

**IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS  
SÓLIDOS PARA EL MUNICIPIO DE GUACA – DEPARTAMENTO DE  
SANTANDER**

**ZAYRA JOHANA BAUTISTA VARELA**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
BUCARAMANGA**

**2012**

**IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS  
SÓLIDOS PARA EL MUNICIPIO DE GUACA – DEPARTAMENTO DE  
SANTANDER**

**ZAYRA JOHANA BAUTISTA VARELA**

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar por el título de  
Ingeniera Ambiental**

**Director:  
Ing. CONSUELO CASTILLO PÉREZ**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA**

**2012**



## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	2
OBJETIVO GENERAL	2
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
ANTECEDENTES	3
1. MARCO TEÓRICO	4
1.1 MARCO CONCEPTUAL	4
1.1.1 Residuos Sólidos	4
1.1.2 Generación per cápita de los residuos	5
1.1.3 Composición de los residuos	5
1.1.4 Composición física	5
1.1.5 Origen de los residuos	6
1.1.6 Gestión Integral de Residuos Sólidos	7
1.1.7 Separación y selección	9
1.1.8 Recolección y transporte	9
1.1.9 Aprovechamiento de los residuos	9
1.1.10 Disposición Final	10
1.2 MARCO LEGAL	10
2. METODOLOGÍA	13
2.1 FASE I: RECOPIACIÓN DE DATOS Y DOCUMENTACIÓN	13
2.2 FASE II: PRELIMINARES – DIAGNÓSTICO	13
2.2.1 Definición de metas	14
2.2.2 Definición de lineamientos	14
2.2.3 Formulación de estrategias	14
2.3 FASE III: CAPACITACIONES – EJECUCIÓN	14

2.4 FASE IV: CONFORMACIÓN DEL COMPOST Y RECICLAJE – EJECUCIÓN	15
2.5 FASE V: REVISIÓN FINAL Y AJUSTE AL PGIRS	15
3. RESULTADOS	16
3.1 FASE I: RECOPIACIÓN DE DATOS Y DOCUMENTACIÓN	16
3.1.1 Diagnóstico General	16
3.1.2 Diagnóstico Socio Económico	37
3.1.3 Diagnóstico Ambiental	38
3.1.4 Diagnóstico Técnico Operativo y de Planeación	44
3.2 FASE II: PRELIMINARES – DIAGNÓSTICO	48
3.2.1 Definición de Metas	72
3.2.2 Definición de Lineamientos	77
3.2.3 Formulación de estrategias	78
3.3 FASE III: CAPACITACIONES – EJECUCIÓN	82
3.4 FASE IV: CONFORMACIÓN DEL COMPOST Y RECICLAJE – EJECUCIÓN	88
3.4.1 Compostaje	88
3.5 FASE V: REVISIÓN FINAL Y AJUSTE AL PGIRS	96
4. CONCLUSIONES	101
5. RECOMENDACIONES	103
BIBLIOGRAFÍA	104
ANEXOS	105

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Proceso de Gestión Integral de los Residuos	7
Figura 2. Precipitación media	18
Figura 3. Acceso al botadero a cielo abierto	40
Figura 4. Quema indiscriminada de los residuos	41
Figura 5. Quema de residuos	41
Figura 6. Descarga de residuos sólidos en el botadero	42
Figura 7. Contaminación en el sector	43
Figura 8. Residuos dispuestos	43
Figura 9. Folleto capacitación primaria	64
Figura 9a. Anverso	64
Figura 9b. Reverso	65
Figura 10. Folleto capacitación Secundaria	66
Figura 10a. Anverso	66
Figura 10b. Reverso	67
Figura 11. Folleto capacitación Reciclaje	68
Figura 11a. Anverso	68
Figura 11b. Reverso	69
Figura 12. Material entregado a la población	70
Figura 13. Instituto Agrícola Nuestra Señora del Socorro	83
Figura 14. Capacitación Escuela Bárbara Meneses	83
Figura 15. Capacitación al personal de la Alcaldía Municipal	84

Figura 16. Capacitación a los vendedores de la Casa de Mercado	85
Figura 17. Capacitaciones en el ancianato	86
Figura 18. Visitas casa a casa y negocios	87
Figura 19. Kit entregado a la población	88
Figura 20. Almacenaje de compost	95

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Producción per cápita de acuerdo al nivel de complejidad (kg/(hab.dia))	5
Tabla 2. Actividades en la recopilación de datos y documentación	13
Tabla 3. Estaciones meteorológicas del IDEAM en el área de estudio	17
Tabla 4. Valores de evapotranspiración potencial fórmula de Thornthwaite, para las elevaciones señaladas	19
Tabla 5. Clasificación climática Municipio de Guaca	21
Tabla 6. Temperatura media respecto a la tabla No. 2	22
Tabla 7. Temperatura media para diferentes elevaciones, municipio de Guaca	22
Tabla 8. Leyenda de uso actual del municipio de Guaca	24
Tabla 9. Características de las vías urbanas	27
Tabla 10. Comportamiento demográfico	28
Tabla 11. Población grupos de edad	30
Tabla 12. Nacimientos en Guaca y otros municipios	33
Tabla 13. Proyección de población 2012 – 2027	34
Tabla 14. Personal en el Hospital Santa Ana de Guaca	35
Tabla 15. Servicios centro de salud	35
Tabla 16. Relación de la institución de salud	36
Tabla 17. Principales causas de mortalidad	37
Tabla 18. Características de sistema de recolección	39
Tabla 19. Estado inicial de la máquina de compost	49
Tabla 20. Gestión realizada en el botadero	56
Tabla 21. Plan de trabajo	60

Tabla 22. Producción mensual de residuos orgánicos municipales	71
Tabla 23. Clasificación de residuos del Municipio de Guaca	72
Tabla 24. Metas para la producción de residuos	73
Tabla 25. Metas separación de residuos sólidos en la fuente	74
Tabla 26. Metas para la recolección de residuos	75
Tabla 27. Metas para la recolección de residuos	76
Tabla 28. Fortalezas (medio interno)	78
Tabla 29. Debilidades (medio interno)	79
Tabla 30. Oportunidades (medio externo)	81
Tabla 31. Amenazas (medio externo)	81

## LISTA DE ECUACIONES

	<b>Pág.</b>
Ecuación 1. Proyección de población	33
Ecuación 2. Cobertura de barrido y limpieza	43
Ecuación 3. Rendimiento de barrido manual (RBM)	43
Ecuación 4. Indicador producción de residuos	73
Ecuación 5. Indicador Separación de Residuos Sólidos en la fuente	74
Ecuación 6. Cobertura de recolección	75
Ecuación 7. Cobertura de servicio	75
Ecuación 8. Porcentaje Residuos Sólidos Orgánicos Aprovechables	76
Ecuación 9. Comercialización Residuos Sólidos Orgánicos Aprovechables	76

## **ANEXOS**

	<b>Pág.</b>
Anexo A. Formato para la producción de compost	105
Anexo B. Formatos asistencias a charlas	107

## **RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO**

**TITULO:** IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL MUNICIPIO DE GUACA – DEPARTAMENTO DE SANTANDER

**AUTOR:** Zayra Johana Bautista Varela

**FACULTAD:** Ingeniería Ambiental

**DIRECTOR:** Consuelo Castillo Pérez

### **RESUMEN**

La Implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) para el municipio de Guaca (Santander), tiene como objetivos principales actualizar las metas a corto, mediano y largo plazo provistas para el cumplimiento del proyecto, plantear los lineamientos necesarios y establecer estrategias de reducción de impactos ambientales desde la fuente de generación.

En el desarrollo del proyecto, se identificaron los problemas potenciales mediante investigación de campo y la realización de un diagnóstico que está basado en diversos aspectos (general, socio-económico, ambiental, técnico-operativo e institucional) que contribuyeron al conocimiento del manejo de los residuos sólidos generados en el municipio, como la inadecuada disposición de los residuos generados en fuentes hídricas, la deficiente separación de los residuos en la fuente de generación.

Por lo anterior, se actualiza el PGIRS y se adopta en el municipio para la reducción de problemas de carácter ambiental existentes (inadecuada disposición de residuos, contaminación hídrica, entre otros), para el mejoramiento de la calidad ambiental en el municipio logrando avances en reducción en la fuente además de la concientización de los habitantes en lo referente a los residuos sólidos que se generan.

**PALABRAS CLAVES:** Reciclaje, reducción en la fuente, residuos sólidos, aprovechamiento, recolección.

## **GENERAL ABSTRACT**

**TITLE:** IMPLEMENTATION OF THE INTEGRATED MANAGEMENT PLAN OF SOLID WASTE FOR THE TOWN OF GUACA - DEPARTMENT OF SANTANDER

**AUTHOR:** Zayra Johana Bautista Varela

**FACULTY:** Environmental Engineering

**DIRECTOR:** Consuelo Castillo Pérez

## **ABSTRACT**

The Implementation of the Plan of Integrated Solid Waste Management in the town of Guaca (Santander), is primarily aimed at updating the short, medium and long term provision for the implementation the project, raise the necessary establish guidelines and strategies to reduce environmental impacts from source generation.

In developing the project, were identified potential problems through field research and the realization of different diagnoses based on various aspects (general, socio-economic, environmental, technical, operational and institutional) contribute to knowledge in the management of solid waste generated in the town, such as improper disposal of waste generated in water sources, poor waste separation at source of generation.

Therefore, updating the Plan of Integrated Solid Waste Management and is adopted in the town to reduce environmental problems existing in environment (inadequate waste disposal, water pollution, etc.), to improve environmental quality in the town making progress in reducing source in addition to the awareness of the people regarding the solid waste generated.

**KEYWORDS:** Recycling, composting, solid waste, use, picking.

## **INTRODUCCIÓN**

El municipio de Guaca (Santander), tiene como finalidad la actualización e implementación del Plan de Gestión Integral de los Residuos Sólidos (PGIRS), puesto que el documento realizado con anterioridad, perdió vigencia y se encuentra obsoleto por lo que se hace indispensable la renovación del documento.

Por lo tanto, es necesaria la implementación de metodologías que permitan el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes y se reduzcan los impactos ambientales negativos generados por el mal manejo de los residuos sólidos, esto se logrará a través de actividades tales como la concientización de la comunidad mediante charlas, la recuperación del basurero municipal a través de actividades como recolección de residuos, poda de pastos, retiro de animales domésticos, mejoramiento de vías internas, mantenimiento del cuarto y la máquina de compost.

Por lo tanto, la capacitación a los habitantes del municipio es de suma importancia, puesto que de esta manera es posible la reducción en la fuente de los residuos, logrando en gran parte la reducción de residuos a disponer y la fácil producción del compost.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Implementar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) del municipio de Guaca Santander, bajo la normativa ambiental vigente en la gestión integral de residuos sólidos emanada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo Territorial en el periodo del año 2012.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Actualizar las metas a corto, mediano y largo plazo provistas para el cumplimiento del proyecto.
- Plantear los lineamientos necesarios para la implementación del Plan de Gestión de los residuos sólidos del municipio.
- Establecer estrategias de reducción de impactos ambientales, desde la fuente de generación.

## **ANTECEDENTES**

En el año 2005 fue presentado el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) por la administración municipal de Guaca, por la secretaría de planeación teniendo en cuenta la necesidad de controlar y mejorar características ambientales y sanitarias de la región, además de contar con los requisitos establecidos por la autoridad ambiental, en cuanto a la manipulación y disposición de los residuos sólidos.

Actualmente, el PGIRS no se encuentra vigente, puesto que varias propuestas establecidas ya están vencidas o por vencerse.

Por tal motivo, este documento representará la adaptación de los parámetros que se encuentren obsoletos, además de la implementación necesaria para el mejoramiento de la recolección, transporte y disposición de los residuos sólidos generados en el municipio para mitigar el impacto ambiental que pueda generar la inadecuada disposición de los mismos.

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1 MARCO CONCEPTUAL

**1.1.1 Residuos Sólidos.** Entendidos como el producto de algún proceso de extracción, transformación o utilización, y del cual no se cuenta con valor alguno. Por lo anterior, es necesario reconocer, que entre los residuos sólidos que puedan generarse existen componentes que al reutilizarse contribuyen al mejoramiento y la reducción en la fuente de dichos elementos.<sup>1</sup>

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), son los generados también por la limpieza de vías públicas, zonas verdes, residuos y escombros que proceden de menores construcciones y/o reparación domiciliaria.

Generalmente, los residuos sólidos están divididos por la composición de sus materiales, en los que se destacan:

- Vidrio: envases de cristal, frascos, botellas.
- Papel y cartón: periódicos, revistas, embalajes de cartón, envases de papel, cartón.
- Restos orgánicos: restos de comida, de jardinería. En peso son la fracción mayoritaria en el conjunto de los residuos urbanos.
- Plásticos: envases y elementos de otra naturaleza.
- Textiles: ropas y vestidos y elementos decorativos del hogar.
- Metales: latas, restos de herramientas, utensilios de cocina, mobiliario.
- Madera: de manera general en forma de muebles.

---

<sup>1</sup> TCHOBANOGLOUS, George. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Mc Graw Hill

- Escombros: de pequeñas obras o reparaciones domésticas.

**1.1.2 Generación per cápita de los residuos.** Es calculada mediante el nivel de complejidad a partir de la determinación de la cantidad de residuos generados por cada habitante, lo anterior está indicado en la tabla 1.<sup>2</sup>

**Tabla 1. Producción per cápita de acuerdo al nivel de complejidad (kg/(hab.día)).**

<b>Nivel de complejidad</b>	<b>Valor mínimo</b>	<b>Valor máximo</b>	<b>Valor promedio</b>
Bajo	0,30	0,75	0,45
Medio	0,30	0,95	0,45
Medio alto	0,30	1,00	0,53
Alto	0,44	1,10	0,79

Fuente. Ras 2000, Título F.

**1.1.3 Composición de los residuos.** Se hace de acuerdo con la actividad económica del municipio, teniendo en cuenta además el sistema de conteo de los residuos que se generan, si son aprovechables o no, entre otras características.

#### **1.1.4 Composición física**

- Domésticos

Los provenientes de casa, edificios uni o multifamiliares, procedentes de actividades caseras en los que se destacan restos de comida, papel, vidrio, plástico, metal.

- Construcciones y demolición

---

<sup>2</sup> RAS 2000. Título F. Cálculo de la producción per cápita. Página 16.

Residuos que son generados en actividades de construcción como obras menores, reparación de domicilio, pavimentos rotos, demoliciones a pequeña escala.

- Sanitarios

Son los residuos generados a partir del normal funcionamiento de centros sanitarios, hospitales, y en los que se destacan medicamentos y/o gérmenes patógenos.

- Agrícolas

Generados por cosechas de campo, árboles, ganadería entre otros.<sup>3</sup>

### **1.1.5 Origen de los residuos**

- Residenciales

Residuos generados en actividades propias de los hogares y/o comunidades compuestos por residuos orgánicos e inorgánicos.

- Comerciales

Son los residuos que se generan en establecimientos de carácter comercial como almacenes, hoteles, restaurantes, entre otros.

- Industriales

Generados en procesos de manufactura o transformación de materias primas.

- Hospitalarios

---

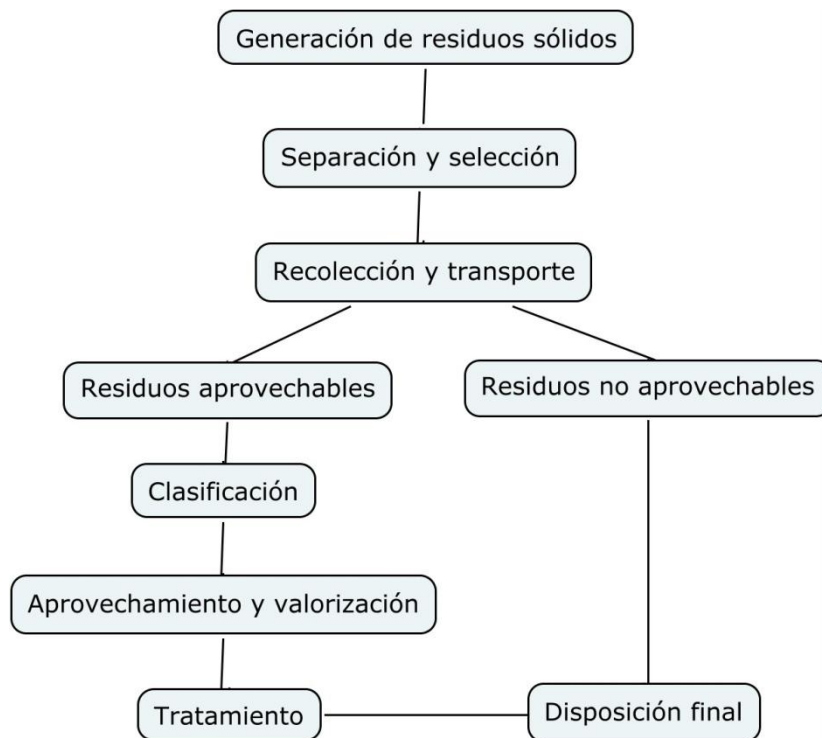
<sup>3</sup> TCHOBANOGLOUS, George. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Mc Graw Hill.

Residuos generados por procesos clínicos en clínicas y hospitales, como gasas, agujas, y los cuales son considerados como residuos peligrosos.

**1.1.6 Gestión Integral de Residuos Sólidos.** La Gestión Integral de los Residuos Sólidos está determinada por una serie de procesos, los cuales deben determinarse teniendo en cuenta los residuos sólidos que se generan.<sup>4</sup>

La figura 1, muestra los aspectos que deben tenerse en cuenta para la gestión de los residuos.

**Figura 1. Proceso de Gestión Integral de los Residuos.**



Fuente. CORANTIOQUIA, 2005.

<sup>4</sup> CORANTIOQUIA. Gestión de Residuos Sólidos.

**1.1.7 Separación y selección.** Como elemento principal en la selección de los residuos sólidos generados, está el proceso de separación en la fuente, mediante esta, es posible la identificación de los componentes de los residuos generados para su clasificación.

Para lo anterior es necesaria la identificación de recipientes adecuados para llevar a cabo esta separación, los cuales deben estar correctamente rotulados, para evitar errores e inconvenientes.

**1.1.8 Recolección y transporte.** Para llevar a cabo la recolección y transporte de los residuos sólidos generados, deben definirse las microrutas que son implementadas en el municipio, además de cómo estos residuos son almacenados posteriormente, en calidad de aprovechables o no aprovechables.

**1.1.9 Aprovechamiento de los residuos.** El aprovechamiento de los residuos, está dado principalmente por el origen y composición física de los mismos, este aprovechamiento está dado en procesos como:<sup>5</sup>

- **Reciclaje**

Es el proceso en el cual se aprovechan los residuos, teniendo en cuenta el tipo de residuo generado. Cuenta con las etapas de separación, acopio, reutilización, transformación y comercialización.

- **Compostaje**

Proceso en el que la materia orgánica que pueda estar contenida en la totalidad de los residuos generados, es convertida reduciendo su volumen inicial en material apto para cultivos y también para la recuperación de suelos.

