

**TRABAJO DE GRADO**

**PROPUESTA DE REFORMULACION Y AJUSTE DE LOS PROGRAMAS Y  
PROYECTOS DEL PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS  
PGIRS DEL MUNICIPIO DE GUASCA CUNDINAMARCA**

**POR:**

**PEDRO LUIS GARZON BARRERA**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA**

**Bogotá, 29 de Junio de 2011**

## Contenido

1	INTRODUCCIÓN .....	7
2	OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	10
2.1	OBJETIVO GENERAL:.....	10
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	10
3	METODOLOGÍA.....	10
3.1	EVALUACIÓN DEL PGIRS ACTUAL .....	10
3.2	ESTUDIO DE NUEVAS ALTERNATIVAS.....	11
3.3	ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA.....	12
4	ACTUALIZACIÓN DIAGNÓSTICO .....	13
4.1	DIAGNÓSTICO GENERAL.....	14
4.1.1	Usos del suelo y áreas definidas para el servicio de aseo.....	14
	Suelo Urbano.....	14
	Suelo Rural .....	16
4.1.2	Demografía.....	16
4.1.3	Ingresos anuales del ente territorial .....	15
	Producto Interno Bruto .....	16
4.2	DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO .....	16
4.2.1	Aspectos Económicos del Municipio.....	17
4.2.2	Industrias, comercio y actividades agrícolas que puedan aprovechar los residuos sólidos generados.....	23
4.2.3	Estratificación socioeconómica del municipio. ....	24
4.2.4	Capacidad y disponibilidad de pago de los usuarios.....	24
4.2.5	Identificación de las organizaciones de recicladores, .....	24
4.2.6	Comités de desarrollo y control social. ....	25
4.2.7	Número de Recicladores con Empleo Formal .....	26
4.3	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	26
4.3.1	Descripción de los impactos ambientales generados por las unidades de disposición final.	26

4.3.2	Autorizaciones ambientales otorgadas por la autoridad ambiental competente al sitio de disposición final y unidades de aprovechamiento.....	27
4.4	DIAGNÓSTICO TÉCNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACIÓN .....	27
4.4.1	Presentación de los residuos sólidos .....	28
	Estimación química de los residuos sólidos .....	31
	Porcentaje en peso de los elementos contenidos en los residuos sólidos .....	31
	Composición molar de los elementos.....	32
	Relaciones mol normalizadas.....	32
	Fórmulas químicas .....	33
	Determinación del contenido energético de los residuos .....	33
	Relación Carbono-Nitrógeno.....	34
	El promedio de habitantes por vivienda según los datos del Censo DANE 2005 es: .....	36
4.4.2	Componente de recolección y transporte .....	37
4.4.3	Componente de barrido y limpieza.....	40
	Con base en los datos reportados por la Empresa de Servicios Públicos del Municipio al SUI de la SuperIntendencia de Servicios Públicos, el promedio de residuos sólidos recogidos en las actividades de barrido y limpieza es de 4.15Ton/mes. ....	41
4.4.4	Componente de tratamiento y/o aprovechamiento.....	41
	Residuos sólidos orgánicos.....	41
4.4.5	Componente de disposición final.....	43
4.4.6	Residuos especiales.....	47
4.4.7	Prestación del Servicio en el área rural.....	49
4.5	DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL.....	53
4.5.1	Entidades relacionadas con el manejo integral de los residuos sólidos, sus responsabilidades y funciones, de acuerdo con los componentes y modalidades del servicio: ...	53
4.5.2	Diagnóstico administrativo .....	56
4.5.3	Diagnóstico del Sistema Financiero y Económico .....	57
4.5.4	Aspectos económicos.....	58
4.5.5	Diagnóstico del Sistema Comercial .....	63
5	ANÁLISIS BRECHA .....	65
5.1	Matriz DOFA.....	65

6	PROYECCIONES.....	70
7	EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE CUMPLIMIENTO DE METAS Y PRESUPUESTO DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS CONTEMPLADOS EN EL PGIRS .....	76
	OBJETIVOS DEL PGIRS GUASCA 2007 .....	76
	OBJETIVOS Y METAS ESPECÍFICAS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL RESIDUOS SÓLIDOS:.....	77
7.1	ESTRUCTURACIÓN DEL PGIRS GUASCA 2007 .....	83
7.1.1	COMPONENTE DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE .....	83
7.1.2	BARRIDO Y LIMPIEZA.....	84
7.1.3	DISPOSICIÓN FINAL .....	84
7.1.4	APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	85
7.1.5	EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	85
7.1.6	COMPONENTE INSTITUCIONAL.....	85
7.1.7	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	86
7.2	EVALUACION DE INDICADORES.....	87
7.2.1	ANALISIS EVALUACION DE INDICADORES DE CUMPLIMIENTO DE METAS .....	92
7.2.2	ANALISIS EVALUACIÓN DE INDICADORES DE CUMPLIMIENTO DE PRESUPUESTO .....	94
7.3	EVALUACION PGIRS POR CORPOGUAVIO .....	96
8	ESTADO DEL ARTE DE LA GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS .....	97
8.1	NORMATIVA VIGENTE .....	97
8.1.1	De carácter general .....	97
8.1.2	Servicio Público de Aseo:.....	98
8.1.3	Sanitario y Ambiental.....	99
8.1.4	Recursos financieros .....	101
8.1.5	Regulación del Servicio Público de Aseo .....	103
8.2	DESARROLLOS TECNOLÓGICOS.....	105
8.2.1	COMPONENTE DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN.....	105
8.2.2	COMPONENTE DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE .....	106
8.2.3	COMPONENTE DE APROVECHAMIENTO .....	107
8.3	MECANISMOS DE FINANCIACION .....	110
9	PROPUESTA DE AJUSTE DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL PGIRS .....	112

9.1	COMPONENTE DE EDUCACION, SENSIBILIZACION Y PARTICIPACION COMUNITARIA.....	112
9.1.1	Identificación de Actores hacia los cuales está dirigido el programa .....	112
9.1.2	Estructura del Programa .....	113
9.2	COMPONENTE DE PRESENTACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	119
9.2.1	Diseño de un centro de almacenamiento temporal .....	119
9.2.2	Caracterización de residuos .....	120
9.3	COMPONENTE DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE .....	121
9.4	COMPONENTE DE BARRIDO Y LIMPIEZA.....	122
9.5	COMPONENTE DE APROVECHAMIENTO .....	122
9.5.1	Reciclaje y comercialización. ....	125
9.5.2	Residuos orgánicos.....	126
9.6	COMPONENTE DE DISPOSICIÓN FINAL .....	129
9.7	COMPONENTE DE MANEJO DE RESIDUOS ESPECIALES. ....	129
9.7.1	Escombros .....	129
9.7.2	Droguerías, peluquerías, veterinarias y locales de venta de insumos para cultivos....	130
9.7.3	Residuos de la Actividad Agrícola.....	130
9.8	COMPONENTE DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ASEO EN EL AREA RURAL .....	131
9.9	COMPONENTE INSTITUCIONAL.....	131
9.10	ANÁLISIS TARIFARIO .....	132
10	AJUSTE DE ACTIVIDADES Y METAS.....	135
11	AJUSTE DEL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	140
12	PLAN DE INVERSIONES .....	142
13	PLAN FINANCIERO .....	144
14	PLAN DE CONTINGENCIA.....	144
	Objetivo general.....	145
	Objetivos específicos .....	145
15	MECANISMOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	145
	CONCEPTO.....	146
16	REGIONALIZACION .....	150
17	REFERENCIAS:.....	152



# 1 INTRODUCCIÓN

La Gestión Integral de Residuos Sólidos tiene tres grandes objetivos: 1. Minimizar la generación de residuos. 2. Aprovechar los residuos generados, ya sea como materia prima en otros procesos o como fuente energética y 3. Una adecuada disposición final de los residuos.

El decreto 1713 de 2002, define el “PGIRS” como el conjunto de estrategias, programas y proyectos sostenibles a corto, mediano y largo plazo, formulados por los entes territoriales, dirigidos a prevenir, reducir, aprovechar, valorizar, tratar y disponer los residuos sólidos de manera que no causen afectación a la salud humana ni al ambiente.

En Colombia de las 30.000 toneladas de basura que se generan al día 92.8% se disponen de forma adecuada principalmente en rellenos sanitarios (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2010); sin embargo, la gestión integral de los residuos sólidos aun es deficiente en gran parte del país en muchas de las etapas del manejo de los mismos, desde su recolección hasta su disposición final. Esto se atribuye, entre otras, al desconocimiento de la normatividad, falta de reglas claras de competencia en la prestación del servicio de aseo, la no implementación de los PGIRS -solo el 58% de los municipios ha adoptado su PGIRS (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2008)-, la falta de planeación con perspectiva regional como economía de escala, el desvío de recursos, inversiones dispersas, la no aplicación de la metodología tarifaria, el desconocimiento de los procesos de aprovechamiento y reciclaje, la falta de estudios técnicos y el bajo compromiso del sector industrial (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2008)

El Municipio de Guasca Cundinamarca no es ajeno a esta realidad. Su PGIRS contempla los siguientes Objetivos Principales:

- Impulsar la disminución de la producción de residuos sólidos domiciliarios, sensibilizando a la comunidad respecto de una cultura de la no basura.
- Promover el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos y el reuso de los residuos inorgánicos, tales como papel, cartón, metales, siempre y cuando esto sea viable, técnica, ambiental y financieramente posible.
- Ampliar los alcances y el mejoramiento continuo en la prestación del servicio de aseo.
- Realizar una disposición final de manera técnica de los residuos sólidos, producidos en los municipios de Gachalá, Gama, Gacheta, Ubalá, Junín y Guasca en un relleno sanitario regional construido en el municipio de Guasca, de manera que no impliquen riesgos a la salud de la población y daños al medio ambiente (Alcaldía Municipal de Guasca Cund., 2007)

Para el cumplimiento de estos objetivos se diseñaron programas y proyectos que actualmente no han sido adoptados o ejecutados plenamente ya que dependen directamente o indirectamente de la construcción del Relleno Sanitario Regional en el Municipio, proyecto

cancelado por la oposición de la comunidad a este tipo de instalaciones y dejando así gran parte del PGIRS sin fundamento.

Para suplir el servicio de disposición final el Municipio tiene celebrado un contrato con la empresa Nuevo Mondoñedo S.A. E.S.P. para el tratamiento y disposición final de cerca de 86Ton/mes de residuos sólidos domésticos en el Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo. Este contrato está sujeto a la capacidad del relleno sanitario y a la duración de la concesión dada por la Gobernación a la empresa Nuevo Mondoñedo para el manejo del relleno. Las actividades descritas tienen un costo aproximado para el municipio de \$210.000.000 al año, representados así: campañas de sensibilización \$78.000.000, disposición final \$22.000.000 y el componente de transporte de los residuos desde el municipio hasta el Nuevo Mondoñedo \$113.000.000. Estas cantidades equivalen al 5% del Plan Anual de Inversiones del municipio.

La imposibilidad de cumplir con los objetivos del PGIRS actual, el bajo impacto que han tenido los programas y proyectos en ejecución, la necesidad de reducir la generación de residuos e impulsar el aprovechamiento, y el desarrollo normativo y tecnológico alrededor de la gestión de residuos sólidos en los últimos años, hacen necesario reformular los programas y proyectos que no han cumplido con los objetivos previstos y ajustar los que están en ejecución actualmente. Lo anterior a través de estrategias, apoyadas en la normatividad existente, la nueva reglamentación técnica del RAS y las tecnologías disponibles, teniendo en cuenta las necesidades, las limitaciones y las posibilidades del municipio, con el fin de hacerlas técnica, social, económica, financiera, institucional, jurídica y ambientalmente viables. Esto deberá hacerse involucrando a los actores presentes desde la generación hasta la disposición final y articulando las fuentes de financiación, buscando una ejecución eficaz y en lo posible una gestión con carácter regional.

La información requerida para la actualización del diagnóstico, análisis brecha y proyecciones fue obtenida por el Autor de las siguientes fuentes:

- Pagina web del Sistema Único de Información de la SuperIntendencia de Servicios Públicos, al cual el Municipio rinde reportes periódicamente sobre temas tarifarios, de cobertura y de cumplimiento.
- Pagina web del Departamento Nacional de Estadísticas DANE.
- Consultas en el Anuario Estadístico de Cundinamarca 2006.
- Encuentros con el personal Administrativo de la Actual Empresa de Servicios Públicos de Guasca, La Dra. Andrea Arévalo, Gerente General; Néstor Alfonso, Secretario Tesorero, y el Señor Rafael Rodríguez, Coordinador operativo.
- Encuentros con las personas miembros de la Asociación de Recicladores de Guasca, en cabeza de la Señora Andrea Ortiz, presidenta de la Asociación.
- Acompañamiento ruta de recolección selectiva junto con las personas miembro de la Asociación de recicladores.
- Visitas a la Tesorería Municipal, atendidas por la secretaria del Tesorero Municipal



- Visitas a la Oficina de Planeación Municipal en interlocución con el Señor Orlando Beltrán, asesor de esta dependencia.
- Visitas a la Oficina del SISBEN del Municipio.
- Visitas a la Oficina de Desarrollo Económico del Municipio, representada por el Señor Javier Posada.
- Información encontrada en los Formatos y evaluaciones de Seguimiento de la Corporación Autónoma Regional del Guavio, Corpoguavio.

De igual manera se citan en este trabajo datos puntuales del PGIRS Guasca 2007, que por cuestiones de disponibilidad, falta de recursos y criterio del Autor no fueron actualizados. Sin embargo cabe anotar que estos datos no tienen un impacto significativo sobre el objetivo general del presente trabajo.

