiento de compostaje, es considerado respetuoso con el medio ambiente, acorde con una gestión racional de los residuos y su producto puede ser destinado para uso en el suelo o como sustrato.

- *Observación:* La empresa contratante Serviambiental S.A. – ESP, ha manifestado en varias oportunidades a Ecopetrol S.A, la importancia de realizar este tratamiento a los residuos orgánicos y la valiosa colaboración que ellos pueden ofrecer para impulsar esta propuesta.
- *Aspecto significativo:* Generación de residuos
- *Objetivo:* Minimizar los volúmenes de residuos que llegan al relleno sanitario.
- *Meta:* Disminuir en un 40% los residuos no reciclables que se disponen en el relleno sanitario, e incrementar, sobre los niveles de recuperación, un 25% la cantidad de subproductos valorizados, depositando en vertedero la menor cantidad posible, en un periodo de tiempo de 6 meses.
- *Responsable:* Supervisor de Operaciones, Inspector HSE e Ingeniera Ambiental
- *Actividades y costos.* Ver Tabla 23

**Tabla 23. Actividades y costos Manejo de residuos orgánicos mediante Compost.**

ACTIVIDADES		MESES			
	RESPONSABLE	1	2	3	4
		1. Diseño y construcción de planta experimental. Ver anexo H	Sup. Operaciones Ingeniero Ambiental		
2. Acondicionamiento del sitio: Conformación de las pilas de compost.*	Sup. Operaciones Ingeniero Ambiental				
3 Construcción de un invernadero, para evitar que el material quede expuesto directamente a los rayos del sol y a la lluvia.*	Sup. Operaciones Obreros				
4. Estudios físico-químicos y biológicos (análisis de la composición del material orgánico, los cuales se tienen en cuenta para preparar el compost)	Sup. Operaciones Ingeniero Ambiental				
5. Seguimiento y control de las pilas: Análisis de los parámetros que intervienen en la fermentación y maduración de la materia orgánica para obtener un compost de la máxima calidad posible.	Ingeniero Ambiental Auxiliar Técnico				
COSTOS					
Actividad 1		\$ 12.000.000			
Actividad 2		\$ 3.000.000			
Actividad 3		\$ 700.000			
Actividad 4		\$ 800.000			
Actividad 5		\$ 3.000.000			
<b>Costo Total del Programa</b>		<b>\$ 19.580.000</b>			

Fuente: Autora

\* Se Plantea que ECOPELROL S.A. puede llegar a brindar los siguientes recursos: Suministro de energía para la trituradora de basura; Autorización para la utilización del sitio donde se desarrollaría el compostaje, que sería en el centro de acopio, esta ubicación permite continuar centralizando la disposición de residuos en un solo lugar, además de aprovechar la infraestructura existente de oficinas, balanza, equipos y personal; Adecuación de la zona de recepción y clasificación de residuos (Placa en concreto con rejillas, instalación de techo y adecuación de la vía de acceso de 60 mts aprox. Con emulsión.

- *Indicador.* Mide el índice de Residuos Aprovechados

- **CRa: (CRr/CRg) x 100**

**Dónde:**

CRa: Cantidad residuos orgánicos aprovechados

CRr: Cantidad de residuos orgánicos recuperados

CRg: Cantidad residuos no reciclables generados

- *Recursos tecnológicos:* Se requiere de una trituradora de residuos.

- *Recursos financieros:* Se debe realizar una inversión inicial costosa, por tal motivo se gestionara el apoyo con Ecopetrol S.A.
- *Recursos humanos:* Se debe contratar un auxiliar técnico adicional al contrato, capacitado para manejo de personal, con conocimiento en temas sobre legislación ambiental, manejo y aprovechamiento de residuos orgánicos, específicamente en compostaje, y un obrero que apoye en las labores del compostaje. El diseño preliminar de las pilas se muestra en el Anexo G.

**4.2.7. Análisis de los programas.** Las actividades planteadas en los programas se diseñaron según los elementos encontrados en el diagnóstico, sin embargo, estos por si solos no son suficientes para ser ejecutados, por esta razón, se necesita de un acuerdo entre las partes (Ecopetrol y Serviambiental).

Además el tiempo de inicio para ejecutar los programas depende de la aprobación de los recursos que se requiere invertir y del impacto que estos estén generando al medio.

A continuación, se mencionan algunas de las actividades que requieren de estudio entre las partes para su implementación:

- Aprobación del área para realizar el compostaje, pues el lugar donde la empresa Serviambiental tiene el centro de acopio o de recepción de los residuos es propiedad de Ecopetrol, y para realizar alguna remodelación, debe tener el permiso de los dueños.
- Una inyección de capital para realizar las actividades tales como: adecuación del cuarto de almacenamiento temporal, adquisición de canecas a reponer, levantamiento de puntos mediante GPS correspondiente a la geo-referenciación, adecuación de los puntos ecológicos, compra de trituradora de residuos para el compostaje.

- Contratación de personal capacitado para apoyar las labores del compostaje.

### **4.3 PLAN DE CONTINGENCIA**

**4.3.1 Alcance.** El Plan de Contingencia permitirá a la empresa Serviambiental S.A ESP, durante la ejecución del contrato “Servicio de Manejo Integral de Recolección, Tratamiento y disposición final de Residuos Sólidos” proveer una guía de las principales acciones a seguir ante una eventualidad, para salvaguardar la vida humana y preservar el ambiente.

Contempla acciones de respuesta para casos de desastres y emergencias con implicancias sobre el medio natural o social. El plan está diseñado para hacer frente a situaciones cuya magnitud será evaluada en cada caso.

**4.3.2 Planificación.** Para la elaboración de un plan de contingencias primero se deben identificar y evaluar las causas que pueden originar situaciones inesperadas, éstas se denominan amenazas, una vez identificada se procede a determinar y calificar la vulnerabilidad entendida como la susceptibilidad que tiene a ser afectada a sufrir una pérdida. Luego se realiza la evaluación del riesgo y se establecen medidas de prevención, control y acciones a implementar para disminuir la probabilidad que se presente una emergencia y/o para reducir la gravedad de sus consecuencias.

**4.3.3 Plan operativo.** Para poner en marcha en plan de contingencia se requiere de una estructura organizada (Ver anexo H), que identifique las posibles emergencias, su impacto, así como el procedimiento de tal forma que se presente el menor impacto posible en las personas y el medio ambiente.

**Análisis de riesgos:** Se requiere para determinar la potencial severidad del daño. El resultado de su evaluación sirve para hacer un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles para casos de desastres y emergencias con implicancias sobre el medio natural o social

- *Metodología para Análisis del Riesgo:* Para el Análisis de las Amenazas, Vulnerabilidades y determinación de los Riesgos se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

- Visitas de observación por las áreas en estudio para el levantamiento de un inventario general en cuanto al análisis de amenazas, determinación de la vulnerabilidad e identificación de agentes que puedan generar una emergencia.
- Una vez identificadas las amenazas se procedió a evaluarlas, utilizando información de eventos ocurridos en el pasado y se calificó de forma cualitativa con base en la siguiente escala, que se presenta en la tabla 24.

**Tabla 24. Escala cualitativa para evaluar la amenaza.**

Poco Probable	Poco factible porque no existen razones históricas y científicas para decir que esto sucederá en esta zona	
Probable	Puede suceder o que es factible porque si existen razones históricas y científicas para decir que esto sucederá	
Muy Probable	Es aquel fenómeno esperado que tiene alta probabilidad de ocurrir	

Fuente. Autora

- *Presentación De Resultados.* A continuación se presentan mediante cuadros los resultados de este estudio, con el fin de facilitar una comprensión sencilla del análisis de vulnerabilidad y amenazas de desastres que puedan llegar a repercutir sobre el medio ambiente.

A continuación se presentan en la tabla 25, las posibles amenazas para la empresa Serviambiental.



**Tabla 25. Amenazas identificadas.**

AMENAZA	ANTECEDENTES – CAUSAS O FUENTES DE RIESGO Y LOCALIZACIÓN	CALIFICACIÓN	POSIBLES AREAS MAS AFECTADAS	COLOR	
<b>DE ORIGEN TÉCNICO</b>					
X	Incendios	Nunca se ha presentado en la Planta de Incineración, y en las oficinas, pero se puede presentar debido a la actividad económica de la empresa.	Probable	Planta de incineración, zona de almacenamiento y clasificación de residuos.	
X	Fuga de Gas	Nunca se ha presentado pero existe la posibilidad de ocurrir	Probable	Zona de almacenamiento y clasificación de residuos.	
X	Derrames	No se ha registrado hasta el momento, pero es un evento que se puede presentar debido a la actividad que se realiza.	Probable	General	
<b>DE ORIGEN NATURAL</b>					
X	Tormentas	Se presentan seguidamente precipitaciones con tormentas fuertes, además inundaciones en algunas áreas del campo la Cira Infanta; se considera como una zona de riesgo alta.	Muy Probable	General	
X	Sismo	No se ha presentado, sin embargo la ciudad de Barrancabermeja, se encuentra en una zona de amenaza sísmica intermedia.	Probable	General	
<b>OTRO TIPO DE AMENAZAS</b>					
X	Cierre Temporal del Sitio de Disposición Final	No se ha registrado hasta el momento este evento, pero se han generado problemáticas con el cierre de los Sitios de Disposición Final de otros Municipios aledaños, con lo cual se encuentra en proceso el estudio el enviar los residuos hasta este sitio, disminuyendo el tiempo de vida útil.	Poco Probable	General	

Fuente. Autora

- *Análisis De Vulnerabilidad.* Teniendo en cuenta la clasificación anterior, se procedió a determinar la vulnerabilidad, teniendo en cuenta la tabla 26 que se encuentra a continuación.

**Tabla 26. Vulnerabilidad.**

Calificación de la vulnerabilidad	Interpretación
Alta	Hay ausencia total de medidas o de acciones para la gestión del riesgo y se carece completamente de recursos económicos.
Media	Se han adelantado estrategias para la gestión del riesgo pero su entorno no es favorable y se cuenta parcialmente con los elementos o están en proceso de consecución.
Baja	Se han establecido medidas administrativas y operativas para la atención de la amenaza en la gestión del riesgo y se cuenta con suficientes elementos

Fuente. Autora

Consideradas, evaluadas las amenazas y la vulnerabilidad se combinan para estimar el riesgo, teniendo en cuenta la tabla 27 y en la tabla 28 se detalla el resultado.

**Tabla 27. Niveles de riesgo.**

		AMENAZAS		
		POCO PROBABLE	PROBABLE	MUY PROBABLE
VULNERABILIDAD	BAJA	Riesgo Trivial T	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO
	MEDIA	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I
	ALTA	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I	Riesgo Intolerable IN

Fuente. Autora

**Tabla 28. Consolidado de análisis de amenazas, vulnerabilidad y riesgo.**

FACTORES DE RIESGO				RIESGO
AMENAZA		VULNERABILIDAD		
TIPO	CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	CALIFICÓ
Incendio	Probable	Quema de los residuos recolectados por fallas mecánicas de los vehículos,	Baja	TO
		Manipulación de materiales peligrosos	Baja	TO
		Fallas humanas que ocasionen incendio en las instalaciones	Baja	TO
		Almacenamiento inapropiado de los residuos sólidos.	Media	MO
		Fenómenos Naturales.	Media	MO
Explosión	Probable	Fugas de gas en el incinerador	Baja	TO
		Fallas mecánicas en el Incinerador	Baja	TO
		Emisión de contaminantes al aire	Baja	TO
Derrames	Probable	Mala manipulación de aceites o diesel de los vehículos	Baja	TO
		Falta de estructuras que eviten las afectaciones al suelo, agua, aire, por vertimiento de lixiviados.	Baja	TO
Tormentas	Muy Probable	Lluvias torrenciales	Alta	IN
		Accidente de tránsito	Baja	MO
		Obstrucción de las vías de desplazamiento por caída de árboles u otros eventos	Media	I
Sismo	Probable	Movimientos de tierra, rocas y sedimentos.	Media	MO
		Obstrucción de las vías de desplazamiento	Media	MO
Cierre Temporal del Sitio de Disposición Final	Poco Probable	Los residuos sólidos contienen sustancias generadoras de olores ofensivos	Media	TO
		Saturación de residuos en el relleno sanitario	Media	TO
		Inadecuada manipulación, no uso de los elementos de protección personal.	Media	TO

Fuente. Autora

En la tabla 29, se describe en detalle el análisis de la calificación para determinar el riesgo.

**Tabla. 29 Resultado del Riesgo**

<b>RIESGO</b>	<b>ACCIÓN</b>
<b>Trivial (T)</b>	No se requiere acción específica
<b>Tolerable (TO)</b>	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones de mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere de inspecciones periódicas para asegurar que se mantienen la eficacia de las medidas de control
<b>Moderado (MO)</b>	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo con un periodo determinado.
<b>Importante (I)</b>	No se debe comenzar el trabajo hasta reducir el riesgo. Precisar los recursos necesarios para controlar el riesgo, debe remediarse en un tiempo inferior que el moderado.
<b>Intolerable (IN)</b>	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo.

Fuente. Autora

Después de la evaluación de riesgo se definen los procedimientos y las medidas de control para mitigar o prevenir efectos, tal como se presenta a continuación.

**4.3.4 Procedimientos:** La empresa SERVIAMBIENTAL S.A E.S.P cuenta con una gran variedad de servicios, a los cuales se realizan controles por el personal administrativo y operativo, no obstante no se pueden evitar ciertas emergencias que se puedan presentar por accidentes de tránsito, operacionales o naturales (Deslizamientos o Tormentas) que pueden ocasionar grandes daños al medio ambiente, por esta razón es indispensable crear procedimientos de control enfocados hacia al medio ambiente para garantizar que la empresa tenga un buen manejo de los recursos naturales que posee.

A continuación, en la tabla 30, se muestra el resumen de la identificación de las posibles amenazas que puedan interrumpir la gestión del manejo adecuado de los residuos sólidos, además se formulan las causas, riesgos y las medidas preventivas y de control.

**Tabla 30. Medidas de control para mitigar o prevenir el riesgo.**

<b>CONTINGENCIA AMBIENTAL: INCENDIO</b>		
<b>CAUSAS</b>	<b>RIESGO</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE CONTROL</b>
Fallas mecánicas de los vehículos, Generando la quema de los residuos recolectados.	Daño a equipos, pérdida de Infraestructura - vidas humanas, liberación de contaminantes al aire e incumplimiento con las rutas de recolección.	* Realizar el pre operacional de los vehículos antes de iniciar las labores de rutina.
		* Realizar mantenimiento preventivo a los vehículos, con el fin de detectar fallas menores y repararlas.
		* Contar con un extintor en los vehículos que se tienen destinados para ejecutar las labores propias del contrato.
Fallas humanas que ocasionen incendio en las instalaciones	Daño a equipos, pérdida de Infraestructura - vidas humanas, liberación de contaminantes al aire e incumplimiento con las rutas de recolección.	* En todo lugar de trabajo donde se manipulen sustancias combustibles o inflamables, se dispondrá de un extintor de polvo químico seco con un contenido mínimo de 10 Kg. Distribuirlos en áreas de fácil acceso.
		* La zona de parqueo de los vehículos deben estar en un área retirada al cuarto de almacenamiento que se encuentra en las instalaciones
Almacenamiento inapropiado de los residuos sólidos.	Daño a equipos, pérdida de Infraestructura - vidas humanas, liberación de contaminantes al aire e incumplimiento con las rutas de recolección.	* En los sitios de almacenamiento temporal o sitios de uso de elementos combustibles o inflamables, se considerará un área de seguridad de 5 metros alrededor de los envases, donde se prohibirá la existencia de fuegos abiertos y fumar.
		* Contar con recipientes de almacenamientos de los residuos sólidos resistentes a altas temperaturas.
Incendios generados por fenómenos naturales.	Pérdida de vegetación, fauna, suelo, restringir el paso de vehículos por ende la obstrucción de las rutas de desplazamiento	* Identificar rutas alternas, en caso de bloquear las vías por largo tiempo.
		* Contar con un listado de números para solicitar apoyo ante la emergencia.
		* El sector destinado al cuarto de almacenamiento, será desprovisto de toda vegetación y será mantenido libre de malezas y pastos secos.
		*No se realizarán trabajos con llama abierta en sectores cercanos a la vegetación.
		*Se realizará capacitación y sensibilización a los trabajadores, respecto de la prevención de incendios forestales.