---

<sup>5</sup> RAS 2000. Título F. Métodos de aprovechamiento. Página 50.

- Lombricultura

La principal herramienta de trabajo es una especie domesticada de lombriz, la cual obtiene humus, reciclando toda la materia orgánica que puede encontrarse en los residuos sólidos orgánicos que puedan aprovecharse.

**1.1.10 Disposición Final.** La adecuada disposición de los residuos sólidos no aprovechables, es de gran importancia, puesto que mediante esta acción es posible lograr la reducción de vectores que contribuyen a un alto nivel de contaminación ambiental y deterioro en la salud de los habitantes.

## **1.2 MARCO LEGAL**

A continuación se muestra la normativa legal vigente en el país durante el tiempo de trabajo en esta investigación.

- Decreto Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial 1140 del 7 de mayo de 2003, por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con las unidades de almacenamiento, y se dictan otras disposiciones.

Se refiere a los sitios de ubicación para la presentación de los residuos sólidos, teniendo en cuenta sus características, para evitar obstrucción de la vía pública además de las molestias que se puedan generar a los habitantes.

- Resolución Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial 1459 del 5 de octubre de 2005, por la cual se modifica la Resolución número 1096 de

2000 que adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS.

Define los requisitos técnicos que deban cumplirse en obras, equipos y procedimientos que utilicen las empresas de servicios públicos domiciliarios del sector de agua potable, saneamiento básico y ambiental, cuando sea necesaria la modificación de algunas restricciones presentadas.

- Resolución Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial 1390 del 27 de septiembre de 2005, presenta las directrices y pautas para el cierre, clausura y restauración o transformación técnica a rellenos sanitarios de los sitios de disposición final.

Se tienen en cuenta el establecimiento de directrices y pautas para el cierre, clausura y/o restauración, transformación técnica a sitios de disposición final referentes al artículo 13 de la Resolución 1045 de 2003 que no cumplan las obligaciones indicadas en la anterior.

- Decreto 838 del 23 de marzo de 2005, por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.

Indica los criterios y metodología para la ubicación de áreas para disposición final de residuos sólidos, monitoreo, teniendo en cuenta las condiciones ambientales, topográficas, viales para el establecimiento del mismo.

- Decreto 4110 del 9 de diciembre de 2004, por el cual se reglamenta la Ley 872 de 2003 y se adopta la NTCGP 1000:2004.

Establece el desarrollo del Sistema de Gestión de la Calidad en los organismos y entidades públicas, además de la responsabilidad de la máxima autoridad y los funcionarios de la entidad.

- Resolución Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial 477 del 29 de abril de 2004, modifica la resolución 1045 de 2003. Plazos para iniciar la ejecución de los PGIRS.  
En el cual se hace necesaria la ejecución de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, teniendo en cuenta la formulación y el avance de los mismos conforme se determine en esta resolución.
- Resolución Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial 1045 del 26 de septiembre de 2003, se adopta la metodología para la elaboración de los PGIRS y se toman otras disposiciones.  
Establece que deben utilizarse métodos de acuerdo con los avances de la ciencia y tecnología, para la recolección, tratamiento, procesamiento o disposición final de residuos sólidos generados.
- Decreto Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial 1505 del 4 de junio de 2003, por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.  
Tiene en cuenta el diseño para la creación e implementación de los Planes de Gestión Integral de los Residuos Sólidos generados en el ámbito local y/o regional según sea el caso.
- Decreto 1713 del 6 de agosto de 2002, Ministerio del Medio Ambiente/ Ministerio de Desarrollo Económico, Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos”.

Establece normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo teniendo en cuenta la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios, sus características, componentes y la calidad del servicio que prestan.

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1 FASE I: RECOPIACIÓN DE DATOS Y DOCUMENTACIÓN.

El proyecto debe contar con una base de datos de manera cronológica necesarios para el análisis de factores relevantes en el manejo y disposición final de residuos sólidos, además de identificar y desarrollar diagnósticos que den información preliminar de la situación en cada aspecto.

Por lo anterior, es necesario describir las principales actividades que se realizaron en esta fase.

**Tabla 2. Actividades en la recopilación de datos y documentación.**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Diagnóstico general	Definición en general del municipio.
Diagnóstico socio-económico	Descripción de la actividad económica.
Diagnóstico ambiental	Relación de impactos ambientales generados.
Diagnóstico técnico-operativo	Establecimiento de los componentes de recolección y transporte, de barrido y limpieza y de aprovechamiento de los residuos.
Diagnóstico institucional	Muestra el sistema financiero y económico en la prestación de los servicios públicos.

Fuente. Autor.

### 2.2 FASE II: PRELIMINARES - DIAGNÓSTICO.

En esta fase, se realiza la descripción de características como:

- Revisión de la maquinaria.
- Gestión realizada en el botadero.

- Conformación grupos de trabajo.
- Temas tratados.
- Compra de kits de aseo.
- Recolección de residuos generados.

**2.2.1 Definición de metas.** Se definen las metas a corto, mediano y largo plazo, teniendo en cuenta los indicadores desarrollados, además de la identificación de tiempos de acción para la futura ejecución de las metas establecidas.

**2.2.2 Definición de lineamientos.** Estos están dispuestos en relación a los inconvenientes identificados en los diagnósticos realizados anteriormente a este paso.

**2.2.3 Formulación de estrategias.** Se formulan las estrategias teniendo en cuenta el análisis interno y externo del proceso y los aspectos implicados en el, haciendo la precisión de los aspectos problema, por mejorar y en los que se encuentran fortalecidos.

### **2.3 FASE III: CAPACITACIONES – EJECUCIÓN.**

Tiene como finalidad, el hacer pública la invitación a los habitantes a contribuir con la implementación del plan de gestión de los residuos sólidos del municipio, por lo tanto se realizan acciones como:

- Capacitaciones en Instituciones educativas.
- Capacitaciones a Agremiaciones y Asociaciones.
- Visita a Usuarios del servicio de aseo.

## **2.4 FASE IV: CONFORMACIÓN DEL COMPOST Y RECICLAJE – EJECUCIÓN.**

Con el material obtenido apto para compostaje, se tuvo en cuenta aspectos de carácter técnico como de proceso de producción del compost como:

- Aspectos técnicos del Compostaje.
- Análisis económico.
- Comercialización del abono orgánico.
- Disposición final de Residuos Inertes.

## **2.5 FASE V: REVISIÓN FINAL Y AJUSTE AL PGIRS.**

En esta etapa se logró identificar aspectos importantes a tener en cuenta, además de establecimiento de normas de acción como las siguientes,

- Políticas para el establecimiento de los propósitos.
- Identificación de cumplimiento.
- Planes de contingencia.

### **3. RESULTADOS**

#### **3.1 FASE I: RECOPIACIÓN DE DATOS Y DOCUMENTACIÓN.**

En esta etapa se tienen los siguientes resultados, teniendo en cuenta lo establecido en la metodología.

##### **3.1.1 Diagnóstico General**

- Climatología

El clima de una región, se puede denominar al conjunto y frecuencia de las condiciones del estado del tiempo con sus variaciones estacionales. Entendiendo por estado del tiempo como la etapa de la capa inferior de la atmósfera en un punto geográfico y en un momento dado, caracterizado por los valores de los elementos meteorológicos, entre ellos: temperatura del aire, dirección y velocidad del viento, cantidad y forma de las nubes, cantidad y forma de la precipitación, la presión atmosférica, humedad del aire, estado del suelo, brillo solar, etc. Entre ellos sobresalen la precipitación y la temperatura, por cuanto nos permiten clasificar y zonificar el clima para un territorio dado.<sup>6</sup>

Los factores asociados al relieve, como la altitud sobre el nivel del mar y su orientación pueden generar variaciones del clima localmente, mientras que la cobertura vegetal es causa y efecto del clima que sirve además como base de clasificación del mismo.

---

<sup>6</sup> Municipio de Guaca Santander. Esquema de Ordenamiento Territorial. 2005. p 4

Desde el punto de vista físico biótico el clima es determinante en la evolución de los suelos y paisaje. Además nos da el grado de amenaza natural que pueda tener una región y desde el punto de vista socioeconómico induce a tomar las decisiones sobre el uso de la tierra.<sup>7</sup>

Para el análisis climático del municipio de Guaca se tomó la información meteorológica suministrada por el IDEAM, de las estaciones allí ubicadas, como de las más cercanas a su área de influencia. En la Tabla No.3 se muestran las estaciones analizadas, las coordenadas asignadas y el periodo en promedio en la cual fueron medidas. En el caso de la temperatura se aplicó el gradiente de la atmósfera estándar para inducir los valores correspondientes a las elevaciones que se encuentran en el área municipal, que van desde los 1500 a los 4000 msnm.

**Tabla 3. Estaciones meteorológicas del IDEAM en el área de estudio.**

ESTACIÓN	CÓDIGO	TIPO	COORDENADAS			VARIABLE	PERÍODO DE LA SERIE
			LATITUD	LONGITUD	ALTUD	TIPO	PROMEDIO
Portillo	3701006	PM	07°02'	72°49'	3824	Precipitación, mm	1976 – 2003
Baraya	2403063	PM	06°59'	72°50'	2362	Precipitación, mm	1973 – 2002
Guaca	2403075	PM	06°53'	72°52'	2362	Precipitación, mm	1976 – 2003
San Andrés	2403027	PM	06°48'	72°51'	1702	Precipitación, mm	1956 – 2003
El Tope	2403033	PM	06°56'	72°56'	2050	Precipitación, mm	1958 – 2003
Cepitá	2403030	PM	06°45'	72°58'	600	Precipitación, mm	1958 – 2003
Tinagá	2403527	AM	06°51'	72°42'	2698	Precipitación, mm	1973 – 2003
						Temperatura, °C	1973 – 2003

<sup>7</sup>Ibid., p 8

Fuente. IDEAM, AÑO 2000

PM – Estación pluviométrica.

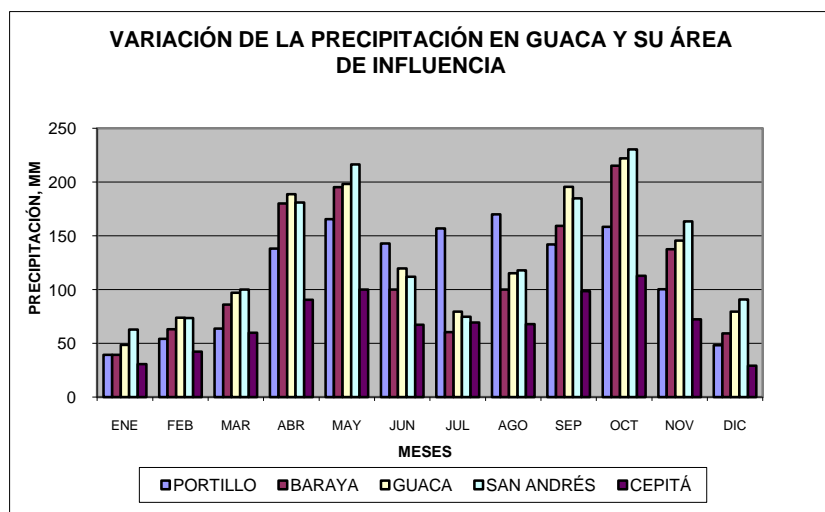
AM - Estación Agrometeorológica

- Precipitación

Con base en las estaciones situadas en el área de influencia municipal se observa la siguiente variación temporal, un máximo en los meses de abril, mayo y junio, y un segundo máximo para los meses de septiembre, octubre y noviembre. En la figura No.2 se muestran los valores medios de la precipitación de acuerdo con los registros de las estaciones allí localizadas, como de las circunvecinas tomadas como referencia.

Los valores mínimos, por su parte, corresponden a los meses de enero, febrero, marzo, julio, agosto y diciembre, con excepción de la estación de El Portillo, donde se observa una alta precipitación en los meses de julio y agosto, como resultado de la penetración de corrientes húmedas procedentes de los llanos orientales para esos meses.

**Figura 2. Precipitación media.**



Fuente. Estaciones del IDEAM, Año 2000, promedios según tabla N° 2.

- Evapotranspiración potencial

La evapotranspiración potencial se define como las pérdidas máximas de agua que puede tener un suelo cubierto de vegetación, si tuviera en todo momento la humedad suficiente para suplir esta demanda. Se calcula mediante fórmulas que involucran los diferentes elementos meteorológicos. Para nuestro caso se utilizó la fórmula de Thornthwaite (tabla 4), la cual es una de las recomendadas por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la agricultura).

**Tabla 4. Valores de evapotranspiración potencial fórmula de Thornthwaite, para las elevaciones señaladas.**

Elevación, msnm	MES											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2000	69.8	63.7	69.8	67.5	69.1	64.8	65.0	65.0	62.9	65.0	64.8	68.4
3000	54.2	49.4	54.2	52.4	53.6	50.4	50.4	50.4	48.8	50.4	50.4	53.1
4000	46.3	42.4	46.3	44.8	45.7	42.4	42.0	42.0	40.6	42.0	42.4	45.1

Fuente. EOT del municipio de Guaca

Para un total anual de 795.8, 617.7 y 522.0 milímetros a 2000, 3000 y 4000 msnm, respectivamente.

- Humedad

Se puede observar en la tabla No. 5 que la oferta de humedad para el área municipal es adecuada para los periodos de abril a noviembre (parte baja) y de marzo a noviembre para la zona media y alta del área municipal. En los meses de enero, febrero, marzo y diciembre se puede presentar déficit, y, durante julio y agosto la oferta hídrica puede estar restringida en las zonas media y baja. La parte alta se mantiene húmeda gracias a la humedad proveniente del oriente del país.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Municipio de Guaca Santander. Esquema de Ordenamiento Territorial. 2005. p 15

**Tabla 5. Clasificación climática Municipio de Guaca.**

ZONA	MÉTODOS DE CLASIFICACIÓN			
	THORNTHWAITE	CALDAS LANG	HOLDRIDGE	IDEAM
Zona Baja (2000 msnm)	Húmedo, con excesos significativos de abril a noviembre, poca o nula deficiencia de agua, mesotermal, con baja concentración estival (B3rB'2a').	Templado Semihúmedo (SH).	Bosque húmedo Subtropical (bh –ST) o Premontano	Semihúmedo. Con excesos de 500 a 1000 mm/año.
Zona Media (3000 msnm)	Super húmedo, con excesos significativos de marzo a noviembre, poco o ninguna deficiencia de agua, mesotermal, con baja concentración estival (ArB'1a')	Páramo Bajo Húmedo (H)	Bosque muy húmedo Templado Frío o Montano (bmh-M)	Semihúmedo. Con excesos de 500 a 1000 mm/año.
Zona Alta (4000 msnm)	Súper húmedo, con excesos significativos de marzo a noviembre, poco o ninguna deficiencia de agua, microtermal, con baja concentración estival (ArC'2a')	Páramo Alto Superhúmedo (SH)	Páramo pluvial Subalpino (pp – SA)	Semihúmedo. Con excesos de 500 a 1000 mm/año.

Fuente. EOT del municipio de Guaca

- Temperatura

El área municipal no cuenta con estaciones medidoras de temperatura, por lo cual se asumió el gradiente medio de disminución de la misma en la troposfera igual a  $- 0.65^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ , para calcular los valores medios a distintas elevaciones; y, tomando como base los datos aportados por estaciones vecinas fijadas como apoyo, en particular la estación meteorológica Granja Tinagá (tabla 6), en el municipio de El Cerrito, teniendo en cuenta su ubicación latitudinal y altitudinal próximos a la zona.

**Tabla 6. Temperatura media respecto a la tabla No. 4.**

<b>TEMPERATURA MEDIA</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>
Granja Tinagá 2698 msnm	13.8	13.9	13.8	13.8	13.7	13.4	13.1	13.1	13.1	13.1	13.4	13.6

Fuente. IDEAM.

Se deducen por consiguiente, los siguientes valores para el área municipal de Guaca:

**Tabla 7. Temperatura media para diferentes elevaciones, municipio de Guaca.**

<b>TEMPERATURA MEDIA</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>
a 1500 msnm	21.6	21.7	21.6	21.6	21.5	21.2	20.9	20.9	20.9	20.9	21.2	21.4
a 2000 msnm	18.3	18.4	18.3	18.3	18.2	17.9	17.6	17.6	17.6	17.6	17.9	18.1
a 2500 msnm	15.1	15.2	15.1	15.1	15.0	14.7	14.4	14.4	14.4	14.4	14.7	14.9
a 3000 msnm	11.8	11.9	11.8	11.8	11.7	11.4	11.1	11.1	11.1	11.1	11.4	11.6
a 3500 msnm	8.6	8.7	8.6	8.6	8.5	8.2	7.9	7.9	7.9	7.9	8.2	8.4
a 4000 msnm	5.3	5.4	5.3	5.3	5.2	4.9	4.6	4.6	4.6	4.6	4.9	5.1

Fuente. EOT del municipio de Guaca

Como se puede observar hay una variación de temperatura media de 21.3 grados centígrados en la parte baja a 5.0 grados centígrados en la parte alta. Es decir, una diferencia de 16.3 grados entre las dos zonas. Para el cálculo de las temperaturas máximas y mínimas podemos asumir una oscilación de 10.0 °C alrededor de la media, de acuerdo al comportamiento de la temperatura en la zona Andina Colombiana.<sup>9</sup>

- Geología

La superficie del municipio de Guaca se caracteriza por presentar rocas de tipo metamórfico pre-Devónica conformado por la Formación Silgará; Devónica por la Formación Floresta; CarbonianoPermiano por la Formación Diamante; rocas de tipo sedimentario de edad Triásico conformado por la Formación Bocas; rocas Ígneas de edad Triásico–Jurásico conformada por la Cuarzomonzonita de Santa Bárbara y sedimentaria por la Formación Jordán y Girón. La unidad de rocas de edad Cretácica está conformada por las Formaciones Aguardiente, Tambor, Cumbre, Rosablanca, Paja y Tablazo; la unidad Cuaternaria está compuesta principalmente por depósitos de abanico, derrubio y fluviotorrenciales.<sup>10</sup>

- Usos del suelo

Los principales usos del suelo están basados en el cultivo de maíz, frijol, papa, arveja, tomate, y frutales, ésta a su vez, combinada con el manejo de ganado bovino y el sector comercial ubicado en la cabecera municipal.

Los usos del suelo pueden estar compuestos por uno o más usos, y en ocasiones forman agrupaciones entremezcladas o estar compuestas por áreas inferiores a

---

<sup>9</sup> Municipio de Guaca Santander. Esquema de Ordenamiento Territorial. 2005. p 27

<sup>10</sup>Ibid., p 36

las mínimas cartografiables, lo cual hace imposible delimitar cada cultivo; para solucionar este problema se deben tomar los conceptos de Consociación, Asociación y Complejo, que indican la proporción de los usos en las unidades de mapeo.<sup>11</sup>

- Consociación: Es la unidad cartográfica que representa una dominancia mayor o igual al 70% de un uso y otros usos de menor predominancia.
- Asociación: Esta unidad encierra dos o más tipos de uso, uno de los cuales cubre menor del 70% del área delimitada y los demás ocupan porcentajes inferiores.
- Complejo: Son unidades que encierran dos o más clases, pero que se encuentra poco espaciado o intrincado, lo cual hace difícil su separación.