## **2 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL:**

Elaborar una propuesta de reformulación y ajuste de los programas y proyectos del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del municipio de Guasca Cundinamarca.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Definir nuevos programas y proyectos que aporten al cumplimiento de los objetivos del PGIRS.
- Plantear la reprogramación de actividades, modificación de presupuesto y redefinición de metas, de los programas y proyectos del PGIRS actual con indicadores de cumplimiento no satisfactorios
- Plantear el ajuste del Cronograma, Presupuesto, Plan de Inversiones y Plan Financiero del PGIRS alternativo.

## **3 METODOLOGÍA**

Inicialmente se planteo la siguiente metodología para el desarrollo de la propuesta.

### **3.1 EVALUACIÓN DEL PGIRS ACTUAL**

Determinar los programas y proyectos susceptibles de ser reformulados y ajustados.

- a) Hacer una revisión de la formulación del PGIRS para actualizar la información relacionada con alcance, diagnóstico, análisis brecha, proyecciones y diseño de escenarios futuros, y constatar que su formulación está dentro de la metodología del MAVDT (Decreto 1713 de 2002, Resolución 1045 de 2003 y guías ambientales del Programa nacional de asistencia técnica y capacitación para la formulación de los planes de gestión integral de residuos sólidos).
- b) Realizar una evaluación de los indicadores de cumplimiento de metas y presupuesto de los programas y proyectos contemplados en el PGIRS (Castañeda Ramírez Elena, 2010).

Los programas a ser evaluados serán (Castañeda Ramírez Elena, 2010):

- Sensibilización, educación y participación comunitaria.
- Almacenamiento y presentación de los residuos sólidos, recolección selectiva

- Recolección y transporte
  - Barrido y Limpieza de vías y áreas públicas
  - Aprovechamiento
  - Disposición final
  - Servicios especiales
  - Asistencia al sector rural
  - Mejoramiento de la gestión comercial del prestador del servicio
  - Fortalecimiento institucional
- c) Con base en los análisis de la información obtenida de los pasos a) y b) se determinará específicamente qué programas y proyectos deben ser reformulados y cuáles deben ser ajustados.

### **3.2 ESTUDIO DE NUEVAS ALTERNATIVAS**

- a) Elaborar un documento del estado del arte de la normativa vigente, los desarrollos tecnológicos en materia de gestión de residuos sólidos y las fuentes y mecanismos de financiación existentes, alrededor de la Gestión integral de Residuos Sólidos para municipios con población menor a 20.000 habitantes.

Fuentes de información:

Superintendencia de Servicios Públicos,

RAS 2010,

MAVDT.

Secretaría de Ambiente de Cundinamarca.

Corpoguavio

Normativa Internacional

Publicaciones Internacionales

Casos Exitosos

Otros.

- b) Partiendo de la información recopilada y los objetivos y metas especificadas en el PGIRS, diseñar nuevos programas y proyectos incluyendo nuevas alternativas.

### **3.3 ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA**

- a) Realizar un análisis comparativo de las alternativas planteadas, con el fin de seleccionar las más recomendables.
- b) Definir la estrategia de ajuste para reprogramar actividades y redefinir metas y presupuestos de los programas y proyectos con baja calificación de cumplimiento.
- c) Elaborar la propuesta de ajuste del cronograma, presupuesto, plan de inversiones y plan financiero del PGIRS alternativo, partiendo de la información recogida en el numeral a) del punto 2 de la metodología y con la colaboración de la alcaldía municipal.

### **DESCRIPCION GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO**

El municipio de Guasca pertenece a la Región del Guavio, situada al nororiente del Departamento de Cundinamarca. Esta región se extiende desde el límite de la Sabana de Bogotá hasta los Llanos Orientales. La cabecera municipal está localizada al sobre la Cordillera Oriental. Posee una extensión de 370.47 Km<sup>2</sup>, 9.01 Km<sup>2</sup> en el área urbana y 361.46 Km<sup>2</sup> en el área rural. El Municipio de Guasca se encuentra situado aproximadamente a cincuenta kilómetros al nororiente de la ciudad de Bogotá D.C., y limita con los siguientes municipios, al norte con Tocancipá y Guatavita, al oriente con Junín, al sur oriente con Fómeque y Choachí, al Sur Occidente con La Calera y por el Occidente con Sopó.

El municipio esta a una altitud de 2800 m.s.n.m. y tiene una temperatura de 13°C. Sus actividades económicas son propias del clima frio, actividad agrícola y ganadera principalmente. De igual modo el municipio de Guasca posee una gran riqueza arqueológica un sin número de sitios como las Lagunas de Siecha ubicadas en el parque Chingaza, o las capillas de Siecha; que lo convierten en una gran opción turística.

La principal vía de acceso al municipio de Guasca es por la ruta terrestre Bogotá - vía La Calera – Guasca. Guasca se comunica con el municipio de Guatavita por una vía departamental pavimentada y en buen estado, así mismo existe una vía de comunicación entre Guasca y la Región del Guavio.

Mapa Ubicación Municipio de Guasca



Fuente: [www.google.com](http://www.google.com)

#### 4 ACTUALIZACIÓN DIAGNÓSTICO

Para la actualización del diagnóstico se tomó como referente la resolución 1045 de 2003 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT, por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS y las guías técnicas del Programa nacional de asistencia técnica y capacitación para la formulación de los planes de gestión integral de residuos sólidos.

La Metodología establecida en la resolución 1045 de 2003 del MAVDT tiene como propósito definir los principales elementos que deben ser considerados en la elaboración del PGIRS.

El documento describe los elementos fundamentales a tener en cuenta para la realización del diagnóstico integral del municipio o los municipios que conforman el plan, a nivel socioeconómico, ambiental, institucional, administrativo, financiero, técnico operativo y el análisis de la problemática donde se podrán identificar las debilidades, oportunidades fortalezas y amenazas, y sus causas y consecuencias. Este análisis define las bases para la realización de un ejercicio de prospectiva, que en consenso permitirá la formulación de objetivos y metas deseables y de alternativas viables y sostenibles en el tiempo.

La metodología se enfoca en los elementos a tener en cuenta para desarrollar el estudio de factibilidad de los programas, proyectos y actividades de la alternativa óptima encontrada.

Este procedimiento incluye una evaluación detallada de ingresos y egresos proyectados para la ejecución de los programas y proyectos, la evaluación financiera, la identificación de las fuentes de financiación, que en conjunto deberán garantizar la sostenibilidad de los procesos, en el horizonte de análisis del plan.

La metodología se basa en una serie de indicadores que deberán ser calculados en la fase de diagnóstico para establecer el punto de partida (línea base), que facilitarán el establecimiento de las metas a alcanzar y que permitirán poner en marcha los procesos de seguimiento y monitoreo de su cumplimiento.

Por último, la metodología incluye los elementos mínimos necesarios para formular el Plan de contingencias para situaciones de emergencia, que eventualmente pongan en riesgo la ejecución del plan.

Para los fines del presente trabajo se busco actualizar información relevante del diagnóstico integral del Municipio para plantear la reformulación de los Programas que constituyen el PGIRS.

## **4.1 DIAGNÓSTICO GENERAL**

En el diagnóstico general se busca establecer las condiciones actuales del municipio donde se formula el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Con respecto a los elementos del diagnóstico general contemplados en la metodología de la resolución 1045 de 2003 del MAVDT el Autor hace los siguientes aportes complementarios y actualización a la información del PGIRS Guasca 2007.

### **4.1.1 Usos del suelo y áreas definidas para el servicio de aseo.**

#### **4.1.1.1 Usos del Suelo**

##### **Suelo Urbano**

El suelo urbano del municipio de Guasca está dividido en ocho barrios ubicados dentro del perímetro del casco urbano: El centro, La Giralda, El Rubí, Las Acacias, El Prado, San Juan Bosco (sectores I y II), Guasuca y Villa Fase Flores. Aproximadamente existen 1.192 predios en una extensión de 94.4628Ha, según la información encontrada en el Anuario Estadístico de Cundinamarca. 2006.

Según el Esquema de Ordenamiento Territorial EOT del municipio de Guasca, facilitado por la Oficina de Planeación Municipal por el señor Orlando Bernal, adoptado mediante el

Acuerdo 063 del 07 de Abril de 2000, el perímetro urbano está delimitado mediante un polígono cerrado constituido por puntos que se ubican mediante coordenadas planas y que permiten definir y diferenciar el suelo urbano del rural en el municipio (Tabla No 01).

**Tabla No 01.**  
**Coordenadas Polígono cerrado Zona Urbana**

<b>PUNTO</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>1</b>	1.023.007.25	1.029.918.95
<b>2</b>	1.029.912.50	1.029.794.00
<b>3</b>	1.023.889.00	1.029.777.00
<b>4</b>	1.023.622.50	1.029.410.00
<b>5</b>	1.022.598.00	1.029.411.00
<b>6</b>	1.022.514.00	1.029.327.00
<b>7</b>	1.022.402.00	1.029.399.00
<b>8</b>	1.022.306.50	1.029.489.00
<b>9</b>	1.022.245.00	1.029.419.50
<b>10</b>	1.022.114.00	1.029.482.50
<b>11</b>	1.022.407.00	1.029.542.00
<b>12</b>	1.021.750.50	1.029.983.50
<b>13</b>	1.021.525.50	1.029.948.00
<b>14</b>	1.021.337.00	1.030.135.50
<b>15</b>	1.021.381.00	1.030.198.00
<b>16</b>	1.021.347.00	1.030.210.50
<b>17</b>	1.021.409.00	1.030.307.00
<b>18</b>	1.021.484.50	1.030.269.50
<b>19</b>	1.021.912.50	1.030.414.50
<b>20</b>	1.021.991.50	1.030.391.50
<b>21</b>	1.022.017.50	1.030.548.50
<b>22</b>	1.022.077.00	1.030.516.00
<b>23</b>	1.022.155.50	1.030.645.00
<b>24</b>	1.022.315.00	1.030.575.50
<b>25</b>	1.022.523.50	1.030.360.00
<b>26</b>	1.022.679.00	1.030.360.00
<b>27</b>	1.022.810.00	1.030.115.50
<b>28</b>	1.022.918.00	1.030.019.00

Fuente: EOT Guasca Cund.2000.

## **Suelo Rural**

De acuerdo al EOT municipal, forman parte del suelo rural las zonas no aptas para el desarrollo de usos urbanos y que están destinadas a protección, conservación y recuperación de los recursos naturales y el ambiente, a usos agrícolas, pecuarios, forestales, mineros, hidrobiológicos y actividades análogas. Así mismo forman parte del suelo rural 14 veredas y dos (2) centros poblados ubicados uno en la vereda El Salitre denominado Barrio La Cabrerita y el otro en la vereda Mariano Ospina, Barrio Gamboa o El Placer. Las veredas del municipio son las siguientes:

- Santa Barbará
- La Floresta
- La Trinidad
- La Concepción
- El Santuario
- Flores
- Santa Lucia
- El Salitre
- San José
- San Isidro
- Mariano Ospina
- Pastor Ospina
- Santa Isabel
- Santa Ana

### **4.1.1.2 Áreas definidas para el servicio de aseo**

De acuerdo con el EOT del Municipio, las áreas cuyo destino sea suplir los requerimientos que demande la prestación del servicio público de aseo se definirán condicionadas a estudios técnicos.

### **4.1.1.3 Distancias entre el casco urbano y las áreas definidas en el POT para infraestructura y disposición de residuos sólidos.**

Actualmente en el municipio no existen áreas definidas para infraestructura y disposición de residuos sólidos. Para la construcción del Relleno Sanitario Regional, que se pensaba llevar a cabo en el municipio, el predio definido fue la Finca el Regalo en la Vereda Santa Bárbara, situado a 5km del casco urbano.

## **4.1.2 Demografía.**

### **4.1.2.1 Población total**

#### **Anuarios Gobernación**

De acuerdo al anuario estadístico de Cundinamarca del año 2006 la población del municipio de Guasca es de 12.442 habitantes, 4020 en el área urbana y 8422 en el área rural.



## Población total censada en el año 2005 DANE

**Tabla No. 02**  
**Población total censada, por área y sexo,**  
**Según Departamentos y Municipios DANE 2005**

GUASCA	Total			Cabecera			Resto		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
	12.208	4.576	4.574	3.965	1.899	2.066	8.243	4.290	3.953

Fuente: Autor con base en la información encontrada en la página [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)

## Proyecciones de población del DANE para el año 2011

Las proyecciones del DANE para el año 2011 son las siguientes:

**Tabla No. 03**  
**Distribución de Población**  
**Municipio de Guasca 2011 DANE**

MUNICIPIO	POBLACIÓN				EXTENSIÓN (km2)		
	Total	Urbana	Rural	Veredas	Total	Urbana	Rural
<b>Guasca</b>	13.810	4.744	9.066	14	346	8.8	337.2

Fuente: Autor con base en la información encontrada en la página [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)

## Datos SISBEN 2011

La oficina del SISBEN en el municipio de Guasca reporta los siguientes datos poblacionales a abril de 2011:

**Tabla No. 04**  
**Datos poblacionales Oficina Sisben**  
**Municipio de Guasca 2011**

ZONA	VEREDA	HABITANTES
RURAL	LA FLORESTA	986
	SAN JOSE	771
	SAN ISIDRO	496
	FLORES	691
	PASTOR OSPINA	1001
	SANTA LUCIA	333
	SANTA ANA	895
	SANTUARIO	367
	SANTA BARBARA	387
	MARIANO OSPINA	518

	SALITRE	558
	SANTA ISABEL	183
	LA TRINIDAD	986
	LA CONCEPCION	69
<b>TOTAL POBLACION ZONA RURAL</b>		<b>8241</b>
	<b>BARRIO</b>	<b>HABITANTES</b>
<b>URBANA</b>	CENTRO	2579
	LA GIRALDA	131
	EL RUBY	307
	LAS ACACIAS	126
	EL LUCERO	86
	SAN JUAN BOSCO I	616
	SAN JUAN BOSCO II	86
	VILLA ALICIA	49
	EL PRADO	100
	AV FATIMA	154
	LA VARIANTE	109
	CONJUNTO RESIDENCIAL GUASUCA	22
	URBANIZACION VILLA FASE FLORES	25
	URBANIZACION LA ESPERANZA	7
	GARIBALDI	4
	PORTALES DE VALENTA	3
	EL PORTAL	1
SANTA ROSA	4	
<b>TOTAL POBLACION ZONA URBANA</b>		<b>4409</b>
<b>TOTAL POBLACION MUNICIPIO</b>		<b>12650</b>

Fuente: Autor con base en información suministrada por la  
Oficina SISBEN Guasca 2011

#### 4.1.2.2 Densidad de población

De acuerdo al anuario estadístico de Cundinamarca del año 2006 la población del municipio de Guasca es de 12.442 habitantes, 4020 en el área urbana y 8422 en el área rural y el área del municipio es de 370.47Km<sup>2</sup>

La densidad poblacional de acuerdo a los datos del SISBEN es:

### 4.1.2.3 Censos de Población

#### 4.1.2.3.1 DANE

Según los anuarios estadísticos del DANE, el municipio de Guasca tuvo un aumento significativo de su población luego del descenso presentado en el censo de 1993 debido a los conflictos armados de la época.