Fuente. Autora

**Tabla 30. (Continuación)**

<b>CONTINGENCIA AMBIENTAL: TORMENTAS</b>		
<b>CAUSAS</b>	<b>RIESGO</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE CONTROL</b>
Torrenciales llluvias	Inundaciones, Daños a equipos e infraestructura, atraso en las rutas de recolección.	* El sitio donde se encuentra ubicado el centro de acopio de los residuos sólidos debe contar con canales de desagües, que se encuentren libres de obstáculos, para que facilite la evacuación del agua y no se presente estancamientos.
		*Identificar rutas alternas, para restablecer en el menor tiempo posible el servicio.
		* Los puntos ecológicos deben tener recipientes con tapas y contar con una estructura que tenga techo, para evitar que queden los residuos sólidos expuestos a la lluvia.
<b>CONTINGENCIA AMBIENTAL: SISMOS</b>		
<b>CAUSAS</b>	<b>RIESGO</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE CONTROL</b>
Movimientos de tierra, rocas y sedimentos.	Perdida infraestructura-vidas humanas, daños a equipos	* Realizar simulacros con el objetivo de que los empleados conozcan cómo actuar en caso de producirse un sismo.
		* conocer con antelación las áreas de seguridad tanto internas como externas de las instalaciones.
		* Señalizar las zonas de escape y de seguridad. Tener siempre a mano un pequeño botiquín, una linterna y un radio a pilas.
		* Proveer a cada vehículo equipo de carreteras, y kit de primeros auxilios (camilla rígida con el arnés, botiquín)
<b>CONTINGENCIA AMBIENTAL: FUGA DE GAS</b>		
<b>CAUSAS</b>	<b>RIESGO</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE CONTROL</b>
Fugas de gas en el incinerador	Inhalación de este gas, nauseas, vomito, cefaleas, irritación de piel y ojos.	* Realizar inspecciones periódicas al incinerador.
		* Diseñar un programa un programa para realizarle mantenimiento preventivo teniendo en cuenta las observaciones encontradas en las inspecciones realizadas
		* Realizar mantenimiento preventivo al incinerador de manera oportuna
		* Tener en un lugar de fácil acceso mascarillas para gases y vapores, en caso de la fuga colocarse estas y evitar la inhalación del gas

Fuente. Autora

**Tabla 30. (Continuación)**

<b>CONTINGENCIA AMBIENTAL: DERRAMES</b>		
<b>CAUSAS</b>	<b>RIESGO</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE CONTROL</b>
Accidente de tránsito por fallas mecánicas o por factores humanos, en el momento que se realiza la actividad de recolección y transporte de los residuos sólidos no reciclables	Derrames de lixiviados, contaminación de suelo, agua, aire, visual. Daños a propiedades o equipos.	*No abandonar el vehículo en la vía pública, dejar siempre un tripulante o una persona encargada.
		* Dotar a todos los vehículos de un Kit de derrames.
Derrames de aceites o diesel de los vehículos utilizados para el transporte de los residuos sólidos.		* Si el derrame es pequeño, utilizar el kit de derrames para limpiarlo, pero si este es de gran impacto llamar y solicitar ayuda.
		* Capacitar a los conductores en la cultura de manejo defensivo para evitar accidentes en la vía.
		* Divulgar la norma de velocidad a los conductores y ayudantes de los vehículos que se tiene establecida en el campo la Cira Infantas, que es de 30 km/h en zona industrial y áreas residenciales y de 60 km/h en las demás vías.
		* El conductor no debe tener objetos distractores cuando se está conduciendo (hablar por celular, avanteles, cambiar emisoras de radio).
		* Los ayudantes deben estar atentos en la vía para mantener informado al conductor de las condiciones de la vía.
		* se debe depositar los lixiviados del camión compactador en el lugar destinado para ello en el relleno sanitario cada vez que se va a descargar los residuos
		* Capacitar a todo el personal para reaccionar y atender una emergencia.
		* Tener disponible en cada vehículo un listado de números telefónicos para que se realicen las llamadas respectivas según sea el evento.
		* Revisar los vehículos diariamente antes de iniciar las labores cotidianas y reportar de inmediato al personal encargado de alguna novedad relevante.
		* Reemplazar el vehículo afectado por otro si la falla es grave o si es muy persistente.
* Llevar un programa de mantenimiento de los vehículos, para tener un control de los que requieren revisión técnico mecánico, cambio de aceite, de llantas, o algún otro mantenimiento.		

Fuente. Autora

**Tabla 30 (Continuacion)**

<b>CONTINGENCIA AMBIENTAL: CIERRE TEMPORAL DEL SITIO DE DISPOSICION FINAL</b>		
<b>CAUSAS</b>	<b>RIESGO</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE CONTROL</b>
Daños en el incinerador	Suspender la disposicion de los residuos solidos pueden causar contaminacion visual, suelo, atmosferica (malos olores).	* Realizar inspecciones semanales al incinerador, para programar los mantenimientos preventivos que requiera.
		* Disponer de empleados competentes para operar adecuadamente y detectar a tiempo cualquier anomalia del incinerador.
		* Establecer un convenio con otra empresa que tenga un incinerador que cumpla con la normatividad, en caso de que la falla sea prolongada por mucho tiempo.
Saturacion de residuos en el relleno sanitario		* Capacitar a la comunidad y trabajadores de la importancia de separar en la fuente material reciclable.
		* Separar los residuos que llegan al centro de acopio, despues de realizar la recoleccion, con el fin de extraer material reciclable.
		* Consultar periodicamente la capacidad del relleno sanitario
	* Plantear alternativas adicionales de reduccion, separacion y de aprovechamiento de los residuos.	
	* Identificar un relleno sanitario cercano, donde se puedan disponer de manera adecuada los residuos	

Fuente: Autora



## CONCLUSIONES

- Según los resultados obtenidos en los análisis, es preciso mencionar que la problemática existente en relación con el manejo de los residuos sólidos en el campo la Cira Infantas, corresponde principalmente a la falta de cultura y educación ambiental de la población vinculada al proyecto.
- Los programas propuestos para la empresa Serviambiental S.A, pretenden asignar el destino más adecuado a los residuos sólidos desde el punto de vista ambiental, con el propósito de agregar valor a los subproductos, minimizar los impactos al ambiental y hacer más segura y eficiente la gestión de los residuos sólidos.
- En los resultados obtenidos en la caracterización cuantitativa, se evidencia que existe un potencial de aprovechamiento de algunos materiales, como es el caso de los residuos orgánicos, el papel y cartón que se encontraron en las bolsas no reciclables, es por esto importante implementar las estrategias como la separación en la fuente, con el fin de incrementar los residuos aprovechables, generando ingresos adicionales para la empresa, reduciendo el área requerida para la disposición final y contribuyendo con el medio ambiente al minimizar los impactos.
- La formación del personal involucrado en el proyecto la Cira Infantas, contribuye para mejorar y afianzar la gestión de los programas. De allí, la importancia del desarrollo del plan de Educación Ambiental, teniendo en cuenta que es difícil sostener en el tiempo proyectos que no han sido difundidos, capacitados y trabajados con las comunidades

- Los residuos reciclables tienen una generación de 266Kg/sem que equivale a un porcentaje de 8.61%, valor que no se considera desestimable frente a una población que no tiene establecida una cultura en cuanto al reciclaje y a la importancia de adoptar este hábito, para desarrollar una mentalidad opuesta frente a este tema y de esta manera aumentar este porcentaje.
- Según los datos logrados, los residuos no reciclables generados son de 1955Kg/sem con un porcentaje de 63.76%, de los cuales el 45.24% representan los residuos orgánicos cuyo peso es de 844kg/sem, que son enviados al sitio de disposición final sin ningún tipo de aprovechamiento, impidiendo un proceso de transformación y comercialización, por lo cual, es importante la implementación del programa de compostaje, para recibir beneficios económicos con el producto comercial y contribuir con la vida útil del relleno sanitario.
- En el proyecto la Cira-Infantas, se generan 860Kg/sem representados en el 27.63%, de residuos impregnados por hidrocarburo, producto de las actividades de perforación, mantenimiento de pozos, construcción de líneas para el transporte del petróleo y agua de inyección, siendo este un valor significativo que requiere de un interés especial por los generadores en el momento de la separación en la fuente, razón por la cual se hace necesario la implementación del programa de educación ambiental enfocado en buscar alternativas de aprovechamiento y de este modo disminuir los residuos ha incinerar.
- Se determinó que implementado las alternativas propuestas se obtendría un 44.19% equivalente a 1347.7Kg/sem de residuos no reciclables, frente a un 28.03% representados en un 863.3Kg/sem de reciclables, cifras significativas que muestran la importancia de invertir en los programas establecidos para brindarle el manejo adecuado a los residuos generados y aumentar el potencial del material aprovechable, minimizando los impactos al medio ambiente.

- Según los resultados obtenidos en el análisis de riesgos del plan de contingencia, se determinó que el riesgo en su mayoría es tolerable, lo que significa que se deben realizar periódicamente inspecciones para asegurar las medidas de control, sin embargo se encontró un riesgo de mayor significancia que debe ser atendido, el cual está relacionado con amenaza de tormentas (muy probable) y vulnerabilidad de lluvias torrenciales (alta), lo que significa que no se debe comenzar ni continuar con el trabajo hasta que se reduzca el riesgo.

## RECOMENDACIONES

- Los análisis en el diagnóstico muestran la problemática ambiental en el manejo de residuos sólidos por lo tanto requiere la inmediata puesta en marcha de los programas establecidos para el manejo de los residuos sólidos y ejecutar de manera cronológica las actividades propuestas, para lograr un mejoramiento en la prestación del servicio.
- Es importante la realización de un trabajo conjunto entre las empresas contratistas involucradas y la comunidad en general para obtener resultados frente al manejo de los residuos sólidos, enmarcados en una cultura ambiental que ayude a minimizar el efecto que generan la acción antrópica.
- Los programas propuestos contemplan algunas actividades que al iniciar con su implementación requieren de recurso humano, tiempo y esfuerzo, para lograr una cultura a favor del manejo integral de los residuos, es por ello, recomendable iniciar la formación personalizada en la comunidad comercial, resaltando la importancia de su participación constante y masiva en estos programas.
- Es necesario hacer de conocimiento general, el plan de contingencia, a los trabajadores, directivos, ingenieros, supervisores, teniendo en cuenta las consecuencias reales o potenciales que se pueden sufrir por apartarse de los procedimientos operativos especificados y así mismo, hacerse extensiva a contratistas, subcontratistas y proveedores.
- Es importante actualizar continuamente el plan de contingencia, con el fin de poder diseñar e implementar estrategias que permitan gerenciar y controlar los nuevos tipos de riesgos que están relacionados con este proyecto, teniendo en cuenta que el entorno es variante y continuo.

## BIBLIOGRAFIA

CARTA PETROLERA DE LA EMPRESA ECOPEPETROL S.A. Disponible en Internet (Citado el 15 de diciembre de 2009): [www.Ecopetrol.gov.co](http://www.Ecopetrol.gov.co)

COLLAZOS PEÑALOZA, Héctor, DUQUE ÑUÑOS, ramón, Residuos Sólidos, Acodal, quinta edición, Santafé de Bogotá Colombia España, p 12-14

CONTAMINACION AMBIENTAL CAUSADA POR LOS RESIDUOS SOLIDOS. Impactos Ambientales Asociados con los Residuos Sólidos. Disponible en Internet. (Citado el 26 de agosto de 2010): [www.enviaseo.gov.co](http://www.enviaseo.gov.co)

DECRETO 1713 DE 2002, Capitulo I, Definiciones. Legislación Colombiana.

DECRETO 823 DE 2005. Capitulo I. Definiciones. Residuos Solidos. Legislación Colombiana.

FASE I – II DIMENSION DE CATEGORIZACIÓN 2008. Antecedentes de Estudios de la Producción, Caracterización y Manejo de Residuos Sólidos Urbanos. Disponible en Internet. (Citado el 11 de febrero 2011): [www.cra.gov.co/apc-aa-files/.../dimension\\_categorizacion\\_1.pdf](http://www.cra.gov.co/apc-aa-files/.../dimension_categorizacion_1.pdf)

FASE I – II DIMENSION DE CATEGORIZACIÓN 2008. Aspectos relevantes sobre Gestión de Residuos Sólidos en Países de América Latina Colombia. Disponible en Internet. (Citado el 06 de junio 2011): [www.cra.gov.co/apc-aa-files/.../dimension\\_categorizacion\\_1.pdf](http://www.cra.gov.co/apc-aa-files/.../dimension_categorizacion_1.pdf)

FORMULACIÓN DEL PGIRS, PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE SABANALARGA – Antioquia. Disponible en Internet. (Citado el 28 de octubre de 2010):

[www.corantioquia.gov.co/sitio/images/PGIRS/sabanalargadiagnostico.pdf](http://www.corantioquia.gov.co/sitio/images/PGIRS/sabanalargadiagnostico.pdf)

GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS NO PELIGROSOS, Clasificación de los desechos Sólidos. Disponible en internet (Citado el 15 de diciembre 2010):

[www.ciceana.org.mx](http://www.ciceana.org.mx)

GESTION AMBIENTAL Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS. Disponible en Internet. (Citado el 29 de noviembre 2010):

<http://eprints.ucm.es/6492/1/ucm-t29577.pdf>

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA JURISDICCIÓN DE CORANTIOQUIA (GIRS), Rellenos Sanitarios. Disponible en Internet (Citado el 20 de enero 2011):

[www.corantioquia.gov.co/docs/.../GIRS.htm](http://www.corantioquia.gov.co/docs/.../GIRS.htm)

GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALE. Prioridades en la Gestión de Residuos Sólidos. Disponible en Internet. (Citado el 25 de febrero 2011):

[www.bvsde.paho.org/bvsacd/acodal/viii.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/acodal/viii.pdf)

GUÍA PARA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS. Determinación de la composición física de los residuos sólidos, Disponible en Internet (Citado el 20 de abril 2011):

[www.bvsde.paho.org/bvsars/fulltext/evaluacion/anexo2.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsars/fulltext/evaluacion/anexo2.pdf)

GUIA PARA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES. Consideraciones Generales Sobre los Residuos Sólidos-Impactos en la Salud Pública. Disponible en Internet (Citado el 09 de diciembre 2010):

[www.ingenieroambiental.com/newinformes/eiaquiareiduossolidos.pdf](http://www.ingenieroambiental.com/newinformes/eiaquiareiduossolidos.pdf)

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS. Alternativas de Manejo. Disponible en Internet (Citado el 18 de septiembre 2009):

[www.corporacionambientalempresarial.org.co/.../370MANEJODERESIDUOSSÓLIDOS](http://www.corporacionambientalempresarial.org.co/.../370MANEJODERESIDUOSSÓLIDOS)

MÉTODO PARA MEDIR LA GENERACIÓN DE RESIDUOS. Disponible en Internet (Citado el 22 de mayo 2011):

[http://www.pensaryhacer.org.ar/cursosambiente/libros/ASPECTOS\\_GENERALES\\_RSU\\_2\\_DE\\_5.pdf](http://www.pensaryhacer.org.ar/cursosambiente/libros/ASPECTOS_GENERALES_RSU_2_DE_5.pdf)

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Generación Creciente de Residuos. Disponible en Internet. (Citado el 26 de marzo 2012):

<http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/.../politicas%20residuos%20.doc>

PERSPECTIVA HISTÓRICA DE ECOPETROL S.A. Disponible en Internet (Citado el 05 de Septiembre 2009): [www.Ecopetrol.gov.co](http://www.Ecopetrol.gov.co)

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS. Disponible en Internet. (Citado el 11 de febrero 2011):

[www.corantioquia.gov.co/.../VIICOMPONENTESESTRATEGICOSDELPLAN](http://www.corantioquia.gov.co/.../VIICOMPONENTESESTRATEGICOSDELPLAN)

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LA CIRA INFANTAS, Aspectos Físicos, Capitulo II, Disponible en la Base de Datos de Ecopetrol S.A.

PLANTAS DE RECUPERACIÓN / TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS. Características de los Principales Componentes de los Residuos Sólidos Urbanos. Disponible en Internet (Citado el 24 de abril 2011): [www.ecopuerto.com/bicentenario/.../PLANTATRATAMIENTOSCUDEL](http://www.ecopuerto.com/bicentenario/.../PLANTATRATAMIENTOSCUDEL).

REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO,-RAS 2000. Resolución 1096 de 2000 Título F. Sistema de Aseo Básico. Aspectos Generales de los Sistemas de Aseo Urbano.

RÉGIMEN LEGAL DEL SERVICIO PÚBLICO. Domiciliario de aseo. Javier Ramírez Gómez\*. Resumen.

TCHOBANOGLOU George, THEISEN Hilary, VIGIL Samuel. Gestión Integral De Residuos Sólidos Volumen I. Orígenes, Tipos De Propiedades De Los Residuos Peligrosos. Pág. 115. McGraw Hill Interamericana, 1994

TRATAMIENTO DE DESECHOS Sólidos. Incineración de los Residuos Sólidos. Disponible en internet (Citado el 18 de mayo 2012): [www.desechos-solidos.com](http://www.desechos-solidos.com)

METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. Disponible en Internet (Citado el 05 de marzo 2011): [www.minambiente.gov.co/Puerta/.../gestion\\_ds.../MetodoPGIRS.doc](http://www.minambiente.gov.co/Puerta/.../gestion_ds.../MetodoPGIRS.doc)



## **ANEXOS**

## Anexo A. Lista de Chequeo Serviambiental S.A ESP.

Lista de chequeo: Gestión general		
Nombre de la empresa: SERVIAMBIENTAL S.A ESP		
Fecha de preparación: 15 de julio		
Medida a Considerar: DIAGNOSTICO AMBIENTAL SANITARIO		
Preguntas	S/N	Comentarios
1. ¿Cuál es el nombre de la empresa que se está revisando?		Serviambiental S.A ESP
2. ¿Qué tiempo tiene la empresa y cuanto lleva operando en su localización actual?		Como empresa tiene 7 años de fundada y 4 de operar en el contrato con Ecopetrol en el proyecto la Cira-Infantas en el Corregimiento el Centro
3. ¿Cuáles son las principales actividades, productos o servicios de la empresa?		Servicio de recolección, transporte y disposición e incineración en hornos industriales de residuos impregnados por hidrocarburos generados por el proyecto la Cira Infantas de Ecopetrol S.A en el Corregimiento el Centro.
4. ¿Qué dimensiones tiene el sitio?		Cuenta con un área de 2.156 m <sup>2</sup> , distribuidos en: lugar de recepción de los residuos, zona de clasificación, patio de vegetales, cuartos de almacenamiento, Horno de incineración el cual se encuentra fuera de servicio, zona de parqueo, área administrativa y zonas verdes.
5. ¿El sitio donde se encuentra localizada la empresa es propio?	N	Es propiedad de la empresa Ecopetrol S.A, este sitio fue entregado en manera de préstamo para que se lleve a cabo las labores propias del contrato.
6. ¿Cuántos empleados hay en el sitio de operaciones?		La Empresa en general tiene contratadas 30 personas directa, y en el proyecto la Cira-Infantas hay contratados 13.
7. ¿Hay áreas de importancia natural cercanas a la Planta (parques, ecosistemas, especies en amenaza)?	N	El sitio se ubica en la zona posterior del campo del club de golf.
8. ¿Hay viviendas cerca?	N	Sin embargo está en inmediaciones de la vereda El Quemadero del Corregimiento El Centro, pero no hay casas cercanas.
9. ¿Hay cerca escuelas, hospitales, parques públicos, estadios o atracciones públicas?	N	Todo esto está retirado del lugar donde se reciben los residuos.
10. ¿Ha sido multada o amonestada la compañía por incumplimientos pasados de regulación o leyes, en este contrato?	N	El contrato está bajo vigilancia de funcionarios de Ecopetrol (Interventores) y se han realizado visitas por los entes municipales, pero no se han generado nada de lo mencionado, observaciones para mejorar.
11. ¿Se tiene un cronograma de las actividades de tipo ambiental por ejecutar y un control de las ejecutadas?	S	Se debe entregar un informe mensual a interventoría de Ecopetrol, comunicando la gestión realizada.
12. ¿Se han realizado caracterización cualitativa y cuantitativa de residuos, donde se identifique el tipo de residuos generado para cada sección, área o servicio y la cantidad generada?	N	La empresa Serviambiental no ha realizado hasta el momento, caracterizaciones donde se detalle específicamente el tipo de residuo y cantidad generada de cada uno de ellos, sin embargo, si realiza diariamente un pesaje de los residuos generados.
13. ¿Existen planos ó diagramas en los que se referencien los sitios de generación o puntos ecológicos existentes?	N	Los puntos ecológicos instalados los nombraron tomando como punto de referencia donde fueron situados.