A continuación se describen cada una de las unidades especializadas en el mapa de uso actual.

**Tabla 8. Leyenda de uso actual del municipio de Guaca.**

<b>SISTEMAS</b>	<b>SÍMBOLO</b>	<b>ÁREA (Has)</b>
Consociación. Pastos naturales 80% - Maiz 10% - Frijol 10%	(Pn/Ma/Fj)	609.04
Asociación. Pastos mejorados 70%- Maiz 15% - Frijol 15%	(Pm\Ma\Fj)	2342.10
Asociación. Pastos Mejorados 70% - Mora 15%- Frijol 15%	(Pm\Mo\Fj)	221.28
Consociación. Pastos Mejorados 80% - Papa10% Maiz 10%	(Pm/Pa/Ma)	1864.41
Consociación. Pastos naturales 85% - Papa 10% - Cebolla 5%	(Pn/Pa/Ja)	2661.83

<sup>11</sup> Municipio de Guaca Santander. Esquema de Ordenamiento Territorial. 2005. p 65

Vegetación Herbácea	VH	8894.34
Bosque natural secundario	BNS	4460.13
Consociación. Pastos Naturales 70 % - Rastrojos 30%	(Pn/Ra)	9432.52

Fuente. EOT del municipio de Guaca, Año 2000.

- Geografía

El Municipio de Guaca se encuentra ubicado en el Departamento de Santander, de la Provincia García Rovira. Las coordenadas geográficas del Casco Urbano del Municipio se encuentran entre: 06° 52' 44'' latitud norte y 72° 51' 34'' longitud oeste, con una distancia a Bucaramanga de 90 km. <sup>12</sup>

Tiene una superficie territorial de 30.085,65 hectáreas a una altura promedio de 2.401 mts sobre el nivel del mar y está conformado por su Cabecera municipal (área urbana) y 30 veredas (área rural).

Limita territorialmente por el norte con el Municipio de Santa Bárbara y el Departamento de Norte de Santander, por el este con Cerrito y San Andrés, por el sur con San Andrés y Cepita y por el oeste con Santa Bárbara y Piedecuesta.

- Ordenamiento político del territorio

Política y administrativamente el municipio está conformado por su Cabecera municipal, y rural conformada por 30 veredas (Mogorontoque, Mata de Lata, Portillo, Cadillal, Alizal, Baraya, El Potrero, Nocubuca, Ortigal, Varia, Camara, Nueva Granada, Vega Grande, Sisota Alto, Sisota Bajo, Cupaga, Palmar, Centro,

---

<sup>12</sup> Municipio de Guaca Santander. Esquema de Ordenamiento Territorial. 2005. p 3

Las Amarillas, Llano Grande, Cruz Grande, Quebradas, Las Nieves, Piedra Bajo, Tabacal).<sup>13</sup>

- Extensión

El municipio tiene una superficie territorial de 30.085,65 hectáreas a una altura promedio de 2.401 mts sobre el nivel del mar y está conformado por su Cabecera municipal (área urbana) y 30 veredas (área rural).<sup>14</sup>

- Jurisdicción Municipal

Funcionalmente el municipio se encuentra marcado por tres pisos térmicos que marcan su topografía, usos del suelo, clima, conectividad vial, intercambio comercial, servicios sociales, asistenciales y culturas, cuya articulación espacial converge en las aéreas urbanas de la Cabecera municipal.

- Organización y División Territorial

La cabecera municipal está compuesta por 336 predios de uso específico, de vivienda urbana, y 6 predios en construcción, los cuales combinan sus usos entre vivienda, comercio y servicios; 49 viviendas de uso mixto, 2 de uso comercial y de servicios, 7 de uso industrial y 25 de uso institucional (equipamientos).

- Área rural del municipio de Guaca

---

<sup>13</sup> Municipio de Guaca Santander. Esquema de Ordenamiento Territorial. 2005. p 3

<sup>14</sup> *Ibíd.*, p 2

Está conformada por 2.216 predios con una superficie de 30.085,65 hectáreas, con una población de 5.511 habitantes (según censo ajustado de 1.993). Y distribuida en 30 veredas.

- Estado actual de las vías urbanas

El área urbana presenta actualmente un porcentaje alto de vías sin pavimento, andenes y sardineles.

El estado actual del pavimento de las vías es: Concreto (1.669 ml), Tierra (992 ml).

Por lo anterior, es posible identificar las características principales de las vías urbanas en la tabla 9.

**Tabla 9. Características de las vías urbanas.**

VÍA		SENTIDO	ALTURA VIVIENDA	SECCION*		PAVIMENTO	AMOBILIAMIENTO
Clasificación	Nombre			Vía	Anden		
Vía principal	Carrera 5ª hasta la carrera 4ª	Doble	1 Piso.	Variable 9.0/10.5 mt	No tiene	Concreto	Iluminación pública
	Carrera 4ª hasta la calle 5ª	Doble	1 - 2 Pisos	Variable 7.5/9.5 mt	Variable 0.80/1.0 mts	Concreto	Iluminación pública
	Calle 5ª y 4ª entre carreras 5ª y 6ª	Doble	1 - 2 Pisos	Variable 6.5/8.0 mts	Variable 0.80/1.30 mts	Concreto	Iluminación pública
	Carrera 6ª entre calles 5ª y 4ª	Doble	1 Pisos	Variable 8.50 mts	Variable 0.80/1.00 mts	Concreto	Iluminación pública
	Carrera 4ª entre calles 4ª al perímetro urbano	Doble	1 - 2 Piso	Variable 8.50 mts	0.80 mt	Concreto	Iluminación pública

Vía secundaria	Carrera 6ª desde la calle 5ª hasta la calle 2ª	Doble	1 Piso	Variable 8.5/9.5 mt	Variable 0.60/1.0 mts	Concreto	Iluminación pública
Vías locales	El Resto	Doble	1 - 2 Pisos	Variable	Variable	Tierra Concreto	Iluminación pública

Fuente. Autor.

o Demografía

La demografía del Municipio, presenta una tendencia a la disminución del promedio de hijos por hogar, lo mismo que a la procreación en edades entre los 20 y 29 años, lo cual disminuye las tasas de natalidad considerablemente; su comportamiento se observa en la Tabla 10 y en el año 2002 se registraron en el Hospital Santa Ana de Guaca 94 niños nacidos vivos.

**Tabla 10. Comportamiento demográfico.**

Edad	Nacidos vivos			Total Nacidos vivos en el municipio		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
12-14	0	0	0	0	0	0
15-19	5	27	32	8	52	60
20-24	12	43	55	49	250	299
25-29	9	35	44	70	485	555
30-34	4	20	24	77	493	570
35-39	3	11	14	132	601	733
40-44	2	9	11	94	687	781
45-49	0	1	1	164	602	766
50-54	0	0	0	173	686	859

55-59	0	0	0	215	538	753
60-64	0	0	0	133	563	696
65-*	0	0	0	347	978	1325
Total	35	146	181	1462	5935	7397

Fuente. DANE Estadísticas Poblacionales, Año 2000.

La población para 1993 registró un total de 6.864 habitantes, de los cuales, el grupo de cero a cuatro años registra 879 habitantes representando el 12.80%; el grupo de edad de 5 a 9 años con 910 habitantes representa el 13.25%, le sigue el grupo de edad de 10 a 14 años con 838 habitantes con el 12.20% lo anterior refleja el comportamiento de la población infantil y adolescentes con un 38.25%.

El grupo de edad de cincuenta y más años suma un total de 1.083 habitantes lo cual representa el 15.77% de la población, situación que compromete al municipio en la generación de cupos escolares para la población infantil, como también en oportunidades de empleo y generación de ingresos, para la población económicamente activa y la necesidad de generar programas de empleo productivo del tiempo para el grupo de la tercera edad.

Esta tendencia demográfica, muestra que las dos terceras partes de la población correspondientes a los grupos de uno a quince años y de cincuenta y más años, están generando una alta presión sobre los servicios de salud, educación, espacios y medios de recreación y fuentes u oportunidades de trabajo.

El grupo de edad entre 15 y 49 años con 3.154 habitantes, representa el 45.94% del total de la población del municipio, lo cual significa que es económicamente activa, presiona por la demanda de servicios educativos, fuentes de empleo y la consolidación de servicios sociales y comunitarios.

La composición de la población del municipio de Guaca, por grupos etéreos, presenta un comportamiento similar respecto al género; sin embargo, muestra una tendencia de disminución ostensiblemente a los extremos, según se aprecia en los porcentajes analizados.

- Composición por edades y sexo

La población del municipio de Guaca, según registros del DANE, presenta la siguiente distribución y composición por grupos de edad, género y ubicación geográfica según tabla 11.

**Tabla 11. Población grupos de edad.**

EDAD	TOTAL MUNICIPIO			TOTAL CABECERA			TOTAL RURAL		
	H	M	Total	H	M	Total	H	M	Total
00-04	441	438	879	72	73	145	369	365	734
05-09	463	447	910	73	73	146	390	374	764
10-14	459	379	838	88	82	170	371	297	668
15-19	410	320	730	75	82	157	335	238	573
20-24	326	273	599	56	61	117	270	212	482
25-29	245	249	494	35	51	86	210	198	408
30-34	211	170	381	39	32	71	172	138	310
35-39	161	182	343	25	41	66	136	141	277
40-44	161	167	328	30	34	64	131	133	264
45-49	132	147	279	31	39	70	101	108	209
50-54	149	134	283	30	34	64	119	100	219
55-59	97	106	203	21	35	56	76	71	147
60-64	98	105	203	23	20	43	75	85	160
65-69	56	73	129	10	20	30	46	53	99
70-74	50	59	109	10	12	22	40	47	87

75-79	46	32	78	13	9	22	33	23	56
80-84	24	29	53	6	8	14	18	21	39
85+	11	14	25	3	7	10	8	7	15

Fuente. DANE Estadísticas Poblacionales, 1993.

Así mismo el comportamiento demográfico del Municipio, presenta una tendencia a la disminución del promedio de hijos por hogar, lo mismo que a la procreación por parte de la mujer en edades entre los 20 y 29 años, lo cual disminuye las tasas de natalidad considerablemente; su comportamiento se observa en la Tabla 4 y en el año 2002 se registraron en el Hospital Santa Ana de Guaca 94 niños nacidos vivos.

- Migraciones

En el Municipio de Guaca, toma como patrón de comportamiento, la situación económica, reflejada en las escasas oportunidades laborales, los rendimientos de la producción agrícola y pecuaria y los bajos precios de la producción.

Un alto porcentaje de población nacida en el municipio de Guaca, emigra a otros municipios como Duitama, Bucaramanga y Bogotá en busca de oportunidades laborales; las cuales encuentra en las actividades agrícolas y pecuarias, de estos municipios; las actividades comerciales y de servicios absorbe otro porcentaje y una mínima parte, abandona el Municipio para continuar estudios superiores.

Un factor influyente en el comportamiento migratorio de los Guaqueños, lo representaron los precios del mercado, los altos costos de producción y la deficiente asistencia técnica de los cultivos, atentaron contra los ingresos del productor, llevando a la población que dependía de estos productos a buscar otras alternativas para la subsistencia, dentro y fuera del municipio.

Así mismo, otros productos agrícolas que ofrecían posibilidades de ingresos y ocupación de la mano de obra para la población rural del municipio, perdieron espacio debido a la fluctuación de los precios, a la falta de asistencia técnica y presencia de enfermedades que disminuyeron la productividad de los cultivos.

Lo anterior, terminó por empobrecer aún más al agricultor, limitando sus posibilidades para alimentar, vestir y educar a su familia; que encontraron como alternativa, el abandono de las parcelas y el cambio de domicilio a otros municipios en procura de mejores oportunidades económicas o salariales.

Otro fenómeno a tener en cuenta en el proceso migratorio del municipio, lo representó, el reclutamiento de la fuerza laboral, para incorporarse en las filas del Ejército Nacional; lo cual generó un cambio de comportamiento y actitud frente a las expectativas laborales que ofrece la ciudad en labores como construcción o vigilancia, actividades que no requieren mayor preparación académica.

Así mismo el servicio doméstico como posibilidad laboral para las jóvenes que al terminar la etapa básica primaria no contaban con el apoyo económico familiar para continuar los estudio, buscaron esta alternativa, la cual cuenta y sigue contando con gran aceptación para el empleo de este recurso, de bajo perfil académico.

Lo anterior generó la salida de la población económicamente activa o fuerza laboral del municipio, reflejándose en los niveles de producción y productividad, como también en las tasas de natalidad y nivel de crecimiento del municipio en el orden demográfico. En la Tabla 12 se observa el comportamiento demográfico del municipio, según estadísticas del DANE para 1993.

**Tabla 12. Nacimientos en Guaca y otros municipios.**

POBLACIÓN	NACIDOS EN EL MUNICIPIO	NACIDOS EN OTRO MUNICIPIO	NACIDOS EN OTRO DEPARTAMENTO	NACIDOS EN OTRO PAÍS	SIN INFORMACIÓN
6.839	5.585	1.111	122	10	11

Fuente. DANE Censo 1993

○ Proyección

Este documento está diseñado para 15 años a partir de la implementación del mismo. En la tabla 13 se muestra la población del municipio de Guaca proyectada hasta el año 2027, donde del año 2012 al 2020 la proyección está dada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), y los años siguientes fueron calculados de manera cuantitativa utilizando ecuaciones estandarizadas y reconocidas por el mismo.

La ecuación utilizada es la siguiente:

Ecuación 1. Proyección de población

$$P_{(t+n)} = P_t(1 + TC)^n$$

Dónde:

$P_{(t+n)}$  Población futura

$P_t$  Población actual

TC Tasa de crecimiento del municipio de Guaca (1,05%)

n Período de proyección

Por lo anterior, la proyección de la población (tabla 13) para el municipio de Guaca (Santander), fue calculada del año 2021 a 2027, teniendo en cuenta la inexistencia

de los datos por parte del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en la actualidad.

**Tabla 13. Proyección de población 2012 – 2027.**

<b>AÑO</b>	<b>POBLACIÓN PROYECTADA (Habitantes)</b>
2012*	5906
2013*	5913
2014*	5920
2015*	5927
2016*	5935
2017*	5942
2018*	5949
2019*	5956
2020*	5963
2021**	6052
2022**	6143
2023**	6235
2024**	6329
2025**	6424
2026**	6520
2027**	6618

Fuente. \*DANE, Estadísticas poblacionales, 2010. \*Autor.

- Servicio e Infraestructura Física en Salud

El municipio de Guaca cuenta con un centro de salud ubicado en su cabecera municipal y doce puestos de salud, cuyas instalaciones están adaptadas para atender servicios de primer nivel de atención y en los puestos de salud atención básica de primeros auxilios, lo anterior se ve reflejado en la tabla 14.

**Tabla 14. Personal en el Hospital Santa Ana de Guaca.**

INSTITUCIÓN	PERSONAL					
	Médico	Odontólogo	Enfermeras	Bacteriólogo	Ginecólogo	Administrativos
Hospital Santa Ana de Guaca	2	1	7	1	1	8

Fuente. Hospital Santa Ana de Guaca, Año 2002.

Dos veces al mes se desplaza al municipio un Medico – Ginecólogo.

- Centro de Salud

El Municipio de Guaca, cuenta con un Hospital para la atención de la población urbana y rural y Doce Puestos de Salud (tabla 15), localizados en las Veredas de Baralla, Nucubuca, Sisota Alto, El Palmar, El Retiro, Tabacal, Quebradas, Portillo, Ortigal, Mata de Lata, Potrero Grande y Cupaga.

**Tabla 15. Servicios centro de salud.**

NOMBRE	TIPO	SERVICIOS
Hospital Santa Ana de Guaca.	Hospital Integrado (Urbano)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medicina.</li> <li>- Consulta externa.</li> <li>- Odontología.</li> <li>- Hospitalización primer nivel.</li> <li>- Sala de parto.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Servicio de Ambulancia.</li> <li>- Sala de observación.</li> <li>- Laboratorio clínico.</li> <li>- Vacunación.</li> <li>- Promoción y Prevención.</li> </ul>
--	--	---

Fuente. Hospital Santa Ana de Guaca.

○ Puestos de Salud

En la tabla 16, se relaciona la institución y el tipo y los servicios que son ofrecidos.

**Tabla 16. Relación de las instituciones de salud.**

<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>SERVICIOS</b>
Puesto de Salud Vereda Baralla	Puesto de Salud (Rural)	Prevención y promoción.
Puesto de Salud Vereda Nucubuca.	Puesto de Salud (Rural)	Prevención y promoción.
Puesto de Salud Vereda Sisota Alto	Puesto de Salud (Rural)	Prevención y promoción
Puesto de Salud Vereda El Palmar	Puesto de Salud (Rural)	Prevención y promoción
Puesto de Salud Vereda El Retiro	Puesto de Salud (Rural)	Prevención y promoción
Puesto de Salud Vereda Tabacal	Puesto de Salud (Rural)	Prevención y promoción.
Puesto de Salud Vereda Quebradas.	Puesto de Salud (Rural)	Prevención y promoción.
Puesto de Salud Vereda Portillo	Puesto de Salud (Rural)	Prevención y promoción
Puesto de Salud Vereda Ortigal	Puesto de Salud (Rural)	Prevención y promoción
Puesto de Salud Vereda Mata de Lata.	Puesto de Salud (Rural)	Prevención y promoción.

NOMBRE	TIPO	SERVICIOS
Puesto de Salud Vereda Potrero Grande	Puesto de Salud (Rural)	Prevención y promoción
Puesto de Salud Vereda Cupaga	Puesto de Salud (Rural)	Prevención y promoción

Fuente. Hospital Santa Ana de Guaca.

○ Mortalidad

En la tabla 17, se muestran las principales causas de mortalidad del municipio de Guaca, esto teniendo en cuenta las patologías más frecuentes que se tratan en el Hospital Santa Ana de Guaca.

**Tabla 17. Principales causas de mortalidad.**

CAUSA	2002			
	Orden	Nº	%	Tasa
Paro cardiorespiratorio	1	14	35	18.14
Shock Hipovolémico	2	6	15	7.77
Hipertensión Arterial	3	5	12,5	6.48
Infarto agudo de miocardio	4	5	12.5	6.48
EPOC	5	3	7.5	3.88
ICC	6	3	7.5	3.88
Edema pulmonar	7	2	5	2.59
Enfermedad Cerebrovascular	8	1	2,5	1.29
Herida múltiple por arma de fuego	9	1	2,5	1.29
TOTAL		40	100	51.8

Fuente. Hospital Santa Ana de Guaca.