**Tabla No. 05**  
**CENSOS DANE**

<b>AÑO</b>	<b>POBLACIÓN TOTAL</b>	<b>POBLACION RURAL</b>	<b>POBLACION URBANA</b>
1951	5711	4974	737
1964	7142	5904	1238
1973	6996	5477	1519
1985	11635	9990	1645
1993	9150	6729	2421
2005	12208	8243	3965

Fuente: Actualización por parte del Autor de la información encontrada en el PGIRS Guasca 2007

### 4.1.3 Ingresos anuales del ente territorial

A partir de la información encontrada en la Tesorería Municipal se determinó que el municipio de Guasca tiene ingresos anuales provenientes de los ingresos fiscales tributarios, no tributarios, venta de servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, transferencias, operaciones interinstitucionales, entre otros. A continuación se presentan información de los años 2009 y 2010.

**Tabla No. 06**  
**Ingresos Municipio de Guasca Año 2009**

<b>INGRESOS 2009</b>	
TRIBUTARIOS	2,425,530,436.42
NO TRIBUTARIOS	278,614,508.00
EXTRAORDINARIOS	4,266,257.08
TRANSFERENCIAS Y PARTICIPACIONES	621,848,937.20
RECURSOS FORZOSA INVERSION	1,467,006,732.00
TRANSFERENCIAS OTROS ENTES	603,987,903.80
CONVENIOS DE COFINANCIACION	490,187,931.00
RECURSOS DE CAPITAL	75,623,320.05
RECURSOS DE CREDITO	0.00
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>5,967,066,025.55</b>

Fuente: Autor con base en la Información facilitada por la Tesorería Municipal 2011

**Tabla No.07**  
**Ingresos Municipio de Guasca Año 2010**

<b>INGRESOS 2010</b>	
TRIBUTARIOS	3,359,305,192.40
NO TRIBUTARIOS	380,770,507.39
EXTRAORDINARIOS	15,306,977.00
TRANSFERENCIAS Y PARTICIPACIONES	651,086,224.80
RECURSOS FORZOSA INVERSION	1,494,956,565.00
TRANSFERENCIAS OTROS ENTES	504,918,628.20
CONVENIOS DE COFINANCIACION	568,580,635.00
RECURSOS DE CAPITAL	37,575,602.41
RECURSOS DE CREDITO	120,000,000.00
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>7,132,500,332.20</b>

Fuente: Autor con base en la Información facilitada por la  
Tesorería Municipal 2011

### **Producto Interno Bruto**

El Anuario Estadístico de Cundinamarca 2006 muestra que en el municipio de Guasca el PIB fue el valor total de los bienes y servicios producidos en el territorio durante el año 2005 (Tabla No 08).

**Tabla Nº 08**  
**Producto Interno Bruto**  
**(Millones de pesos)**

<b>LUGAR</b>	<b>PIB total</b>	<b>Per cápita total</b>
Cundinamarca	14.990.570	6.57
Guasca	94146,2	7.56

Fuente: Autor con base en la Información encontrada en el  
Anuario Estadístico Cundinamarca 2006

## **4.2 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO**

Con respecto a los elementos del diagnostico socioeconómico contemplados en la metodología de la resolución 1045 de 2003 del MAVDT el Autor hace los siguientes aportes complementarios y actualización a la información del PGIRS Guasca 2007.

## 4.2.1 Aspectos Económicos del Municipio

### 4.2.1.1 Empleo

Las fuentes de empleo existentes en el municipio de Guasca son: La Agroindustria, Cultivos de fresas, floricultura, minería, agrícola, ganadería, piscicultura, actividades comerciales formales como: restaurantes, cafeterías, misceláneas etc. y el turismo. Según registros SISBEN, el total de población empleada y desempleada es la siguiente:

**Tabla No. 09**  
**Municipio de Guasca**  
**Actividades de la Población**

ACTIVIDAD	AREA URBANA		AREA RURAL	
	PERSONAS	%	PESONAS	%
<b>Sin actividad</b>	766	6,6	1611	13,9
<b>Trabajando</b>	1198	10,3	2239	19,3
<b>Buscando trabajo</b>	133	1,1	183	1,6
<b>Estudiando</b>	1076	9,3	2081	18,0
<b>Oficios del hogar</b>	547	4,7	1577	13,6
<b>Rentista</b>	4	0,0	55	0,5
<b>Jubilado/pensionado</b>	29	0,3	58	0,5
<b>Invalído</b>	2	0,0	16	0,1
<b>TOTAL</b>	3755	32,4	7820	67,6

Fuente: Autor con base en la Información encontrada en Oficina SISBEN 2010

### 4.2.1.2 Actividades Económicas

#### 4.2.1.2.1 Actividad Ganadera

La actividad ganadera es uno de los sectores primarios de producción en el Municipio. Esta actividad comprende la explotación de ganado vacuno, lechero y de carne.

También se ha desarrollado el ganado porcino. Esta actividad junto con la avicultura, la cunicultura, la piscicultura y la explotación del ganado ovino, que se practican en menor escala en el municipio, son otras posibilidades de desarrollo económico en el municipio. En la tabla No. 10 y No. 11 se presentan los datos encontrados en el Anuario Estadístico de Cundinamarca 2006.

**Tabla No. 10**  
**Población pecuaria 2006**

<b>MUNICIPIO</b>	<b>Bovina</b>	<b>Porcina</b>	<b>Avícola</b>	<b>Piscícola</b>	<b>Otras</b>
Guasca	19.716	3.121	41.950	48.000	2.450

Fuente: Autor con base en la Información encontrada en  
Anuario Estadístico Cundinamarca 2006

**Tabla No. 11**  
**Producción de Leche Diaria**  
**Municipio de Guasca**

<b>VACAS DE ORDEÑO</b>	<b>LITROS VACA/DÍA</b>	<b>LITROS/DÍA</b>
5157	11	56727

Fuente: Autor con base en la Información encontrada en  
Anuario Estadístico Cundinamarca 2006

#### **4.2.1.2.2 Actividad Agrícola**

En el municipio la actividad agrícola de desarrolla mayoritariamente a través de cultivos de papa, arveja, zanahoria, fresa y las flores. Los cultivos orgánicos como uchuva y hortalizas (lechuga, acelga, coliflor, repollo, cilantro y remolacha), se desarrollan con proyecciones internacionales.

Cerca de más de 1500 hectáreas del territorio del municipio de Guasca son dedicadas a actividades agropecuarias, predominando el cultivo de papa con más del 50% de las hectáreas sembradas. Debido al fomento de la agricultura orgánica vienen creciendo los cultivos de otras hortalizas como: lechuga, acelga, coliflor, repollo, cilantro y remolacha. Otro cultivo importante es la fresa por el buen comportamiento de demanda y oferta en el mercado; también está creciendo la producción de aromáticas y de caducifolios. Los principales centros de comercialización de estos pequeños y medianos productores son los Municipios de la Calera, Gacheta y Bogotá, así como otros canales de comercialización como son la plaza de CORABASTOS, y los intermediarios. Una de las principales vías de comercialización con que cuentan los pequeños productores agrícolas es el Mercado Campesino Institucionalizado por la Administración Municipal y la UMATA.

En la tabla No. 12 se presenta la información expuesta en el Anuario Estadístico de Cundinamarca 2006.

**Tabla No. 12**  
**Producción agrícola año 2005**

MUNICIPIO	Cultivos transitorio		Cultivo permanente		Flores	TOTALES	
	Area (Ha)	Produc (Ton)	Area (Ha)	Produc (Ton)	Area (Ha)	Area (Ha)	Produc (Ton)
Guasca	1.539	33.041	70	900	72	1.880	26.111

Fuente: Autor con base en la Información encontrada en  
Anuario Estadístico Cundinamarca 2006

Las mayores empresas agropecuarias son los cultivos de flores, las cuales se ubican en las zonas planas y se concentran en las veredas Floresta, Santa Ana, Trinidad, San Isidro, y San José. Sin embargo se espera que en el mediano plazo varias de estas empresas clausuren o cambien de actividad económica debido a su insostenibilidad en el mercado. Ligado a esto se espera que la tasa de desempleo municipal se incremente en los próximos años. en la actualidad existen 24 cultivos de diferentes especies de flores como rosas, claveles, astromelias, gypso, helberas, pompón entre otras. La Empresa de Servicios Públicos facilito información sobre los tipos y cantidades de materiales que se generan en estos cultivos.

**Tabla No. 13**  
**Información sobre el manejo de los residuos sólidos en los cultivos de flores 2007**

<u>CULTIVO</u>	<u>PROPIETARIO</u>	<u>UBICACION</u>	<u>RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS</u>	<u>MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS</u>	<u>CANTIDADES</u>
C.I. FASE FLORES LTDA	FIDEL ANTONIO SANCHEZ	VEREDA SANTA ANA	METALES, PLASTICO, CARTON, PAPEL Y VIDRIO	SEPARAN MATERIAL RECICLABLE REGALAN	20Kg DE PLASTICO MENSUALES
					5Kg DE TAPAS MENSUAL
					40Kg DE CARTON
			RESIDUOS VEGETALES	COMPOSTAJE	1 TON/MES
CLAVEL, MINI CLAVEL, LIMONIO Y GIPSO			ENVASES PRODUCTOS QUIMICOS	CONVENIO CON ANDI & ASOCOLFLORES	20 Kg MES DE ENVASES
BONANZA	LUIS SANTIESTEBAN	VEREDA SAN JOSE	PLASTICO	SEPARAN MATERIAL RECICLABLE Y REUSAN	
			RESIDUOS VEGETALES	QUEMA	10 BULTOS SEMANALES
			ASTROMELIA	OTROS RESIDUOS	QUEMA

<b>FLORES EL MOLINO</b>	GONZALO FORERO	VEREDA SAN JOSE	PAPEL, CARTON, PLASTICO, MADERA	SEPARAN MATERIAL RECICLABLE REGALAN O VENDEN	
			RESIDUOS VEGETALES	ABONO PARA EL SUELO	
			OTROS RESIDUOS	ENTERRAMIENTO	
<i>MINI CLAVEL</i>					
<b>C.I. WAYUU FLOWERS S.A.</b>	RAFAEL UMAÑA MUÑOZ	VEREDA SAN JOSE	CARTON, PLASTICO, METALES	SEPARAN MATERIAL RECICLABLE REGALAN O VENDEN	500 Kg MES
			RESIDUOS VEGETALES	COMPOSTAJE	
			OTROS RESIDUOS	QUEMA	
			ENVASES PRODUCTOS QUIMICOS	CONVENIO CON ANDI	5 BULTOS MES
<i>ROSAS</i>					
<b>DYNASTY ROSES LTDA</b>	SUSY RODRIGUEZ	VEREDA TRINIDAD – SECTOR PERICOS -	PLASTICO	SEPARAN MATERIAL RECICLABLE VENDEN	
			RESIDUOS VEGETALES	COMPOSTAJE	
			ENVASES PRODUCTOS QUIMICOS	CONVENIO CON GACAHCIPA Y COTA	60 ENVASES MES
			OTROS RESIDUOS	QUEMA	
<i>ROSAS</i>					
<b>EL FRAYLEJON</b>	FERNANDO DELGADILLO	VEREDA TRINIDAD SECTOR SAN FRANCISCO	PLASTICO	SEPARAN MATERIAL RECICLABLE VENDEN O REGALAN	
			RESIDUOS VEGETALES	ABONO PARA EL SUELO	
			OTROS RESIDUOS	QUEMA	
			ENVASES PRODUCTOS QUIMICOS	QUEMA	10 – 15 ENVASES MES
<i>ROSAS</i>					
<b>SANTA SOFIA DE LAS FLORES</b>	JORGE OSWALDO RODRIGUEZ	VEREDA TRINIDAD	CARTON Y PLASTICO	SEPARAN MATERIAL RECICLABLE Y REUSAN	
			RESIDUOS VEGETALES	LOMBRICULTIVO	
			ENVASES PRODUCTOS QUIMICOS	CONVENIO CON ANDI	
			OTROS RESIDUOS	SE LLEVAN A BOGOTÁ	9 KILOS MES
<i>HELBERAS</i>					
<b>SAN FRANCISCO</b>	FRANCISCO ALFONSO	VEREDA TRINIDAD SECTOR SAN FRANCISCO	RESIDUOS VEGETALES	COMPOST	
			OTROS RESIDUOS	QUEMA	