**Anexo A. Continuación**

<b>Lista de chequeo: Gestión general</b>		
<b>Nombre de la empresa: SERVIAMBIENTAL S.A ESP</b>		
<b>Fecha de preparación: 15 de julio</b>		
<b>Medida a Considerar: EDUCACION Y FORMACION</b>		
<b>Preguntas</b>	<b>S/N</b>	<b>Comentarios</b>
15. ¿Se han realizado capacitaciones a las personas y empresas involucradas en el proyecto, en temas relacionados con el manejo adecuado de residuos solidos?	S	La empresa ha realizado capacitaciones
16. ¿Todo el personal del área de ejecución del proyecto ha recibido capacitación en manejo de los residuos?	N	Aunque la empresa ha programado capacitaciones a todos los involucrados, no se han podido realizar en algunos casos por falta de interés y colaboración de la comunidad.
17. ¿Las capacitaciones realizadas contienen talleres de segregación, información básica del manejo de los residuos, horarios de recolección, campañas educativas para promover e incentivar la separación de los residuos en la fuente de generación y por lo tanto, fomentar el aprovechamiento. Entre otros?	S	
18. ¿Se entrena y capacita a las personas encargadas de la recolección de los residuos, incluyendo el personal calificado?	S	Todos los días les realizan charlas de seguridad y de manejo de los residuos, pero falta que se extienda y promueva un poco más de métodos de aprovechamiento de residuos.
<b>Medida a Considerar: SEGREGACION EN LA FUENTE</b>		
19. ¿Se identifican las fuentes principales y los lugares de acumulación residuos en toda el área?	S	Se tienen destinados para este propósito puntos ecológicos, pero falta una identificación más detallada de los sitios donde se han ubicado.
20. ¿Están todos los recipientes para residuos uniformemente señalados de acuerdo al tipo generado según corresponda (utilizando indicaciones de color, recipientes uniformes y símbolos)?	S	Aunque, se observa que se deben realizar mantenimientos a los recipientes y sus respectivas señalizaciones, pues ya están desgastados.
21. ¿Los colores adoptados corresponden al código único decolores del ICONTEC en su Norma Técnica Colombiana GTC-24?	N	Ecopetrol tiene algunos lineamientos establecidos entre ellos un código de colores que debe ser aplicados al proyecto, estos son: Verde (reciclables), Negro (no reciclables) y Gris (Impregnados por hidrocarburo)
22. ¿Durante la inspección se observa una buena clasificación de los residuos en los diferentes Puntos?	N	Se observa que no se realiza una buena segregación en la fuente, mezclan los residuos.
23. ¿Los punto ecológicos se observan limpios y en orden?	S	Sin embargo en algunos se ven los recipientes tirados en el piso y residuos esparcidos.
24. ¿En la zona de acopio se separan los residuos?	S	Se clasifican según su tipo solos los residuos reciclables que depositan las bolsas verdes, el material que se encuentran en las otras bolsas no se les realiza ninguna separación.

**Anexo A.** Continuación.



<b>Lista de chequeo: Gestión general</b>		
<b>Nombre de la empresa: SERVIAMBIENTAL S.A ESP</b>		
<b>Fecha de preparación: 15 de julio</b>		
<b>Medida a Considerar: ALMACENAMIENTO</b>		
<b>Preguntas</b>	<b>S/N</b>	<b>Comentarios</b>
<b>25. ¿La empresa cuenta con un área definida y de uso exclusivo para el almacenamiento de los residuos sólidos generados y es de acceso restringido?</b>	<b>S</b>	Se tiene un área suministrada por la empresa Ecopetrol, encerrada con malla y con personal competente para su vigilancia, solo el personal propio de la empresa Serviambiental y de las empresas contratantes de Ecopetrol que disponen los residuos pueden ingresar al acopio.
<b>26. ¿El almacenamiento en el centro de acopio cuenta con las condiciones establecidas normativamente (ventilación adecuada con rejilla o ventanas, cubierto para protección de aguas lluvias e impide el acceso de vectores y roedores, iluminación, sistemas de drenaje, pisos duros e impermeable, paredes de fácil lavado)?</b>	<b>N</b>	No tiene una ventilación apropiada, pues se encuentra con áreas descubiertas que permiten la fácil entrada de vectores, no se encuentra enchapada para permitir un fácil lavado y evitar que los microorganismos se propaguen en este ambiente, no tienen sistemas de drenaje lo que genera una posible contacto con el terreno impactando el suelo, sin embargo se coloca al piso una geo-membrana, pero no es el diseño adecuado para este residuo. Solo cuenta con un piso en concreto, no es impermeable tiene grietas, paredes en concreto que cubre solo la parte trasera, mientras el frente se encuentra totalmente descubierto y los compartimentos se dividen por una lona o tela, se tiene techo pero este no cubre todo el área, no se tienen bordillos o diques.
<b>27. ¿Cuenta con medidas de prevención y control de incendios, como extintores y suministro cercano de agua?</b>	<b>S</b>	Se tienen extintores en la salida del cuarto de almacenamiento y suministro de agua con sistemas de válvulas
<b>28. ¿Se cuenta con una adecuada accesibilidad para los usuarios, permite el fácil acceso de los vehículos recolectores y facilita el traslado de los residuos sólidos?</b>	<b>S</b>	El sitio cuenta con un área para descargar y cargar los residuos que son recolectados.
<b>29. ¿La ubicación del sitio causa molestias e impactos a la comunidad?</b>	<b>N</b>	El centro de acopio se encuentra retirado de zonas comunes, instituciones, viviendas, etc.
<b>30. ¿En los cuartos de almacenamiento los residuos se ubican de acuerdo a su clasificación (reciclaje, impregnados) y están debidamente señalados?</b>	<b>S</b>	Hay dos compartimientos: en uno se deposita el material reciclables y en el otro el impregnado por hidrocarburo.
<b>31. ¿El espacio dispuesto y acondicionado para cada clase de residuos (reciclaje, impregnados), tiene la capacidad de acumular el volumen de residuos generados?</b>	<b>N</b>	Se debe rediseñar el compartimiento del cuarto de almacenamiento de los residuos reciclables para acumular por una semana el material aprovechable, teniendo en cuenta la generación y la densidad, para disponer todo el material en el cuarto y en el caso de los impregnados se deben evacuar con la frecuencia estipulada (un mes) y no dejar acumular por periodos tan extensos de casi tres meses, pues las dimensiones se encuentran adecuadas para este tiempo.

## Anexo A. Continuación



Lista de chequeo: Gestión general		
Nombre de la empresa: <b>SERVIAMBIENTAL S.A ESP</b>		
Fecha de preparación: <b>15 de julio</b>		
Preguntas	S/N	Comentarios
32. ¿Cuál es el periodo de tiempo establecido para que los residuos sólidos permanezcan en el cuarto de almacenamiento?		Los reciclables se deben evacuar con un lapso de una semana y generalmente se cumple con este tiempo. Para los impregnados teniendo en cuenta las dimensiones según los residuos generados y la densidad se tenía establecido un tiempo de almacenamiento de un (1) mes, pero no se está cumpliendo se están acumulando por periodos de tiempo de casi tres meses, lo que ocasiona un apilamiento y reboses de residuos.
33. ¿Se limpia, desinfecta y fumiga el cuarto de almacenamiento frecuentemente?	<b>N</b>	Se realiza un aseo cada vez que es evacuado los residuos y es fumigada, pero no se desinfecta.
<b>Medida a Considerar: APROVECHAMIENTO</b>		
32. ¿Se venden determinados residuos a empresas de reciclaje (por ej.: papel, cartón, plástico, aluminio, vidrio, textiles, acero, etc.), verificando que la empresa recolectora cuenta con Licencia Ambiental?	<b>S</b>	Se comercializan material reciclables como: papel, cartón, plástico, aluminio, vidrio y filtros, principalmente.
33. ¿Se tiene un control de los residuos reciclables que se generan al día o a la semana?	<b>N</b>	No se lleva este control, solo se pesan cuando se reciben las bolsas en el centro de acopio y por separado según su tipo cuando son vendidos.
34. ¿Se registra la información de comercialización de residuos reciclables de manera sistemática?	<b>N</b>	No se lleva un registro sistemático, pero la empresa entrega un recibo y esto es archivado en la oficina de Barrancabermeja.
<b>Medida a Considerar: SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PLAN DE CONTINGENCIA</b>		
35. ¿El personal que maneja los residuos, cuenta con elementos de protección y hacen parte de su dotación?	<b>S</b>	A cada trabajador se le entrega al iniciar el contrato sus elementos de protección personal, y son cambiados según el estado en las que se encuentren. Se les entrega; casco, gafas, guantes de vaqueta y de nitrilo, tapabocas, protectores auditivos, botas de caucho con punteras de acero, Camisa manga larga y pantalón.
36. ¿El personal utiliza los elementos de protección personal para la recolección de los residuos?	<b>S</b>	Usan la dotación para realizar todo tipo de actividad relacionada con el manejo de residuos.
37. ¿El personal después de la recolección lava sus manos y otras zonas expuestas con jabón desinfectante?	<b>S</b>	La empresa dispone de baños y duchas, para que los empleados se desinfecten.
38. ¿Presenta un plan de contingencia específico para cada posible situación que se pueda presentar (derrame, incendio, asonada o problemas de orden público) donde se aclaran las responsabilidades y acciones de cada persona?	<b>N</b>	La empresa Serviambiental, tiene un plan de contingencia para casos o eventualidades de seguridad física a trabajadores, pero no especifican eventos ambientales.

Fuente. Autora.

**Anexo B. Formato de Inventario Puntos Ecológicos del Proyecto la Cira Infantas.**

 <b>SERVIAMBIENTAL</b> <small>S.A. E.S.P.</small> <small>Trabajamos para conservar el ecosistema</small>		<b>PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS (MIRS)</b> <b>SERVIAMBIENTAL S.A.</b> <b>NIT. 830.510.145 - 9</b> <b>INVENTARIO DE PUNTOS ECOLÓGICOS</b>																
No.	PUNTOS ECOLÓGICOS	SITIO DE UBICACIÓN	COLOR/OBSERVA						TOTAL # CANECAS	ESTADO GENERAL DEL PUNTO							8. MIRS	OBSERVACIONES
	AREA O DEPENDENCIA RESPONSABLE		VERDE		NEGRO		GRIS			1. CANECAS	2. ESTRUCTURA PUNTO	3. SEÑALIZACION	4. TECHO	5. PISO	6. TAPAS	7. REUBICAR		OTRAS
			# canecas	Obser	# canecas	Obser	# canecas	Obser										
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		

## Anexo C. Inventario Puntos Ecológicos del Proyecto la Cira Infantas.

 <b>SERVIAMBIENTAL</b> S.A. E.S.P. Trabajamos para conservar el ecosistema		<b>PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS (MIRS)</b> <b>SERVIAMBIENTAL S.A.</b> <b>NIT. 830.510.145 - 9</b> <b>INVENTARIO DE PUNTOS ECOLÓGICOS</b>																
No.	PUNTOS ECOLÓGICOS ÁREA O DEPENDENCIA RESPONSABLE	SITIO DE UBICACIÓN	COLOR/OBSERVA						TOTAL # CANECA	ESTADO GENERAL DEL PUNTO							8. MIRS	OBSERVACIONES OTRAS
			VERDE		NEGRO		GRIS			1. CANECA	2. ESTRUCTURA PUNTO	3. SEÑALIZACION	4. TECHO	5. PISO	6. TAPAS	7. REUBICAR		
			# canecas	Obser	# canecas	Obser	# canecas	Obser										
1		Pto ecológico 1- casa 2483	1	RD	1	RD	0	NA	2	NC	NC	C	C	NC	NC	NO	NC	1. Las dos canecas que se encuentran en el sitio están deterioradas por corrosión y la negra esta prácticamente sin fondo, cambiar. 2. La estructura esta diseñada para tres recipientes y en este sitio solo se necesitan para dos. 3. No tienen piso de concreto. 4. No tiene tapas. 5. No están segregando los residuos. 6. No están colgados los recipientes en los ganchos de la estructura.
2		Pto ecológico 2 - casa 1571	0	F	1	RD	0	NA	1	NC	C	C	C	C	NC	NO	NC	1. Falta una caneca verde y la caneca negra esta deteriorada por corrosión parte inferior, cambiar. 2. No tienen tapas. 3. No están separando bien los residuos. 3. No esta enganchado el recipiente a la estructura.
3		Pto ecológico 3 - casa 2372	0	F	1	RD	0	NA	1	NC	C	C	C	C	NC	NO	NO HAY	1. Falta una caneca verde y la caneca negra esta deteriorada por corrosión parte inferior y esta tirada al lado de la estructura, cambiar. 2. No tienen tapas. 3. No hay residuos en este punto. 4. caneca tirada en el piso.
4		Pto ecológico 4 - casa 982	1	B	1	B	0	NA	2	C	C	C	C	C	C	NO	C	1. Los días que se inspeccionaron los recipientes no habían muchos residuos, sin embargo los pocos residuos que se encontraban estaban mas o menos segregados.
5		Pto ecológico 5 - casa 335, BIBLIOTECA	0	F	1	B	0	NA	1	NC	C	C	C	C	NC	NO	NC	1. Falta una caneca verde. 2. La caneca no tiene tapa. 3. Los residuos están mezclados en la caneca negra, por consiguiente no hay una buena segregación.
6		Pto ecológico 6 - casa 2327	1	B	1	B	0	NA	2	C	C	C	C	C	C	NO	NC	1. La segregación en este punto no es la adecuada se mezclan residuos reciclables y no reciclables. 2. La caneca verde no esta colgada.
7		Pto ecológico 7 - casa 2380	1	B	0	F	0	NA	1	NC	C	C	C	C	C	NO	NC	1. Falta caneca negra. 2. Hay pocos residuos en este recipiente, sin embargo no esta segregado adecuadamente. 3. La caneca esta enganchada
8		Pto ecológico 8 - casa 2377	1	RD	0	F	0	NA	1	NC	C	C	C	C	C	NO	NC	1. Falta caneca negra y la caneca verde esta deteriorada por corrosión en la parte inferior, cambiar. 2. Hay en el sitio dos tapas pero están colgados en los ganchos de la estructura y no esta cumpliendo su verdadera función. 3. Se mezclan todos los residuos en la misma caneca. 4. El recipiente no esta colgado en los ganchos de la estructura.
9	BARRIO 25 DE AGOSTO	Pto ecológico 9 - casa 2356	0	F	1	B	0	NA	1	NC	C	C	C	NC	NC	NO	NC	1. Falta caneca verde. 2. La estructura esta diseñada para un solo recipiente, en el momento de ubicar una caneca verde ya no es la apropiada. 3. No tiene piso en concreto. 4. Mezclan los residuos en la misma caneca. 5. La caneca no se encuentra enganchada,
10		Pto ecológico 10 - casa 2381	1	B	0	F	0	NA	1	NC	NC	C	C	NC	NC	NO	NC	1. Falta una caneca verde. 2. La estructura es para tres recipientes y en este punto solo se necesitan dos, por lo tanto es adecuado cambiarlo por una de dos canecas y utilizar este en otro sitio. 3. No tiene piso de concreto. 4. No tiene tapas. 5. No esta bien segregado.
11		Pto ecológico 11 - casa Gerencia I	1	B	2	B	0	NA	3	C	C	C	C	C	C	NO	C	Sin observaciones
12		Pto ecológico 12 - casa Gerencia II	1	B	2	B	0	NA	3	C	C	C	C	C	C	NO	NC	1. La tapa de la caneca verde no tiene el vaivén. 2. Se mezclan los residuos reciclables y no reciclables, además en algunas ocasiones hay residuos por fuera de los recipientes.
13		Pto Ecológico 13- Casa 2322	1	RD	1	RD	0	NA	2	NC	C	C	C	C	NC	NO	C	1. Las dos canecas que se encuentran en el sitio están deterioradas por corrosión parte inferior, cambiar. 2. Falta la tapa caneca negra. 3. Se esta segregando los residuos, sin embargo falta separar un poco mas los desechos. 4. Las canecas no están colgadas.
14		Pto ecológico 14 - casa 2312	1	B	0	F	0	NA	1	NC	C	C	C	C	C	NO	NC	1. Falta caneca verde. 2. Hay una tapa verde pero, no esta puesta en el recipiente. 3. No están separados adecuadamente, a pesar que se depositan pocos residuos.
15		Pto ecológico 15 - casa 2316	1	RD	1	B	0	NA	2	NC	C	C	C	C	C	NO	NC	1. La caneca verde esta deteriorada por corrosión en la parte inferior, cambiar. 2. No están bien separados los residuos. 3. El recipiente negro no esta colgado en el gancho de la estructura.
16		Pto ecológico 16 - HELIPIERTO	0	F	2	B	0	NA	2	C	C	C	C	NC	NC	NO	C	1. En este punto hay dos recipientes negros, seria adecuado cambiar una caneca negra por una verde. 2. No tiene piso de concreto. 3. No tiene tapas los recipientes. 4. Estan colgados los tanques.
17		Pto ecológico 17- Casa Loma	1	B	0	F	2	NA	3	C	C	C	NC	NC	C	NO	NC	1. La estructura no es la adecuada para las canecas que están en este sitio, las canecas son de plástico. 2. No tiene techo, la estructura no es compatible con los recipientes que se encuentran en el punto. 4. No tiene piso de concreto. 5. La tapa de la caneca verde no tiene vaivén. 5. Se encuentran residuos mezclados en las dos canecas. 6. Hay dos canecas grises y en este punto no aplica el gris, es importante considerar cambiar por canecas negras estas grises.