**3.1.2 Diagnóstico Socio Económico.** La principal actividad económica del municipio está basada en el cultivo de maíz, frijol, papa, arveja, tomate, y frutales, está a su vez combinada con el manejo de ganado bovino. Otro tipo de sector

productivo es el comercial, el cual está catalogado como estrato dos, ya que más del 90% de los predios de la cabecera municipal están como estrato dos, lo cual indica que el nivel de ingresos de la comunidad en general es aceptable y constante, haciendo que los niveles de hacinamiento sean bajos, de la misma manera la necesidad de vivienda es muy baja. El nivel de escolaridad más frecuente en el casco urbano es de 9 y 11 grado de secundaria.

No se tienen registrados casos de enfermedad a causa de los residuos sólidos, el manejo administrativo y financiero municipal, es bueno este designa parte de sus ingresos de transferencias de la Nación al servicio público de aseo, y se maneja una contabilidad descentralizada de los servicios públicos domiciliarios.<sup>15</sup>

Se debe tener en cuenta que los usuarios cancelan en una sola factura los servicios de aseo acueducto y alcantarillado.

### **3.1.3 Diagnóstico Ambiental**

- Aspectos Generales

La unidad de servicios públicos, bajo el mando de la Alcaldía, es la encargada de prestar el servicio de aseo y recolección de residuos sólidos del casco urbano (tabla 18), con una cobertura del 100% de la totalidad de los predios.

---

<sup>15</sup>Unidad de servicios públicos municipio de Guaca Santander. 2011

**Tabla 18. Características del sistema de recolección.**

<b>SISTEMA DE RECOLECCIÓN</b>	<b>DOMICILIARIO</b>
Días de recolección	2 veces a la semana
Equipo recolector	Volqueta municipal
Cobertura	100%
Volumen recolectado mensual	24 m <sup>3</sup>
Programa de reciclaje	No

Fuente. Alcaldía municipal

- Disposición final y tratamiento de los residuos sólidos

Los residuos sólidos son transportados hacia un botadero a cielo abierto que no cuenta con un permiso para este tipo de su funcionamiento por parte de la Corporación Autónoma Regional de Santander - CAS, está ubicado a 600 metros del municipio con una dificultosa vía de acceso debido a su mal estado y su grado de inclinación, donde son arrojados a una fuente hídrica aledaña al predio, o botados sin ningún tipo de separación o tratamiento alguno, generándose presencia de malos olores y vectores, también se presenta un problema de invasión por parte de una pareja de adultos mayores.

- Vía de acceso del botadero a cielo abierto

El acceso al botadero a cielo abierto (figura 3), el cual se disponen los residuos sólidos no reciclables, es una vía en carretera sin cubierta asfáltica, la cual contribuye a la dificultad en el acceso al lugar.

**Figura 3. Acceso al botadero a cielo abierto.**



Fuente. Autor

En el botadero que se tiene para los residuos, además de no contar con las principales características para ser un relleno sanitario, la mayoría de los residuos que son allí dispuestos son incinerados sin tener en cuenta la problemática que de esta acción surge (figura 4 y figura 5).

El aumento en las enfermedades respiratorias, alto grado de contaminación por vectores, entre otros aspectos, hacen que se reduzca la calidad del medio ambiente circundante y de la población misma del municipio y sus alrededores.<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> Hospital Santa Ana de Guaca.

**Figura 4. Quema indiscriminada de los residuos.**



Fuente. Autor.

**Figura 5. Quema de residuos.**



Fuente. Autor.

Los residuos son dispuestos de manera irracional, sin tener una planeación u organización del sitio en el cual los residuos sólidos serán dispuestos. (Incinerándose los residuos inertes y dejando los orgánicos e inorgánicos sin incineración).

Los residuos sólidos luego de ser recolectados en el municipio, son transportados en conjunto hacia el botadero (figura 6), previo realizada la reducción en la fuente de los residuos reciclables.

**Figura 6. Descarga de residuos sólidos en el botadero.**



Fuente. Autor.

- Contaminación del suelo

En las figuras 7 y 8 se observa la contaminación anteriormente registrada en el botadero a cielo abierto ubicado en el municipio, donde se disponían residuos de tipo doméstico, orgánico, inorgánico, inerte y sobrantes de sacrificios animales.

**Figura 7. Contaminación en el sector.**



Fuente. Autor.

**Figura 8. Residuos dispuestos.**



Fuente. Autor.

- **Reciclaje**

No se presenta este proceso por parte de los habitantes del municipio, las basuras son almacenadas y entregadas a los operarios de aseo sin ningún tipo de manejo.

- Barrido de las vías

El barrido de las vías del municipio está a cargo de la comunidad, los operarios del aseo, tienen por responsabilidad asear el parque principal una vez por semana de forma manual.

- Residuos de escombros de construcción, demolición y similares.

El proceso de construcción de la cabecera municipal se realiza generalmente de manera individual, por lo cual se generan volúmenes de escombros mínimos de difícil cuantificación, estos sobrantes se utilizan para el relleno y recebo de vías terciarias como la vía Altagracia, vía Cámara y vía el Salado, de lo contrario son dispuestos en el relleno a cielo abierto municipal.

**3.1.4 Diagnóstico Técnico Operativo y de Planeación.** Para este diagnóstico se siguió la metodología establecida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en el decreto 1713 del 6 de agosto de 2002, para la elaboración de planes de gestión integral de residuos sólidos y la resolución 1054 del 26 de septiembre de 2003, por la cual se adopta la metodología para la elaboración de planes de gestión integral de residuos sólidos.

- Componente de la recolección y transporte de aseo.

La frecuencia de recolección y transporte es dos veces por semana, los días lunes y jueves, cubriendo la totalidad de los residuos generados en el municipio en ese periodo de tiempo.

Componentes esenciales del servicio de recolección y transporte de residuos sólidos municipales:

- Área urbana de servicio de recolección (AUS): 44 Ha
  - Área urbana total (AUT): 44 Ha
  - Numero de operarios en recolección y transporte (O):1 conductor y 3 ayudantes.
  - Número de usuarios (Ui): 550 activos y 150 inactivos.
  - Número de viajes mensuales(No): 8.
  - Tiempo de recolección en ruta: 3 horas 8:00 am a 11:00 am.
  - Frecuencia de recolección semanal: 2 días, lunes y jueves.
  - Macro ruta: Una sola ruta cubre la totalidad del municipio.
  - Número de vehículos de recolección: un vehículo con la capacidad para 10 toneladas y un volumen de 7 metros cúbicos.
  - Estado de las vías: Actualmente las vías municipales no se encuentran totalmente pavimentadas, pero son óptimas para la circulación y recolección de los residuos.
  - Cobertura de recolección respecto al área urbana: la cobertura es óptima ya que se realiza en toda el área urbana.
  - Cobertura de recolección respecto al número de usuarios: la cobertura es óptima ya que el recorrido es eficiente porque cubre toda la cabecera municipal.
- Componente de barrido y limpieza.

Estas actividades son realizadas por los operarios de aseo en las principales vías de acceso y zonas como el parque y la plaza de mercado.

- Área urbana con servicio de barrido en Ha: 0.5 Ha
- Longitud de vías barridas manualmente (LMBA): 0
- Longitud de vías barridas mecánicamente: no se presta este servicio.
- Longitud total de vías barridas: 0
- Longitud total de vías en área urbana: 5 kilómetros
- Área total de áreas públicas barridas en el mes: 2 Ha
- Número de operarios de barrido: 3
- Útiles de limpieza: escobas 3, recogedores 3, canecas 3, una tijera de poda y 3 machetes.
- Cantidad de residuos generados: un cuarto de tonelada.
- Frecuencia de barrido: un día, el miércoles.
- Cobertura de barrido y limpieza en áreas públicas:

Ecuación 2. Cobertura de barrido y limpieza.

$$CBA = \frac{AUB}{AUT} \times 100 = \frac{0,5}{44} \times 100 = 1.1364\%$$

El porcentaje de barrido y limpieza en las áreas públicas es muy bajo, ya que los empleados solo están encargados de barrer el parque municipal una vez a la semana.

Ecuación 3. Rendimiento de barrido manual (RBM)

$$RBM = \frac{\text{Longitud total de vias barridas (Km)}}{\text{No. empleados}} = \frac{0,5}{3} = 0,66$$

El resultado del barrido de las vías es bajo, ya que esta actividad es realizada por los habitantes de la comunidad, quienes se encargan de asear los frentes de sus casas, por lo cual no está a cargo de los empleados.

- Componente de tratamiento y/o aprovechamiento.

Los residuos sólidos municipales no son sometidos a ningún tipo de tratamiento, o aprovechamiento. Actualmente existe una máquina de compost abandonada que puede ser utilizada para tratar los residuos orgánicos mediante el proceso de compost; en cuanto a los residuos inorgánicos se realiza separación con muy poca frecuencia.

- Manejo y disposición final de residuos sólidos hospitalarios.

Los residuos hospitalarios producidos por el hospital Santa Ana, son transportados, manipulados y dispuestos por la firma SANDESOL Ltda., donde la composición de estos residuos es de tipo biomédico como: cortopunzantes, y residuos biosanitarios, como: fluidos corporales, muestras para análisis, gasas, algodones con sangre. Los residuos son recolectados una vez al mes y llevados a la ciudad de Bucaramanga donde son dispuestos por la SANDESOL.

- Residuos comunes.

Están conformados por residuos ordinarios y biodegradables, lo cuales son entregados al vehículo recolector.

- Residuos líquidos.

Las aguas residuales hospitalarias son vertidas al alcantarillado del municipio.

- Prestación del servicio rural.

El área rural está conformada por 30 veredas, de las cuales ninguna tiene sistemas de tratamiento y aprovechamiento. Los residuos orgánicos son usados como abono en los cultivos, o alimento para los animales, mientras que los residuos inorgánicos son quemados en lugares específicos de los predios.

### **3.2 FASE II: PRELIMINARES - DIAGNÓSTICO**

Para el desarrollo de esta fase se realiza la inspección de lo siguiente:




- Revisión de la maquinaria.




En la siguiente tabla se evidencia la composición principal de la máquina de compost, su estado inicial, y la gestión que se realizó para su buen funcionamiento actual.




Tabla 19. Estado inicial de la máquina de compost.

COMPOSICIÓN MECÁNICA DEL COMPOSTADOR	IMAGEN	ESTADO INICIAL	ESTADO ACTUAL	GESTIÓN REALIZADA
Tolva de recibimiento de residuos sólidos		Bueno	Bueno	Aseo
Martillos metálicos que realizan el proceso de picado.		Malo	Bueno	Se hizo reparación y compra de treinta y seis martillos de 2" x 1/4" de 10 cm de largo en punta de acero

<p>Motor de la maquina picadora.</p>		<p>Malo</p>	<p>Bueno</p>	<p>Se hizo compra de motor electico de 1.5 caballos de fuerza</p>
<p>Tolva de recibimiento, del material triturado.</p>		<p>Malo</p>	<p>Bueno</p>	<p>Se re adapto con una malla de acero</p>
<p>Poleas transportadoras del material triturado.</p>		<p>Bueno</p>	<p>Bueno</p>	<p>Aseo</p>

<p>Cadena y motor que le dan movimiento a las poleas transportadoras de material triturado.</p>		<p>Regular</p>	<p>Bueno</p>	<p>Chequeo del motor y engrasamiento de la cadena.</p>
<p>Compostador</p>		<p>Bueno</p>	<p>Bueno</p>	<p>Aseo</p>
<p>Bandejas transportadoras del material picado del compartimiento uno al dos.</p>		<p>Bueno</p>	<p>Bueno</p>	<p>Aseo</p>

Cadena y motor de las bandejas trasportadoras.		Regular	Bueno	Engrasamiento de la cadena y reparación del motor.
Ventilador		Malo	Bueno	Reparación del motor y cambio del tubo de conducción de aire.
Motor del ventilador.		Malo	Bueno	Reparación del motor.

<p>Canaleta recolectora de lixiviado.</p>		<p>Malo</p>	<p>Bueno</p>	<p>Se hizo reparación de la canaleta.</p>
<p>Caja de control del compostador.</p>		<p>Regular</p>	<p>Bueno</p>	<p>Se re adaptó a las nuevas reparaciones.</p>
<p>Bandeja receptora de lixiviados</p>		<p>Regular</p>	<p>Bueno.</p>	<p>Se aplicó una capa de antioxidante</p>

Bandejas de asiento del compostador		Bueno	Bueno	
-------------------------------------	--	-------	-------	--

Fuente. Autor.

- Gestión realizada en el botadero.

El botadero de basura municipal, llamado así, por la mala gestión en el manejo y disposición de sus residuos sólidos, cuenta con una máquina de compostaje, por lo que para dar un buen funcionamiento a esta, y a los residuos orgánicos e inorgánicos, se tuvieron que adecuar y realizar los siguientes cambios, en la tabla 20 se muestran estas características.

**Tabla 20. Gestión realizada en el botadero.**

<p><b>COMPOSICIÓN BÁSICA PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DE COMPOSTAJE</b></p>	<p><b>ESTADO ANTERIOR</b></p>	<p><b>ESTADO ACTUAL</b></p>	<p><b>GESTIÓN</b></p>	<p><b>CAMBIOS</b></p>
<p>Vía principal de acceso al botadero municipal.</p>				<p>Adecuación de placa huella artesanal.</p>
<p>Antigua zona de descargue.</p>				<p>Recolección, aseo y siembra de higuera.</p>

<p>Vía secundaria de acceso a la planta de compostaje y bodega.</p>				<p>Recebo y retiro de maleza y residuos de la vía.</p>
<p>Zona de recibimiento de residuos sólidos.</p>				<p>Re adecuación y recebo de la vía.</p>
<p>Habitación del compostador.</p>				<p>Reparación limpieza y adecuación de la habitación y la máquina de compostaje.</p>

<p>Bodega.</p>				<p>Retiro de residuos reciclables, antiguos.</p>
<p>Volqueta Municipal</p>				<p>Reparación de la volqueta, y cambio temporal de esta por problemas legales de esta.</p>

Fuente. Autor.

- Conformación de Grupo de trabajo.

El grupo de trabajo para la realización del Plan de Gestión Integral de los Residuos Sólidos del municipio de Guaca, está conformado por profesionales en las diferentes áreas que contribuyen al desarrollo e implementación del proyecto. A continuación, se indican las principales características de quienes conforman el grupo.

- Maribel Gutiérrez Montañés: Inspectora de Salud.
- José Reyes Alvarado Delgado: Inspector de Obras.
- Érica Jaimes Jaimes: Jefe de Unidad De Servicios Públicos.
- Zayra Bautista: Estudiante Ingeniería Ambiental último nivel.

Los encuentros que se llevaron a cabo, se realizaron teniendo en cuenta las necesidades de los habitantes, además de la proporción de información para este proyecto.

- Temas tratados

En este aspecto es necesario identificar el plan de trabajo realizado, el cual es mostrado de manera detallada en la tabla 21.

**Tabla 21. Plan de trabajo**

<b>RECEPTORES</b>	<b>DIRIGIDO A</b>	<b>TEMAS A TRATAR</b>	<b>MATERIAL USADO</b>	<b>FECHAS</b>
Habitantes del municipio de Guaca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amas de casa.</li> <li>• Negocios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de residuos.</li> <li>• Clasificación de los residuos.</li> <li>• Días de recolección.</li> <li>• Castigos y sanciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folletos.</li> </ul>	Julio 3,4 y 5 de 2012
Escuela Bárbara Meneses.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes.</li> <li>• Profesores.</li> <li>• Personal del Aseo y Cafetería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de los residuos según su composición.</li> <li>• Disposición de los residuos según el color de los recipientes.</li> <li>• Reciclaje y compostaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charlas.</li> <li>• Folletos.</li> </ul>	Julio 16 y 17 de 2012
Instituto Agrícola De Guaca Nuestra Señora Del Socorro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes.</li> <li>• Profesores.</li> <li>• Directivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de los residuos según su composición.</li> <li>• Disposición de los residuos según el color de los</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charlas.</li> <li>• Folletos.</li> <li>• Videos.</li> </ul>	Julio 9 y 10 de 2012

		<ul style="list-style-type: none"> <li>recipientes.</li> <li>• Reciclaje y compostaje.</li> </ul>		
Personal de la Alcaldía Municipal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo de trabajo de la Alcaldía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de residuos.</li> <li>• Clasificación de los residuos.</li> <li>• Días de recolección.</li> <li>• Castigos y sanciones.</li> <li>• Compostaje y Reciclaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charlas.</li> <li>• Folletos.</li> <li>• Videos.</li> </ul>	Julio 11 de 2012
Casa de Mercado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comerciantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de residuos.</li> <li>• Clasificación de los residuos.</li> <li>• Días de recolección.</li> <li>• Castigos y sanciones.</li> <li>• Compostaje y Reciclaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charlas.</li> <li>• Folletos.</li> </ul>	Julio 13 de 2012
Hospital Nuestra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuerpo de trabajo del Hospital.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de residuos domésticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charlas.</li> </ul>	Julio 18 y 19

Señora de Santa Ana.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de los residuos domésticos.</li> <li>• Días de recolección de los residuos domésticos.</li> <li>• Castigos y sanciones.</li> <li>• Compostaje y Reciclaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folletos.</li> </ul>	de 2012
Ancianato municipal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adultos Mayores.</li> <li>• Religiosas.</li> <li>• Enfermeras.</li> <li>• Personal del Aseo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de residuos.</li> <li>• Clasificación de los residuos.</li> <li>• Días de recolección.</li> <li>• Castigos y sanciones.</li> <li>• Compostaje y Reciclaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charlas.</li> <li>• Folletos.</li> </ul>	Julio 19 de 2012
Puesto de Policía Municipal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuerpo de policía Municipal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de residuos.</li> <li>• Clasificación de los residuos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charlas.</li> <li>• Folletos</li> </ul>	Julio 23 de 2012

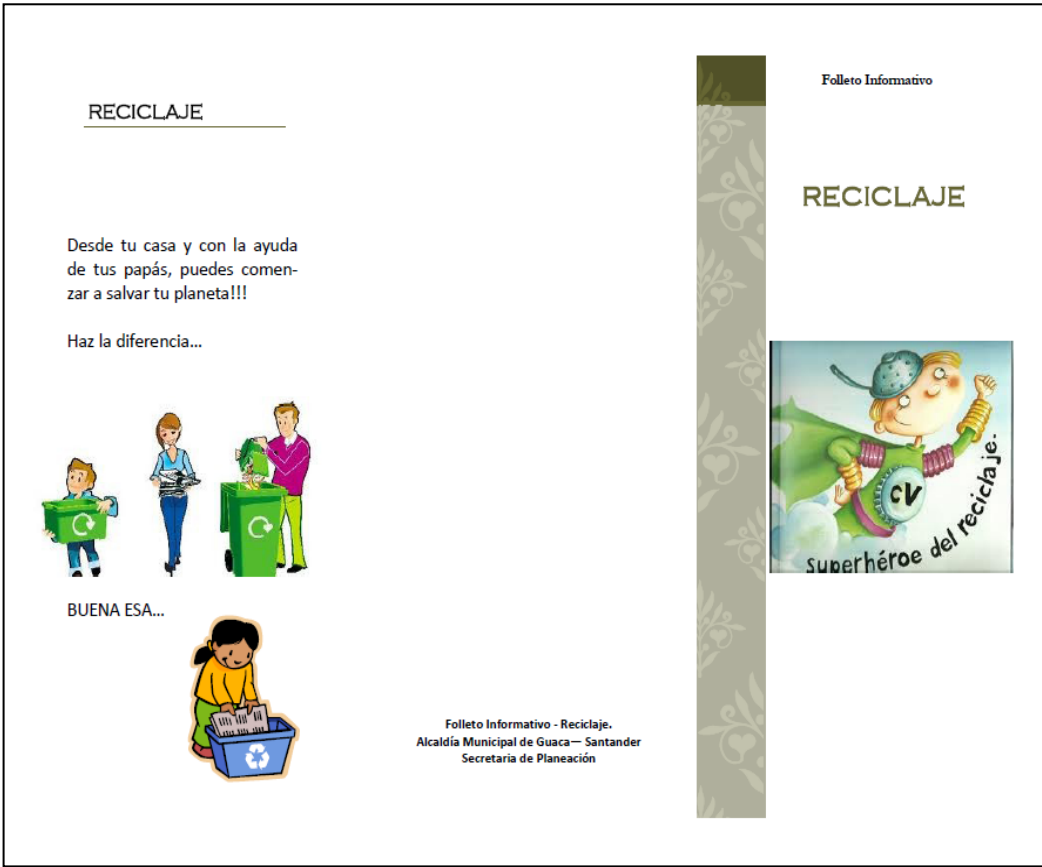
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Días de recolección.</li><li>• Castigos y sanciones.</li><li>• Compostaje y Reciclaje.</li></ul>		
--	--	--	--	--

Fuente. Autor.