ROSAS			ENVASES PRODUCTOS QUIMICOS	SE LLEVAN A BOGOTÁ	
<b>HORTICULTURA EL MOLINO</b>	ENRRIQUE MEJIA OTERO	VEREDA SANTA ISABEL	RESIDUOS VEGETALES	COMPOST Y LOMBRICULTURA	
			ENVASES PRODUCTOS QUIMICOS	SE DEVUELVEN AL PROVEEDOR	
ROSAS, STATES, GIRASOL			OTROS RESIDUOS	ENTIERRAN	
<b>FLORES LA MARIA</b>	ERNESTO CUBILLOS	VEREDA SAN JOSE	RESIDUOS VEGETALES	COMPOST	
CLAVEL			ENVASES PRODUCTOS QUIMICOS	ALMACENADOS	
<b>CATU S.A.</b>	JOSÉ CASAS	VEREDA SAN ISIDRO	RESIDUOS VEGETALES	LOMBRICULTURA	
ROSAS Y CLAVEL				COMPOST	
HIDROPONICOS					
<b>C.I.TEUCALI FLOWERS S.A.</b>	RAFAEL OSPINA	VEREDAS	RESIDUOS VEGETALES	COMPOST	
ROSAS Y CLAVEL		EL SALITRE-SANTA ISABEL	ENVASES PRODUCTOS QUIMICOS	CONVENIO CON ANDI & ASOCOLFLORES	
<b>FLORES EL ENCANTO</b>	LUIS CARLOS RAMOS – NELSY MONTAÑO -	VEREDA TRINIDAD	PLASTICO CARTON	SEPARAN MATERIAL RECICLABLE REGALAN O VENDEN	400 Kg ANUALES
ROSAS, GYPSO, SNAP Y ASTER			RESIDUOS VEGETALES	COMPOST	
			OTROS RESIDUOS	RELLENO	
			ENVASES PRODUCTOS QUIMICOS	FUNDACION LORENCITA VILLEGAS DE SANTOS	30 UND MES
<b>LA ALBORADA</b>	JAIRO RAMOS – ARMANDO CORREA -	VEREDA TRINIDAD	CULTIVO NUEVO		
POMPON					
COQUETA					
<b>POZO AZUL LTDA</b>	JUAN MANUEL CUELLAR – GERMAN PRIETO -	VEREDA SAN ISIDRO	CHATARRA PLASTICO VIDRIO	SEPARAN MATERIAL RECICLABLE REGALAN O VENDEN	500 Kg ANULAES
		FINCA SAN RAFAEL	RESIDUOS VEGETALES	COMPOST	
ROSAS			OTROS RESIDUOS	QUEMA A DIARIO	
			ENVASES PRODUCTOS QUIMICOS	SE LLEVAN A CHIA	3 BULTOS MES

<b>MONTES DE TOLEDO</b>	CARLOS MARTINEZ – JOSE DANIEL GANTIVA	VEREDA SAN JOSE	RESIDUOS VEGETALES	COMPOST	
ASTROMELIA			OTROS RESIDUOS	QUEMA	
<b>C.I. FLORES BENMAR</b>	BENJAMIN RIVERA	VEREDA SAN JOSE	CARTON VIDRIO PLASTICO	SEPARAN MATERIAL RECICLABLE REGALAN O VENDEN	
			RESIDUOS VEGETALES	COMPOST	
CLAVEL			OTROS RESIDUOS	QUEMA	
			ENVASES PRODUCTOS QUIMICOS	SE DEVUELVEN AL PROVEEDOR	5 Kg MES
<b>AGRICOLA CALIFORNIA</b>	OMAR FRANCISCO FAJARDO	VEREDA FLORESTA	CARTON, PLASTICO	SEPARAN MATERIAL RECICLABLE REGALAN O VENDEN	20 Kg MES DE CARTON
			RESIDUOS VEGETALES	LOMBRICULTIVO	500Kg MES
			ENVASES PRODUCTOS QUIMICOS	REUSO	6 UND MES
CLAVEL			OTROS RESIDUOS	CARRO RECOLECTOR DEL MUNICIPIO	1 BULTO SEMANAL

Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Guasca, PGIRS Guasca 2007

#### 4.2.1.2.3 Turismo

El turismo es la apuesta del municipio a una nueva vía de desarrollo económico, es una de las actividades con mayor crecimiento en el municipio. Guasca cuenta con una zona de aguas termales, más conocida como el sector de Agua Caliente en la Vereda Santa Barbará. Así mismo buena parte del Parque Natural Chingaza está dentro del perímetro del Municipio, como las legendarias Lagunas de Siecha, que son símbolo de la historia de la Región. Otros sitios turísticos son las Capillas de Siecha y algunos centros arqueológicos, además los alrededores del Municipio son un escenario excelente para realizar, cabalgatas, travesías en vehículos 4x4 y vuelos en parapente. Por su geografía cuenta con el Nacimiento de varios ríos, que son el refugio perfecto para el desove de la trucha; gracias a esta ventaja se puede practicar la pesca deportiva en los ríos y clubes que se encuentran a orillas de los mismos.

La actual administración municipal ha vendido la imagen de Guasca como un sitio eco turístico, para lo cual está desarrollando servicios conexos básicos como el comercio, la infraestructura hotelera y los servicios bancarios entre otros.

El crecimiento del sector turístico permite anticipar que, como consecuencia de su desarrollo, la generación de residuos sólidos en el Municipio puede presentar picos que deben ser

tenidos en cuenta en la definición de las actividades de prestación del servicio. Actualmente no se lleva un registro o seguimiento que brinde información que permita estimar, que tanto impacto tiene este sector económico en la producción de residuos.

#### 4.2.1.3 Actividades Económicas a Nivel Urbano

De acuerdo a los registro del impuesto de industria y comercio de la Tesorería Municipal, las principales actividades comerciales urbanas abarcan la venta de víveres, misceláneas, restaurantes y supermercados.

**Tabla No. 14**  
**Listado de Comercios**  
**Municipio de Guasca**

TIPO DE ACTIVIDAD	N° ESTABLECIMIENTOS
<b>Comercial</b>	
Almacenes por departamento o almacenes de cadena	39
Almacenes de víveres y abarrotes	8
Heladerías y similares	110
Cigarrerías y ventas de rancho y/o licores	1
Vehículos automóviles y motocicletas, maquinaria y materiales para la industria, comercio.	193
<b>Industrial</b>	
Industria de panificación en pequeña escala	11
Industria de Panificación tipo fino e industrial, bizcochería y pastelería	3
Industria de bebidas y fabricación de malta	19
<b>Servicios</b>	
Restaurantes, cafés y otros establecimientos que expendan bebidas y comidas rápidas	58
Restaurantes con venta de platos a la carta	7
Amoblados casas de lenocinio	47
Servicios relacionados con el transporte	84
<b>Total Comercios</b>	<b>580</b>

Fuente: Autor con base en la Información suministrada por la Tesorería Municipal de Guasca 2011

#### 4.2.2 Industrias, comercio y actividades agrícolas que puedan aprovechar los residuos sólidos generados.

Inicialmente se plantea que en las actividades agrícolas se puedan aprovechar los residuos sólidos orgánicos a través del desarrollo de sistemas de compostaje. Las instituciones

educativas también podrían incluir dentro de sus procesos académicos actividades que incluyan aprovechamiento de materiales. En las demás actividades se podría incentivar la cultura de reutilización, sin embargo las actividades actuales no hacen rentable el aprovechamiento de los residuos inorgánicos más allá de su comercialización en grandes volúmenes.

#### **4.2.3 Estratificación socioeconómica del municipio.**

De acuerdo con la Información reportada por la antigua Oficina de Servicios Públicos al SUI de Servicios Públicos para el año 2009 se encontró lo siguiente:

**Tabla No. 15**  
**Estratificación Socioeconómica**  
**Municipio de Guasca**

<b>ESTRATO</b>	<b>SUSCRIPTORES</b>
ESTRATO 1	34
ESTRATO 2	449
ESTRATO 3	737
ESTRATO 4	6
<b>TOTAL</b>	<b>1226</b>

Fuente: Autor con base en la Información encontrada en el SUI de la SuperIntendencia de Servicios Públicos 2010

#### **4.2.4 Capacidad y disponibilidad de pago de los usuarios.**

Con base en la información subida por la Antigua Oficina de Servicios Públicos al SUI de la Superintendencia de Servicios Públicos (2009-2010), sobre la eficiencia en el recaudo por facturación, y por información Facilitada por la nueva Empresa de Servicios Públicos, la eficiencia en el recaudo por facturación, cercana al 80%

En cuanto a los predios rurales donde se presta el servicio, la Empresa de Servicios Públicos, manifiesta que actualmente se presentan inconvenientes con el recaudo de la facturación del servicio de aseo, ya que este se cobra independiente de los demás servicios. Están en procesos acercamientos con los acueductos veredales para poder ligar el cobro del servicio de aseo con el servicio de Acueducto.

#### **4.2.5 Identificación de las organizaciones de recicladores,**

El 17 de enero de 2011 se constituyó la Asociación de Recicladores de Guasca Ambiente Limpio con el auspicio de la Empresa de Servicios Públicos del Municipio. La asociación la conforman 3 mujeres, todas ellas madres comunitarias. Su representante legal es la señora

Andrea Ortiz. A la fecha se tiene información de cuatro recicladores informales que trabajan paralelamente a la Asociación. La Asociación de Recicladores es la encargada de realizar la ruta de recolección selectiva el día jueves de cada semana. La capacitación y los equipos con los que cuenta la asociación son dados y facilitados por la alcaldía municipal y la Empresa de servicios Públicos.

#### **4.2.6 Comités de desarrollo y control social.**

- **Consejo Territorial de Planeación.** Funciones: Revisar plan de desarrollo, revisar esquema de ordenamiento territorial.
- **Comité de Desarrollo y Control Social de los Servicios Públicos/ Vocal de Control Social.** Funciones: Realizar un control sobre la calidad y continuidad en la prestación de los servicios públicos domiciliarios en el municipio, conociendo de antemano su incidencia directa en la calidad de vida, salud y el bienestar de las personas, permitiendo corregir deficiencias en la prestación de los servicios públicos domiciliarios.
- **Comité Territorial de Seguridad Social en Salud**
- **Comité de Certificación de Programas Familias en Acción**
- **Comité de Atención para la Población Adulta Mayor**
- **Comité de Política Social**
- **Comité Municipal de Prevención y Control de Sustancias Psicoactivas**
- **Comité Técnico de Saneamiento Contable**
- **Consejo Territorial de Planeación**
- **Comité de Hacienda Municipal**
- **Comité Local para la Atención y prevención de Desastres**
- **Fondo de Seguridad.**
- **Consejo Municipal de Política Social.** Funciones: Definen las políticas de desarrollo social para el municipio.

- **Comité Municipal de Atención a la Población Desplazada.** Funciones: Realizar la legalización de la situación de las familias desplazadas que llegan al municipio, e incluirlas en planes sociales y de ayuda de la Administración Municipal.
- **Agremiaciones y Asociaciones.** Funciones: Organismo de carácter comunal con jurisdicción en la zona central del casco urbano de Guasca, encargado de gestionar el desarrollo comunitario sirviendo de enlace entre la administración municipal, nuestros afiliados y la comunidad en general.
- **Veedurías**
  - Veeduría en medio ambiente
  - Veeduría en educación
  - Veeduría en obras públicas
  - Veeduría en programas de desarrollo social y económico
  - Veeduría en salud pública

#### **4.2.7 Número de Recicladores con Empleo Formal**

Actualmente existen 3 Recicladores con empleo formal y son las personas miembros de la asociación municipal de recicladores.

### **4.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

Este aparte pretende determinar las condiciones ambientales de los recursos empleados en el servicio público de aseo y su situación actual, así como el cumplimiento de la normatividad ambiental.

Con respecto a los elementos del diagnostico ambiental contemplados en la metodología de la resolución 1045 de 2003 del MAVDT el Autor hace los siguientes aportes complementarios y actualización a la información del PGIRS Guasca 2007.

#### **4.3.1 Descripción de los impactos ambientales generados por las unidades de disposición final.**

Actualmente el servicio público de disposición final de los residuos sólidos domésticos, que incluye las actividades de recepción, tratamiento y disposición final, se lleva a cabo en el Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo, de acuerdo al Contrato de Condiciones Uniformes No. NMSAESP-066-11 celebrado entre el Municipio de Guasca y la empresa de servicios públicos Nuevo Mondoñedo S.A. ESP. Este contrato está sujeto a la duración del Contrato

de Concesión No. 001 de 2002 cuyo objeto es el “Diseño, Construcción y/o montaje, operación y mantenimiento, cierre, clausura y postclausura de las instalaciones de un sistema de Tratamiento y Disposición final de Residuos Sólidos en el Departamento de Cundinamarca en el área de Mondoñedo.

Sin embargo es meritorio citar una pequeña descripción del Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo. Esta descripción se expondrá en el aparte de disposición final del diagnóstico técnico operativo y de planeación.

#### **4.3.2 Autorizaciones ambientales otorgadas por la autoridad ambiental competente al sitio de disposición final y unidades de aprovechamiento.**

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial:

El MAVDT mediante Resolución No. 694 del 03 de junio de 2005, ratificada por la Resolución No. 1429 del 04 de octubre de 2005, otorgó la Licencia Ambiental al Consorcio Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo (CRSNM) para realizar los Estudios, Diseños, Construcción y/o Montaje, Operación y Mantenimiento, Cierre, Clausura y Post-clausura de las instalaciones de un sistema de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el Departamento de Cundinamarca en el área de Mondoñedo”, localizado en el predio Cruz Verde perteneciente al predio de mayor extensión conocido como Mondoñedo, Veredas El Fute y Barroblanco, del municipio de Bojacá, departamento de Cundinamarca. Por este motivo recae sobre el CRSNM cumplir con la legislación vigente y ejecutar las medidas necesarias para mitigar los impactos derivados de la disposición final de los residuos y ejecutar el plan de manejo ambiental.

#### **4.4 DIAGNÓSTICO TÉCNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACIÓN**

Descripción de las características técnicas y operativas de los componentes del servicio público de aseo.