## Anexo C. Continuación

SERVIAMBIENTAL S.A. E.S.P. Trabajamos para conservar el ecosistema		PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS (MIRS) SERVIAMBIENTAL S.A. NIT. 830.510.145 - 9 INVENTARIO DE PUNTOS ECOLÓGICOS										Ecopetrol						
No.	PUNTOS ECOLÓGICOS ÁREA O DEPENDENCIA RESPONSABLE	SITIO DE UBICACIÓN	COLOR/OBSERVA						TOTAL # CANECA'S	ESTADO GENERAL DEL PUNTO							8. MIRS	OBSERVACIONES OTRAS
			VERDE		NEGRO		GRIS			1. CANECAS	2. ESTRUCTURA PUNTO	3. SEÑALIZACION	4. TECHO	5. PISO	6. TAPAS	7. REUBICAR		
# canecas	Obser	# canecas	Obser	# canecas	Obser	# canecas	Obser											
18	BARRIO 25 DE AGOSTO	Pto ecológico 18 -casa 893	1	B	0	F	0	NA	1	NC	C	C	C	NC	NC	NO	NC	1. Falta una caneca negra. 2. No tiene piso de concreto. 3. No tiene tapa. 4. No se están separando adecuadamente los residuos, además hay icopor en los recipientes. 5. El tanque esta colgado.
19		Pto ecológico 19 -casa 894	1	B	1	RD	0	NA	2	NC	C	C	C	NC	NC	NO	NC	1. La caneca negra esta deteriorada por corrosión en la parte inferior, cambiar. 2. No tienen piso de concreto. 3. No tiene tapa. 4. No esta separado correctamente. 5. El recipiente negro no esta colgado en los ganchos de la estructura.
20		Pto ecológico 20 -Jardín Infantil	1	B	1	RD	0	NA	2	NC	C	C	C	NC	NC	NO	NC	1. La caneca negra esta deteriorada por corrosión en la parte inferior, cambiar. 2. La estructura esta muy bajita, esta diseñada para tres recipientes y hay dos, sin embargo, sería apropiado instalar otra caneca negra. 3. No tiene piso en concreto. 3. No tiene tapa el recipiente negro. 4. No esta separado correctamente. 5. Están colgadas los dos tanques.
21		Pto ecológico 21 -casa 550	1	B	0	F	0	NA	1	NC	NC	C	C	NC	NC	NO	C	1. Falta caneca negra, hay una caneca amarilla que no cumple con el código de colores estipulado en el MIRS. 2. La estructura esta diseñada para tres recipientes y en este punto son suficientes dos canecas. 3. No tiene piso en concreto. 4. Las canecas no están colgadas en los ganchos de la estructura.
22		Pto ecológico 22 -casa 628	1	RD	0	F	0	NA	1	NC	C	C	C	C	C	NO	NC	1. Falta una caneca negra, el recipiente verde esta deteriorado por corrosión en la parte inferior, cambio. 2. Tiene tapa, pero no esta puesta en la caneca. 3. Mezcla de residuos vegetales con reciclables y no reciclables. 4. La Caneca no esta colgada.
23		Pto ecológico 23 -Colegio Luis López de Mesa	1	B	1	B	0	NA	2	C	C	C	C	NC	NC	NO	NC	1. No tiene piso en concreto. 2. No tienen tapas. 3. Los residuos se están mezclando los no reciclables y los reciclables. 4. Los recipientes no están colgados.
24		Pto ecológico 24 -casa 636	0	F	1	B	0	NA	1	NC	C	C	C	NC	NC	NO	C	1. Falta una caneca verde. 2.No tiene piso en concreto. 3. No tiene tapas. 4. Falta separar un poco mas los residuos. 5. La caneca esta colgada.
25		Pto ecológico 25 -casa 456	1	B	1	B	0	NA	2	C	C	C	C	NC	NC	NO	NC	1. La estructura esta diseñada para tres recipientes y en este punto solo se necesitan dos, además, en el lado izquierdo del soporte de la estructura esta deteriorado por corrosión. 2. No tiene piso en concreto, y por esta razón la estructura esta levemente inclinada hacia atrás. 3. No tienen tapas. 4. Hay mezcla de los residuos.
26		Pto ecológico 26 -casa 579	1	RD	1	B	0	NA	2	NC	C	C	C	C	C	NO	NC	1. La caneca verde esta deteriorada por corrosión parte inferior. 2. La tapa de la caneca verde empezó a partirse por la mitad. 3. Se esta mezclando papel en la caneca negra. 4. Están colgadas las canecas.
27		Pto ecológico 27 -casa 924	0	F	0	F	0	NA	0	NC	C	NC	C	NC	NC	NO	NO HAY	1. No hay canecas en este punto. 2. Al no encontrar recipientes no esta señalizado el sitio. 3. No tiene piso en concreto. 4. No hay tapas. 5. No hay residuos en este punto.
28		Pto ecológico 28-casa Supermercado	1	B	1	RD	0	NA	2	NC	C	C	C	NC	NC	NO	C	1. La caneca negra esta deteriorada por corrosión parte inferior, cambiar. 2. La estructura esta diseñada para tres canecas y solo se necesitan dos. 3. No tiene piso en concreto. 4. No tienen tapas. 5. Falta un poco mas en la separación de los residuos, sin embargo se evidencia interés. 6. Las canecas están en el suelo, no están colgadas en los ganchos.
29		Pto ecológico 29 -casa 547	1	RD	1	B	0	NA	2	NC	C	C	C	NC	NC	NO	C	1. La caneca verde esta deteriorada por corrosión parte inferior. 2. La estructura esta diseñada para tres recipientes y solo se necesitan para dos canecas. 3. No tienen piso en concreto. 4. La caneca negra no tiene tapa. 5. Se depositan pocos residuos, pero se evidencia interés en separar. 6. Las canecas están colgadas.
30		Pto ecológico 30 -casa 885	0	F	1	B	0	NA	1	NC	C	C	C	NC	C	SI	C	1. Falta caneca verde. 2. La estructura esta diseñada para tres recipientes, y solo aplican dos canecas en este punto. 3. No tiene piso en concreto y el sitio donde se encuentra es inestable, porque esta inclinado y la estructura esta sobre una palmera. 5. El sitio es inapropiado para ubicar la estructura, existen dos opciones para mejorar esta condición, una de ellas es aplanar y hacer un piso en concreto y la segunda reubicar el punto a otro sitio cerca cumpliendo con las especificaciones. 6. Aunque falta una caneca verde, los residuos los estan separando. El tanque no esta enganchado en la estructura.
31		Pto ecológico 31 -casa 516	0	F	1	RD	0	NA	1	NC	C	C	C	NC	NC	NO	NC	1. Falta caneca verde y la caneca negra esta deteriorada por corrosión, cambiar. 2. Esta diseñada para tres canecas y en este punto solo aplica para dos recipientes. 3. No tiene piso de concreto. 4. No tiene tapa. 5. Los residuos no están bien segregados. 5. La caneca esta colgada.
32	Pto ecológico 32 -Portería	1	RD	1	RD	0	NA	2	NC	C	C	C	C	C	NO	C	1. Las dos canecas están empezando a ser deteriorada por corrosión en la parte inferior. 2. No hay muchos residuos en las canecas. 3. No están colgadas las canecas.	
33	Barrio El Prado	Pto ecológico 33 -Portería	1	B	1	RD	0	NA	2	NC	C	C	C	NC	NC	NO	NC	1. La caneca negra esta deteriorada por los orillos de la parte inferior por corrosión. 2. No tienen piso en concreto. 3. Ninguna de las canecas tiene tapas. 4. En alguna ocasiones clasifican un poco los residuos, pero no es constantemente.
34		Pto ecológico 34 -Malla	1	B	0	F	0	NA	1	C	C	C	C	NC	NC	SI	NC	1. Falta caneca negra. 2. No tienen piso en concreto. 3. Ninguna de las canecas tiene tapas. 4. En alguna ocasiones clasifican un poco los residuos, pero no es constantemente.
35		Pto ecológico 35 -Plazoleta	0	F	1	B	0	NA	1	NC	C	C	C	NC	NC	NO	NC	1. Falta caneca verde. 2. No tienen piso en concreto. 3. Ninguna de las canecas tiene tapas. 4. En alguna ocasiones clasifican un poco los residuos, pero no es constantemente.
		Pto ecológico 36- casa 2224	1	B	0	F	0	NA	1	NC	C	C	C	NC	NC	NO	NC	1. Falta caneca negra. 2. No tienen piso en concreto. 3. Ninguna de las canecas tiene tapas. 4. En alguna ocasiones clasifican un poco los residuos, pero no es constantemente.



## Anexo C. Continuación

SERVIAMBIENTAL S.A. E.S.P. Trabajamos para conservar el ecosistema		PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS (MIRS) SERVIAMBIENTAL S.A. NIT. 830.510.145 - 9 INVENTARIO DE PUNTOS ECOLÓGICOS										Ecopetrol						
No.	PUNTOS ECOLÓGICOS ÁREA O DEPENDENCIA RESPONSABLE	SITIO DE UBICACIÓN	COLOR/OBSERVA						TOTAL # CANECAS	ESTADO GENERAL DEL PUNTO							8. MIRS	OBSERVACIONES OTRAS
			VERDE		NEGRO		GRIS			1. CANECAS	2. ESTRUCTURA PUNTO	3. SEÑALIZACIÓN	4. TECHO	5. PISO	6. TAPAS	7. REUBICAR		
			# canecas	Obser	# canecas	Obser	# canecas	Obser										
		Casa cural # 2482	1	RD	0	F	0	NA	1	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NO	NC	1. Hay dos estructuras en este punto, una para 4 canecas y se evidencia la ausencia de ellas y en la otra para un recipiente pero su caneca esta deteriorada por corrosión en la parte inferior. 2. La estructura que tiene para un recipiente no cumple las dimensiones de la caneca. 3. La señalización no está muy visible. 4. La estructura grande la falta un pedazo de techo. 5. Ninguna de las dos estructura cuenta con piso de concreto. 6. No tiene tapa. 7. Esta mal segregado, hay residuos fuera de las canecas.
39		Casas Fiscales	1	B	0	F	0	NA	1	NC	C	C	C	C	NC	NO	NC	1. Falta una caneca negra. 2. No tiene tapa la caneca verde. 3. En la caneca verde solo hay hojarasca. 3. La caneca no esta colgada.
40		La Campana 1	0	F	1	RD	0	NA	1	NC	C	C	C	C	NC	NO	NC	1 Falta una caneca verde y la negra esta deteriorada por corrosión parte inferior, reponer. 2. No tiene tapa la caneca. 3. La segregación del punto esta mezclada de residuos no reciclables como cascaras, servilletas y reciclables como botellas de plástico. 4. La caneca esta colgada.
41		La Campana 2	1	B	0	F	0	F	1	NC	C	C	C	C	NC	NO	NC	1. Falta una caneca negra, además en este punto se encuentra una bodega de materiales donde se generan residuos contaminados, por lo tanto es adecuado instalar una caneca gris. 2. la caneca verde no tiene tapa. 3. la segregación es totalmente inadecuada, se mezclan todos los residuos y están dispuestos por fuera, debido a que el recipiente ya esta lleno. 4. La caneca esta colgada.
42		Alfonso López (Entrada)	0	F	0	F	0	NA	0	NC	C	NC	C	NC	NC	SI	NO HAY	1. En este punto no hay canecas, por lo tanto es importante recuperar la estructura que se encuentra en este sitio y eliminar este punto ecológico.
44		Antigua Bomba	0	F	0	F	2	B	2	NC	C	NC	C	NC	NC	SI	NC	1. Solo hay recipientes grises, falta una caneca negra y una caneca verde. 2. Falta mas claridad en la señalización de los recipientes que se encuentran en el punto. 3. No hay piso en concreto y su posicionamiento no es estable. 4. No tiene tapas. 5. Actualmente en este punto se tiene un taller de mecánica sin relación al proyecto la cira-infantes. 6. la segregación es inadecuada se mezclan todos los residuos. 7. Los tanques no están enganchados.
45		Antigua Lavandería	0	F	2	1-RD	1	RD	3	NC	C	NC	C	C	NC	NO	NC	1. Una caneca negra esta deteriorada parte inferior por corrosión, no hay canecas verdes, la caneca gris no esta bien pintada. 2. No están señalizadas la caneca gris y una negra. 3. No tienen tapas. 4. Los residuos están mal separados. 5. No están colgados. 6. Los tanques no están colgados. NOTA: Los recipientes que están en este punto, el encerramiento que hay y la estructura de la caseta son adecuaciones que la empresa que esta cerca del punto Eléctricos y Asociados le han realizado, uno de los empleados manifiesta que las que colocaron se deterioraron y por esta razón ellos las cambiaron y adecuaron el sitio.
46		Antiguo Banco	1	B	1	RD	0	NA	2	NC	C	C	C	C	NC	NO	NC	1. La caneca negra esta deteriorada por corrosión, cambiar. 2. No tienen tapas. 3. Se mezclan residuos en los dos recipientes. 4. No están colgados en la estructura.
47	Campo 22	Antiguo Casino de pinchote	1	B	1	RD	0	NA	2	NC	C	NC	NC	NC	NC	NO	NC	1. La caneca negra esta deteriorada por corrosión, cambiar. 2. Existe una estructura individual, pequeña y esto permite que en épocas de lluvias se mojen los residuos. 3. La caneca verde no esta señalizada. 4. Hay una caseta que tiene el techo oxidado y rotos. 5. No tiene piso de cemento. 6. No tienen tapas. 7. No se esta segregando adecuadamente, hay presencia de bolsas fuera de las canecas.
48		Antiguo Comisariato	1	B	0	F	0	NA	1	NC	NC	C	C	C	NC	NO	NC	1. Falta una caneca negra. 2. La estructura esta diseñada para una caneca y en este punto es apropiado tener una caneca negra. 3. El techo es el apropiado para una caneca, pero hace falta otra caneca. 4. No tiene tapa. 5. En el punto se observa que no hay segregación, además hay residuos por fuera del tanque. 6. El tanque esta colgado.
49		Aulas de Capacitación	1	B	1	B	0	NA	2	C	C	C	C	C	NC	NO	NC	1. El techo se encuentra oxidado y esta golpeado. 2. No tienen tapas. 3. Esta mezclado y hay cosas por fuera de los recipientes. 4. No están colgados.
50		Batallón	10	5-M	15	5-M	0	NA	25	NC	NC	NC	NC	C	NC	NO	NC	1. Hay canecas que están deterioradas por corrosión en la parte inferior. 2. No hay como tal una estructura. 3. No están señalizadas las canecas. 4. No hay techo en este punto ecológico. 5. Faltan muchas tapas. 6. No hay separación de los residuos es completamente inadecuada.
51		Bomba Gasolina-Ecopetrol	1	B	1	B	1	B	3	C	C	C	C	C	C	NO	NC	1. La tapa de la caneca gris no tiene el calván. 2. Se mezclan los residuos.
52		Campo 22 Local 6	0	NA	0	NA	0	NA	0	NO HAY	NO HAY	NO HAY	NO HAY	NO HAY	NO HAY	SI	NO HAY	1. En este sitio se retiro el punto ecológico porque, no habla habitantes cerca.
53		Cancha Tomasito	1	B	0	F	0	NA	1	NC	C	C	C	C	NC	NO	NC	1. Falta caneca negra. 2. No tiene tapa. 3. Hay empaques de cemento en el recipiente verde. 4. La caneca no esta colgada.
57		Club de Golf	1	B	1	B	0	NA	2	C	NC	C	NC	NC	NC	NO	NC	1. No hay una estructura como tal, es por esto necesario adecuar el punto ecológico, sin embargo este tiene un encerramiento. 2. No tiene techo. 3. No tiene piso en concreto. 4. No tienen tapas. 5. Se mezcla los residuos. 6. No hay estructura para colgar los tanques.
58		Club de Mares	0	F	10	NC	0	NA	10	NC	C	NC	C	C	C	NO	NC	1. Existen solo canecas de color negro, y no hay verdes. 2. aunque la estructura no es la entregada por Ecopetrol, cumple con las dimensiones del techo y se encuentra encerrada con malla metálica. 3. Ningún recipiente esta señalizado. 4. No tienen tapas. 5. No esta bien clasificado, se mezclan los residuos reciclables y no reciclables.
59		Club Internacional	0	F	0	F	0	NA	0	NC	C	NC	C	C	C	NO	NC	1. No hay canecas en este punto, sin embargo están depositando los residuos en recipientes de plasticos pequeños y un tanque que no cumple con las especificaciones del MIRS. 2. No hay estructura metálica, se adeuco el sitio con encerramiento en malla. 3. No tiene señalización de ningún tipo. 4. No cuentan los recipientes con tapas. 5. la clasificación es inadecuada se deposita todos los residuos mezclados y se encuentran en algunas ocasiones en el piso.
61		Comedor de Ancianos	0	NA	1	B	0	NA	1	NC	C	C	C	C	NC	NO	NC	1. No hay caneca verde, pero no existe necesidad de instalarla, porque cerca se encuentra el punto ecologico del rest. el Congo, por consiguiente se puede depositar allí. 2. La estructura esta en buenas condiciones, sin embargo en el momento que se desee ubicar una caneca verde no va a estar cumpliendo con las dimensiones porque solo esta diseñada para una caneca. 3. No tiene tapa. 4. No esta bien separado. 5. El tanque no esta colgado.