Anexo a la información brindada de manera oral, se entregaron folletos informativos que tienen la información más importante y detallada sobre el reciclaje. Figuras 9, 10 y 11.

Figura 9. Folleto capacitación primaria.

Figura 9a. Anverso.



Fuente. Autor.

Figura 9b. Reverso.

**RECICLAJE**

---

**¿Cómo se recicla?**

Reciclar es un proceso donde pueden volver a ser utilizados los residuos generados (basuras).



**¿Cómo se recicla?**

Para empezar a reciclar, debemos conocer los colores y los tipos de materiales que pueden reciclarse, estos son:

- **Verde:** Vidrio
- **Azul:** Papel
- **Amarillo:** Plástico, botellas y otros envases
- **Gris:** Restos de comida, hojas, etc.



**RECUERDA**



• *Lina Raza Juvel*

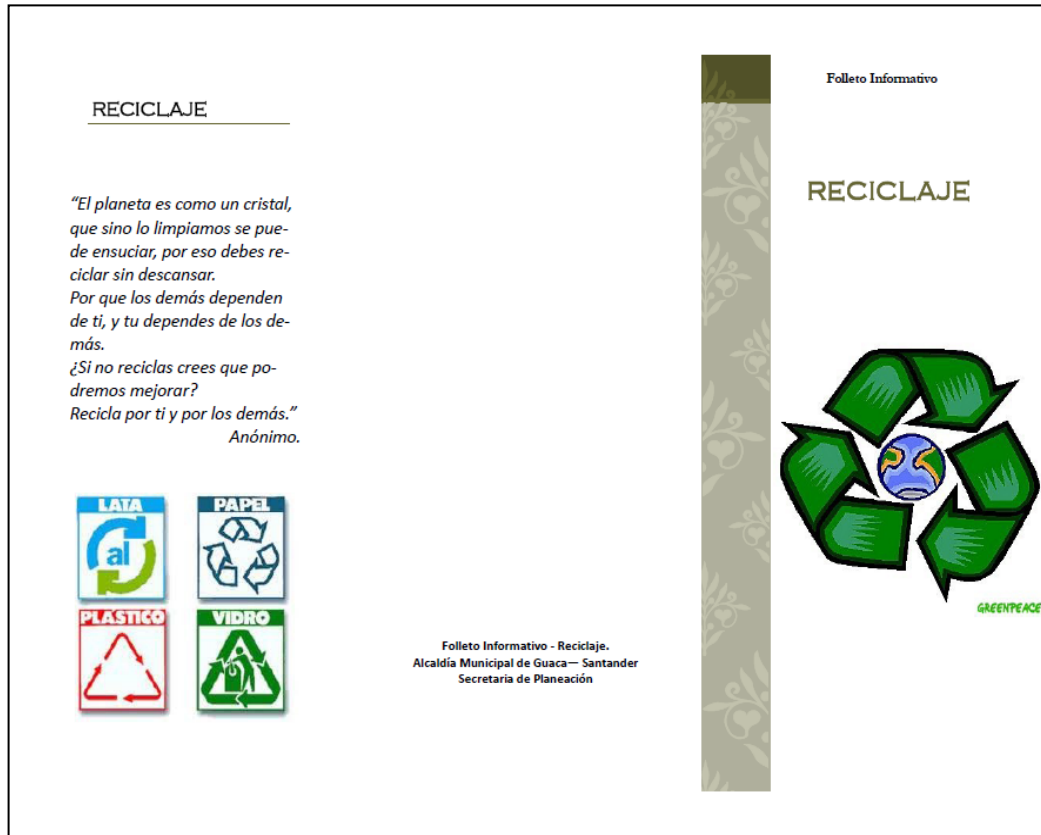
---

Folleto Informativo - Reciclaje.  
Alcaldía Municipal de Guaca— Santander  
Secretaría de Planeación

Fuente. Autor.

Figura 10. Folleto capacitación Secundaria.


Figura 10a. Anverso.



Fuente. Autor.


## LOS SIMBOLOS FUERON LOS EMPLEADOS

Figura 10b. Reverso.



### RECICLAJE


Reciclar es el proceso mediante el cual productos de desecho son nuevamente utilizados.



**¿Qué se puede reciclar?**

Prácticamente el 90% de la basura doméstica es reciclable, por eso es importante que separemos en nuestra casa la basura y los depositemos en los contenedores adecuados.

Hay contenedores de papel y cartón, materias orgánicas, vidrio, latón, latas de aluminio, latas de hojalata, etc.




**¿Qué logra el reciclaje?**

- Separar el papel, aluminio, plástico, vidrio y materia orgánica para ser reutilizado.
- Ahorrar recursos Y disminuir la contaminación.
- Alargar la vida de los materiales aunque sea con diferentes usos.
- Reducir el 80% del espacio que ocupan los desperdicios al convertirse en basura.

**¿Cómo se recicla?**

Para empezar a reciclar, debemos conocer los colores y los tipos de materiales que pueden reciclarse, estos son:

- **Verde:** Vidrio
- **Azul:** Papel
- **Amarillo:** Plástico, botellas y otros envases



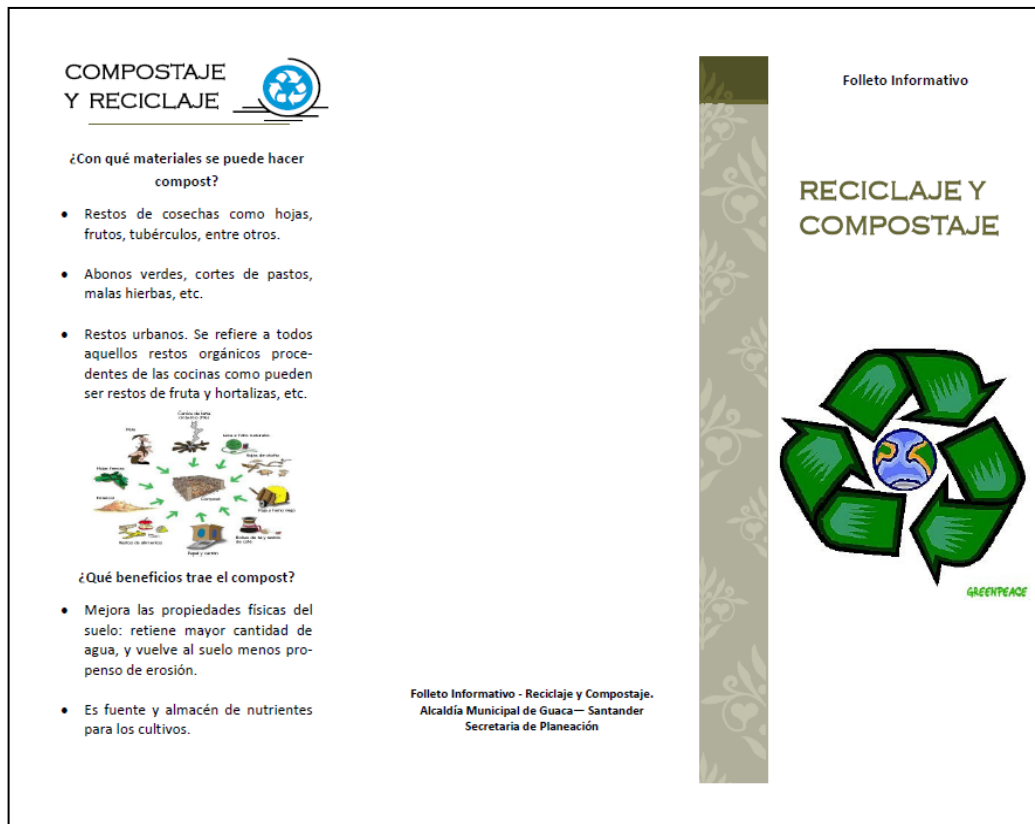
Folleto Informativo - Reciclaje.  
Alcaldía Municipal de Guaca— Santander  
Secretaría de Planeación

Fuente. Autor.

DESCRIBE UNOS COLORES Y LAS IMÁGENES SON OTRAS







Figura 11. Folleto capacitación Reciclaje.

Figura 11a. Anverso.



Fuente. Autor.

Figura 11b. Reverso.

RECICLAJE Y COMPOSTAJE		RECICLAJE Y COMPOSTAJE		RECICLAJE Y COMPOSTAJE	
<p>Reciclar es el proceso mediante el cual productos de desecho son nuevamente utilizados.</p>		<p>¿Qué logra el reciclaje?</p>		<p><u>COMPOSTAJE</u></p>	
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Separar el papel, aluminio, plástico, vidrio y materia orgánica para ser reutilizado.</li><li>* Ahorrar recursos.</li><li>* Disminuir la contaminación.</li><li>* Alargar la vida de los materiales aunque sea con diferentes usos.</li><li>* Reducir el 80% del espacio que ocupan los desperdicios al convertirse en basura.</li><li>* Tratar de no producir los 90 millones de toneladas de basura que cada uno de nosotros acumula en su vida y hereda a sus hijos.</li></ul>		<p>Constituye un "grado medio" de descomposición de la materia orgánica, que ya es en sí un buen abono.</p>	
<p>¿Qué se puede reciclar?</p>				<p>¿Para qué se usa?</p>	
<p>Prácticamente el 90% del total de la basura doméstica es reciclable, por eso es importante que separemos en nuestra casa la basura y los depositemos en los contenedores adecuados. Hay contenedores exclusivos para papel y cartón, materias orgánicas, vidrio, latón, latas de aluminio, latas de hojalata.</p>				<p>El compost se usa en agricultura y jardinería como abono, aunque también se usa en paisajismo, control de la erosión, recubrimientos y recuperación de suelos.</p>	
				<p>Folleto Informativo - Reciclaje y Compostaje.</p>	

Fuente. Autor.

- Compra material de aseo como obsequio para que los habitantes tomen conciencia y se comprometan a realizar separación en la fuente.

**Figura 12. Material entregado a la población.**



Fuente. Estra

Descripción Técnica:

- Marca Estra
- Ref: 217621
- Caneca con tapa
- Con capacidad para 37 litros
- De dimensiones: Largo 46 Cm, ancho 46 Cm, alto 49 Cm, peso 1,639 Kg.
- Útil para el manejo de residuos, para contener agua o para almacenar residuos en el hogar.
- Práctica subtapa que evita retirarla completamente para acceder al contenido.
- Manija que facilita el transporte, proporciona mayor resistencia y mejor arrume cuando están almacenados.

- Tapa giratoria que garantiza cierre.
- Recolección de residuos generados.

En el municipio, se generan mensualmente 3.45 toneladas de residuos, de las cuales el 60.9% ósea 2.1 toneladas son residuos orgánicos, y el 39.1% ósea 1.35 toneladas son residuos inorgánicos e inertes.

Los residuos inorgánicos a reducir en la fuente están compuestos en su mayoría por cartón, papel, plástico, vidrio, aluminio, e inertes los cuales son separados según su composición para luego ser almacenados y vendidos.

En el caso de los residuos inertes como textiles, prendas de vestir, pañales o toallas entre otros, son almacenados, incinerados o enterrados según amerite su caso (tabla 22).

**Tabla 22. Producción mensual de residuos orgánicos municipales**

RESIDUO	PESO (KG/MES)	PESO (Ton)	PORCENTAJE (%)	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Cartón	400	0.4	29.6	180	72.000
Papel	200	0.2	14.8	220	44.000
Plástico	250	0.25	18.5	200	50.000
Vidrio	300	0.3	22.2	50	15.000
Aluminio	150	0.15	11.1	2.000	300.000
Inerte	50	0.05	3.8	-	-
Total	1.350	1.35	100		481.000

Fuente. Oficina de Planeación

Los valores mencionados en la tabla 22 corresponden a los precios comerciales en el municipio, a los que se compran y venden los residuos a terceros.

Los residuos inorgánicos municipales más abundantes son: cartón, vidrio y plástico, producto de las actividades económicas municipales (tabla 23).

**Tabla 23. Clasificación de residuos del Municipio de Guaca**

Clasificación	Elementos	Tratamiento	Disposición Final
<ul style="list-style-type: none"> <li>Residuos aprovechables reciclables.</li> </ul>	Papel Periódico Revistas Cartón Plástico Bolsas Garrafas Botellas Vidrio Aluminio Chatarra Madera Textiles Cuero otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>No arrugar el papel, romperlo preferiblemente.</li> <li>No mezclar los residuos.</li> <li>Mantener un almacenamiento separado de los residuos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Venta a Terceros.</li> </ul>
Clasificación	Elementos	Tratamiento	Disposición final
<ul style="list-style-type: none"> <li>Residuos aprovechables, orgánicos compostables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material vegetal y restos de poda.</li> <li>Hojas</li> <li>Ramas</li> <li>Pastos</li> <li>Residuos orgánicos compostables no putrescibles.</li> <li>Todos los residuos de alimentos, excepto las carnes, los huevos, los lácteos restos, de grasa y aceites líquidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Depositar los residuos orgánicos en las canecas entregadas como kit de aseo.</li> <li>No mezclar con otros residuos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compostaje Aerobio</li> </ul>

Fuente. Autor

### 3.2.1 Definición de Metas

- Producción de residuos.

Para la disminución de la cantidad de residuos generados se tiene en cuenta el acompañamiento institucional, que contribuye a la concientización de los habitantes y en la caracterización de los residuos y su recuperación (tabla 24).

Indicador:

Ecuación 4. Indicador producción de residuos.

Indicador = Producción de residuos sólidos por usuario en kg/usuario-mes.

Tabla 24. Metas para la producción de residuos.

CORTO PLAZO (3 años)	MEDIANO PLAZO (3 a 6 años)	LARGO PLAZO (6 a 15 años)
Disminuir la producción de los residuos sólidos generados por los usuarios en 0,4% anual (1,2% en tres años) y de esta manera disminuir la PPC a 0,5kg/hab-dia.	Disminuir la producción de los residuos sólidos generados por los usuarios en 0,55% anual (2,85% en seis años) y de esta manera disminuir la PPC a 0,5kg/hab-dia.	Disminuir la producción de los residuos sólidos generados por los usuarios en 0,75% anual (9,6% en quince años) y de esta manera disminuir la PPC a 0,5kg/hab-dia.

Fuente. Autor.

- Separación de residuos sólidos en la fuente.

Busca la sensibilización de los habitantes del municipio frente a la separación y caracterización de los residuos sólidos generados.

Indicador:

Ecuación 5. Indicador Separación de Residuos Sólidos en la fuente.

$$\% \text{ separación} = \frac{\text{No. usuarios que separan materiales aprovechables}}{\text{No. usuarios del servicio de aseo}} \times 100$$

Tabla 25. Metas separación de residuos sólidos en la fuente.

CORTO PLAZO (3 años)	MEDIANO PLAZO (3 a 6 años)	LARGO PLAZO (6 a 15 años)
Realizar acciones encaminadas a la sensibilización y enseñanza en la separación en la fuente de los residuos sólidos generados, para el logro de separación de los residuos en un 95% de residuos orgánicos, teniendo en cuenta el uso del kit que será provisto por la administración municipal.	La separación de los residuos debe ser de 97% de los residuos, en reciclables y no reciclables.	Mantener el 97% de la separación de los residuos, teniendo en cuenta el aumento de este porcentaje por la continuidad del proceso de capacitación a los habitantes.

Fuente. Autor.

- Recolección de los residuos.

Busca garantizar la cobertura total de los residuos generados en el municipio, teniendo en cuenta el cumplimiento de las rutas de recolección de la empresa prestadora del servicio de aseo y además del aprovechamiento de los residuos reutilizables.

Indicadores:

Ecuación 6. Cobertura de recolección

$$\text{Cobertura de recolección} = \frac{\text{No. total de ton – mes recogidas}}{\text{No. total de ton – mes producidas}} \times 100$$

Ecuación 7. Cobertura de servicio.

$$\text{Cobertura del servicio} = \frac{\text{No. usuarios servidos}}{\text{No. total de usuarios}} \times 100$$

Tabla 26. Metas para la recolección de residuos.

CORTO PLAZO (3 años)	MEDIANO PLAZO (3 a 6 años)	LARGO PLAZO (6 a 15 años)
Cumplir el 98% en la cobertura de recolección y frecuencias de recolección.	Aumentar a 99% de cobertura y frecuencias de recolección.	Lograr el 100% de cobertura y frecuencias de recolección.

Fuente. Autor.

- Aprovechamiento y/o tratamiento de los residuos.

Consolidar a la planta de compostaje del municipio como medio a seguir en cuanto a la producción de abonos orgánicos de gran calidad, y así posicionar al municipio como uno de los pioneros en el proceso de compostaje, además de contar con personas encargadas de la planta de manera constante.

Indicadores:

Ecuación 8. Porcentaje Residuos Sólidos Orgánicos Aprovechables.

$$\% ROA = \frac{\text{Volumen RSOA}}{\text{Volumen RSO recolectados}} \times 100$$

Ecuación 9. Comercialización Residuos Sólidos Orgánicos Aprovechables.

$$\text{Comercialización de ROA} = \frac{\text{RSO comercializados}}{\text{RSO transformados}} \times 100$$

Dónde:

RSOA: Residuos Sólidos Orgánicos Aprovechables

RSO: Residuos Sólidos Orgánicos

Tabla 27. Metas para la recolección de residuos.

CORTO PLAZO (3 años)	MEDIANO PLAZO (3 a 6 años)	LARGO PLAZO (6 a 15 años)
Aprovechar el 92% de los RSOA recolectados e	Aprovechar el 97% de los RSOA recolectados e	Aumentar a 99% de los RSOA recolectados e

igualmente el porcentaje para la comercialización de los residuos transformados.	igualmente el porcentaje para la comercialización de los residuos transformados.	igualmente el porcentaje para la comercialización de los residuos transformados.
--	--	--

Fuente. Autor.