Con respecto a los elementos del diagnóstico técnico, operativo y de planeación contemplados en la metodología de la resolución 1045 de 2003 del MAVDT el Autor hace los siguientes aportes complementarios y actualización a la información del PGIRS Guasca 2007:

#### 4.4.1 Presentación de los residuos sólidos

##### 4.4.1.1 Cantidad total de residuos sólidos recolectados al mes, expresada en toneladas/mes.

De acuerdo a los datos reportados por el Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo al SUI de la SuperIntendencia de Servicios Públicos, durante el último año la disposición final mensual promedio de residuos sólidos del Municipio de Guasca fue de 86.98 toneladas al mes.

**Tabla No. 16**  
**Toneladas dispuestas en el RSNM**  
**Municipio de Guasca 2010**

MES	TONELADAS DISPUESTAS	FECHA DE CARGUE
1	124.71	19-02-2010
2	64.51	19-03-2010
3	81.3	19-04-2010
4	65.29	20-05-2010
5	57.16	09-07-2010
6	56.32	09-08-2010
7	50.28	10-09-2010
8	76.69	10-10-2010
9	120.92	11-11-2010
10	111.83	10-12-2010
11	104.29	10-12-2010
12	130.46	11-01-2011
<b>PROMEDIO</b>	<b>86,98</b>	

Fuente: SUI SuperIntendencia de Servicios Públicos 2010

##### 4.4.1.2 Caracterización física y química de residuos sólidos

Esta información fue facilitada por la Empresa de Servicios Públicos de Guasca, con base en los cuarteos y análisis realizados para la formulación del PGIRS Guasca 2007. Esta información no fue modificada ni actualizada, se estima que por no haber cambios sustanciales en la estructura socioeconómica del municipio más allá del desarrollo turístico se anticipa una caracterización similar a la presentada en el documento del PGIRS 2007. Esta caracterización se presenta en el presente trabajo a manera de información base para la formulación de la propuesta. Sin embargo se hace una comparación de los datos con poblaciones similares.

###### 4.4.1.2.1 Características físicas

Las características físicas de los residuos sólidos del municipio fueron determinadas por la Antigua Oficina de Servicios Públicos a partir de tres caracterizaciones físicas, realizadas en



fechas diferentes. Los resultados finales de la caracterización realizada se encuentran en la tabla No. 18

Se obtuvo lo siguiente: el 63.53% de los residuos son material orgánico, el 4.99% corresponde al material inorgánico y el 31.47% corresponde a la fracción residual.

**Tabla No. 17**  
**Composición física promedio de los residuos sólidos**  
**Municipio de Guasca, 2004 - 2005**

COMPONENTE	Kg	%
<b>MATERIAL ORGANICO</b>		
TEXTILES	20.42	4.08
MADERA	2.04	0.39
PAPEL Y CARTON	30	6.11
RESIDUOS PUTRESCIBLES	234.92	47.21
CAUCHO Y CUERO	11.17	2.16
PLASTICO	18.03	3.59
<b>MATERIAL INORGANICO</b>		
METALES	5.72	1.18
VIDRIO	19	3.81
<b>FRACCION RESIDUAL</b>		
Pañales, bolsas plásticas, papel higiénico, empaques de golosinas, cabello, tetrapack, lcopor.	157.04	31.47
<b>TOTAL</b>	<b>498.34</b>	<b>100</b>

Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Guasca, PGIRS Guasca 2007

### Comparación con poblaciones similares

#### Municipio de San Antonio de Oriente, Honduras.(Duran Chévez, 2009)

Población: 16.800 habitantes.

**Tabla No. 18**  
**Composición física promedio de los residuos sólidos**  
**Municipio de San Antonio de Oriente, Honduras, 2009**

COMPONENTE	%
MATERIA ORGANICA	57
TEXTILES	3.12
POLIETILENO DE TERAFTALATO	4.15
PAPEL Y CARTON	5.53
LLANTAS	.33
POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD	0.99
LATAS DE ALUMINIO	0.38

VIDRIO	2.14
VARIOS	26
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Fuente: Duran Chévez, 2009

#### Municipios del Valle de Aburrá (Universidad de Antioquia, 2006)

**Tabla No. 19**  
**Composición física promedio de los residuos sólidos**  
**Municipios del Valle de Aburrá 2006**

Composición	Caldas	Sabaneta	Itagüí	Envigado	Medellín	Copacabana	Girardota	Barbosa
<b>Materia Orgánica</b>	55.26	53.8	64.63	59.58	59.48	50.69	43.12	56.7
<b>Papel</b>	2.23	2.3	4.16	5.82	9.85	2.84	4.89	3.6
<b>Cartón</b>	3.06	2.5	2.84	3.36	2.17	3.03	3.45	2.4
<b>Plástico</b>	12.15	8.9	8.72	10.38	11.29	12.09	17.55	10.8
<b>Vidrio</b>	4.04	4	2.59	4.51	2.65	3.35	3.82	2.6
<b>Metales</b>	0.74	1.8	0.95	1.51	1.31	1.53	2.33	1
<b>Tetra pack</b>	0.26	0.6	0.84	0.42	3	0.24	0.54	0.2
<b>Textiles</b>	3.27	3.9	2.28	1.87	3.22	4.4	5.14	3.4
<b>Cuero</b>	0.15	0.6	0.11	0.05	0.34	2.54	0	0.1
<b>Peligrosos</b>	13.86	17.6	0.26	0.39	6.03	12.76	15.46	0.4
<b>Otros</b>	4.98	4	12.62	12.11	3.66	6.53	3.7	18.8
<b>TOTAL</b>	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: PGIRS Valle de Aburrá, Universidad de Antioquia, 2006

A partir de la información que brinda la tabla No 18 y la tabla No 19, vemos que los valores de generación de residuos tienden a ser muy parecidos, existen algunos puntos porcentuales de diferencia en algunos materiales que se prevé son consecuencia de la diferencia en las condiciones socioeconómicas de estos municipios, sin embargo, se resalta la similitud en que la materia orgánica está entre el 50% y el 60% y el material aprovechable entre el 20% y el 25%.

#### 4.4.1.2.2 Características Químicas

El laboratorio Ingeniería y laboratorio Ambiental ILAM fue el encargado de realizar la caracterización química de los residuos.

## Estimación química de los residuos sólidos

Resultados del análisis de laboratorio:

**Tabla No. 20**  
**Composición química de los residuos sólidos**  
**Municipio de Guasca, laboratorio – ILAM –**

CARACTERIZACION QUIMICA - ILAM -		
ALCALINIDAD TOTAL	1507	mg/L-CaCO <sub>3</sub>
ACIDEZ TOTAL	630	mg/L-CaCO <sub>3</sub>
Ph	6,7	UND
PORCENTAJE DE CENIZAS	9,76	%
PORCENTAJE DE HUMEDAD	50,01	%
CONDUCTIVIDAD	2170	µmho/cm-25C
MATERIA ORGANICA	66,11	%
CARBONO ORGANICO TOTAL	38,44	%
SÓLIDOS TOTALES	998574	mg/Kg
SÓLIDOS VOLATILES	790843	mg/Kg
FOSFORO DISPONIBLE	0,13	mg/Kg
FOSFORO TOTAL	1014	mg/Kg
PESO ESPECIFICO	997	Kg/m <sup>3</sup>
OXIGENO	0,72	mg/Kg
NITROGENO	0,07	mg/Kg
CARBONO	1,27	mg/Kg
HIDROGENO	0,15	mg/Kg
AZUFRE	0,05	mg/Kg

Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Guasca, PGIRS Guasca 2007

### Estimación de la composición química de la fracción orgánica de los residuos sólidos.

Para estimar la composición química de la fracción orgánica de los residuos sólidos se tuvo en cuenta el análisis elemental correspondiente al Carbono, Hidrógeno, Oxígeno, Nitrógeno y Azufre, para el análisis se despreciaron las cenizas.

### Porcentaje en peso de los elementos contenidos en los residuos sólidos

El porcentaje en peso de los elementos fue calculado por el laboratorio ILAM sin agua:

**Tabla No. 21**  
**Porcentaje en peso de los elementos**

COMPONENTE	gr.
CARBONO	1.27
HIDROGENO	0.15
OXIGENO	0.72
NITROGENO	0,07
AZUFRE	0,05

Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Guasca, PGIRS Guasca 2007

### Composición molar de los elementos

**Tabla No. 22**  
**Composición molar de los elementos**

COMPONENTE	PESO ATOMICO g/mol	No. MOLES
CARBONO	12,01	0,106
HIDROGENO	1,01	0,149
OXIGENO	16,00	0,045
NITROGENO	14,00	0,005
AZUFRE	32,07	0,002

Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Guasca, PGIRS Guasca 2007

### Relaciones mol normalizadas

Relación al mol nitrógeno en base =1 y en relación al mol azufre en base = 1.

**Tabla No. 23**  
**Relaciones mol normalizadas**

COMPONENTE	RELACION MOL NITROGENO=1	RELACION MOL AZUFRE=1
CARBONO	21,15	67,82
HIDROGENO	29,70	95,26
OXIGENO	9,00	28,86
NITROGENO	1,00	3,21
AZUFRE	0,31	1,00

Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Guasca, PGIRS Guasca 2007

## Fórmulas químicas

Fórmula química sin azufre:  $C_{21,15} H_{29,70} O_9 N$

Fórmula química con azufre:  $C_{67,82} H_{95,26} O_{28,86} N_{3,21} S$

## Determinación del contenido energético de los residuos

Para determinar el poder calorífico fue empleada la fórmula de Dulong y la fórmula química con azufre.

Fórmula de Dulong:

—

Donde:

C: Cantidad centesimal de carbono en peso por kilogramo combustible.

H: Cantidad centesimal de hidrógeno total en peso por kilogramo de combustible.

O: Cantidad centesimal de oxígeno en peso por kilogramo combustible.

S: Cantidad centesimal de azufre en peso por kilogramo combustible.

O/8: Cantidad centesimal de hidrógeno en peso que se encuentra combinado con el oxígeno del mismo combustible dando "agua de combinación".

(H-O/8): Cantidad centesimal de "hidrógeno disponible", en peso realmente disponible para que se oxide con el oxígeno del aire, dando "agua de formación".

**Tabla No. 24**

**Distribución % en peso de los elementos que conforman los residuos sólidos  
Municipio de Guasca, Diciembre 2004**

COMPONENTE	# DE ATOMOS POR MOL	PESO ATOMICO	CONTRIBUCION EN PESO DE CADA ELEMENTO	%
CARBONO	67,82	12	813,90	56,21
HIDROGENO	95,26	1	95,26	6,58
OXIGENO	28,86	16	461,81	31,90
NITROGENO	3,21	14	44,90	3,10
AZUFRE	1,00	32	32,00	2,21
<b>TOTAL</b>			1447,86	100,00

Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Guasca, PGIRS Guasca 2007

Con los datos de porcentaje de la tabla N° 23 y la fórmula de Dulong y se halló que el contenido energético de los residuos sólidos es de 5473.19 kcal/kg. Según rangos teóricos de contenido energético de los residuos sólidos urbanos, estos varían entre 2222-3333 Kcal/Kg., entonces el poder calorífico de los residuos del municipio haría eficiente el uso de un incinerador pero las cantidades de material no lo harían rentable

## Relación Carbono-Nitrógeno

Con base en los datos de la tabla No. 22 se calculo esta relación para definir la mezcla correcta de materiales residuales necesaria para conseguir relaciones C/N aptas para los procesos de conversión biológica.

$$RELACION\ CARBONO - NITROGENO = \frac{813.90gr}{44.90gr}$$

$$RELACION\ CARBONO - NITROGENO = 18.13$$

Para tratar los residuos sólidos por métodos biológicos como el compost, la relación C/N que debe estar entre 10 y 25, con un alto contenido en materia orgánica para que el producto final sea de buena calidad (Collazos, 1998); el resultado de 18.13 obtenido induce que es viable el tratamiento biológico.

### 4.4.1.3 Actividades y campañas realizadas para promover la reducción de los residuos sólidos presentados

En julio del año 2009 se llevó a cabo el lanzamiento de la campaña Guasca Clasifica Limpio, con acompañamiento de la Corporación Corpoguavio, en el marco del proyecto local *Implementación de estrategias de carácter pedagógico, administrativo y comunicativo para facilitar el cambio de hábitos de la población hacia la cultura del reciclaje*. Se esperaba complementar este proyecto con la implementación de rutas selectivas y el acondicionamiento de infraestructura para el acopio y procesamiento de los materiales recuperados.

En la actualidad, se viene desarrollando una campaña de reciclaje en el casco urbano, enfocada inicialmente en promover la separación en la fuente, haciéndolo en dos bolsas, una para los residuos a ser dispuestos y otra para el material reciclable. Se recoge los días jueves y posteriormente se lleva a un sitio de acopio, proporcionado por la Alcaldía municipal. A este proceso están vinculadas tres mujeres cabezas de familia, pertenecientes a la red Juntos. El destino del material recuperado es la comercialización. Este grupo, según lo manifestado por la Empresa de Servicios Públicos del Municipio, ha sido capacitado en técnicas de reciclaje, beneficio/transformación, y comercialización, por medio de visitas a diferentes centros de acopio de material reciclado, y con el apoyo de charlas por personal capacitado para tal fin.

Se han llevado a cabo actividades de sensibilización con parte de la comunidad, sobre la importancia del reciclaje, la correcta separación en la fuente con 2 bolsas y sus beneficios para el medio ambiente con el ánimo de facilitar las labores de separación y comercialización. Para ello se han implementado estrategias como la divulgación puerta a puerta y actividades con los planteles educativos en el día de los niños.