# Anexo C. Continuación

SERVIAMBIENTAL S.A. E.S.P. Trabajamos para conservar el ecosistema		PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS (MIRS) SERVIAMBIENTAL S.A. NIT. 830.510.145 - 9 INVENTARIO DE PUNTOS ECOLÓGICOS											Ecopetrol						
No.	PUNTOS ECOLÓGICOS ÁREA O DEPENDENCIA RESPONSABLE	SITIO DE UBICACIÓN	COLOR/OBSERVA						TOTAL # CANECAS	ESTADO GENERAL DEL PUNTO								8. MIRS	OBSERVACIONES OTRAS
			VERDE		NEGRO		GRIS			1. CANECAS	2. ESTRUCTURA PUNTO	3. SEÑALIZACIÓN	4. TECHO	5. PISO	6. TAPAS	7. REUBICAR			
			# canecas	Obser	# canecas	Obser	# canecas	Obser											
62		Comercio Campo 22	0	NA	0	NA	0	NA	0	NA	C	C	C	C	NA	NO	NC	1. En este punto no hay canecas, porque se hizo un cuarto de almacenamiento temporal en concreto, encerrado en malla y con puertas, así mismo con dos divisiones que representan el área de residuos reciclables y no reciclables, sin embargo falta señalizar estas dos divisiones aclarando en cual se deposita cada residuo. 2. Los residuos se disponen de manera inadecuada en este sitio.	
63		Concentración Escolar el Centro	1	B	0	F	0	NA	1	NC	C	C	C	NC	NC	NO	NC	1. No hay canecas negras. 2. Esta oxidado y una parte del techo esta un poco caído. 3. No tiene piso en concreto. 4. No tiene tapa. 5. No hay una buena segregación. 6. La caneca no esta colgada.	
64		Contraincendios - Bomberos	0	F	1	B	1	B	2	NC	C	C	C	C	NC	NO	C	1. Falta un recipiente verde y la gris presenta varios golpes. 2. el recipiente negro no tiene su tapa. 3. Aunque la segregación era la adecuada en el recipiente gris, no se evaluó el no reciclable porque no había residuos en ese instante. 4. Las canecas están colgadas.	
65		Estación de buses	3	1-RD	0	F	0	NA	3	NC	C	NC	C	NC	NC	NO	NC	1. No hay recipiente negro, una verde esta deteriorada por corrosión en la parte inferior, cambiar solo hay verdes. 2. Las canecas se encuentran peladas, les falta pintura. 3. La estructura no es la adecuada porque esta diseñada para dos recipientes y en este sitio se evidencian tres, es por esto que una queda a la intemperie. 4. No tiene piso en concreto. 5. Ninguna tiene tapa. 5. La segregación es inadecuada, se mezcla los residuos reciclables y no reciclables. 6. No están colgadas.	
67		Frete Iglesia	0	F	2	B	0	NA	2	NC	C	C	C	C	NC	NO	NC	1. No hay caneca verde. 2. No tienen tapas. 3. hay pocos residuos y no es claro su segregación.	
68		Parroquianos	1	RD	1	B	0	NA	2	NC	NC	C	NC	C	NC	NO	NC	1. La caneca verde esta deteriorada por corrosión en la parte inferior, cambiar. 2. Esta diseñado para los dos recipientes pero no se esta protegiendo de la lluvia por el techo. 3. El techo esta inclinado hacia un lado y esto ocasiona que los residuos estén expuestos a la lluvia. 4. No tienen tapas. 5. En el recipiente verde no esta bien segregado, aunque en el negro si había clasificación. 6. No están colgadas.	
69		Planta de Hielo	0	F	0	F	0	NA	0	NO HAY	NC	NO HAY	NC	NC	NC	NO	NO HAY	1. No hay canecas en este punto ecologico solo esta la estructura para un recipiente, con piso y techo, pero, este no cumple las dimensiones porque en este punto se necesita instalar una caneca verde y negra.	
70		Policia	0	F	3	NC	0	NA	3	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NO	NC	1. en el sitio hay tres canecas negras, falta una caneca verde. 2. No hay estructura en este punto ecologico, falta una estructura de tres compartimentos. 3. Los recipientes que se encuentran ubicados afuera de las instalaciones no están rotuladas con las explicaciones de separación contempladas en el MIRS. 4. No hay protección contra la lluvia para las canecas ubicadas afuera. 5. No tiene piso en concreto. 6. Las canecas negras que están afuera no tienen tapas. 7. No está separando los residuos. 8. Los recipientes no están colgados, porque no hay estructuras.	
73		Restaurante Congo	1	B	1	B	0	NA	2	C	C	C	C	C	NC	NO	NC	1. No tienen tapas ninguno de los dos recipientes. 2. No se esta realizando segregación de los residuos. 3. No están colgados los tanques.	
76		Coor. Abastecimiento	1	RD	1	B	0	NA	2	NC	C	C	C	C	NC	NO	NC	1. El recipiente verde esta deteriorado por corrosión completamente en la parte inferior. Cambiar. 2. No tienen tapas. 3. No están clasificando los residuos. 4. No están colgados los tanques.	
77		Laboratorio	0	F	1	B	1	RD	2	NC	C	C	C	NC	NC	NO	NC	1. Falta caneca verde. 2. La estructura es de dos compartimentos, sin embargo en este punto se necesita caneca verde y con ella, ya no seria apropiada esta estructura. 3. No tiene piso en concreto, sin embargo esta sobre rejillas de las canecas. 4. No tienen tapas. 5. No esta bien clasificados, se mezclan residuos reciclables en el tanque de impregnados. 6. No están colgados los tanques.	
78		Museo del Petróleo	0	F	2	B	0	NA	2	NC	C	C	C	C	C	NO	NC	1. Falta una caneca verde, de las pequeñas. 2. Se esta utilizando la caneca negra para depositar residuos vegetales, se mezcla reciclable y no reciclable. 3. Los tanques no están colgados, pero tiene patas de soporte.	
79		Caseta de Vigilancia Km 11	1	B	1	B	0	NA	2	C	NC	C	C	C	C	NO	NC	1. No tiene estructura, pero esta ubicado a un lado del puesto de vigilancia. 2. El techo es el mismo de la caseta. 3. Esta sobre el andén del puesto de vigilancia. 4. No están realizando separación. 5. Se cambian las bolsas de los tanques.	
80		Cerro Borrero (Caseta de Vigilancia)	1	B	1	B	0	NA	2	C	NC	C	NC	C	C	SI	NC	1. No cuentan con una estructura. 2. No tiene techo, esta cubierta por el techo de la caseta del vigilante. 3. Tiene el piso que hicieron para la caseta del vigilante, pero esta sobre una superficie (tubo y carrete metálico) que no proporciona ninguna estabilidad. 4. Es importante instalar una estructura para dos recipientes donde este con piso de concreto para acondicionar adecuadamente este punto ecologico. 5. No se esta utilizando la caneca verde, por lo tanto se concluye que no se esta reciclando y se esta mezclando los residuos en la caneca negra. 6. La caneca tiene su respectiva bolsa.	
85		Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) C13	1	B	1	B	1	B	3	C	C	C	C	C	C	NO	NC	1. Los residuos no están bien segregados, caneca gris: desechos orgánicos, caneca Verde: desechos orgánicos. 2. Las canecas tienen sus respectivas bolsas.	
86		Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) La Llana	1	B	1	B	1	B	3	C	C	C	C	C	C	NO	C	1. En este sitio el punto ecologico no esta funcionando adecuadamente, porque se encuentran realizando trabajos por parte de contratistas y estos arrojaban los residuos que generaban por sus actividades de manera inadecuada, acción que impulso a invitar este punto y utiliza una caneca negra para depositar los residuos que se generan en la planta, comprometiéndose a utilizar el punto cuando estos contratistas terminen su trabajo. 2. En este punto la segregación de residuos es buena, falta separar un poquito mas en el reciclable, pero en términos generales es BUENA SEGREGACION 3. La caneca tiene bolsa.	
87		Planta Inyección de Agua PIA-5A	1	B	1	B	1	B	3	C	C	C	NC	NC	C	SI	C	1. No tiene techo, y cuando llueve los tanques se llenan de agua. 2. No tiene piso en concreto y el estado del suelo es inestable, cuando se humedece se vuelve solo barro. 3. El sitio donde esta ubicado el punto no tiene buen acceso para que el bargin recoja los residuos. 4. En este punto la segregación de residuos es buena, falta separar un poquito mas en el reciclable, pero en términos generales es BUENA SEGREGACION 5. Las canecas tienen bolsas.	
88		Planta Inyección de Agua PIA-6	1	B	1	B	0	NA	2	NC	NC	C	C	C	C	SI	NC	1. Las canecas que se encuentran en este punto son provisionales (son prestadas), es conveniente instalar las canecas de plástico que se utilizan en los otros puntos. 2. No hay estructura en este punto. 3. No están debidamente señalizados los recipientes. 4. No tiene techo propio, sin embargo alcanza a cubrir del techo de la instalación u oficina. 5. El punto esta ubicado cerca de una entrada a la oficina y esta posee un andén, lugar donde se encuentran las canecas. 6. Las tapas no posee la misma dimensión de la canecas y no encajan bien. 7. El sitio donde se encuentra el punto no es el adecuado, esta cerca a la entrada de la oficina, es importante ubicar el punto en otro sitio estratégico. 8. Se mezclan los residuos en las dos canecas y se encuentra kopor en una de ellas. 9. Los recipientes tienen las respectivas bolsas.	
89		Planta Deshidratadora la Cira.	1	B	1	B	1	B	3	C	C	C	C	C	NC	NO	NC	1. Las canecas verde y gris no tienen tapas. 2. En la caneca verde no están clasificando, hay cajas de comida, pero en el tanque gris si hay una buena clasificación.	

# Anexo C. Continuación


SERVIAMBIENTAL S.A. L.S.P. Trabajamos para conservar el ecosistema		PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS (MIRS) SERVIAMBIENTAL S.A. NIT. 830.510.145 - 9										OCOPETROL						
No.	PUNTOS ECOLÓGICOS ÁREA O DEPENDENCIA RESPONSABLE	SITIO DE UBICACIÓN	COLOR/OBSERVA						TOTAL # CANECAS	ESTADO GENERAL DEL PUNTO								OBSERVACIONES OTRAS
			VERDE		NEGRO		GRIS			1. CANECAS	2. ESTRUCTURA PUNTO	3. SEÑALIZACION	4. TECHO	5. PISO	6. TAPAS	7. REUBICAR	8. MIRS	
			# canecas	Obser	# canecas	Obser	# canecas	Obser										
90	ZONA INDUSTRIAL	Bodega de Materiales (Entrada)	1	B	1	B	1	B	3	C	C	C	C	C	NC	NO	C	1. No tienen tapas. 2. En este punto la segregación de residuos es buena, falta separar un poquito mas en el reciclable, pero en términos generales es BUENA SEGREGACION. 3. Los recipientes tiene sus respectivas bolsas.
91		Bodega de Materiales - 12	1	B	1	B	1	B	3	C	C	C	C	C	NC	NO	C	1. Solo tiene tapa el recipiente gris, la verde y negra están sin tapas. 2. En este punto la segregación de residuos es buena, falta separar un poquito mas en el reciclable, pero en términos generales es BUENA SEGREGACION. 3. Los recipientes tiene sus respectivas bolsas.
92		Cañoneo	0	F	1	RD	2	B	3	NC	C	C	C	C	NC	NO	NC	1. Falta por lo menos una caneca verde, porque los residuos reciclables los está depositando en el piso y la caneca negra está deteriorada por corrosión (sin fondos), cambiar. 2. La tapa de un recipiente gris le hace falta. 4. El recipiente gris está con residuos orgánicos. 4. Las canecas están con bolsos.
93		Distrito 2	1	B	1	B	2	B	4	C	C	C	C	C	C	NO	C	
94		Equipo Liviano	1	B	1	B	1	B	3	C	C	C	C	NC	NC	SI	C	1. No tiene piso en concreto. 2. El recipiente gris no tiene tapa. 3. Es aconsejable ubicar este punto en otro sitio donde no interfiera con los avisos publicitarios. 4. En este punto la segregación es la adecuada. FELICITACIONES.
95		Instrumentos	1	B	1	B	1	B	3	C	NC	C	C	C	C	NO	C	1. No tiene estructura, pero está ubicado en un andén donde tiene techo y piso. 2. Los recipientes tienen sus respectivas bolsas. 3. En este punto la segregación de los residuos es la adecuada. FELICITACIONES.
96		Lubricación	1	B	1	B	2	B	4	C	C	C	C	C	NC	NO	C	1. Le falta tapas a las canecas grises y verde. 2. En este punto la segregación de los residuos es la adecuada. FELICITACIONES.
97		Mantenimiento Eléctrico	1	B	1	B	1	B	3	C	C	C	C	C	NC	NO	C	1. Las canecas verde y negra no tienen tapas. 2. Hay poco residuos en los recipientes, sin embargo está mas o menos segregados, hay que mejorar un poco en los impregnados de hidrocarburo y reciclables.
98		Puerta Bodega Sub-suelo	0	F	0	F	0	NA	0	NC	C	NC	C	C	NC	NO	NO HAY	1. Falta una caneca negra y una verde en este punto. 2. En el momento existe una estructura individual, sin embargo es adecuado fustalar un recipiente verde. 3. No está señalizado porque no hay canecas en el sitio y estas son las que están marcadas con sus respectiva clasificación. 4. No hay tapas. 5. No hay residuos en este punto.
99		Taller Equipo Móvil	1	B	1	B	1	B	3	C	C	C	C	C	NC	NO	NC	1. Ningún recipiente tiene tapa. 2. Aunque hay poco residuos, se observo que el recipiente que está destinado a impregnados de hidrocarburos, se está depositando también, residuos vegetales. 3. Los recipientes tienen sus respectivas bolsas.
100	Unidad de Bombeo	2	B	2	B	3	B	7	C	C	C	C	C	NC	NO	C	1. Ningún recipiente tiene tapa. 2. Se observo una segregación adecuada de los residuos en su origen FELICITACIONES, por esta buena gestión. 3. Los recipientes tienen bolsos.	
101	ESTACIONES	ESTACION 1	1	B	1	B	1	B	3	C	C	NC	C	C	C	NO	C	1. Las canecas no están señalizadas y no hay letereros adicionales para que se orienten. 2. Las tres canecas tiene bolsos.
102		ESTACION 2	1	B	1	B	1	B	3	C	C	C	C	C	C	NO	NC	1. La tapa de la caneca negra tiene dañado el vaivén. 2. No está clasificado el recipiente verde y el gris, se mezclan residuos no reciclables. 3. Los recipientes tiene bolsos.
103		ESTACION 3	1	B	1	B	1	B	3	C	C	C	C	C	C	NO	NC	1. Falta un poco mas de señalización en este punto, el recipiente gris no tiene strike y las otra canecas están que se les cae. 2. Las tapas de las canecas verde y negra no tienen el vaivén. 3. La separación de los residuos reciclables no es la adecuada se mezclan con los no reciclables, sin embargo la caneca negra y gris si está segregado. 4. Todos los recipientes tienen sus respectivas bolsas.
104		ESTACION 3A (Pto entrada)	1	B	1	B	1	B	3	C	C	NC	NC	NC	NC	NO	NC	1. La estructura está en buenas condiciones, sin embargo la colocaron provisionalmente. 2. Ninguna de las canecas está señalizada y no hay presencia de avisos que permitan identificar con exactitud la separación de los residuos. 3. El techo presenta golpes y agujeros significativos. 4. No tienen piso en concreto, sin embargo la estructura está diseñada para que los tanques no toquen el suelo, aunque en el momento de lluvias, este punto se convertiría inestable por la humedad y la presencia de barro. 5. Ningún recipiente tiene tapas. 6. Los sitios donde están ubicados los puntos son apropiados, aunque es importante considerar adecuarnos. 6. La segregación es totalmente inadecuada, utilizan la caneca gris para depositar residuos sanitarios, el recipiente negro y verde los mezclan totalmente. 7. Los recipientes tienen sus respectivas bolsas. 8. Los tanques están enganchados.
105		ESTACION 3A (Pto en la curva)	1	B	1	B	1	B	3	C	C	C	NC	NC	NC	NO	C	1. La estructura está en buenas condiciones, sin embargo la colocaron provisionalmente. 2. Ninguna de las canecas está señalizada, pero tienen un aviso que identifica un poco la separación de los residuos. 3. El techo presenta golpes y agujeros significativos. 4. No tienen piso en concreto, sin embargo la estructura está diseñada para que los tanques no toquen el suelo, aunque en el momento de lluvias, este punto se convertiría inestable por la humedad y la presencia de barro. 5. Ningún recipiente tiene tapas. 6. El sitio donde están ubicado el punto es apropiado, aunque es importante considerar adecuarnos. 6. La separación es regular, falta segregare un poco mas el recipiente verde y negro, pero la caneca gris estaba bien segregada 7. Los recipientes tienen sus respectivas bolsas. 8. Los tanques están enganchados.
106		ESTACION 4	1	B	1	B	1	B	3	C	C	C	C	C	C	NO	C	1. Este punto es de los mas completos, tiene señalización, pero los strikes se le están despegando. 2. La tapa de la caneca gris no tiene el vaivén. 3. Los recipientes tienen sus respectivas bolsas. 4. Esta bien segregados los residuos, este punto es el mejor en su estado general y sobre todo en la separación. FELICITACIONES.
107		ESTACION 5	1	B	1	B	1	B	3	C	C	C	C	C	C	NO	NC	1. La caneca verde no está señalizada, los strikes se despegaron. 2. Las tapas de la caneca gris y negra no tienen el vaivén. 3. La separación de los residuos reciclables no es la adecuada se depositan allí residuos no reciclables, y en la caneca negra se mezclan con botellas de plástico, la gris si está bien segregada. 4. Los recipientes tiene sus respectivas bolsas.
108		ESTACION 6	1	B	1	B	1	B	3	C	C	C	C	C	C	NO	NC	1. Las tapas negras y verde no tiene vaivén. 2. La segregación es totalmente inadecuada, en el recipiente gris hay cajas de comida, en la negra, hay residuos reciclables y en la verde hay mezcla de residuos no reciclables y reciclables. 3. Todos los recipientes tiene bolsos.
109		ESTACION 7	1	B	1	B	1	B	3	C	C	NC	C	C	C	NO	NC	
		<b>TOTAL GENERAL DE CANECAS</b>	<b>19</b>		<b>20</b>		<b>24</b>		<b>63</b>									