### 3.2.2 Definición de Lineamientos.

La identificación de los parámetros a tener en cuenta para la determinación de los lineamientos, es concluyente puesto que con esto se logra identificar la problemática y ver los posibles cambios que surgen a partir de los inconvenientes mostrados.

Por lo anterior se tuvieron en cuenta aspectos como:

- Adecuación de la vía de acceso al basurero municipal.
- Adecuación de la vía dentro del basurero municipal.
- Reparación y mantenimiento de la volqueta municipal.
- Funcionamiento del compostador existente, a través de la compra de partes faltantes, repuestos, y reparaciones.
- Aseo, limpieza y adecuación de las áreas de trabajo dentro del basurero.
- Limpieza y adecuación de la bodega de almacenaje de materiales reciclables.
- Capacitación a los operarios sobre el manejo del compostador y la fabricación del compost.

- Capacitación a los operarios sobre el adecuado manejo y disposición de los residuos orgánicos e inorgánicos.
- Capacitación a la comunidad sobre el manejo de los residuos sólidos, las sanciones por el incumplimiento y los nuevos días de recolección de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.
- Capacitación a las instituciones educativas, a través de charlas y folletos informativos.
- Procesos de capacitación permanente a la comunidad.

### 3.2.3 Formulación de estrategias

Para realizar la debida formulación de estrategias debe hacerse un análisis de carácter interno y externo, teniendo en cuenta todos los aspectos que estén inmersos en el problema, a continuación se incluye el análisis realizado.

- Análisis interno

Este análisis está diseñado para el medio interno, es decir, las fortalezas (tabla 28) y las debilidades (tabla 29) que se observan en la prestación del servicio, además de las características más relevantes en lo que concierne a los residuos sólidos generados.

Tabla 28. Fortalezas (medio interno).

FORTALEZAS	DESCRIPCIÓN
Frecuencia de barrido.	El servicio de barrido se realiza de manera frecuente y constante.
Aprovechamiento de residuos orgánicos.	La caracterización de los residuos sólidos contribuye a la separación de residuos aprovechables, en los que se encuentran material reciclable y orgánico

	(utilizado para el proceso de compostaje).
Infraestructura básica.	Se cuenta con la infraestructura necesaria para el desarrollo del reciclaje (compactación de residuos reciclables) y para el proceso de compostaje.
Formalidad en el aprovechamiento de los residuos.	El proceso realizado cuenta con el pleno conocimiento y autorización del gobierno municipal.
Organización en los procesos.	Se está implementando el cumplimiento a cabalidad de los procesos que se requieran (barrido, compostaje, reciclaje, recolección de residuos, transporte, disposición final).

Fuente. Autor.

Tabla 29. Debilidades (medio interno).

DEBILIDADES	DESCRIPCIÓN
Manejo de vertimientos.	Los residuos sólidos municipales, se vertían en el río Guaca, sin ningún tipo de control en este aspecto, por lo cual se contaminó; ya que aproximadamente 3.45 toneladas/mensual de basura de composición orgánica, inorgánica e inerte, eran vertidas en el río Guaca, o incineradas.
Tratamiento de los residuos.	No se cuenta con una base sólida para dar continuidad en la escogencia del proceso adecuado para los residuos. Actualmente el municipio produce 3.45 toneladas mensuales de residuos sólidos, de carácter orgánicos, inorgánicos e inerte.
Disposición final.	El botadero a cielo abierto no está en condiciones de recibir más.
Reducción en la fuente.	Existe poco compromiso de la ciudadanía en la división de los residuos que son generados en las casas.
Generación de residuos clandestinos.	Este aspecto está ligado con los vertimientos ilícitos, puesto que no está autorizada la disposición de residuos en sitios no destinados para tal fin.

Fuente. Autor.

De lo anterior, se generan estrategias en cuanto al manejo de las debilidades como aspecto primordial de solución. Estas están relacionadas con:

- Manejo de vertimientos: A través de de la implementación del PGIRS los residuos producidos por la comunidad ya no son vertidos en la fuente hídrica municipal, sino tratados y dispuestos según su composición.
- Tratamiento de los residuos: Los residuos orgánicos son recolectados y transportados al basurero el día lunes para ser clasificados y transformados en compost. Los residuos inorgánicos e inertes son recolectados y transportados al basurero el día jueves para ser clasificados según su naturaleza y posteriormente ser embodegados para posteriormente ser comercializados. Los residuos inertes son embodegados, incinerados o enterrados en el caso de los huesos lo anterior según corresponda.
- Disposición final: Los residuos orgánicos aptos son transformados en compost, los residuos inorgánicos son clasificados, embodegados y comercializados; los residuos inertes son embodegados incinerados o enterrados según corresponda su composición y naturaleza.
- Reducción en la fuente: A través de las capacitaciones, se ha logrado dar a los residuos un mejor el tratamiento y disposición final ya que estos eran entregados al camión recolector sin ningún tipo de separación.

Los residuos inorgánicos corresponden a 1.350 kilogramos por mes los cuales han sido reducidos en su totalidad ya que estos son separados y comercializados. De esta manera los residuos orgánicos e inorgánicos son reducidos en su totalidad ya que son transformados y comercializados.

- Análisis externo

En las tablas 30 y 31, se incluyen las oportunidades y amenazas más relevantes en la observación del medio externo, es decir, que pueden afectar de alguna manera el medio.

Tabla 30. Oportunidades (medio externo).

OPORTUNIDADES	DESCRIPCIÓN
Prestación de servicio de recolección.	Puede mejorarse este aspecto, teniendo en cuenta tarifas del servicio que sean asequibles para la población beneficiada.
Disponibilidad de mano de obra.	Para la solución del manejo de los residuos aprovechables, en veras a dar continuidad a procesos de aprovechamiento de los residuos.
Responsabilidad ciudadana.	Gracias a las capacitaciones realizadas se logra que la población esté interesada en realizar las acciones que puedan llevarse en cada casa, para la reducción y aprovechamiento de los residuos sólidos generados.
Compromiso gubernamental.	La autoridad gubernamental esté comprometida con el desarrollo de actividades relacionadas a la reducción, aprovechamiento, disposición entre otros de los residuos sólidos que sean generados en el municipio.
Apoyo institucional.	Que tanto la entidad prestadora de servicios públicos y la autoridad gubernamental, estén dispuestos a realizar las acciones concernientes a dar continuidad a lo presentado en todo el plan de gestión del municipio.

Fuente. Autor.

Tabla 31. Amenazas (medio externo).

AMENAZAS	DESCRIPCIÓN
Personal calificado.	Debe contarse con personal totalmente capacitado en los procesos a realizarse, en este caso, personal que cuente con los conocimientos básicos para el manejo de equipos como compostador, picadora.
Continuidad en el servicio.	Dar continuidad al servicio contribuye a reducir tiempos de las actividades desarrolladas, reducir costos en el funcionamiento, además del

	mejoramiento en la prestación de l servicio.
Disponibilidad financiera.	No siempre se tienen los recursos necesarios para el funcionamiento del servicio, además de buscar la estabilidad económica en el aspecto económico.
Factores geográficos y climáticos.	Este aspecto afecta de manera directa en el manejo de los residuos, en su transporte, en su disposición.
Crecimiento poblacional.	Puesto que el aumento de manera directa de los residuos con el aumento poblacional, genera el aumento en la capacidad de almacenaje de residuos aprovechables y de la disposición final de los residuos sobrantes.

Fuente. Autor.

### **3.3FASE III: CAPACITACIONES – EJECUCIÓN**

Se evidenciará la entrega de información a través de medios orales, visuales escritos a las diferentes entidades privadas y particulares involucradas en la generación de residuos en el municipio, logrando de esta manera una concientización y responsabilidad en la población con respecto al Plan de Gestión Integral de los Residuos Sólidos. Para ello se realizarán acciones como:

- Capacitación a las instituciones educativas:
- Instituto Agrícola Nuestra Señora del Socorro.

**Figura 13. Instituto Agrícola Nuestra Señora del Socorro.**



Fuente. Autor.

La capacitación al Instituto Agrícola Nuestra Señora del Socorro, se realizó a través de charlas por los diferentes grados que componen el bachillerato, donde se trataron temas como la clasificación de los residuos según su composición, disposición de residuos según el color de los recipientes, reciclaje y compost.

- Escuela Bárbara Meneses.

**Figura 14. Capacitación Escuela Bárbara Meneses**



Fuente. Autor.

La capacitación realizada a la Escuela Bárbara Meneses, fue unas de las más importantes, ya que los niños mostraron interés y responsabilidad con la problemática municipal.

- Capacitaciones a Agremiaciones y Asociaciones.

**Figura 15. Capacitación al personal de la Alcaldía Municipal.**



Fuente. Autor.

En la charla dirigida a los empleados de la alcaldía se trataron temas como manejo, clasificación y recolección de residuos sólidos, sanciones por desacato, compostaje y reciclaje, en esta oportunidad la Alcaldesa Municipal recalco la importancia del buen ejemplo a la comunidad por parte de la administración.

**Figura 16. Capacitación a los vendedores de la Casa de Mercado**



Fuente. Autor.

El personal de la casa de mercado se mostró escéptico y antipático ya que en una ocasión anterior por parte de otra administración se trató de hacer la implementación, sin embargo atendieron y participaron de manera positiva comprometiéndose con la implementación.

- Capacitaciones a los adultos mayores y personal del ancianato.

**Figura 17. Capacitaciones en el ancianato.**



Fuente. Autor

La capacitación realizada a la casa del anciano fue corta, sencilla y muy didáctica, estuvo enfocada a las religiosas y al personal del aseo ya que son ellas las responsables del manejo de los residuos dentro del asilo.

**Figura 18. Visitas casa a casa y negocios.**



Fuente. Autor.

Otra faceta de la capacitación, fue la entrega del kit de aseo (figura 19) para la recolección de los residuos orgánicos, como incentivo para que se tomen conciencia y se comprometan a realizar la separación en la fuente.

**Figura 19. Kit entregado a la población.**



Fuente. Autor.

### **3.4 FASE IV: CONFORMACIÓN DEL COMPOST Y RECICLAJE – EJECUCIÓN.**

**3.4.1 Compostaje.** En este caso, se utiliza el proceso de descomposición aireado, en presencia de oxígeno, debido a la gran cantidad de residuos orgánicos existentes, ya que representan el 60.9% del total, además de que se educara a la comunidad, en los aspectos como la clasificación adecuada de residuos orgánicos e inorgánicos, desde su generación en la casa, comercio u otro lugar, hasta su tratamiento en la planta, para la obtención de compost.

Para la aplicación de la técnica del compostaje, se necesitara realizar el siguiente procedimiento:

- Como fase inicial, son recolectados, transportados y dispuestos los residuos orgánicos e inertes, el día lunes en el botadero municipal.
- Por otra parte, los operarios proceden a separar manualmente los residuos orgánicos de los inertes en dos grupos diferentes.
- Clasificados los residuos son dispuestos los inertes según corresponda y trasladados los orgánicos manualmente hasta la máquina picadora donde se da inicio al proceso del compost.
- De la máquina picadora, salen triturados, caen en una tolva de recibimiento y llegan a la caja de compost gracias al sistema de poleas.
- Ya en la máquina de compost, los residuos van inicialmente al primer compartimiento, cuya función es retirar todo tipo de material líquido inicial a través de la precipitación.
- Los lixiviados, producto de la precipitación de los residuos orgánicos en el compartimiento uno y dos, caen en una lámina que protege la base y tiene un leve ángulo de inclinación, cuyo objetivo principal es dirigirlos a un tubo de captación, para finalmente ser colectados en un recipiente.
- Libres los residuos y de material líquido, caen por medio del movimiento de las bandejas al segundo compartimiento, cuya función es retirar gran parte de la humedad de los residuos con ayuda del ventilador, proceso que dura

aproximadamente dos horas, y se repite durante tres días antes de ser retirados de la máquina de compost y hacer parte de las pilas.

- Pasados tres días, son retirados los residuos de la máquina, y dispuestos en el piso, el primer volteo del material orgánico se realizará cuando la temperatura empiece a decrecer aproximadamente entre 7 u 8 días ya que son pequeñas cantidades.
- El segundo volteo se realizará 8 días después del primero, transcurridos aproximadamente 20 días, desde la entrada de la materia orgánica a la picada, del primero y el segundo volteo, la descomposición ha terminado y queda en una fase de maduración.
- Seguido del paso de los desechos por las pilas de compostaje, el material caerá a la plataforma de maduración ya pasados 15 días, se realiza un volteo más y el material será llevado nuevamente a la máquina de compost, donde se terminara de secar y triturar, hasta que quede con una humedad óptima de un mínimo del 15%.
- Después de realizados los procesos anteriores, el producto es pasado a costales y luego a su respectiva bodega para comercializarlo y utilizarlo.

Cabe resaltar que en el proceso de la producción del compost, obtenemos dos tipos de desechos, uno libre de fibras y otro de carácter fibroso, al cual se le repite nuevamente todo el proceso, ósea que ya no tomara un mes si no dos meses, para obtener los mismos resultados.

- Aspectos técnicos

Para llevar a cabo el proceso del compostaje, se arregló y se rediseño el proceso de compost, de la siguiente manera.

- Fase uno: Captación, picado y transporte de los residuos orgánicos.

Para mejorar esta fase del proceso, los operarios a partir de las capacitaciones recogen los residuos sólidos e inertes los días lunes, los disponen en el patio de recibimiento y los clasifican en dos grupos según su naturaleza, orgánicos e inertes de donde se toman los orgánicos y se separan manualmente los aptos para el proceso y se aíslan los no aptos como cabellos humanos, grasas, cascaras de huevos etc., adicionalmente los operarios anotan el peso de entrada y salida.

Los residuos orgánicos aptos para el proceso, son reducidos de tamaño manualmente por la acción de los machetes, y transportados hasta la tolva de recibimiento, de esta manera evitamos problemas anteriores como atascos, y daños en la maquina picadora.

Picado y triturado los residuos orgánicos aptos caen en una tolva, a la cual se le adapto una lámina existente a su forma ya que la anterior tuvo corrosión. El material triturado es transportado al compostador por un sistema de poleas, que funciona mediante la potencia de un motor, y la acción de una cadena.

- Fase dos: Procesos dentro del compostador.

Se decide dividir el compostador en dos sesiones ya que se encuentran en la mitad unas bandejas que giran gracias a la acción de un motor de un caballo de fuerza, de esta manera se precipitan los líquidos existentes hasta que el material

quede húmedo, y ya estando de esta manera se deja caer y se ventila durante dos horas al día, tres días seguidos hasta que quede con una humedad dentro de un rango del 50% o 60%.

Por otra parte los lixiviados producto del compostador son captados en recipientes para posteriormente ser dispuestos en un afluente cercano, puesto que su cantidad es relativamente baja.

- Fase tres: Etapa de maduración.

En esta etapa se pasa el material del compostador a las pilas, y se realizan los volteos en un tiempo aproximado de 20 días, donde en el primer volteo la temperatura decrece, y el segundo la materia entra en una fase de maduración durante 15 días. El aporte realizado a esta fase se concentró en la implementación del *em* en cada uno de los volteos, ayudándolos de esta manera a descomponer de manera más rápida la materia orgánica y conservar la humedad puesto que su característica física es de carácter líquido.

También se implementaron formatos (Anexo A) con datos a llenar como peso de entrada, peso de salida, temperatura, tamaño de la partícula, pH, y humedad, para obtener un compost de alta calidad.

- Fase cuatro: Embalaje y comercialización del compost.

Pasados 35 días desde el momento de la entrada de los residuos orgánicos a la tolva de recibimiento, los residuos orgánicos ahora compost, han sido reducidos y solo tienen una humedad del 15%, son triturados nuevamente y posteriormente embodegados y usados en la rehabilitación del botadero de basura.

Para su venta y comercialización, o uso en la producción de alimentos es necesario el análisis y aprobación de un laboratorio.

Para obtener los resultados esperados del proceso, el sistema requiere como mínimo tres meses de funcionamiento continuo para obtener el compost que se espera. Cabe resaltar que este proceso es netamente biológico y solo se le están suministrando las condiciones necesarias para acelerar su funcionamiento, por lo tanto se debe controlar las siguientes condiciones:

- Temperatura: se debe mantener entre el 20 a 60 °C.
- Tamaño de la partícula: se recomienda manejar un tamaño de partícula no mayor a 5cm, manteniendo un intervalo de 2.5 a 5 cm.
- pH: se debe mantener lo más neutro posible, manteniéndolo en un rango de 6 a 7.5 para permitir la vida de bacterias, hongos y demás microorganismos.
- Humedad: la humedad debe estar siempre entre el 30% y el 70%, para favorecer la vida de los microorganismos, sin afectar el proceso y volverlo anaerobio, el valor promedio recomendado para la humedad es del 55%.
- C/N: la relación carbono nitrógeno se recomienda teóricamente mantenerse en 25/1 – 35/1, sin embargo durante el proceso esta se verá modificada por las mezclas de materiales que se agreguen a las misma, por esta razón se manejarán mezclas de materiales adecuadas, que permitan mantener la estabilidad de estas relaciones.

- Requerimiento de O<sub>2</sub>: el oxígeno en el proceso es básico y se requiere del volteo frecuente de la pila, para mantener el sistema en su máximo nivel de productividad.
- Control de patógenos: manteniendo la temperatura del sistema, se asegura la eliminación de la mayoría de los microorganismos patógenos que puedan presentarse en los materiales del compost.

Terminado el proceso de compostaje, se espera obtener un abono orgánico de alta calidad nutritiva, capaz de mejorar las propiedades del suelo y de devolverle gran cantidad de nutrientes al mismo.

- Análisis económico

En nuestro caso no se tendrá en cuenta este aspecto ya que, actualmente el abono está siendo usado y probado en la rehabilitación del botadero de basura.

- Compost como estabilizador de suelos y abono orgánico

El sistema para el manejo de residuos sólidos, que se implementará en el municipio de Guaca, tiene por fin transformar los mismos en compost y que pueda ser utilizado en el campo como fertilizante orgánico y estabilizador físico de suelos.

Todo esto es debido a que se considera que el manejo ecológico del recurso suelo es el punto de partida para desarrollar una agricultura sustentable, tomando en cuenta los resultados ecológicos desfavorables, que ha provocado el uso irracional de los agroquímicos. Existe la necesidad de difundir ampliamente la buena

utilización de la variedad de recursos orgánicos, que no son utilizados; esto es por desconocimiento de sus bondades ecológicas y económicas.

- Comercialización de Abono orgánico.

El abono producido por la máquina de compost, está siendo almacenado y usado en la rehabilitación del botadero de basura, para dar a conocer su calidad y efectividad.

De esta manera se dará a conocer a la población y los agricultores de la región, para ser posteriormente comercializado y vendido (figura 20), puesto que la población es aséptica por ser un producto nuevo en el mercado municipal.