De acuerdo a lo manifestado por la Empresa de Servicios Públicos del Municipio, las campañas han tenido una gran aceptación por la comunidad cubierta y se espera un aumento gradual en las cantidades de material recuperado, pero no se está en capacidad ampliar las rutas, y llegar a un mayor número de población, debido a que no hay recursos económicos para dotar el centro de acopio. Actualmente las jornadas de recolección selectiva se realizan con una volqueta C70 prestada por la alcaldía municipal un solo día por semana, y con restricciones de tiempo. El centro de acopio tampoco cuenta con herramientas elementales como báscula y compactadora, ni con espacios señalizados para facilitar la separación de materiales, lo que dificulta el proceso de comercialización. Otro punto importante es que a través de las empresas de Flores, a nivel rural, se busca hacer un acercamiento a la población rural para iniciar campañas de sensibilización y ubicar centros de almacenamiento temporal en estas empresas, que faciliten su posterior recolección y transporte al centro de acopio principal.

A nivel regional la Corporación Autónoma Regional del Guavio Corpoguavio ha desarrollado algunas actividades en las que el Municipio de Guasca ha participado:

**Por el bienestar de la vida, no arroje basura en la vía:** Orientada a concientizar a la comunidad para crear acciones ambientales benéficas en torno a las buenas prácticas de manejo y disposición de residuos sólidos a lo largo de los corredores viales y áreas públicas municipales.

**Mesa Departamental de Reciclaje en la Jurisdicción de Corpoguavio:** Su objetivo de construir de manera participativa una instancia que sirva como mecanismo de articulación para concertar esquemas organizados de aprovechamiento y reciclaje de los residuos sólidos en los municipios de la jurisdicción.

#### **4.4.1.4 Número total de usuarios atendidos con el servicio de recolección y transporte**

Según el FORMATO DE SEGUIMIENTO A PLANES DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS – PGIRS de Corpoguavio, presentado por la Empresa de Servicios Públicos de Guasca, y la información facilitada por esta misma entidad, a nivel urbano, con una población estimada de 4500 habitantes, al 7 de febrero de 2011, hay 1359 usuarios atendidos con el servicio de recolección y transporte, y una cobertura del 100%.

El número de usuarios al cual se les está prestando el servicio de recolección y transporte en el municipio en el área urbana es de 1359:

**Tabla No. 25**  
**Número y tipos de usuario del servicio de aseo**  
**Municipio de Guasca**

<b>TIPO DE USUARIOS</b>	<b>NO. DE USUARIOS</b>
<b>Domiciliario</b>	1175
<b>Comercial</b>	1
<b>Industrial</b>	0
<b>Institucional</b>	14
<b>Especial</b>	169
<b>TOTAL</b>	<b>1359</b>

Fuente: Autor con base en la información facilitada por la Empresa de Servicios Públicos de Guasca 2010

En el área rural, con 8500 habitantes, según la información detallada en el informe de Corpoguavio, a pesar de tener una cobertura del 85%, solo 2500 habitantes, representados en 850 usuarios, presentan sus residuos en las canastas de almacenamiento temporal.

#### **4.4.1.5 Número total de domicilios localizados en el área urbana y en el área rural**

Según el Censo 2005 del Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, dentro del área urbana del municipio de Guasca existen 1010 domicilios, y en el área rural 2008 domicilios.

El promedio de habitantes por vivienda según los datos del Censo DANE 2005 es:

**Tabla No. 26**  
**Promedio de habitantes por vivienda**

<b>ZONA</b>	<b>No. Viviendas</b>	<b>No. Habitantes</b>	<b>Promedio Hab/Viv</b>
<b>Urbana</b>	1010	3965	3,9
<b>Rural</b>	2008	7877	3,9

Fuente: DANE 2005

#### **4.4.1.6 Producción mensual de residuos por usuario,**

Actualmente el municipio no cuenta con información confiable sobre la producción per cápita de residuos ni de la tasa anual de crecimiento de esta producción. Según la información encontrada en la Empresa de Servicios Públicos del Municipio, las 86.98 toneladas que se disponen mensualmente corresponden a los residuos generados por el 100% de los habitantes de la zona urbana (4409) y un estimado de 2500 personas del área rural, para un total de 6909 habitantes. Con esta información podemos calcular un valor aproximado de la producción per cápita del municipio. Entonces:



---

Donde:

PPCm: Producción per cápita mensual de residuos sólidos

PT: Producción total de residuos al mes

Hab: habitantes con servicio

Este valor nos da una producción diaria de 0.41 kg/hab-día, es decir 0.151 ton/hab-año.

#### **4.4.2 Componente de recolección y transporte**

##### **4.4.2.1 Número de veces en que no se prestó el servicio en la zona urbana, durante el último año, con respecto a las frecuencias establecidas en el contrato de condiciones uniformes**

Durante el último año, en el área urbana se prestó el servicio de recolección y transporte durante todo el periodo según lo establecido por la Empresa de Servicios Públicos del municipio. A nivel rural, en tres ocasiones se incumplieron los horarios pero nunca se dejó de prestar el servicio de recolección y transporte de los residuos sólidos.

##### **4.4.2.2 Número de veces al año en que se debe prestar el servicio.**

En el año el servicio de recolección se realiza 104 veces al año, este servicio se presta 2 veces por semana los días martes y viernes. La ruta de recolección selectiva se realiza una vez por semana, el día jueves.

##### **4.4.2.3 Número de viajes realizados al mes.**

Los viajes realizados hasta el sitio de disposición final son en promedio nueve por mes, ya que se realizan dos viajes por semana.

##### **4.4.2.4 Tiempo promedio efectivo de recolección (expresado en horas).**

El tiempo efectivo promedio empleado para realizar la recolección en todos los sectores del municipio a nivel urbano es de 5.5 horas según los datos entregados por el personal encargado de recolección y transporte en la Empresa de Servicios Públicos del Municipio.

#### **4.4.2.5 Frecuencias semanales de recolección, discriminando las características de la recolección por estrato y tipo de usuario.**

El servicio de recolección que presta el municipio de Guasca no discrimina por estrato o tipo de usuario.

#### **4.4.2.6 Número y tipo de vehículos de recolección,**

Para la prestación del servicio de recolección y transporte la empresa de Servicios Públicos del municipio cuenta con un vehículo compactador Kodiak de 16 yardas cúbicas modelo 2005, placa OHK 745.

Para llevar a cabo la recolección selectiva, la Asociación de recicladores no cuenta con un vehículo de recolección propio. La asociación, para desarrollar la ruta de recolección selectiva, depende de la disponibilidad de una volqueta C70 modelo 86, con una capacidad de 6 metros cúbicos y 10 toneladas, propiedad del Municipio, que en ocasiones esta fuera de servicio o siendo empleada en otras actividades del Municipio, comprometiendo así la prestación del servicio de recolección selectiva. La recolección de escombros y colchones se lleva a cabo con esta misma volqueta.

#### **4.4.2.7 Estado de las vías y accesibilidad a los diferentes sectores que conforman el área urbana, de acuerdo con el POT.**

Las condiciones de las vías del municipio de Guasca para el servicio de recolección y transporte se encuentran en buen estado. En algunos sectores como el barrio el Rubí es difícil el acceso de los vehículos hasta el frente de cada domicilio, por lo tanto los operarios deben transportar los residuos desde los domicilios hasta el lugar donde se encuentra el vehículo recolector incrementando los tiempos improductivos de viaje.

#### **Descripción de la infraestructura existente.**

#### **4.4.2.8 Número de operarios en recolección y transporte**

Para la prestación del servicio de recolección y transporte la Empresa de Servicios Públicos tiene destinados 2 operarios y un conductor.

#### **4.4.2.9 Costo anual de personal dedicado a las actividades de recolección y transporte**

De acuerdo a los datos de la nómina de la Empresa de Servicios Públicos, los costos de personal por el servicio de recolección y transporte suman al año:

#### **Gastos de Administrativos**

*Gerente general:* Salario Básico mensual \$2'000.000 + el 30 % del factor prestacional. Total mensual: \$2'600.000, Total Anual: \$31'200.000.

*Secretario tesorero:* Salario Básico mensual \$1'000.000 + el 30 % del factor prestacional. Total mensual: \$1'300.000, Total Anual: \$15'600.000.

*Coordinador operativo:* Salario Básico mensual \$1'000.000 + el 30 % del factor prestacional. Total mensual: \$1'300.000, Total Anual: \$15'600.000.

*Auxiliar comercial:* Salario Básico mensual \$750.000 + el 30 % del factor prestacional. Total mensual: \$975.000, Total Anual: \$11'700.000.

Los anteriores valores suman un total de \$74'100.000, de estos se estima que la tercera parte está dirigida al servicio de aseo, es decir \$24'700.000.

#### **Gatos operativos**

*Conductor:* Salario Básico mensual \$850.000 + el 30 % del factor prestacional  
Total mensual: \$1'105.000, Total Anual: \$13'260.000.

*Auxiliar 1:* Salario Básico mensual \$650.000 + el 30 % del factor prestacional  
Total mensual: \$845.000, Total Anual: \$10'140.000.

*Auxiliar 2:* Salario Básico mensual \$650.000 + el 30 % del factor prestacional  
Total mensual: \$845.000, Total Anual: \$10'140.000

Los valores anteriores suman un total de \$33'540.000.

El valor total de nomina por la prestación del servicio de aseo incluyendo recolección y transporte es de \$58'240.000.

#### **4.4.2.10 Recolección selectiva:**

##### **Cantidad de residuos sólidos reciclables recogidos (Ton/mes).**

De acuerdo a la información facilitada por el señor Javier Posada, director de la Oficina de Desarrollo económico del Municipio y quien en la actualidad lidera el trabajo de la Asociación de Recicladores del Municipio la cantidad de material reciclable recuperado mensualmente es de 1.4 Ton/mes.

##### **Fracción de residuos inorgánicos aprovechables recogidos respecto a la cantidad total de residuos presentados, expresada en porcentaje.**

El promedio mensual de recolección de residuos es de 86.98 toneladas, entonces la fracción de residuos aprovechables es de:

$$\frac{\text{---}}{\text{---}}$$

Donde:

FRA: Fracción de residuos aprovechables

RP: residuos presentados Ton/mes

RA: Residuos aprovechables Ton/mes

#### **4.4.2.11 Eficiencia laboral del componente de recolección y transporte.**

La eficiencia laboral del componente de recolección y transporte está dada por la siguiente expresión:

$$\frac{\text{---}}{\text{---}}$$

Donde:

CPRT: Costo total anual por recolección y transporte

RSR: Residuos Sólidos Recolectados por mes

#### **4.4.3 Componente de barrido y limpieza**

##### **4.4.3.1 Área urbana con servicio de barrido en Ha (AUB).**

La cobertura de barrido y limpieza en el área urbana es del 100%. En las vías sin pavimentar se realiza solo limpieza, es el caso de los barrios Guasuca, San Juan Bosco II y Fase Flores.

##### **4.4.3.2 Longitud de vías barridas manualmente al mes, expresada en km/mes**

En el Municipio las actividades de barrido se desarrollan manualmente. La longitud de vías barridas diarias en el municipio son aproximadamente 22 Km de lunes a sábado, los domingos y festivos solamente se barren las calles principales, aproximadamente 5Km, para un promedio estimado de 592Km de vías barridas al mes. Las características de la mayoría de residuos de barrido es tierra o escombros y plástico, envolturas de golosinas se generan en menor proporción.

##### **4.4.3.3 Longitud total de vías en el área urbana, expresada en Km (LTV).**

La longitud total de las vías existentes en el área urbana del municipio es de 24Km

#### **4.4.3.4 Número de operarios de barrido empleados al mes (OB).**

El número de operarios con los que cuenta el municipio para prestar el servicio de barrido y limpieza de calles está conformada por un grupo de cinco personas. Sin embargo a cargo de la Empresa de Servicios Públicos solo son dos personas, los demás operarios están a cargo del la Alcaldía Municipal.

#### **4.4.3.5 Descripción de las actividades de operación y mantenimiento realizadas.**

Las actividades realizadas en el servicio de barrido y limpieza del municipio son:

- Barrido de vías
- Corte de césped
- Mantenimiento de jardines
- Mantenimiento y limpieza del alcantarillado

#### **4.4.3.6 Descripción de las herramientas disponibles, cantidad y estado de las mismas.**

Para prestar el servicio de barrido y limpieza se cuenta con las siguientes herramientas: cepillos, escobas, palas, picas y carros de barrido.

#### **4.4.3.7 Cantidad de residuos sólidos recogidos en las actividades de barrido y limpieza en ton/mes (RBYL).**

Con base en los datos reportados por la Empresa de Servicios Públicos del Municipio al SUI de la SuperIntendencia de Servicios Públicos, el promedio de residuos sólidos recogidos en las actividades de barrido y limpieza es de 4.15Ton/mes.

#### **4.4.3.8 Frecuencias del Barrido semanal por estrato (número de veces/semana).**

El servicio de barrido de las vías en el municipio de Guasca se presta todos los días de lunes a sábado sin discriminación por estrato.

### **4.4.4 Componente de tratamiento y/o aprovechamiento**

#### **4.4.4.1 Cuantificación (ton/mes) y caracterización (% en peso) de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos aprovechados.**

##### **Residuos sólidos orgánicos**

Actualmente no se está desarrollando ninguna actividad de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos

#### 4.4.4.2 RSI aprovechados: Cantidad de residuos inorgánicos recuperados y/o reciclados al mes (Ton /mes), discriminar por tipo de residuos.

**Tabla No. 27**  
**Cantidades de material Recuperado semanalmente**  
**Por recolección selectiva**

MATERIAL	PRODUCCION TON/SEMANA	PRODUCCION TON/MES
CARTON	0.200	0.8
VIDRIO	0.030	0.12
PLASTICO	0.050	0.2
PLEGADISA	0.010	0.04
PET	0.030	0.12
ARCHIVO	0.030	0.12
<b>TOTAL</b>		<b>1.4</b>

Fuente: Autor con base en la información facilitada por la Asociación de Recicladores 2011

#### 4.4.4.3 Descripción de las actividades de comercialización del material recuperado

Actualmente la comercialización se realiza a través de intermediarios. Esta actividad se realiza aproximadamente cada 20 días según lo manifestado por la señora Andrea Ortiz, presidente de la Asociación de Recicladores. Se están haciendo acercamientos para poder vender el cartón, que es el material con mayor cantidad de recuperación, directamente a la industria para tener un precio más competitivo.