## Anexo D. Formato Caracterización Residuos Sólidos

		GESTION AMBIENTAL																	Elaborado por: Tatiana Toloza			
		FORMATO CARACTERIZACION RESIDUOS SOLIDOS																	Codigo: GA-F-002			
																			pág:1/1		Versión: 0	
OBJETO CONTRATO:		Servicio de manejo de Residuos Sólidos															PESO TOTAL MUESTRA: 2888.5Kg/sem					
SEDE:		Barrancabermeja/Campo de Operaciones la Gira Infantass															Hora: 3:15pm - 6:30 pm					
Inspeccionado por:		Tatiana Toloza Rueda															Aprobado por: Ing. Marcela Castillo					
#	CLASE DE RESIDUO GENERADO	LUNES			MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES			PROMEDIO			DISPOSICIÓN FINAL	CLASIFICACIÓN	OBSERVACIÓN
		PESO (Kg/día)	PESO %	VOL. M3	PESO (Kg/día)	PESO %	VOL. M3	PESO (Kg/día)	PESO %	VOL. M3	PESO (Kg/día)	PESO %	VOL. M3	PESO (Kg/día)	PESO %	VOL. M3	PESO (Kg/día)	PESO %	VOL. M3			
1	Residuos de comida	53	50.48	1.6	45	47.17	1.3	42	44.9	1.1	38	40.2	1	47	48.5	1.25	45	46.24	1.25	Relleno sanitario	No reciclables	Residuos organicos
2	Desechables	13	12.38	0.4	10	10.48	0.2	12.8	13.68	0.35	7.2	7.62	0.1	12	12.37	0.2	11	11.31	0.25	Relleno sanitario	No reciclables	Vasos desechables, pitillos, cajas desechables
3	Papel-cartón	10	9.52	0.08	13.5	14.15	0.1	13.5	14.42	0.11	16.5	17.46	0.15	14	14.43	0.12	13.5	14.00	0.11	Relleno sanitario	No reciclables	Se encontraban en malas condiciones para recuperar
4	Paquete de alimentos	7.5	7.14	0.35	6.7	7.02	0.3	5.3	5.66	0.21	5.5	5.82	0.25	8.5	8.76	0.4	6.7	6.88	0.30	Relleno sanitario	No reciclables	Empaque de conftes, papas, papel aluminio, y resto de empaques de comida
5	Plastico	8	7.62	0.26	8	8.39	0.24	9	9.62	0.3	10	10.58	0.33	6	6.19	0.2	8.2	8.48	0.27	Relleno sanitario	No reciclables	Se encontraban en malas condiciones para recuperar
6	Desechos sanitario	10	9.52	0.38	10.7	11.22	0.39	9	9.43	0.38	15.8	16.72	0.5	8	8.25	0.33	10.7	11.03	0.40	Relleno sanitario	No reciclables	Servilletas, papel higienico, toallas sanitarias, pañales desechables, demas.
7	Otros	3.5	3.33	0.0033	1.5	1.57	0.002	2	2.14	0.0025	1.5	1.59	0.0015	1.5	1.55	0.0018	2	2.04	0.002	Relleno sanitario	No reciclables	Algodón, fibras sinteticas, bateria, hule, toas, ceramica, trapos,
<b>TOTAL RESIDUOS NO REICLABLES</b>		<b>105</b>	<b>100</b>	<b>3.0733</b>	<b>95.4</b>	<b>100</b>	<b>2.532</b>	<b>93.6</b>	<b>99.819</b>	<b>2.4525</b>	<b>94.5</b>	<b>100</b>	<b>2.3315</b>	<b>97</b>	<b>100</b>	<b>2.5018</b>	<b>97.1</b>					
8	Papel	1.8	7.73	0.04	4	15.75	0.13	3	10.45	0.08	3	10.34	0.07	1.2	6.25	0.03	2.6	10.10	0.07	Venta	Reciclables	Periodicos, cuadernos, libros, revistas, envases de tetra pack y papel de archivo
9	Metales	3.5	15.02	0.08	4.5	17.72	0.12	5.5	19.16	0.1	4	13.79	0.1	6	31.25	0.18	4.7	19.39	0.12	Venta	Reciclables	Hierro, chatarra, tornillos, herramientas, ganchos de alambre
10	Cartón	3.5	15.02	0.06	6	23.62	0.16	7	24.39	0.2	10	34.48	0.4	2	10.42	0.04	5.7	21.59	0.17	Venta	Reciclables	Cartón corrugado, carpeta de archivo, cartones de huevo, cajas de cartón, cartulina duplex (cajas de crema detan o cereales)
11	Aluminio	3	12.88	0.049	1.4	5.51	0.02	2.7	9.41	0.037	1	3.45	0.01	1.5	7.81	0.025	1.92	7.81	0.0282	Venta	Reciclables	Envases de cerveza, gaseosa, atun, envases de spray o aerosoles (no de pintura).
12	Plastico	5.5	23.61	0.21	4.5	17.72	0.13	6.5	22.65	0.33	5	17.24	0.16	6	31.25	0.24	5.5	22.49	0.21	Venta	Reciclables	Botellas de gaseosa, botellas de detergentes, bolsas de plastico limpias y transparentes
13	Vidrio	6	25.75	0.072	2.5	9.84	0.036	4	13.94	0.05	2	6.90	0.03	2.5	13.02	0.038	3.4	13.89	0.05	Venta	Reciclables	Todo tipo de formas y color de vidrios, botellas
14	Filtros	0	0.00	0	2.5	9.84	0.004	0	0.00	0	4	13.79	0.006	0	0.00	0	1.3	4.73	0.005	Venta	Reciclables	Recipientes
<b>TOTAL RESIDUOS REICLABLES</b>		<b>23.3</b>	<b>100</b>	<b>0.511</b>	<b>25.4</b>	<b>100</b>	<b>0.6</b>	<b>28.7</b>	<b>100</b>	<b>0.797</b>	<b>29</b>	<b>100</b>	<b>0.776</b>	<b>19.2</b>	<b>100</b>	<b>0.553</b>	<b>25.1</b>					
15	Guantes	5	17.86	0.12	12	30.77	0.2	11	37.93	0.18	17	47.22	0.3	7	25.00	0.15	10.4	31.76	0.19	Incineración	Impregnados Hidrocarburo	Residuos impregnados por hidrocarburo
16	Trapos	5.5	19.64	0.1	9.1	23.33	0.18	6	20.69	0.13	12.1	33.61	0.25	3.8	13.57	0.08	7.3	22.17	0.15	Incineración	Impregnados Hidrocarburo	Residuos impregnados por hidrocarburo
17	Estopas	4.2	15.00	0.1	6.7	17.18	0.14	5.8	20.00	0.12	6.9	19.17	0.18	3.9	13.93	0.08	5.5	17.05	0.12	Incineración	Impregnados Hidrocarburo	Residuos impregnados por hidrocarburo
18	Mascarillas	2.8	10.00	0.1	5.7	14.62	0.23	4.2	14.48	0.15	0	0.00	0	8.3	29.64	0.27	4.2	13.75	0.15	Incineración	Impregnados Hidrocarburo	Residuos impregnados por hidrocarburo
19	Botas	7	25.00	0.65	5.5	14.10	0.4	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00	0	2.5	7.82	0.21	Incineración	Impregnados Hidrocarburo	Residuos impregnados por hidrocarburo	
20	Casco	3.5	12.50	0.38	0	0.00	0	2	6.90	0.24	0	0.00	0	5	17.86	0.43	2.1	7.45	0.210	Incineración	Impregnados Hidrocarburo	Residuos impregnados por hidrocarburo
<b>TOTAL R. IMP.HIDROCARBUROS</b>		<b>28</b>	<b>100</b>	<b>1.45</b>	<b>39</b>	<b>100</b>	<b>1.15</b>	<b>29</b>	<b>100</b>	<b>0.82</b>	<b>36</b>	<b>100</b>	<b>0.73</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>1.01</b>	<b>32</b>					
<b>TOTAL PESO MUESTRA REPRESENTATIVA</b>		<b>156.3</b>			<b>159.8</b>			<b>151.3</b>			<b>159.5</b>			<b>144.2</b>			<b>154.22</b>					

Fuente. Autora

Anexo D. Continuación

		GESTION AMBIENTAL															Elaborado por: Tatiana Toloza					
		FORMATO CARACTERIZACION RESIDUOS SOLIDOS															Codigo: GA-F-002		pág:1/1	Versión: 0		
OBJETO CONTRATO:		Servicio de manejo de Residuos Solidos															PESO TOTAL MUESTRA: 3387.5 kg/sem					
SEDE:		Barrancabermeja/Campo de Operaciones la Cira Infantas															Hora: 3:15pm - 6:30 pm		Fecha:14-18 sep/2009			
Inspeccionado por:		Tatiana Toloza Rueda															Aprobado por: Ing. Marcela Castillo					
#	CLASE DE RESIDUO GENERADO	PESO (Kg/día)	PESO %	VOL M3	PESO (Kg/día)	PESO %	VOL M3	PESO (Kg/día)	PESO %	VOL M3	PESO (Kg/día)	PESO %	VOL M3	PESO (Kg/día)	PESO %	VOL M3	PROMEDIO	DISPOSICIÓN FINAL	CLASIFICACIÓN	OBSERVACIÓN		
1	Residuos de comida	60	57.14	2.7	50	49.02	1.1	58	55.8	1.55	40	38.5	1	47	46.1	1.25	51	49.29	1.52	Relleno sanitario	No reciclables	Residuos organicos
2	Desechables	15.5	14.76	0.48	16	15.69	0.54	12.1	11.63	0.18	12.8	12.31	0.1	13.6	13.33	0.2	14	13.54	0.3	Relleno sanitario	No reciclables	Vasos desechables, pitillos, cajas desechables
3	Papel-cartón	6.5	6.19	0.08	15.8	15.49	0.15	8	7.69	0.11	14.3	13.75	0.15	5.4	5.29	0.12	10	9.68	0.12	Relleno sanitario	No reciclables	Se encontraban en malas condiciones para recuperar
4	Paquete de alimentos	6	5.71	0.45	5.2	5.10	0.38	6.4	6.15	0.48	5.4	5.19	0.39	8.5	8.33	0.58	6.3	6.10	0.46	Relleno sanitario	No reciclables	Empaque de confites, papas, papel aluminio, y resto de empaques de comida
5	Plastico	6.2	5.90	0.188	5.3	5.20	0.125	8.5	8.17	0.26	7.5	7.21	0.21	6	5.88	0.174	6.7	6.47	0.19	Relleno sanitario	No reciclables	Se encontraban en malas condiciones para recuperar
6	Desechos sanitario	8.8	8.38	0.274	6.7	6.57	0.2	9	8.82	0.282	14	13.46	0.45	11.9	11.67	0.34	10.08	9.78	0.31	Relleno sanitario	No reciclables	Servilletas, papel higienico, toallas sanitarias, pañales desechables, demas.
7	Otros	2	1.90	0.002	3	2.94	0.0023	2	1.92	0.0018	10	9.62	0.0043	9.6	9.41	0.0035	5.32	5.16	0.0028	Relleno sanitario	No reciclables	Algodón, fibras sinteticas, bateria, hule, loza, ceramica, trapos,
<b>TOTAL RESIDUOS NO REICLABLES</b>		<b>105</b>	<b>100</b>	<b>4.174</b>	<b>102</b>	<b>100</b>	<b>2.4973</b>	<b>104</b>	<b>100.17</b>	<b>2.8638</b>	<b>104</b>	<b>100</b>	<b>2.3043</b>	<b>102</b>	<b>100</b>	<b>2.6675</b>	<b>103.4</b>					
8	Papel	2.1	8.47	0.04	4	15.04	0.13	3.2	11.15	0.08	4.5	12.68	0.15	1.2	4.48	0.05	3	10.36	0.09	Venta	Reciclables	Periodicos, cuadernos, libros, revistas, envases de tetra pack y papel de archivo
9	Metales	3.1	12.50	0.08	4.7	17.67	0.18	5.6	19.51	0.1	6.8	19.15	0.23	5.8	21.64	0.18	5.2	18.10	0.15	Venta	Reciclables	Hierro, chatarra, tornillos, herramientas, ganchos de alambre
10	Cartón	3.5	14.11	0.07	5.6	21.05	0.23	9	31.36	0.3	8.9	25.07	0.24	5	18.66	0.1	6.4	22.05	0.19	Venta	Reciclables	Cartón corrugado, carpeta de archivo, cartones de huevo, cajas de cartón, cartulina duplex(cajas de crema detan o cereales)
11	Aluminio	2.5	10.08	0.048	1.3	4.89	0.044	1.9	6.62	0.019	3.8	10.70	0.056	3	11.19	0.053	2.5	8.70	0.0440	Venta	Reciclables	Envases de cerveza, gaseosa, atun, envases de spray o aerosoles (no de pintura),
12	Plastico	6.6	26.61	0.33	6	22.56	0.24	5	17.42	0.18	4.6	12.96	0.15	6.3	23.51	0.25	5.7	20.61	0.23	Venta	Reciclables	Botellas de gaseosa, botellas de detergentes, bolsas de plastico limpias y transparentes
13	Vidrio	7	28.23	0.072	2.4	9.02	0.036	4	13.94	0.05	1.6	4.51	0.04	5.5	20.52	0.06	4.1	15.24	0.05	Venta	Reciclables	Todo tipo de formas y color de vidrios, botellas
14	Filtros	0	0.00	0	2.6	9.77	0.0042	0	0.00	0	5.3	14.93	0.0074	0	0.00	0	1.58	4.94	0.0058	Venta	Reciclables	Recipientes
<b>TOTAL RESIDUOS REICLABLES</b>		<b>24.8</b>	<b>100</b>	<b>0.64</b>	<b>26.6</b>	<b>100</b>	<b>0.8642</b>	<b>28.7</b>	<b>100</b>	<b>0.729</b>	<b>35.5</b>	<b>100</b>	<b>0.8734</b>	<b>26.8</b>	<b>100</b>	<b>0.693</b>	<b>28.5</b>					
15	Guantes	4.5	16.07	0.1	11.5	32.86	0.13	9.6	30.97	0.12	17.6	47.57	0.31	5.8	18.71	0.11	9.8	29.23	0.15	Incineración	Impregnados Hidrocarburo	Residuos impregnados por hidrocarburo
16	Trapos	6.2	22.14	0.12	8.3	23.71	0.2	6.9	22.26	0.14	10.4	28.11	0.25	6.2	20.00	0.13	7.6	23.24	0.17	Incineración	Impregnados Hidrocarburo	Residuos impregnados por hidrocarburo
17	Estopas	9.8	35.00	0.25	4.5	12.86	0.13	5.6	18.06	0.15	6.1	16.49	0.19	4.5	14.52	0.11	6.1	19.38	0.17	Incineración	Impregnados Hidrocarburo	Residuos impregnados por hidrocarburo
18	Mascarillas	7.5	26.79	0.31	5	14.29	0.17	4.6	14.84	0.14	2.9	7.84	0.08	0	0.00	0	4	12.75	0.14	Incineración	Impregnados Hidrocarburo	Residuos impregnados por hidrocarburo
19	Botas	0	0.00	0	5.7	16.29	0.52	0	0.00	0	0	0.00	0	5.3	17.10	0.42	2.2	6.68	0.19	Incineración	Impregnados Hidrocarburo	Residuos impregnados por hidrocarburo
20	Casco	0	0.00	0	0	0.00	0	4.3	13.87	0.26	0	0.00	0	9.2	29.68	0.54	2.7	8.71	0.16	Incineración	Impregnados Hidrocarburo	Residuos impregnados por hidrocarburo
<b>TOTAL R. IMP. HIDROCARBUROS</b>		<b>28</b>	<b>100</b>	<b>0.78</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>1.15</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>0.81</b>	<b>37</b>	<b>100</b>	<b>0.83</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>1.31</b>	<b>32.4</b>					
<b>TOTAL PESO MUESTRA REPRESENTATIVA</b>		<b>157.8</b>			<b>163.6</b>			<b>163.7</b>			<b>176.5</b>			<b>159.8</b>			<b>164.28</b>					