**Figura 20. Almacenaje de compost.**



Fuente: Autor

- Disposición final de Residuos Inertes.

Los residuos inertes serán dispuestos según corresponda su naturaleza.

La mayoría de residuos inertes en nuestro municipio son de tipo textil, como ropa y zapatos, los cuales son embodegados y posteriormente entregados a un tercero para que les de su respectiva disposición final, los residuos inertes producto del aseo personal como toallas o pañales son incinerados ya que causan patógenos y si se entierran contamina las escorrentías subterráneas.

### **3.5 FASE V: REVISIÓN FINAL Y AJUSTE AL PGIRS.**

- Políticas para el establecimiento de los propósitos.
  - o Reducción de los residuos generados de manera gradual a una tasa del 10% mensual.

Para lo anterior, se logró identificar los aspectos más característicos que contribuyan al logro de este objetivo.

- Adecuación de la vía de acceso al basurero municipal.
- Adecuación de la vía dentro del basurero municipal.
- Reparación y mantenimiento de la volqueta municipal.
- Funcionamiento del compostador existente, a través de la compra de partes faltantes, repuestos, y reparaciones.
- Aseo, limpieza y adecuación de las áreas de trabajo dentro del basurero.

- Limpieza y adecuación de la bodega de almacenaje de materiales reciclables.
- Capacitación a los operarios sobre el manejo del compostador y la fabricación del compost.
- Capacitación a los operarios sobre el adecuado manejo y disposición de los residuos orgánicos e inorgánicos.
- Capacitación a la comunidad sobre el manejo de los residuos sólidos, las sanciones por el incumplimiento y los nuevos días de recolección de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.
- Capacitación a las instituciones educativas, a través de charlas y folletos informativos.
- Procesos de capacitación permanente a la comunidad.
- Identificación de cumplimiento.
  - Reportes periódicos por la secretaría de ambiente o por la entidad prestadora del servicio de aseo.
- A través de imágenes que dejen observar el cambio o cumplimiento de la meta a través de fotografías un antes y un después de la problemática a tratar.

- A través del cambio de actitud y costumbre de la comunidad, mediante anuncios reiterativos por la emisora local, charlas puerta a puerta, capacitaciones en las diferentes instituciones, castigos y sanciones.
- A través del cambio de aspecto del basurero.
- A través de la producción y venta del compostaje.
- Planes de contingencia.

Esto por si las políticas que se quieren establecer no se cumplen.

- Mejoramiento del servicio de aseo, capacitación a los empleados de la empresa de aseo para que de esta manera contribuyan a dar a conocer la información a los habitantes a quienes se les presta el servicio.

Entre lo anterior se destaca que:

- Si el camión de la basura que se utiliza presenta inconvenientes mecánicos u otros que imposibiliten su acceso, se alquila otro.
- Si el bodegaje de los residuos reciclables se completa en su capacidad, los residuos que allí se encuentren se venden.
- Si la máquina compostadora tiene problemas en su funcionamiento, se revisa de manera técnica y se provee de repuestos para de nuevo su funcionamiento.

- Cuando la población tiene inconformidades respecto al servicio prestado, presentan sus quejas a la unidad de servicios, donde serán atendidas en un lapso de tiempo de 8 horas
- Protocolos para el manejo de los residuos: donde se identificó la manera de disposición más frecuentes de los residuos, la recolección y el almacenamiento de los mismos.
- Los días de recolección de basura son los días lunes y jueves y se recogían los residuos sin ningún tipo de tratamiento o separación.
- Actualmente el protocolo a seguir por los habitantes del municipio es el siguiente: los residuos inorgánicos (vidrio, papel, plástico, aluminio e inertes) son depositados en un solo envase, y recolectados por los operarios el día lunes. Al terminar la recolección de basura casa a casa, estos son dispuestos en un patio de recibimiento dentro del municipio, donde son clasificados según su naturaleza y embodegados para la venta, en cuanto a los inertes son enterrados o incinerados según corresponda.
- En cuanto a los residuos orgánicos, el procedimiento a seguir de los habitantes es el siguiente, son recolectarlos en una bolsa plástica y entregarlos a los operarios de la volqueta para continuar con el proceso de separación y realización de compostaje.



#### **4. CONCLUSIONES**

- Las acciones realizadas contemplan los requerimientos establecidos en las metas a corto, mediano y largo plazo, que adoptan aspectos como la recolección de los residuos, el tratamiento adecuado que debe dársele, el almacenamiento correcto de los mismos para así alcanzar el 97% de rentabilidad y mejoramiento en el servicio.
- Para la realización de la implementación del plan de gestión de residuos sólidos, fue ejecutada la concientización a la comunidad respecto a la generación, recolección y disposición de residuos sólidos.
- Las estrategias establecidas estuvieron dadas respecto del análisis realizado, tales como las indicaciones pertinentes para el análisis interno del proceso y funcionamiento de la dependencia en la empresa prestadora del servicio de aseo, además del análisis del sector que está siendo beneficiado con la prestación del servicio, esto con miras a la solución de las debilidades encontradas (vertimiento, disposición, tratamiento de residuos).
- En la clasificación de los residuos generados en el municipio, existe gran cantidad de material comercializable como cartón, papel, aluminio, vidrio y plástico, cuantificado en 1.350 kg/mes, avaluado en \$481.000 que puede generar rentabilidad en sus habitantes, en la debida comercialización de los mismos.
- La reparación y adaptación, de la máquina de compost nos permitió observar la conversión de 10,2 toneladas mensuales de residuos orgánicos en compost.

- La actualización del Plan de Gestión Integral de los Residuos Sólidos, permite solucionar de manera directa la reducción de los residuos sólidos a disponer, en el botadero, en aproximadamente un 95% puesto que son aprovechados el 60.9% en la producción de compost, y el 39.1% son comercializados..
- Los residuos inertes son difícilmente tabulables ya que su producción no es muy constante y su carácter de composición es muy variable y su disposición final depende de su composición.

## 5. RECOMENDACIONES

- La creación de programas de educación ambiental que de manera constante sean ofrecidos tanto a la comunidad en general, como a las personas encargadas de manera administrativa de llevar con los aspectos de carácter ambiental en el municipio, que contribuyen a el mejoramiento de la recolección de los residuos haciendo que se reduzcan los residuos a disponer.
- La implementación de este documento, logrará la disminución de impactos ambientales concernientes a los residuos sólidos que son generados, por tal motivo se reducirían de manera directa problemas con la población.
- Debe considerarse la aplicación constante de PGIRS definido para el mejoramiento de los aspectos problemáticos encontrados.
- Dinamizar el proceso de disposición y recolección de los residuos, para que se consiga la correcta adaptación de este PGIRS.
- El definir los problemas más relevantes para el mejoramiento del PGIRS, hace importante que se busquen las soluciones más apropiadas para esos problemas, así se mostraron las soluciones realizadas para la solución de inconvenientes como el acceso al botadero, reparación de maquinaria, capacitación y mejora en los procesos a utilizarse.

## **BIBLIOGRAFÍA**

---. Guía De Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Subsector vial  
Capitulo cuatro programas de manejo ambiental.

AGUILAR RIVERO, Margot. Reciclamiento de basura, una opción ambiental  
comunitaria. Editorial Trillas. pág. 13-14 1999

CORANTIOQUIA. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Regional del Valle  
de Aburrá: Resumen ejecutivo. 2005 – 2020.

Plan de Gestión de los Residuos Sólidos del municipio de Guaca Santander. 2005.

SPELLMAN, Frank R. Wastewater biosolids to compost. Editorial Technomic 1997  
pág. 134-135

TCHOBANOGLIOUS, George. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Mc Graw Hill.

TREJO VÁSQUEZ, Rodolfo. Procesamiento de la basura urbana. Editorial Trillas.  
p. 190. 1999

## ANEXOS

### Anexo A. Formato para la producción de compost.

<b>PARÁMETROS PARA LA PRODUCCIÓN DE COMPOST</b>
---

Nombre del operario:	
----------------------	--

Fecha de ingreso de los residuos orgánicos				
SEMANAS	I	II	III	IV
Peso de entrada (kg).				
Humedad existente (g/cm <sup>3</sup> ).				
Temperatura (°C).				
pH (unidades).				

Fecha de finalización del proceso.				
SEMANAS	I	II	III	IV
Peso de salida de la materia a compost (kg).				
Humedad existente (g/cm <sup>3</sup> ).				
Temperatura (°C).				
pH (unidades).				

Observaciones:

**Anexo B. Asistencia a charlas.**





OFICINA GESTIÓN DE LA CALIDAD

Lugar: COYO DE MERCADO | Fecha: 07/13/2012 | Hora:

Objetivo: Recicbje

Temas a Tratar: CORTES AMBIENTAL

Asistentes	Dependencia	Firma	Teléfono	Correo Electrónico
Paulina Flores	28' 856' 158 SON ORDEZ	Paulina Flores	-	-
María Jimas	28' 161' 560	María Jimas	-	-
María del Rosario	28' 357' 186 SON ORDEZ	María del Rosario	-	-
Alfredo Marquez	13' 879' 923	Alfredo Marquez	-	-
Claudia Medina	28' 352' 158	Claudia Medina	-	-
María del Pilar Moreno	101 597 084	María del Pilar Moreno	-	-
Rosario Tami	28161429	Rosario Tami	-	-
Mailen Mendez	1098220191	Mailen Mendez	-	-
Sandra Flores	28354798	Sandra Flores	-	-
Alba Lucia Jaimes	28360307	Alba Lucia Jaimes	-	-
Gonzalo Medina	51659736	Gonzalo Medina	3217788259	-
Jose Temin Rivera	51734478	Jose Temin Rivera	315221393	-
Aracelia Caceres	281357523	Aracelia Caceres	-	-
Claudia Patricia Brito	281762474	Claudia Patricia Brito	3115327865	-
Isidro Caceres	13452757	Isidro Caceres	317877214	-
Edna esnet Vilimiza	7998270490	Edna esnet Vilimiza	3103013345	-
Esperanza Reatega	281619219	Esperanza Reatega	3143013314	-
Nora Espadina Lozano	28761804 Guara	Nora Espadina Lozano	3184374795	-
Ana Rosa Peña	2816066	Ana Rosa Peña	-	-
Edelmira Rodríguez	28160855	Edelmira Rodríguez	-	-
Rita Antonia Peña	28161742	Rita Antonia Peña	-	-
Wendelma Jimas Oiduz	91475713 Buz	Wendelma Jimas Oiduz	3104641065	-
Carmon Vega	28176084	Carmon Vega	-	-



OFICINA GESTIÓN DE LA CALIDAD

Lugar: ALCALDIA MUNICIPAL DE GUACA Fecha: Julio 12 del 2012 Hora:

Objetivo: CAMPANA DE RECICLAJE

Temas a Tratar: CULTURA AMBIENTAL

Asistentes	Dependencia C.	Firma	Teléfono	Correo Electrónico
Florinda Montes Jaime	Academia - CC 28161786	[Firma]	6632660	tecomenagiora@hotmail.com
Geovani Alvarado Berruete	UMTA CC 12 223 655	[Firma]	3108482892	osomajato@hotmail.com
Patricia Carvajal Carvajal	Enlace Municipal	[Firma]	3133736048	Patycarvajal65@hotmail.com
Jenny Lizeth Pabán Hernández	Gerente U.S.P.D	Jenny L. Pabán H.	3108692205	Jalir-1992@hotmail.com
Emilio Guayaso Padua	Cuentas	[Firma]	3212221455	
Yerli Pabán Valencia	Control Interno	[Firma]	3164633094	Yerlipa@gmail.com
Pablo Arturo Valencia	Aespacho	[Firma]	3143426053	paurlencia1979@gmail.com
Norberto Carvajal Hernández	despacho	[Firma]	3123687102	noto77@hotmail.com
José Isaac Díaz Floriz	Datificación	[Firma]	3124296539	ji-diazfloriz@hotmail.com
José Reyes Alvarado Delgado	Oficial de Obras	[Firma]	3125608119	joical@hotmail.com
Gloria E. Tarazona B	Sisben	[Firma]	3142660327	gloriatabu@hotmail.com
Luis Eusebio Acuña Villanizar	S. Salud Municipal	[Firma]	3218755740	sebastianvillanizar2012@hotmail.com
Sebastian del Alcazar Jerez	Programas Sociales	[Firma]	3164534331	biapiemo@hotmail.com
Haidy Lidiana Salano C.	Personería	[Firma]	3157936874	Haidy7210@hotmail.com
Arturo Guayaso García	REGISTRADOR MUNICIPAL	[Firma]	3124794673	arturogarcia@hotmail.com
Salangal Hernández	Solsolus EPS	[Firma]	6632823	solher_71@hotmail.com
Dora Inés Jaime	INGASOL SA	[Firma]	311521237	dampjeff@hotmail.com
[Firma]	cal dia 26 29 590	[Firma]		call 5 no 3-09
[Firma]	02835232	[Firma]	3133969498	call 6 N° 9-26
Mirceida Taloza Nazoto	CC-28-161-724	Mirceida Taloza Nazoto	3112900311	CC9-N° 2-00
[Firma]	5651425	[Firma]		
Liliana Villanizar	CC-1807295	[Firma]		
Araceli Jiriquina Carreles	CC-28-160-273	[Firma]		

*[Handwritten signature]*



OFICINA GESTIÓN DE LA CALIDAD

Lugar: Escuela Barbara maneses		Fecha: 27/07/2012		Hora:	
Objetivo: campaña de Reciclaje					
Temas a Tratar: cultura ambiental					
Asistentes	Dependencia	Planta	Teléfono	Correo Electrónico	
Oscar Duván Ribera B.	GYado ?				
Kevin Adres Medina B.					
Anni Norely Reatiga B.					
Christhian Fernando T.					
Angela Sofia Jaimes B.					
Dany Lisbeth Rincon Tarizzo					
Victor Lozano Mora					
Maria Fernanda Solano Villalona					
Manuel Delgado Mantilla					
Sindy Ximena B.					
Cleider Jose B.					
William yessy delgado REY					



OFICINA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Lugar: Escuela Boybvy menses  
 Objetivo: Campaña de reciclaje.  
 Temas: Reciclaje

FECHA: 27/07/2011

Asistentes	Dependencia	Función	Teléfono	Correo Electrónico
Kevin Daniel Jaime	Grado 3	Kevin		
Daniel Rodríguez royc	Grado 3	Daniel		
Marent Annie la jerez Plaza	Grado 3	Marent		
Shirley Stefany Perez Oñez	Grado 8	Shirley		
Yuriana Andrea Cayula Rivera	Grado 3	Andrea		
Laura Sofía García ABAUNZA	Grado 3	Laura		
Yuri Tatiana Urrego Rodríguez	Grado 3	Tatiana		
Karen Tatiana Jaime Villaniza	Grado 3	Karen		
Leidy Marcela Jerez Velasco	Grado 3	Leidy Marcela		



Escuela de Educación



Escuela de Educación

RECTORADO DE EDUCACIÓN | Oficina de Gestión de la Calidad | Teléfono: 700-1042

OFICINA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Asistencias	Dependencia	Firma	Teléfono	Correo Electrónico
Lugar: Escuela Barbara meneses				
Fecha: 11/07/2012				
Objetivo: Escuela Barbara meneses; campaña de reciclaje				
Temas a Tratar: campaña de reciclaje y cultura ambiental				
1	Davinson Leonel	Jaimes		
	Andrés Felipe	Albarado	Jaimes	
	Marilyn Yuliett	Castellanos	Monsalve	
	Juan Estiven	Ortiz	Lozano	
	Martín	Cecilia	Jaimes	Peña
	Edgar	Peña	Andríguez	
	Raúl	Fernando	Bermúdez	
	Snider	Stiven	Medina	Bermúdez
	DENNIS	OSWALDO	CASTANEDA	DELGADO
	DEIBY	JHAN	JAIRO	AGUILAR
	LISBETH	Dayana	Peña	HERNÁNDEZ
	Thaon	Sebastian	Bermúdez	
	Lisbeth	Yarany	Ochoa	Lana
	Kevin	Duvan	Jaimes	Herrera
	Yadri	Esmeralda	Fonseca	ordus
	Laura	Isabet	Jerez	Peña

Escuela



Escuela

OFICINA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Lugar: Escuela Barbara meneses		Fecha: Julio 16 del 2012		Hora:	
Objetivo: Campaña de Reciclaje					
Temas e ítems: Cultura ambiental					
Asesores		Dependencias		Correo Electrónico	
Emily Alexandra Restrepo R.	Grado 5 <sup>ta</sup>	Emily Alexandra	3725636530		
Wendy Naveley Peña R.	Grado 5 <sup>ta</sup>	Wendy Naveley			
Isley María Gargales Ca	Grado 5 <sup>ta</sup>	Isley maría	3134166927		
Delvia Saviola	Grado 5 <sup>ta</sup>	Delvia Saviola			
Julio Cesar Garcia Garcia	Grado 5 <sup>ta</sup>	Julio cesar	3114411615		
Luis Felipe Villabona Vero	Grado 5 <sup>ta</sup>	Luis Felipe Vero	3134116237		
Miral Juliana Rivera Martínez	Grado 5 <sup>ta</sup>				
Hector Alejandro Cardo	Grado 5 <sup>ta</sup>	Hector Alejandro	3108875710		
Jancairlos Fariña Cordero	Grado 5 <sup>ta</sup>	Jancairlos Fariña	3212626402		
Yeida Ofivera Jaimez Orduz	Grado 5 <sup>ta</sup>	Yeida	312480673		
Dayana Sofia Jaimes	Grado 5 <sup>ta</sup>	Dayana Sofia	3167686534		



Lugar: Escuela Baiba mooses Fecha: 15/07/2012

Objetivo: compaña de Reciclaje

Temas a Tratar: Reciclaje y cultura ambiental

Asistentes	Española	Finca	Teléfono	Correo Electrónico
Cristian Yesid Jaimes Peña	Grado 5			
Brener Alexis Duran Bermudez	Grado 5			
José Daniel Duarte Jaczón	Grado 5			
Leonel Camilo Jaimes Jaimes	Grado 5			
Dayana Marcela Lizaso Torres	Grado 5			
Brendon Julian Alvarado Caik	Grado 5			
Karent Vanessa yargas Jaimes	Grado 5			
Cristian Andres Kondoh Bermudez	Grado 5			
Lilian Sofia Jaimes Herrera	Grado 5			
Didier Esneide Alvarado Charaga	Grado 5			
Wendy Paola Vidal Steyer	Grado 5			
Teres Vilasco Edinson Peñero	Grado 5			
Germúdez ochon Diana Maren	Grado 5			
Wendy Paola Jaimes Alvarado	Grado 5		7733284299	
Thon Alexander Jaimes Martinez	Grado 5			



OFICINA GESTIÓN DE LA CALIDAD.