#### Descripción de la infraestructura existente.

Para las actividades de aprovechamiento se cuenta únicamente con el centro de acopio, ubicado en una construcción que en su momento fue destinada para la plaza de mercado del Municipio. Este centro de acopio presenta algunas deficiencias para almacenar los materiales recuperados como por ejemplo no estar cerrado ni protegido completamente de la intemperie. A pesar de contar con un buen espacio, no hay áreas definidas por tipo de material que facilite su manejo y almacenamiento. Las consideraciones anotadas anteriormente podrían comprometer la calidad de los materiales recuperados y disminuir su valor. Es de anotar que el lugar donde se encuentra el centro de acopio es propiedad del municipio.

#### **4.4.5 Componente de disposición final**

##### **4.4.5.1 Descripción del tipo de disposición final.**

Actualmente el servicio público de disposición final de los residuos sólidos domésticos, que incluye las actividades de recepción, tratamiento y disposición final, se lleva a cabo en el Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo, de acuerdo al Contrato de Condiciones Uniformes No. NMSAESP-066-11 celebrado entre el Municipio de Guasca y la empresa de servicios públicos Nuevo Mondoñedo S.A. ESP. Este contrato está sujeto a la duración del Contrato de Concesión No. 001 de 2002 cuyo objeto es el "Diseño, Construcción y/o montaje, operación y mantenimiento, cierre, clausura y postclausura de las instalaciones de un sistema de Tratamiento y Disposición final de Residuos Sólidos en el Departamento de Cundinamarca en el área de Mondoñedo.

##### **4.4.5.2 Vida útil del sitio actual de disposición final, expresada en metros cúbicos y años.**

El RSNM tiene una vida útil de 20 años contados a partir enero de 2007.

##### **4.4.5.3 Cantidad de residuos sólidos dispuestos diariamente en el sitio de disposición final, expresada en ton/día.**

De acuerdo con los datos reportados por la empresa Nuevo Mondoñedo S.A. ESP, al SUI de la Superintendencia de Servicios Públicos, durante el año 2010, el Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo recibió un total de 324.183.9 toneladas de residuos sólidos, un promedio de 1035.73 ton diarias (313 días).

##### **4.4.5.4 Vías de acceso y descripción de la topografía y el estado de las mismas.**

Al Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo se puede acceder desde la capital por diferentes vías:

- Bogotá por la cra 13-Mosquera- Mondoñedo.
- Bogotá por la 80-Siberia-Funza-Mosquera- Mondoñedo.
- Bogotá-Soacha (vía Mosquera)-Mondoñedo.

El recorrido que se hace desde el municipio de Guasca hasta el RSNM es: Guasca-Sopochía-Cota-Funza-Mosquera-Mondoñedo.

Todas las vías de acceso hasta el RSNM son pavimentadas y se encuentran en buenas condiciones. La topografía de las vías presenta bastantes curvaturas y se encuentra a una altura de 2675 m.s.n.m.

#### **4.4.5.5 Distancia del sitio de disposición al límite con cascos urbanos, expresada en Km.**

El RSNM se encuentra ubicado a 9 Km de Mosquera por la vía a la Mesa y 30.2 km de Sibate; estos municipios del departamento de Cundinamarca son los más cercanos al sitio de disposición final. La distancia del municipio de Guasca hasta el RSNM por la vía de acceso nombrada anteriormente es de aproximadamente 76 Km.

#### **4.4.5.6 Distancia del sitio de disposición a cuerpos de agua, expresada en Km.**

El Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo se encuentra ubicado en un drenaje tipo semiendorréico, es decir que no está conectado a los sistemas de drenaje de la zona, ríos o quebradas, sino que hace parte de una micro cuenca local cerrada. Se estima que el nivel de agua freática se encuentra a más de 0.075 km de profundidad.

#### **4.4.5.7 Descripción de las actividades de operación del sistema.**

El Relleno opera lunes y martes de 6.00am a 2.00 am y de miércoles a sábado de 6.00am a 10.00pm. Recibe los residuos de 65 municipios y 91 clientes.

El Relleno tiene un área aproximada de 76ha, 19.1ha en la primera fase del relleno. El Relleno cuenta también con un área administrativa, una planta de tratamiento de lixiviados, un área de mantenimiento y un área de monitoreo. Cuenta además con una bascula de 80 toneladas cuyo certificado de calibración esa renovado anualmente.

El relleno está dividido en varias fases. La fase uno tiene 3 celdas, A, B y C. La celda C ha estado en operación desde enero de 2007 y tiene un área de 7.7ha.

La base del relleno está compuesta por una geomembrana consistente en arcilla compactada en sitio, cubierta por una geomembrana de 60 mil HDPE.

Para controlar las aguas lluvias se usan canales perimétricos y pequeños canales internos. El recubrimiento temporal también ayuda a controlar la infiltración de agua y la generación de lixiviados.

El relleno cuenta con un sistema de recolección de lixiviados que drena el lixiviado por gravedad hasta la planta de tratamiento de lixiviados. La generación de lixiviados está entre 60 y 160 metros cúbicos por día. Esta planta de tratamiento de lixiviados ocupa el 0.5% del área total del relleno y está compuesta por estanques, digestores anaeróbicos, filtros, sedimentación, estanques de almacenamiento y evaporación y un sistema de tratamiento por membranas. El lixiviado tratado en el sistema de tratamiento por membranas es utilizado para regar la vegetación de las áreas y caminos del complejo.



En cuanto a los residuos, estos son colocados en el área de disposición, extendidos con un buldócer Komatsu D65P hasta formar capas de 50 a 60 cm, luego son compactados utilizando un compactador Caterpillar 826C, que realiza 4 pasadas para lograr densidades entre 1.2 y 1.4 toneladas por metro cúbico.

La contaminación del subsuelo y el agua subterránea es controlada a través de 7 piezómetros a 12 metros de profundidad. Estos piezómetros son monitoreados semanalmente cualquier contaminación potencial por lixiviados en el perímetro del relleno. Hasta la fecha ninguna amenaza ha sido detectada. Los demás vectores son controlados usando la geomembrana de 30mil HDPE que recubre los residuos dispuestos. Esto se complementa con actividades mensuales de fumigación y control de roedores.

#### **4.4.5.8 Descripción de la cobertura diaria, tipo de material, cantidad empleada, espesor, etc.**

En el RSNM en lugar de usar cobertura con suelo se utiliza lona de polietileno como cobertura diaria y una membrana 30 mil HDPE como cobertura intermedia fuera de las áreas de disposición activa, particularmente en los taludes. Para la cobertura final de las celdas del RSNM se planea retirar el material de cobertura plástico. El diseño de la cobertura final consiste en un estrato de grava, un geotextil, un estrato de suelo arcilloso y un estrato de suelo orgánico apto para vegetación.

#### **4.4.5.9 Descripción del equipo disponible.**

- Buldócer Komatsu D65P
- Compactador Caterpillar 826C
- 1 Retroexcavadora sobre orugas
- 1 Bascula 80 ton
- 1 Buldócer tipo DC-8
- 1 Volqueta sencilla
- 1 Volqueta doble
- 1 Equipo para la limpieza y barrido mecánico

#### **4.4.5.10 Descripción del manejo de gases, incluyendo la disponibilidad y descripción de equipos de medición y tratamiento de gases.**

En el RSNM el gas es manejado a través de un sistema de colección y control de gases. Anteriormente el gas era liberado a la atmósfera a través de pozos de ventilación consistentes en tuberías perforadas de 8 pulgadas HDPE, rodeados por estructuras de gavión de 1 metro de diámetro. Actualmente hay 25 posos, separados cada 40 metros, con una profundidad de 25 metros.

De acuerdo a resultados obtenidos por análisis de laboratorio, realizados por STL S.A. E.S.P. Laboratory en el 2009, el contenido promedio de metano es del 54%.

#### **4.4.5.11 Descripción del manejo de lixiviados, incluyendo la disponibilidad descripción de equipos de medición y tratamiento de lixiviados, si existen.**

El relleno cuenta con un sistema de recolección de lixiviados que drena el lixiviado por gravedad hasta la planta de tratamiento de lixiviados. La generación de lixiviados está entre 60 y 160 metros cúbicos por día. Esta planta de tratamiento de lixiviados ocupa el 0.5% del área total del relleno y está compuesta por estanques, digestores anaeróbicos, filtros, sedimentación, estanques de almacenamiento y evaporación y un sistema de tratamiento por membranas. El lixiviado tratado en el sistema de tratamiento por membranas es utilizado para regar la vegetación de las áreas y caminos del complejo.

#### **4.4.5.12 Producción media de lixiviados, expresada en Lt/seg.**

La generación de lixiviados está entre 60 y 160 metros cúbicos por día, es decir, la producción media de lixiviados está entre 0.7lt/s y 1.85lt/s.

#### **4.4.5.13 Fracción de residuos dispuestos**

Durante el último año el promedio mensual de residuos dispuestos por el municipio de Guasca fue de 86.96 toneladas por mes y el promedio de material recuperado fue de 1.4 toneladas por mes, para un total de 88.36Ton/mes.

—      ————  
———  
———

## **4.4.6 Residuos especiales**

### **4.4.6.1 Residuos hospitalarios**

En el municipio actualmente los grandes generadores de residuos especiales peligrosos, entendidos estos como los residuos hospitalarios, son el Centro de Salud Municipal y la IPS Saludcoop. Según la información encontrada en el PGIRS Guasca 2007, el manejo de estos residuos peligrosos está a cargo de la empresa REII S.A. y la empresa Ambiente Limpio S.A mediante convenios celebrados con las Instituciones de Salud Anteriormente mencionadas. El control sobre el manejo, tratamiento y disposición final de estos residuos está a cargo de la corporación autónoma regional Corpoguavio, por esta razón no se presenta en el presente trabajo una caracterización de este tipo de residuos.

### **4.4.6.2 Droguerías, veterinarias, peluquerías**

Actualmente en el municipio no se cuenta con un sistema de control sobre los residuos generados en droguerías, peluquerías o veterinarias. La mayoría de los residuos allí generados se mezclan con los residuos domésticos y por su bajo volumen no son fáciles de identificar. No se cuenta con un estimativo de las cantidades de residuos especiales generados en estos establecimientos.

### **4.4.6.3 Lodos Planta de tratamiento de Agua Potable.**

De acuerdo con la información facilitada por la Empresa de servicios Públicos, los lodos producidos durante el funcionamiento de la Planta de Potabilización de Agua, que abastece el casco urbano del municipio y parte de la zona rural, son dispuestos en un predio aledaño con permiso del propietario.

### **4.4.6.4 Escombros**

Los residuos especiales como escombros y colchones son recolectados en una Volqueta C70 modelo 86. La frecuencia de recolección depende del criterio de los funcionarios de la Empresa de servicios Públicos. Estos residuos son llevados a un predio ubicado a menos de 1km de distancia del casco urbano del municipio, y a menos de 500 metros de la zona residencial más cercana. Este predio no está cerrado ni señalizado, solo existe una valla en mal estado, con logos de Corpoguavio y la alcaldía municipal que prohíbe su entrada. Las actuales condiciones de este sitio pueden generar impactos ambientales negativos a corto plazo.

En este predio también se pueden encontrar residuos como llantas, residuos de la poda de árboles y parte de residuos como baterías o chatarra.

#### **4.4.6.5 Planta de tratamiento de Aguas Residuales**

Durante el proceso de actualización del diagnóstico se tuvo información de la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. De acuerdo con el personal de la Empresa de Servicios Públicos, dentro de los diseños de la planta se contempló el manejo técnico de los lodos allí generados.

#### **4.4.6.6 Residuos agroindustriales**

Al igual que con los residuos peligrosos provenientes de las droguerías, veterinarias y peluquerías, no se lleva control sobre el manejo de los residuos de empaque de los agroquímicos e insumos usados por el sector agrícola en el municipio, la única industria agrícola que lleva un control estricto sobre este tipo de residuos es el sector floricultor. Como se menciona anteriormente, los volúmenes de estos residuos no permiten su identificación y seguimiento, pero se estima que el manejo de estos residuos peligrosos, como envases y empaque de insumos, así como residuos de estos productos, no es el adecuado, es decir, es posible que en la actualidad se esté presentando a nivel rural la quema, enterramiento, reutilización o mezcla de estos materiales con los residuos domésticos.

En este componente son de especial preocupación los residuos de insumos agroquímicos como pesticidas, abonos, medicamentos veterinarios entre otros.

A nivel nacional el Decreto 4741 de 2005 del MAVDT da directrices sobre el manejo de los residuos peligrosos, sin embargo el tema a nivel agrícola no es muy conocido en el país. De acuerdo con lo establecido en el mencionado decreto, es responsabilidad del generador:

- a) Garantizar la gestión y manejo integral de los residuos o desechos peligrosos que genera.
- b) Elaborar un plan de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos que genere tendiente a prevenir la generación y reducción en la fuente, así como, minimizar la cantidad y peligrosidad de los mismos. En este plan deberá igualmente documentarse el origen, cantidad, características de peligrosidad y manejo que se da a los residuos o desechos peligrosos. Este plan no requiere ser presentado a la autoridad ambiental, no obstante lo anterior, deberá estar disponible para cuando ésta realice actividades propias de control y seguimiento ambiental.
- c) Identificar las características de peligrosidad de cada uno de los residuos o desechos peligrosos que genere, para lo cual podrá tomar como referencia el procedimiento establecido en el artículo 7 del presente decreto, sin perjuicio de lo cual la autoridad

ambiental podrá exigir en determinados casos la caracterización físico-química de los residuos o desechos si así lo estima conveniente o necesario.