Anexo D. Continuación

GESTION AMBIENTAL																	Elaborado por: Tatiana Toloza				
FORMATO CARACTERIZACIÓN RESIDUOS SOLIDOS																	Codigo: GA-F-002				
																	pág: 1/1	Versión: 0			
Servicio de manejo de Residuos Solidos																	PESO TOTAL MUESTRA: 2964.5Kg/sem				
Barranca Bermeja/Campo de Operaciones la Cira Infantas																	Hora: 3:15pm - 6:30 pm		Fecha: 12- 17 Octubre/2009		
Tatiana Toloza Rueda																	Aprobado por: Ing. Marcela Castillo				
PESO (Kg/día)	LUNES			MARTES			MIÉRCOLES			JUEVES			VIERNES			PROMEDIO			DISPOSICIÓN FINAL	CLASIFICACIÓN	OBSERVACIÓN
	PESO %	VOL. M3	PESO (Kg/día)	PESO %	VOL. M3	PESO (Kg/día)	PESO %	VOL. M3	PESO (Kg/día)	PESO %	VOL. M3	PESO (Kg/día)	PESO %	VOL. M3	PESO (Kg/día)	PESO %	VOL. M3				
49	48.51	1.95	40	41.667	1.45	45	46.4	1.6	32	32.7	1.25	29	30.5	1	39	39.95	1.45	Relleno sanitario	No reciclables	Residuos organicos	
15.5	15.35	0.5	10	10.42	0.29	14	14.43	0.39	15	15.31	0.45	8	8.42	0.22	12.5	12.78	0.37	Relleno sanitario	No reciclables	Vasos desechables, pitillos, cajas desechables	
16	15.84	0.17	15	15.63	0.15	13	13.40	0.12	8.5	8.67	0.11	17.5	18.42	0.21	14	14.39	0.15	Relleno sanitario	No reciclables	Se encontraban en malas condiciones para recuperar	
5.5	5.45	0.26	6.5	6.77	0.31	9.5	9.79	0.48	8.5	8.67	0.44	5.5	5.79	0.25	7.1	7.29	0.35	Relleno sanitario	No reciclables	Empaque de confites, papas, papel aluminio, y resto de empaques de comida	
5.3	5.25	0.125	9	9.38	0.29	6	6.19	0.18	7.2	7.35	0.22	10	10.53	0.33	7.5	7.74	0.23	Relleno sanitario	No reciclables	Se encontraban en malas condiciones para recuperar	
6.7	6.63	0.2	13.5	14.06	0.345	8	8.33	0.225	19.8	20.20	0.445	22	23.16	0.556	14	14.48	0.35	Relleno sanitario	No reciclables	Servilletas, papel higienico, toallas sanitarias, pañales desechables, demas.	
3	2.97	0.0023	2	2.08	0.002	1.5	1.55	0.0018	7	7.14	0.0035	3	3.16	0.0015	3.3	3.38	0.002	Relleno sanitario	No reciclables	Algodón, fibras sinteticas, bateria, hule, loza, ceramica, trapos,	
<b>101</b>	<b>100</b>	<b>3.2073</b>	<b>96</b>	<b>100</b>	<b>2.837</b>	<b>97</b>	<b>100.09</b>	<b>2.9968</b>	<b>98</b>	<b>100</b>	<b>2.9185</b>	<b>95</b>	<b>100</b>	<b>2.5675</b>	<b>97.4</b>						
1.5	6.98	0.039	1.8	7.66	0.045	4	14.81	0.136	3	10.91	0.074	3.2	11.23	0.096	2.7	10.32	0.078	Venta	Reciclables	Periodicos, cuadernos, libros, revistas, envases de tetra pack y papel de archivo	
6.3	29.30	0.18	3.7	15.74	0.08	4.7	17.41	0.105	3	10.91	0.075	5.4	18.95	0.125	4.6	18.46	0.11	Venta	Reciclables	Hierro, chatarra, tornillos, herramientas, ganchos de alambre	
2.5	11.63	0.0403	3.5	14.89	0.0495	5.6	20.74	0.227	9	32.73	0.305	9	31.58	0.3	5.9	22.31	0.18	Venta	Reciclables	Cartón corrugado, carpeta de archivo, cartones de huevo, cajas de cartón, cartulina duplex (cajas de crema detan o cereales)	
4	18.60	0.064	3	12.77	0.055	1.3	4.81	0.025	1	3.64	0.0125	1.9	6.67	0.028	2.2	9.30	0.037	Venta	Reciclables	Envases de cerveza, gaseosa, atun, envases de spray o aerosoles (no de pintura),	
4.6	21.40	0.135	5.5	23.40	0.186	5.4	20.00	0.17	5.5	20.00	0.172	5	17.54	0.152	5.2	20.47	0.16	Venta	Reciclables	Botellas de gaseosa, botellas de detergentes, bolsas de plastico limpias y transparentes	
2.6	12.09	0.038	6	25.53	0.072	3.5	12.96	0.051	3	10.91	0.048	4	14.04	0.065	3.8	15.11	0.055	Venta	Reciclables	Todo tipo de formas y color de vidrios, botellas	
0	0.00	0	0	0.00	0	2.5	9.26	0.0042	3	10.91	0.006	0	0.00	0	1.1	4.03	0.005	Venta	Reciclables	Recipientes	
<b>21.5</b>	<b>100</b>	<b>0.4963</b>	<b>23.5</b>	<b>100</b>	<b>0.4875</b>	<b>27</b>	<b>100</b>	<b>0.7182</b>	<b>27.5</b>	<b>100</b>	<b>0.6925</b>	<b>28.5</b>	<b>100</b>	<b>0.766</b>	<b>25.6</b>						
11	33.33	0.225	7.5	30.00	0.1	9.5	26.39	0.155	14.5	37.18	0.31	8	26.67	0.11	10.1	30.71	0.18	Incineración	Impregnados Hidrocarburo	Residuos impregnados por hidrocarburo	
7	21.21	0.157	4.5	18.00	0.095	8.6	23.89	0.18	11	28.21	0.214	5	16.67	0.115	7.2	21.59	0.15	Incineración	Impregnados Hidrocarburo	Residuos impregnados por hidrocarburo	
4.3	13.03	0.13	9.8	39.20	0.298	6.7	18.61	0.19	6.1	15.64	0.145	4.1	13.67	0.11	6.2	20.03	0.17	Incineración	Impregnados Hidrocarburo	Residuos impregnados por hidrocarburo	
5	15.15	0.17	3.2	12.80	0.08	5.7	15.83	0.18	7.4	18.97	0.33	0	0.00	0	4.3	12.55	0.15	Incineración	Impregnados Hidrocarburo	Residuos impregnados por hidrocarburo	
5.7	17.27	0.52	0	0.00	0	5.5	15.28	0.49	0	0.00	0	0.9	3.00	0.005	2.4	7.11	0.20	Incineración	Impregnados Hidrocarburo	Residuos impregnados por hidrocarburo	
0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00	0	12	40.00	0.7	2.4	8.00	0.14	Incineración	Impregnados Hidrocarburo	Residuos impregnados por hidrocarburo	
<b>33</b>	<b>100</b>	<b>1.20</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>0.57</b>	<b>36</b>	<b>100</b>	<b>1.20</b>	<b>39</b>	<b>100</b>	<b>1.00</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>1.04</b>	<b>32.6</b>						
<b>155.5</b>			<b>144.5</b>			<b>160</b>			<b>164.5</b>			<b>153.5</b>			<b>155.6</b>						

Fuente. Autor

**Anexo E. Afiches y plegables de Segregación de los Residuos Sólidos.**

**RESIDUOS RECICLABLES**



- **VIDRIO:** Todo tipo de formas de botellas y colores.
- **PAPEL Y CARTON:** Periódicos, cuadernos, libros, cartones limpios y revistas en desuso, envases de Treta Pack.
- **METALES:** Paraguas, tornillos, herramientas y cosas metálicas inservibles.
- **LATAS DE ALUMINIO:** Envases de cerveza, gaseosa, atún, envases de spray o aerosoles (no de pinturas).
- **PLASTICO:** Botellas de gaseosas, botellas de detergentes, bolsas de plástico limpias.

**RESIDUOS NO RECICLABLES**



- **Residuos Orgánicos (Desechos de frutas y verduras)**
- **Servilletas**
- **Vasos desechables**
- **Papel Aluminio**
- **Paquetes de alimentos**
- **Cajas con residuos de comidas**
- **Desechos sanitarios.**

**RESIDUOS IMPREG DE HIDROCARBURO**



- **Guantes.**
- **Trapos.**
- **Estopas.**
- **Aserrín.**
- **Mascarillas**
- **Madera Contaminada.**

Fuente: Autora

## Anexo E. Continuación

### MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GERENCIA REGIONAL DEL MAGDALENA MEDIO ECOPETROL S.A

#### LA IMPORTANCIA DE LAS 5 R



- **REDUCIR:** Adquirir nuevos hábitos de consumo.
- **REUTILIZAR:** Alargar la vida útil de los residuos reciclables.
- **RECICLAR:** Utilizar materiales que han sido desechados como materia prima para nuevos productos.
- **RECUPERAR:** Rescatar aquellos residuos que son considerados desechos.
- **REEDUCAR:** Enseñar la importancia de dar un manejo apropiado a los residuos sólidos con el fin de tener una cultura de limpieza y un ambiente sano.

#### MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS POR EMPRESAS CONTRATISTAS

1. **Clasificación en la fuente de los residuos:** Los residuos generados deben ser separados y clasificados en el sitio de origen por cada persona que labora en las diferentes áreas. De acuerdo con sus características se separan en: Reciclables, No reciclables y Impregnados de Hidrocarburo.

Cada sitio de trabajo debe tener un área disponible, cubierta y amplia para almacenar los residuos clasificados generados durante varios días.

2. **Transporte de los residuos al centro de recepción:** Los residuos sólidos almacenados deben ser transportados adecuadamente, al sitio de recepción, ubicado en el Quemadero. Se deben amarrar las bolsas y cubrir los Residuos, con esto mejoramos la presentación y facilitamos el transporte.

Se debe evitar que los residuos se mezclen entre sí y que se humedezcan, para evitar contaminación de los materiales y presencia de lixiviados.

3. **Entrega de residuos en el centro de recepción:** Cada empresa debe entregar los residuos en el centro de recepción del Quemadero, teniendo en cuenta:

- **Clasificación:** Los residuos deben estar segregados adecuadamente como se establece en el MIRS de Ecopetrol, por el contrario serán rechazados por el personal encargado de recibir y se enviará un informe al interventor encargado por cada empresa.
- **Presentación:** Las bolsas no deben estar abiertas, rotas o húmedas, es por esto que su transporte se cubran en caso que este lloviendo.
- **Diligenciamiento formato entrega de residuos:** Es importante que el formato este previamente diligenciado con la información general y los datos de los residuos se llenara en el centro de recepción, esto es para agilizar la entrega y evitar congestión.

- **Horario:** Planifique el tiempo de su traslado al centro de recepción para cumplir con los horarios establecidos de recepción de los residuos, los cuales son:

**LUNES A VIERNES: 6:00am a 11:00pm  
y 12:00 m a 3:00 p.m.**

#### RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

- Dentro de cada recipiente, colocar una bolsa plástica del mismo color del recipiente.
- Trasladar las bolsas llenas al sitio de almacenamiento temporal.
- Utilizar bolsas de plástico resistente que una vez llenas se deben amarrar o cerrar.
- Las bolsas de productos químicos se deben limpiar, embalar y almacenar en la caseta.
- Productos que por su tamaño no se pueden manipular deben ser dispuestos ordenadamente en área adicional cerca al sitio de almacenamiento.
- Residuos químicos de manejo especial, deben ser almacenados y devueltos al proveedor para que sean manejados por ellos.

**"Sólo cuando se haya cortado el último árbol, sólo cuando el último río haya muerto envenenado, sólo cuando se haya pescado el último pez, sólo entonces verás que el dinero no se puede comer". (Profecía india)**

Fuente. Autora



## **Anexo F. Bosquejo diseño del cuarto de almacenamiento**

- **Diseño de los cuarto de almacenamientos.** El área para depositar los residuos está relacionada con la cantidad de residuos generados y su densidad.

Actualmente en el centro de acopio, se tiene acondicionado el cuarto de almacenamiento para los residuos reciclables e impregnados, sin embargo no cumplen con los requisitos legales, por esta razón, se diseñan los cuartos a partir de los existentes y este diseño puede ser modificado según requerimientos.

El tiempo de almacenamiento para evacuar los residuos reciclables es de una semana y cada mes para los impregnados, sin embargo, si se presenta alguna eventualidad para su traslado, se da un margen de espacio que se describe a continuación:

- Los residuos reciclables, tendrán una capacidad de almacenamiento hasta de un (1) mes.
- Los residuos impregnados, tendrán una capacidad hasta de tres (3) meses,

Las especificaciones generales de los cuartos son los siguientes:

- Deberá tener un piso impermeable y no poroso, además, las paredes deben estar enchapadas para evitar la propagación de microorganismos y fácil limpieza.
- Una estructura sólida y resistente al fuego
- Un techo liviano para el escape de energía de forma vertical en caso de incendio
- Disponer de un espacio mínimo de 0.7mts para tener ventilación natural en la parte superior y cubrirla con una rejilla, para impedir la entrada de vectores.
- La bodega debe contar con equipamiento de seguridad para la manipulación de los productos (mascarillas, guantes, lentes protectores, etc), así como

equipo en caso de incendio (extintores, palas, etc) y derrame (aserrín, arena, etc.)

- Instalar puertas metálicas con estilo de rejas para permitir ventilación e iluminación natural.
- Instalar conexiones eléctricas para iluminación interna, sin embargo existirá una entrada natural.

Las dimensiones específicas para la construcción del cuarto de almacenamiento, son las siguientes:

**Para reciclables.**

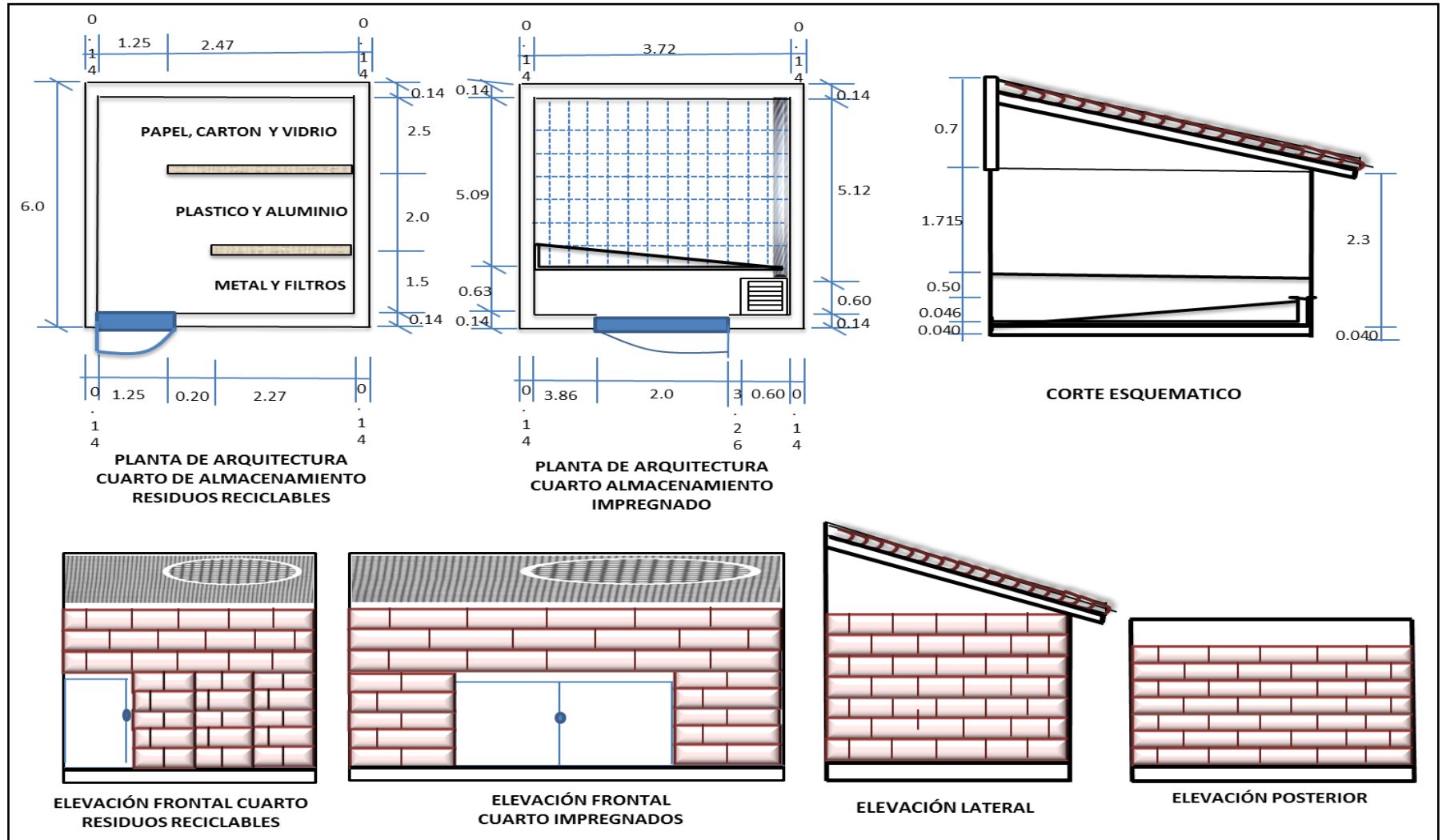
- Ancho de 4m, largo de 6m, altura mínima 2.3m y altura máxima 3.3m con techo con pendiente de 20%.
- Se dividirá el cuarto en tres compartimientos para mantener separados el (papel-cartón-vidrio), (plástico-aluminio) y (metal-filtros), teniendo en cuenta la cantidad y el volumen que ocupa el material para definir sus dimensiones.

**Para impregnados.**

- Ancho de 10, largo de 6m, altura mínima 1.7m y altura máxima 3.3m con techo con pendiente de 20%.
- Instalar una reja a 0.5m del piso para depositar los residuos sobre esta, evitando el contacto directo con el suelo y facilitar la limpieza del cuarto.
- El piso debe tener una pendiente de 2%, con el objetivo de recoger el líquido al canal conductor.
- Sistema de recolección de derrames con dimensiones ( $a=0.6m$ ,  $h=0.6$ ,  $p=1m$ ), a través de un cubo impermeable de al menos 300 litros de volumen en el que se infiltrará el líquido derramado por medio de rejillas instaladas, de la misma forma la canaleta que recogerá los líquidos.

A continuación se presenta en la figura 13, un esquema del diseño con sus respectivas dimensiones:

**Figura 13. Esquema del diseño de construcción de los cuartos de almacenamiento.**



Fuente. Autora

## **Anexo G.** Bosquejo del área para aprovechamiento de los residuos orgánicos

- **Área para aprovechamiento de los residuos orgánicos.** La dimensión del lecho de secado estará determinada por la unidad de compostaje ( $U_c$ ) y el tiempo de Compostaje ( $T_c$ ), que en promedio es de 40-90 días, estos valores varían según la condición del ambiente para el desarrollo de los microorganismos encargados de la degradación de la materia orgánica y factores físicos, químicos y biológicos

No es aconsejable la conformación de pequeños volúmenes, ya que las fluctuaciones de temperatura son muy bruscas, es por esto que la base no debe ser inferior a 2 metros y se debe tomar como altura la mitad de la base, lo que nos permitirá obtener una buena relación superficie volumen.

La conformación de los lechos se efectuará teniendo en cuenta la generación de una semana (836 kg/sem) y la densidad de los residuos orgánicos ( $291 \text{ kg/m}^3$ ), se obtiene un volumen de  $3 \text{ mts}^3$ , pero para determinar las dimensiones del lecho se asume un volumen de  $5 \text{ mts}^3$ , por lo tanto el lecho tendría un ancho=2.4mts, una altura=1.2mts y un largo=2mts, es decir con un área de  $4.8 \text{ mts}^2$ , y asumiendo un tiempo de compostaje de 45 días que equivalen a 6 semana, indicando que el área necesaria para la instalación de 7 lechos (aumentando uno como posible eventualidad), es de  $34 \text{ mts}^2$ .

Se debe considerar además el espacio necesario entre lechos a los que les denominara pasillos. Teniendo en cuenta que la operación es manual, se considera un ancho=1.2mts, con 5 pasillo, el área total del patio de lechos de compostaje será de  $40 \text{ mts}^2$ .

Para el área de selección manual, tolva y almacenamiento de orgánicos se estimará un área de  $13 \text{ mts}^2$  aproximadamente, lo cual está sujeto a las

dimensiones de los equipos o tecnología, que la empresa desee implementar. Adicional a esto, es importante que la empresa tenga en cuenta que la capacidad de la maquinaria no debe ser inferior a 500 kg/día, según los datos arrojados en la caracterización.