Lugar: Salón de clase / ITA / | Fecha: 11/07/2012 | Hora: \_\_\_\_\_  
 Objetivo: Cultura ambiental

Temas a Tratar: Reciclaje

Asistentes	Dependencia	Correo	Teléfono	Correo Electrónico
Jessica JULIANA Ortiz Ibarra	6-2	Jessica Ortiz	314323706	
Josely YETARA Ortiz Ibarra	6-2	Josely Ortiz	3132035009	
Diana MALICKI Jara M.	6-2	Diana Malicki	317733740	
Ivan ALFONSO Bustrogo	6-2	Ivan Alfonso		
Adriana ROSA DE ROSA	6-1	Adriana Rosa de Rosa		
Therese SPILLINGER TRINIDAD BARRILLO	6-2	Therese Spillinger	3114170289	
SUSY ANTONIO LOZANO SOLANO	6-2	Susy Antonio	316363203	
Josely FERRER JARA	6-2	Josely Ferrer	3194658105	
Josely CAROLINA RIBAGOSA	6-2	Josely Carolina	3163146562	
Adriana ROSA DE ROSA	6-2	Adriana Rosa de Rosa	3129268507	
Luis DARIO RIVERA JIMENEZ	6-2	Luis Dario Rivera	312252755	
Victor SAMUEL DELGADO JARAMA	6-2	Victor Samuel Delgado		
Victor SAMUEL DELGADO JARAMA	6-2	Victor Samuel Delgado		



OFICINA GESTIÓN DE LA CALIDAD.

Lugar: Salón de clase (I.T.A) Fecha: 11/07/2012 Hora: \_\_\_\_\_  
 Objetivo: cultura ambiental.  
 Temas a Tratar: Reciclaje.

Asistentes	Dependencia	Firma	Teléfono	Correo Electrónico
<u>Mariela Esmeralda V.D.</u>	<u>6-2</u>	<u>M.E. V.D.</u>	<u>3188250007</u>	
<u>Neefica Carolina Jara C.</u>	<u>6-2</u>	<u>N.C. Jara</u>	<u>3773343276</u>	
<u>Edwin Osvaldo Bermúdez Riza</u>	<u>6-2</u>	<u>E.O. Bermúdez</u>	<u>3202004060</u>	
<u>Andrés Felipe Toranzo H</u>	<u>6-2</u>	<u>A.F. Toranzo</u>	<u>3118800331</u>	
<u>Ara Gabriela Brizola Pizaro</u>	<u>6-2</u>	<u>A.G. Brizola</u>	<u>3133765434</u>	
<u>Tuliano Alfredo Jaimes</u>	<u>6-2</u>	<u>T.A. Jaimes</u>	<u>3134395520</u>	
<u>Wilson Páez Bermúdez Villanar</u>	<u>6-2</u>	<u>W.P. Bermúdez</u>	<u>734380900</u>	
<u>Ximena Ate y Andía Villabona</u>	<u>6-2</u>	<u>X.A. Villabona</u>		
<u>Magda Rocío Bueno Pabon</u>	<u>6-2</u>	<u>M.R. Bueno</u>		
<u>Tatiana Alejandra Moradive Velaz</u>	<u>6-2</u>	<u>T.A. Moradive</u>	<u>3183520112</u>	
<u>Cristian Esquivel Jerez Velasco</u>	<u>6-2</u>	<u>C.E. Jerez</u>	<u>NO</u>	



OFICINA GESTIÓN DE LA CALIDAD

Tema: salon de clase / ITA      Fecha: 11/07/2012      Hora: \_\_\_\_\_  
 Objetivo: Cultura ambiental  
 Temas a Tratar: Reciclaje

Asistentes	Dependencia	Firma	Teléfono	Correo Electrónico
Geiso Eduardo Boharmita Rincón	6-1	<i>[Firma]</i>	3214278725	stcomar@hotmail.com
Rayon steen Pappa Jaracana	6-1	<i>[Firma]</i>	319406121	cajuranmix_16@hotmail.com
Juan Carlos Herrera Muñoz	6-1	<i>[Firma]</i>	3277021140	
Elsona Gair Alvarez Jaimet	6-1	<i>[Firma]</i>	362556141	Devitas@hotmail.com
Amor Felipe Torres Jaimet	6-2	<i>[Firma]</i>	3703664339	
Johan Esteban Siles Guals	6-1	<i>[Firma]</i>	3713311837	
Luz Mary Alvarado Jaimet	6-1	<i>[Firma]</i>	3753036874	
Heidy Dorela Romero Galaco	6-1	<i>[Firma]</i>	3757936879	Daouida-09@hotmail
Eric Gerardo Rivera	6-1	<i>[Firma]</i>	3204888558	Ericgerardo13@hotmail.com
Lidis Xiomara	6-1	<i>[Firma]</i>		Lidis Xiomara
Cindy Aracely Morales Pabon	6-1	<i>[Firma]</i>	32	
Meldei Johany Jaimet	6-1	<i>[Firma]</i>	3272626402	
Sady Day or Day Aota	6-1	<i>[Firma]</i>		
José Fernando Baltazar Jael	6-1	<i>[Firma]</i>		
JHOANSTON MANRIFO CAMACHO M.	6-1	<i>[Firma]</i>		



OFICINA GESTIÓN DE LA CALIDAD

Lugar: Salón de clase (Z.T.A) Fecha: 17/07/2022 Hora: \_\_\_\_\_

Objetivo: Cultura ambiental

Temas a Tratar: R reciclaje

Asistentes	Dependencia	Firma	Teléfono	Correo Electrónico
<del>S. H. ...</del>	<u>7-1</u>			
<u>MAR GILCEN JAIMES</u>				
<u>SERILY THARA BUSTO</u>				
<u>Gustavo Adolfo Jaime J.</u>				
<u>Jenny Lorey Gano Jaime</u>				
<u>Clara Isabel Villamizar</u>				
<u>José Javier Jaime Alvarado</u>				
<u>Andrés Fabian Jaime P.</u>				
<u>Giulio Bonarrutto Cardona</u>				
<u>Cindy Cruzal</u>				
<u>Jhonatan Paulo Taluzani</u>				
<u>Anderson Ivan Lozano Jimenez</u>				
<u>ALDHIR RENA HERNANDEZ</u>				
<u>Andrés José Lozano Aguilón</u>				
<u>Bryan Feina Tabazona</u>				
<u>José Joaquín Jaime Delgado</u>				
<u>Yolanda E.C.</u>				
<u>Thalia Gaurche C.</u>				
<u>Wilmer Jesús Jaime</u>				



OFICINA GESTIÓN DE LA CALIDAD

Tema: **SALON DE CLASE 7-2** Fecha: **11 - 07 - 2012**

Objetivo: **Cultura ambiental**

Temas a Tratar: **Reciclaje**

Nombre de Asistentes	Dependencia	Firma	Teléfono	Córeo Electrónico
Jelly Alejandra Jaime	7-2	Jelly - Jaime	323836779	ajpachujaim@hmail.com
JUAN DAVID	7-2	IVAN DAVID	3744784293	
Jann Carlos	7-2	Jann Carlos	3113654844	
Victor Andres P.	7-2	Victor andres	3204768596	
Isnardo Andres H.	7-2	Isnardo andres	3738255744	
Ronaldy esid	7-2	Ronaldy esid		
Wilfrán Alexis	7-2	Wilfrán Alexis		
Marta Juliana Suarez Lopez	7-2	Marta Juliana	3847799567	
Ingrid Katherine Ballesteros D.	7-2	Ingrid Katherine	3139975045	
Hermano Mauricio	7-2	Hermano Mauricio	3700128851	
Eliberto Mendez Delgado	7-2	Eliberto Mendez	317666741	
José Andrés James Herrera	7-2	José Andrés J.	3203236094	
Jann Carlos Guerrero D.	7-2	Jann Carlos	3112320407	
Juan Carlos Santiago Flores V.	7-2	Andrés poaliga	3114592669	
Ingrid Willy Delgado Jaime	7-2	Ingrid Willy	3166403502	
Juan Carlos Herrera de Alvarado	7-2	Juan Carlos Herrera	317249498	scorlutan-33@hmail.com
Brayan Matías Gilces T.	7-2	Brayan Matías	3273350687	
Luis Eduardo Corrales Duarte	7-2	Luis Eduardo C.	3202377694	
Franky Eduardo Velando Jaime	7-2	Franky Eduardo V.		
MARLY DAYANA LAZARO AGUILON	7-2	MARLY LAZARO	3163976604	marlylazar@hmail.com





OFICINA: GESTIÓN DE LA CALIDAD

Lugar: Salón de clase (I.T.A)      Fecha: 11/07/2012

Objetivo: Cultura Ambiental

Temas a Tratar: Reciclaje

Asistentes	Dependencia	Firma	Telefono	Correo Electrónico
Juan Pablo Valencia Riquero	8-7	Juan Pablo Valencia	3734708563	valencia_1709@hotmail.com
Duvan Jesús Recitiga Villamizar	8-7	Duvan Jesús Recitiga		anier@rivera_21@hotmail.com
Angie Rocio Rived Rincon	8-7	Angie Rived	3204828858	anier@rivera_21@hotmail.com
Angie Shirley Madero Redigón	8-7	Angie Moreno	3103340834	Alvica8936@hotmail.com
July Vanessa Cáceres Cerdón	8-7	Vanessa Cáceres	3208777693	Vanessacaceres3@hotmail.com
EDUARDO ANTONIO JAIMES OLIVAREZ	8-7	EDUARDO JAIMES	3144036857	PIBE_10-18@hotmail.com
DEXY NATALIA VILLABONA	8-7	DEXY NATALIA	3705778872	DEXY_282@hotmail.com
NEIDER JULIAN PAGOZ	8-7	NEIDER PAGOZ	3114298800	neider18@hotmail.com
Edward Cabran James Lozano	8-7	Edward James	3262383440	subisann218@hotmail.com
Sandra Macario Gonzalez	8-7	<del>Sandra Macario</del>		
Miriam Sandra JAIMES S.	8-7	Miriam Sandra	3204144390	sd17556@hotmail.com
Adriana RIVERA GARCIA	8-7	Adriana Rivera		
Karen Tatiana Vales D	8-7	Karen Tatiana	3744784293	
Leidy Carolina JAIMES Vargas	8-7	Carolina JAIMES	3242887850	CaroJaimes@hotmail.com
Sandra Milena Orduz Rojas	8-7	Sandra Milena	3133156324	



OFICINA GESTIÓN DE LA CALIDAD

Lugar: SAICN DE CLASE (JTA) Fecha: 10-07-2012 Horas: \_\_\_\_\_  
 Objetivo: CULDA AMBIENTAL  
 Temas a Tratar: RECICLAJE

Asistentes	Dependencia	Firma	Teléfono	Correo Electrónico
Penny Elvez Pe	9-	Penny	3753697004	
Sindy Carolina Ortiz	9-	Sindy Ortiz	320 3663120	karito1994@hotmail.com
Lidia Mayerly Chango	9-	Lidia Chango	320 3783003	
Heidi Elaine Jerez Barrio	9-	Heidi Jerez	3167015488	
María Encosta Sarmiento Osedo	9-	María AP	3143766993	
Robinson Martínez	9-11	Robinson	31780175859	
Faber Andrés Ochoa Chango	9-11	Faber	3166805232	Faber_0205@hotmail.com
Wagner Eduardo Suárez	9-11	Wagner	320847983	wene-1704@hotmail.com
José Joaquín Ordúz Rojas	9-11	José	3124713499	
Carlos Andrés Hernández Monto	9+	Carlos	3185051185	carlosmontoz@hotmail.com
Edith Yolanda Torres Barrios	9-	Edith	3163333636	
Silvia Diana Medina V.	9-	Silvia	3184034660	
Belkis Rocío Jaimes Rincón	9-	Belkis	3147605677	



OFICINA GESTIÓN DE LA CALIDAD

9

Lugar: SALON DE CLASE I T A Fecha: 10 - 07 / 2012 Hora:

Objetivo: CULTURA AMBIENTAL

Temas a Tratar: RECICLAJE

Asistentes	Dependencia	Firma	Teléfono	Córeo Electrónico
Maria Fernanda Herrera Muñoz	Grado Noveno	Maria Fernanda	3277021140	Carcho1997@hotmail.com
Carin Carmelita Castellanos Delgado	Grado Noveno	Carin Carmelita	3105505249	Carita 1996@hotmail.com
Natalia Dayana Alvarado Calantura	Grado Noveno	Natalia Dayana	3184256337	Daniela2009@hotmail.com
Belaqui Escobedo TABALORA DE MUZ	Grado Noveno	Belaqui TABALORA	3142767882	rechi - 7997@hotmail.com
Martina Torres Paredes	Grado Noveno	Martina Torres	349009617	Ysabel - 45@hotmail.com
Karen Dayana Paez Rivero	Grado Noveno	Karen Dayana (K)	3134826687	dayana10_0607@hotmail.com
Victor Hugo James	Grado Noveno	Victor Hugo	3273297786	
Oscar Gabon Torres	Grado Noveno	Oscar	3116694368	Fariusa - 715@hotmail.com
Jenny Paola Restiga Peña	Grado Noveno	Jenny Paola	323732157	stiajola_0307@hotmail.com
Albeiro Martinez Santos	Grado Noveno	Albeiro Martinez	3138143090	
Praxan Arley Sarmiento	Grado Noveno	Praxan Arley	3173999891	Beyvan 1993@hotmail.com
Camilo Rodas Carrero Duarte	Grado Noveno	Camilo Rodas	3153691004	Kamifaci2@hotmail.com
Laura Juliana Cayula Aquillon	Grado Noveno	Laura Juliana (L)	3104863282	laura_132@hotmail.com
Luzmila Castellanos Camarero	Grado Noveno	Luzmila Castellanos	3125583488	luzmila.linda@hotmail.com
Karen Fabiana Gamboa	Grado Noveno	Karen	3178550836	
Juan Carlos Paez Rivero	Grado Noveno	Juan Carlos	3207540329	Andresm 1012@1010.com
Nora NATALIA TOPEA	Grado Noveno	Nora NATALIA	3184034659	
Luisa Fernanda Flores Villanar	Grado Noveno	Luisa Fernanda	318582664	
Karen Dayana Lozada James	Grado Noveno	Karen Dayana	321375672	karenrita_0531@hotmail.com



OFICINA GESTIÓN DE LA CALIDAD

Lugar: <u>Salon de clase / I TA /</u>		Fecha: <u>11/07/2012</u>		Hora:	
Objetivo: <u>Cultura Ambiental</u>					
Temas a Tratar: <u>Reciclaje</u>					
Asistencia	Dependencia	Firma	Teléfono	Correo Electrónico	
Anderson Ivan LOZANO Salinas	0 10-1	<i>[Signature]</i>	3112997601	Anderson.70@hotmail.com	
BIDARTE ROSA HERNANDEZ	Decimo uno	<i>[Signature]</i>	3705975751	CRZ_culivo@hotmail.com	
Johann Danilo Cruzon Hincin	Decimo - uno	<i>[Signature]</i>		JH_dunio@hotmail.com	
Jesús Joaquín JIMÉNEZ Belgado	Decimo - uno	<i>[Signature]</i>	3129030105	Jesús Jiménez@hotmail.com	
Yolanda Smith Villabona Vain	Decimo	<i>[Signature]</i>	312446272	smith-Rece.103@f...	
Wilmer David JIMÉNEZ	Decimo	<i>[Signature]</i>			
Deisy Thalía CAUICHE C.	Decimo	<i>[Signature]</i>	3144841716		
Yolanda Patricia Vez		<i>[Signature]</i>			
Carlos Alberto Salinas Ordaz	decimo	<i>[Signature]</i>			
Rosairena Ferrer Aguilar S					





OFICINA GESTIÓN DE LA CALIDAD

Empre: salon de clase / I.TA / ISS Fecha: 10/01/2012

Objetivo: Cultura Ambiental

Temas a Tratar: Reciclaje

Asistentes	Dependencia	Firma	Teléfono	Correo Electrónico
<del>Patricia Delys</del>	<del>Estudiante</del>	<del>Krisley Delys</del>		
<del>Lenny Laffrand Jerez Jarama</del>	<del>Estudiante</del>	<del>Patricia Delys</del>		
<del>Ylen Yanto Rappi Valero</del>	<del>Estudiante</del>	<del>Patricia Delys</del>		
<del>Andrés Felipe Moya Vargas</del>	<del>Estudiante</del>	<del>Patricia Delys</del>		
<del>Diana Patricia Camero Estrada</del>	<del>Estudiante</del>	<del>Patricia Delys</del>		
Alex Arley Celis Ortiz	Estudiante	Alex Arley Celis		
Karel Jaramila Sivarrio Hernandez	Estudiante	Karel Jaramila	3176561137	YONA-TIUS96@hotmail.com
Florencia María Benítez Caballero	Estudiante	Florencia	3204712580	laura28_kid@hotmail.com
Laura Gera Hernández	Estudiante	Laura	3138498520	maria_9616@hotmail.com
Naira Alexandra Delgado Dames	Estudiante	Naira	3186186588	n-aira_1986@hotmail.com
Laura Yimena Monsalve	Estudiante	Laura	318829404	ARMENA-18@hotmail.com
Belkis Fernanda Fonseca M	Estudiante	Belkis	3146277421	BEROPIA-23@hotmail.com
Yenny Roxana Tama Villanueva	Estudiante	Yenny	3189039059	rochitca24@hotmail.com
Yara Serrano Jimenez	Estudiante	Yara	3183294305	Yechaa96@hotmail.com



REGISTRADO EN EL MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS  
 TITULO DE ASOCIACIÓN CON BENEFICENCIA  
 N° 1000

OFICINA GESTIÓN DE LA CALIDAD

Lugar: SAION DE CLAS I T A Fecha: 10/07/2012

Objeto: GENERAL CULTURA

Tareas a Tratar: RFCI CLASE

Asistentes	Dependencia	Firma	Teléfono	Correo Electrónico
Judy Liliana Pabán Mijangola	Once Dos	Judy Liliana Pabán	3214156097	
Cristian Javier Alvarez Monsalve	Once dos	Cristian Javier Alvarez	313 368 7865	Alvarez.Cvi09@gmail.com
Laura Yesenia Jerez Rondon	once dos	Laura Yezenia J R	310 882 9105	CriyaJere-13@hotmail.com
Cristian Amín Jerez Roriqua	11-2	<del>Cristian Amín Jerez</del>	3167015482	Mimes-95@hotmail.es
Wilmer Mauricio Mendez Jerez	0 11-2	<del>Wilmer Mauricio Mendez</del>	3213227645	edulnar12@hotmail.com
Edwin Arbey Jerez Jaimés	11-2	<del>Edwin Arbey Jerez</del>	3164712316	amilugabita-19@hotmail.com
Ledy Yamile Beatriz Villabona	11-2	Judy Yamile Beatriz	9916486268	
Maira Lisbeth Tami Saavedra	Once dos	Maira Lisbeth Tami	3112139333	
Eliana Lorena Ordaz Bautista	11-2	<del>Eliana Lorena Ordaz</del>	3785592654	montismac@hotmail.com
Monica Lopez Suescun	11-2	<del>Monica Lopez Suescun</del>	3273997853	
Edwin Jesús Rodríguez R	11-2	Edwin J. Rodríguez	3304892665	Edwin-236@hotmail.com