El área que se requiere para el tamizado, empaque y almacenamiento será de 10mts<sup>2</sup>, finalmente el total de área requerida para aprovechar los residuos orgánicos aproximadamente sería de 63mts<sup>2</sup>.

Los datos presentados son una estimación según los residuos generados, sin embargo, esto puede variar según criterios, métodos, desarrollo de nuevas tecnologías o condiciones del cliente y de la empresa contratante.

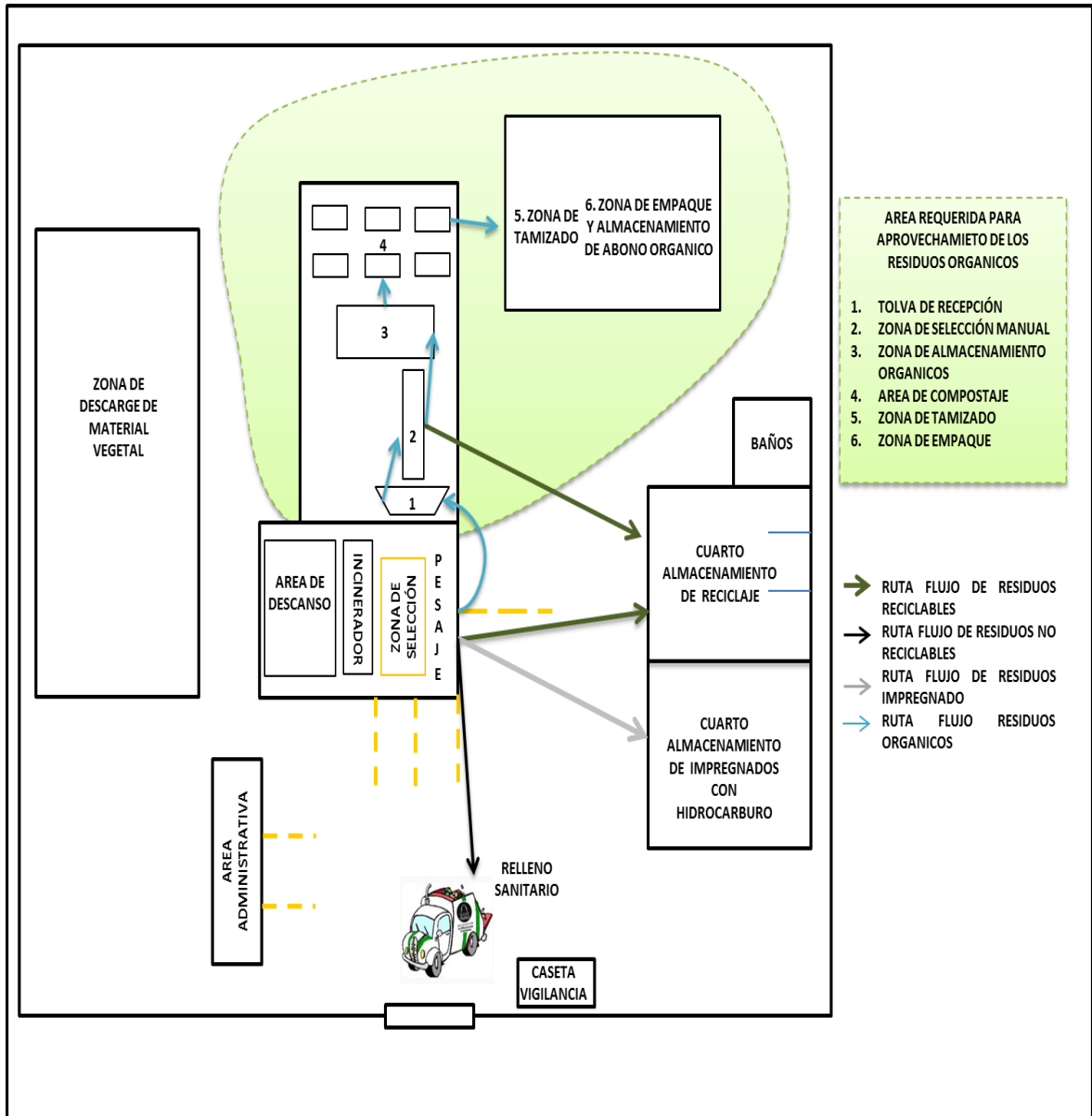
En el momento de seleccionar el área destinada se debe considerar los siguientes factores:

En lo posible estas áreas deben situarse en los puntos topográficos más altos del terreno y no se ubicarán en depresiones del mismo. Es necesario que el área de los lechos presente un declive superior al 1 % hacia las cotas menores del predio, de esta forma es posible evacuar las aguas pluviales y coleccionar los líquidos lixiviados que se generan durante el proceso.

En suelos que no presenten una impermeabilidad natural adecuada, se deberá proceder a la impermeabilización de los mismos, así como también la de los drenajes, para prevenir posible contaminación de aguas subterráneas.

A continuación se muestra en la figura 14, un diseño de donde se proyecta instalar la zona de aprovechamiento de residuos orgánicos, además la distribución por áreas del centro de acopio donde se reciben los residuos sólidos.

**Figura 14. Esquema de distribución del área para aprovechamiento de los residuos orgánicos**



Fuente. Autora

## **Anexo H. Plan de Contingencia**

### **Objetivo General**

Elaborar un documento guía, en caso de presentarse desastres de origen natural y/o antrópico, con el fin de proporcionar a los empleados de SERVIAMBIENTAL S.A E.S.P los mecanismos adecuados para responder ante la emergencia y restablecer en el menor tiempo posible el funcionamiento del servicio.

### **Objetivos Específicos**

- Definir las posibles emergencias que se puedan presentar durante la ejecución de la obra, evaluando cualitativamente amenazas y vulnerabilidades para determinar los riesgos a los que están expuestos.
- Ofrecer las estrategias para el manejo y control de los riesgos hallados según la relación cualitativa de amenaza y vulnerabilidad, ejecutando acciones eficaces de control de emergencias.
- Generar una herramienta de prevención, control y respuesta a posibles contingencias generadas en la ejecución del proyecto, minimizando con esto pérdidas sociales, económicas y ambientales asociadas a una situación de emergencia.
- Definir el grupo de respuesta con su respectivo organigrama y los procedimientos operativos.

## COMITÉ DE EMERGENCIA

Un aspecto fundamental para facilitar la operación de respuesta a la emergencia es la asignación de responsabilidades tanto a nivel personal como empresarial.

No puede haber duda sobre quiénes deben actuar, qué papel juegan las instituciones y autoridades, qué personal es directamente responsable y qué responsabilidad legal corresponde a personas y entidades comprometidas.

El comité de emergencia, deberá:

- Asignar funciones de control.
- Coordinar el apoyo en las operaciones de respuesta.
- Coordinar con otras entidades la obtención de equipos y materiales para atender las operaciones de respuesta.
- Coordinar con las entidades públicas y privadas la información sobre la emergencia.

Durante la emergencia el comité de emergencia deberá:

- Evaluar la emergencia y decidir la estrategia a seguir.
  - Ordenar, si procede la activación del plan de contingencia.
  - Centralizar la información.
  - Solicitar u ordenar los informes necesarios sobre la emergencia.
- La estructura básica de un comité de emergencia se presenta en la siguiente figura 15:



Figura15. Estructura básica de comité de emergencia



Fuente: Autora

## PLAN INFORMATIVO

El propósito de estas actividades es brindar a todo el personal que conforma el proyecto, conocimientos básicos en el campo de la preparación para emergencias, con el fin que puedan reaccionar adecuadamente y contribuir de esta forma a su seguridad personal y la de toda la población.

**Entrenamiento.** Los empleados deben recibir formación con relación a los distintos eventos que puedan ocurrir en las actividades diarias. Igualmente la comunidad aledaña se debe instruir en el manejo adecuado de los residuos. A continuación se relacionan las capacitaciones se consideran pertinentes.

- Auto protección
- Capacitación para emergencias

- Plan de Evacuación
- Plan de atención Medico MEDEVAC
- Primeros auxilios
- Manejo de extintores
- Actividades en caso de accidentes automovilístico
- Actividades en caso de falla de equipos y sistemas

**Sistemas de comunicaciones.** La transmisión del mensaje de emergencia y/o accidente lo hará cualquier empleado de SERVIAMBIENTAL S.A. E.S.P., que haya recibido entrenamiento para ello (se incluyen las capacitaciones dadas por la empresa). La persona que informa la emergencia y/o accidente dará la contraseña "ALARMA" e inmediatamente debe proceder a transmitir el mensaje en forma lenta, clara y correcta. La transmisión seguirá el siguiente orden:

- Identificarse con el nombre
- Explicar de qué se trata (incendio, explosión, accidente grave, entre otros).
- El mensaje debe ser corto y preciso
- Agregar en forma breve, cualquier otra información que se considere pertinente
- Una vez transmitido el mensaje, la persona que lo recibe debe repetirlo.
- Informar al(os) directivo(s) que se encuentre(n) más cercano(s).
- Activar el plan de evacuación si es necesario.
- Terminada la contingencia se timbrará continuamente, para reunirse en el punto de encuentro y realizar el conteo de personal.
- El coordinador de HSE de la compañía y/o encargado de la seguridad industrial en cada centro de trabajo evaluará la contingencia.

A continuación, se detallan en la tabla 31 los números de contacto para atención de emergencia en la Superintendencia de Operaciones la Cifra Infantas.

**Tabla 31. Números de Emergencias**

NOMBRE DEL CENTRO	TELEFONO O AVANTEL
Ambulancia cruz roja	20745*9
Centro Medico El Centro	8*2237 – 6239888 - 6239555
Secretaria de Salud	137
Unidad Atención y Prevención de Desastres	111
Bomberos	119
Bomberos el Centro de Ecopetrol Supervisor	19780*13
Bomberos el Centro de Ecopetrol Operador	8*2797
Policía	112
DAS	153
GAULA	147
Defensa Civil	144
Policía Nacional El Centro	8*1647
Coordinador Seguridad Física	640*680
Cruz Roja	132
Comité Local de Emergencias	137

## **INSPECCIÓN**

Es importante anticiparse e impedir las interrupciones y riesgos generados por los vehículos, equipos, maquinas o herramientas en plena producción, por esto la inspección previa permite obtener un máximo rendimiento a menor costo, minimizando los accidentes, daños o fallas en los procesos.

Las inspecciones se deben realizar a todas la maquinas, vehículos, equipos y herramientas, los responsables de efectuarlo son los conductores, auxiliares u operarios esto se debe hacer con frecuencia y antes de iniciar la jornada del día, con el fin de controlar el buen estado durante la ejecución de labores por parte de la empresa Serviambiental S.A ESP.

**Mantenimiento preventivo.** El mantenimiento se realiza cuando los equipos no se encuentran en funcionamiento, presenten fallas o condición de deterioro y desgaste de los mismos.

El objetivo de este tipo de mantenimiento es que a través de las inspecciones periódicas realizadas en los formatos establecidos, el inspector de HSE, verifica su estado, gestiona la autorización y programa su mantenimiento, con esto se busca reducir daños irreparables, pérdidas humanas, rendimiento de una máquina, vehículo o equipo, tratando de planificar las reparaciones que se ajusten la vida útil del elemento intervenido.

**Mantenimiento correctivo.** Se efectúa a una máquina, vehículo, equipo y/o herramienta, cuando el deterioro o daño ya se ha producido, para restablecerla a su estado operativo habitual de servicio, esto se efectúa en el momento que ocurra el daño.

## **SOPORTE DE REQUERIMIENTOS**

El plan de contingencia, para su ejecución tiene como soporte los recursos que la empresa intente dotar, para poder reaccionar con más rapidez a un evento inesperado, en seguida se describen en resumen estos recursos.

**Inventario de recursos internos actuales.** Se debe revisar en detalle los recursos disponibles de la empresa, para dar respuesta a casos de desastres y emergencias. A continuación se muestra en la tabla 32, los recursos existentes en la empresa para en caso de emergencia.

**Tabla 32. Recursos existentes**

CANTIDAD	DESCRIPCION
17	Extintores Multipropósito 20 libras Tipo ABC
10	Botiquines
2	Camilla rígida
1	Camioneta Tipo diesel
1	Medevac
3	Pito
2	Linterna
5	Kit ambiental
	Formatos de inspección
2	Avantel
	Hachas, palas.
3	distintivo (chaleco)
6	cuellos ortopédicos

Fuente. Autora

En la siguiente tabla 33, se describen los recursos en cada área y vehículo.

**Tabla 33. Recursos existentes en cada área y vehículo**

VEHÍCULO	PLACA	EXTINTORES	BOTIQUÍN	CAMILLAS	INMOVILIZADORES	KIT AMB
Camión Turbo	TBO-483	1	1	0	1	1
Camión Turbo	TBK-761	1	1	0	1	1
Camión Turbo		1	1	0	1	1
Compactador		1	1	0	0	1
Camioneta	GGL-671	1	1	0	1	1
Oficinas Neiva		3	2	0	0	0
Sede B/ja		3	1	1	1	0
Planta de Incineración		6	2	1	1	1
<b>TOTAL</b>		<b>17</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>5</b>

Fuente. Autora

## **INDICADORES**

Para medir el impacto que causa algún tipo de eventualidad se evalúa mediante la aplicación de los indicadores de gestión. Estos muestran la eficiencia permite valorar que tan graves son los daños causados por algún suceso y así evaluar la eficiencia del plan de contingencia.

Para una adecuada aplicación de los indicadores se debe recopilar mensualmente la siguiente información:

- Registro de tiempo de ausencia. Incluye número de personas, tiempo.
- Número total de incapacidades, número de días,
- Número total de permisos incluyendo el tiempo.
- Total de accidentes de trabajo con y sin incapacidad.
- Horas-hombre trabajadas, programadas y trabajadores en nómina.
- Número de participantes en las capacitaciones del programa.

En la tabla 34, se relacionan los indicadores que se establecieron para esta aplicación.

Tabla 34. Indicador de gestión

INDICADOR	DESCRIPCION	FORMULA
<b>Capacitaciones</b>	Permite evaluar la gestión de la Administración con respecto al entrenamiento del personal.	$C = \frac{\# \text{ de hombres capacitados}}{\text{Total trabajadores}} \times 100$
<b>Índice de frecuencia de incidentes (IFI)</b>	Mide los incidentes de trabajo registrados o notificados durante la jornada laboral multiplicado por K, que es igual a 2496 (constante que resulta de 12 trabajadores que laboran 48 horas semanales por 4,3 semanas que tiene un mes).	$IFI = \frac{\text{N}^\circ \text{ de incidentes en el mes}}{\text{N}^\circ \text{ Horas Hombre Trabajadas al mes}} \times K$
<b>Índice de frecuencia de accidentes de trabajo (IFTA).</b>	Mide el número de accidentes de trabajo, con o sin incapacidad, registrados, multiplicado por K, constante que es igual a 2496	$IF AT = \frac{\text{N}^\circ \text{ Total de AT en el mes}}{\text{N}^\circ \text{ Horas Hombre Trabajada al mes}} \times K$
<b>•Porcentaje de tiempo perdido (% TP)</b>	Mide el número de días perdidos en un año por una emergencia	$\% TP = \frac{\text{N}^\circ \text{ de horas perdidas año}}{\text{Total de horas por trabajar al año}} \times 100$

Fuente. Autora

## RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

En este numeral se establece para cada persona o grupo de personas responsable de una o varias funciones, esto se hace con el fin de facilitar el aprendizaje, el entrenamiento, el desarrollo de procedimientos más específicos y por lo tanto la respuesta adecuada.

A continuación en la tabla 35, se describen los responsables de llevar a cabo este plan de contingencias.

Tabla 35. Responsables de la ejecución

CARGO	PERSONAS RESPONSABLES	RESPONSABILIDAD
Nivel Directivo	Socios Representante legal Gerente Contador Jefe Operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyar y asumir como propias las actividades tendientes a mantener el plan de contingencia.</li> <li>• Motivar la participación de los miembros de sus áreas de trabajo en todas las actividades que se convoquen para fortalecer el plan de contingencia.</li> <li>• Dar ejemplo en el cumplimiento de las normas de seguridad y el interés por la eficaz ejecución del plan.</li> <li>• Aportar los recursos humanos, físicos y financieros necesarios para ayudar a asegurar la adecuada ejecución del plan.</li> <li>• Participar activamente en el proceso de control del plan, evaluar sus logros y respaldar la implantación de los correctivos que permitan garantizar su desarrollo adecuado y permanente</li> </ul>
Comité de contingencia	Supervisor de Operaciones. Coordinador de HSEQ. Inspector de HSE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar la ejecución de actividades antes, durante y después de la contingencia. Proponer y participar en las actividades dirigidas al fortalecimiento del plan.</li> <li>• Vigilar el desarrollo de las actividades que en materia de prevención de riesgos deba realizar la empresa.</li> <li>• Promover y divulgar las disposiciones internas relacionadas con la seguridad y la prevención de eventos.</li> <li>• Inspeccionar periódicamente los equipos contra incendios y en general todas las áreas de trabajo, además sugerir las medidas de control que deben tomarse.</li> <li>• Se encargará de determinar el tipo de evacuación: parcial o total de las Instalaciones, una vez se haya confirmado la emergencia.</li> <li>• Se encargarán de dirigir la evacuación y ayudar a las personas que no pueden o tienen dificultad para evacuar.</li> </ul>
Trabajadores	Secretaria Personal de Aseo Conductores de los vehículos. Auxiliares Operadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acatar las instrucciones que imparta el comité y participar en las actividades de capacitación que en el marco del plan se ejecuten.</li> <li>• Informar y reportar de inmediato los incidentes y accidentes a que se vean sometidos, así como las condiciones inseguras detectadas por ellos.</li> <li>• Colaborar y participar en la implantación y en el mantenimiento de las medidas de prevención de riesgos y de control de daños a la propiedad, al medio ambiente y a la comunidad que se adopten en la empresa.</li> <li>• Usar y mantener adecuadamente los dispositivos para control de riesgos y los equipos de protección personal y conservar el orden y aseo en los lugares de trabajo.</li> </ul>

Fuente. Autora