- d) Garantizar que el envasado o empaçado, embalado y etiquetado de sus residuos o desechos peligrosos se realice conforme a la normatividad vigente.
- e) Dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1609 de 2002 o aquella norma que la modifique o sustituya, cuando remita residuos o desechos peligrosos para ser transportados. Igualmente, suministrar al transportista de los residuos o desechos peligrosos las respectivas Hojas de Seguridad.
- f) Registrarse ante la autoridad ambiental competente por una sola vez y mantener actualizada la información de su registro anualmente, de acuerdo con lo establecido en el artículo 27 del presente decreto.
- g) Capacitar al personal encargado de la gestión y el manejo de los residuos o desechos peligrosos en sus instalaciones, con el fin de divulgar el riesgo que estos residuos representan para la salud y el ambiente, además, brindar el equipo para el manejo de estos y la protección personal necesaria para ello.
- h) Contar con un plan de contingencia actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad que se presente y contar con personal preparado para su implementación. En caso de tratarse de un derrame de estos residuos el plan de contingencia debe seguir los lineamientos del Decreto 321 de 1999 por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en aguas Marinas, Fluviales y Lacustres o aquel que lo modifique o sustituya y para otros tipos de contingencias el plan deberá estar articulado con el plan local de emergencias del municipio.
- i) Conservar las certificaciones de almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento o disposición final que emitan los respectivos receptores, hasta por un tiempo de cinco (5) años.
- j) Tomar todas las medidas de carácter preventivo o de control previas al cese, cierre, clausura o desmantelamiento de su actividad con el fin de evitar cualquier episodio de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, relacionado con sus residuos o desechos peligrosos.
- k) Contratar los servicios de almacenamiento, aprovechamiento, recuperación, tratamiento y/o disposición final, con instalaciones que cuenten con las licencias, permisos, autorizaciones o demás instrumentos de manejo y control ambiental a que haya lugar, de conformidad con la normatividad ambiental vigente.

Actualmente en el Municipio no existen mecanismos que garanticen el cumplimiento de la normativa anteriormente expuesta.

#### **4.4.7 Prestación del Servicio en el área rural**

El municipio de Guasca en la actualidad se presta el servicio de recolección y transporte de residuos sólidos a cerca del 90% de la población rural, según lo manifestado por la Empresa de Servicios Públicos del Municipio. De las 14 veredas en la única que no se presta el servicio por problemas de accesibilidad es la vereda La Concepción,

#### **4.4.7.1 Diagnóstico Técnico, Operativo y de Planeación del Área Rural**

##### **4.4.7.1.1 Presentación de los residuos sólidos**

###### **Cantidad total de residuos sólidos recolectados al mes**

Actualmente se está elaborando un censo por parte de la Empresa de Servicios Públicos para determinar el número de usuarios y la cantidad de residuos por vereda, ya que la información que se tiene es información estimada por el Personal de la Empresa, y las cantidades de material dispuesto en el Relleno Sanitario los días que se realiza la ruta de recolección a nivel rural.

###### **Almacenamiento y presentación de los residuos sólidos**

En el área urbana están dispuestas canastas en puntos estratégicos que permiten que los usuarios de las veredas almacenen temporalmente allí sus residuos para ser recogidos posteriormente por el vehículo recolector.

##### **4.4.7.1.2 Actividades y campañas realizadas para promover la reducción de los residuos sólidos**

La población rural, a través de las instituciones educativas rurales ha tenido algún tipo de vinculación con las actividades descritas anteriormente para el área urbana.

- Campaña Guasca Clasifica Limpio con acompañamiento de la Corporación Corpoguavio, en el marco del proyecto local *Implementación de estrategias de carácter pedagógico, administrativo y comunicativo para facilitar el cambio de hábitos de la población hacia la cultura del reciclaje*.
- Actividades de sensibilización con parte de la comunidad, sobre la importancia del reciclaje, la correcta separación en la fuente con 2 bolsas y sus beneficios para el medio ambiente.

La Empresa de Servicios Públicos a través del señor Javier Posada, director de la Oficina de desarrollo Económico y la Asociación de Recicladores de Guasca, busca crear un canal de sensibilización de la población rural a través de las empresas de Flores del Municipio.

##### **4.4.7.1.3 Número total de usuarios atendidos con el servicio de recolección y transporte**

En el área rural se tienen aproximadamente 8500 habitantes de los cuales solo 2500, representados en 850 usuarios están tomando el servicio, el dato exacto no ha sido

registrado por la Empresa de Servicios Públicos, dado que el sistema de facturación está actualmente en proceso de ajuste.

#### 4.4.7.1.4 Número de domicilios en el área rural

De acuerdo al Censo DANE 2005, en el área rural del municipio se encuentran 2008 domicilios.

#### 4.4.7.1.5 Producción de residuos sólidos mensuales por usuario

Con base en el FORMATO DE SEGUIMIENTO A PLANES DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS – PGIRS de Corpoguavio, Durante el Año 2010 la producción mensual por usuario en el área rural fue la siguiente:

**Tabla No. 28**  
**Producción de Residuos Sólidos por usuario**  
**Área Rural**

ZONA	TON/AÑO	TON/MES	NO. USUARIOS	TON/MES-USUARIO
Rural	766.35	63.86	850	0.075

Fuente: Autor con base en la información suministrada por Corpoguavio 2011

$$\text{PPU} = 0.075 \text{ Ton / mes-usuario}$$

#### 4.4.7.2 Componente de recolección y transporte

En el área rural se presta el servicio de recolección con una frecuencia de una vez por semana, pero por la extensión del territorio toma 3 días cubrir las rutas de recolección rurales, cada día se recorre una ruta diferente y en los 3 días se cubre el 85% de las veredas. Las veredas cuentan con varias canastas de almacenamiento temporal, algunas en mal estado y con un mal uso por parte de los usuarios. Entre los usuarios también se pueden encontrar usuarios empresariales, comerciales y industriales. La Empresa de Servicios Públicos de Guasca adelanta un censo para determinar el estado de las canastas de almacenamiento, el número de usuarios rurales y la optimización de las rutas.

Para la prestación del servicio de recolección y transporte, al igual que a nivel urbano se realiza con el compactador Kodiak de 16 yardas cubicas, el personal empleado es un conductor y 2 auxiliares. El tiempo efectivo de recolección es en promedio de 4.5 horas por día.

A la fecha solo se está llevando a cabo recolección selectiva a nivel rural en la empresa PIPPO y la floristería FaseFlores.

#### **4.4.7.3 Número de usuarios en la zona**

El número de usuarios al cual se les está prestando el servicio de recolección y transporte en el municipio en el área rural es 850 aproximadamente.

#### **4.4.7.4 Número de veces que no se presta el servicio**

Durante el último año, en el área rural se dejó de prestar el servicio un día durante el mes de octubre. Esto produjo reacciones de la comunidad por la generación de vectores ya que cada ruta se repite solo una vez por semana.

#### **4.4.7.5 Número de veces al año que se presta el servicio**

El servicio de recolección se presta 52 veces al año (Una vez por semana por canasta de almacenamiento temporal).

#### **4.4.7.6 Estado de las vías**

Las condiciones de las vías en las veredas donde se presta el servicio de recolección y transporte en general está en buen estado, son vías sin pavimentar pero que no presentan mayores riesgos para el desplazamiento del vehículo recolector.

#### **4.4.7.7 Conformación de la Cuadrilla**

Está conformada por 2 personas y el conductor.

#### **4.4.7.8 Continuidad del servicio de recolección**

La continuidad en el servicio de recolección y transporte en el área rural ha sido del 100%.

#### **4.4.7.9 Componente de tratamiento y aprovechamiento**

A nivel rural solo se han hecho algunas campañas de sensibilización a través de las instituciones educativas rurales, sin mayor impacto.

#### **4.4.7.10 Componente de disposición final**

##### **Tipo de disposición final**

Los residuos sólidos generados en el área rural y llevados a las canastas de almacenamiento temporal son llevados al Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo, sin embargo, según la información facilitada por el personal de la Empresa de Servicios Públicos, se tiene información de predios donde se queman los residuos, se entierran, se vierten en los cauces



de agua o se arrojan a cielo abierto. Según los funcionarios de la Empresa de Servicios Públicos, la cantidad de residuos recogidos presenta una leve tasa de aumento en el tiempo, infiriendo así que las malas prácticas se están corrigiendo en alguna medida.

## **4.5 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL**

Con respecto a los elementos del diagnóstico institucional contemplados en la metodología de la resolución 1045 de 2003 del MAVDT el Autor hace los siguientes aportes complementarios y actualización a la información del PGIRS Guasca 2007.

### **4.5.1 Entidades relacionadas con el manejo integral de los residuos sólidos, sus responsabilidades y funciones, de acuerdo con los componentes y modalidades del servicio:**

#### **4.5.1.1 Responsabilidades del municipio.**

A partir de Febrero de 2011 el Municipio de Guasca dejó de asumir directamente la prestación de los servicios públicos de agua, alcantarillado y aseo. El municipio de Guasca hasta ese momento asumió de forma directa la prestación del servicio público de aseo a través de la Oficina de Servicios Públicos, creada mediante decreto 057 de 2001, encargada de la prestación del servicio de aseo en el componente de recolección y transporte de los residuos sólidos hasta el sitio de disposición final y el componente de barrido y limpieza de calles y poda de áreas públicas. La prestación de los servicios públicos de agua, alcantarillado y aseo está ahora a cargo de la Empresa de Servicios Públicos, donde el Municipio es el principal socio con una participación mayoritaria.

El municipio ejerce actividades de control y seguimiento sobre el desempeño de la Empresa de Servicios Públicos.

#### **4.5.1.2 Personas Prestadoras del servicio público de aseo**

La totalidad de las actividades del servicio público de aseo en el municipio quedaron a cargo de la nueva Empresa de Servicios Públicos, constituida mediante escritura pública No. 1529 del 27 de Diciembre de 2011, siendo una entidad de naturaleza mixta. Esta entidad se limita al manejo de los residuos sólidos domiciliarios. El componente de disposición final como se ha citado en el numeral 6.3.1 del presente documento, está a cargo de la empresa Nuevo Mondoñedo S.A. el manejo de los residuos especiales y peligrosos quedó a cargo de las instituciones que los generan. El control de los residuos peligrosos es función de la Corporación Autónoma Regional Corpoguavio.

#### **4.5.1.3 Autoridad Ambiental Competente**

Corporación Autónoma Regional de Guavio CORPOGUAVIO, creada mediante ley 99 de Diciembre de 1993, emanada por el Ministerio del Medio Ambiente; encargada de administrar, proteger y recuperar los recursos naturales.

Funciones Dentro del Municipio

- Otorgar concesiones de agua.
- Otorgar permisos de aprovechamiento forestal.
- Licencias ambientales.
- Realizar campañas de protección del medio ambiente.

La Corporación Autónoma Regional del Guavio “CORPOGUAVIO” es la máxima autoridad ambiental de la jurisdicción, esta se encarga de la ejecución de políticas, planes, programas y proyectos sobre el medio ambiente y los recursos naturales renovables. El municipio de Guasca hace parte de la Jurisdicción de CORPOGUAVIO.

#### **4.5.1.4 Operador.**

El operador de la prestación del servicio de aseo en el municipio de Guasca es la nueva Empresa de Servicios Públicos.

#### **4.5.1.5 Participación de la comunidad en la prestación del servicio.**

La comunidad de usuarios del servicio de aseo en el municipio de Guasca se encarga de envasar, empacar, almacenar temporalmente los residuos sólidos que ellos generan para posteriormente entregarlos al vehículo recolector en los horarios y lugares establecidos por la oficina de servicios públicos. De igual manera parte de la comunidad participa en las actividades de separación en la fuente y recolección selectiva.

#### **4.5.1.6 Organizaciones formales e informales que desarrollan actividades de reciclaje.**

Actualmente en el Municipio, la Asociación de Recicladores, conformada por madres cabeza de hogar y 3 personas identificadas como recicladores informales, realizan actividades de reciclaje en el Municipio. Con el auspicio Corpoguavio, en las Instituciones educativas y los centros de salud, se llevan a cabo, durante el año, algunas jornadas de recolección de materiales.

#### **4.5.1.7 Oficina de Desarrollo Económico**

Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria, su función prestar asistencia técnica agrícola y pecuaria de forma gratuita a los campesinos de escasos recursos económicos, con el fin de aumentar producciones de cultivos y mejorar la calidad de vida del sector rural. Esta Institución fue creada mediante la Ley 101 del Decreto 2379 del Ministerio de Agricultura.

Funciones Dentro del Municipio

- Orientar al productor en la sección del tipo de actividad de la finca.
- Asesoría para la adecuada planificación de explotaciones en la zona.
- La aplicación y uso de tecnologías adecuadas a la producción & la finca de los pequeños productores.
- Orientación a cerca del uso y mercadeo apropiados de los bienes producidos.

Los pequeños productores beneficiados por la UMATA son los campesinos que exploten un medio rural que se ajuste a los criterios de extensión e ingresos que deriven de su actividad agropecuaria por lo menos del 70% de sus ingresos. La UMATA está apoyada por la Secretaría de Fomento Agropecuario y Desarrollo Económico de Cundinamarca, quien asesora técnica y permanentemente el personal de cada Distrito.

La UMATA de Guasca tiene actualmente parcelas demostrativas de papa y arveja, ubicadas en diferentes veredas del municipio; esto con el fin de que los demás pequeños productores sean asesorados para que planifiquen mejor sus actividades agropecuarias. Otro programa que se tiene en el momento es la capacitación de los usuarios en las veredas Trinidad Sector Betania con un curso de lácteos y conservación de alimentos y en la vereda Salitre Alto un curso de ganadería.

Adicionalmente, la UMATA ha realizado campañas de sanidad animal en diferentes veredas del municipio, en la cual se desparasitan, vermifugan y se vitaminizan todos los animales bovinos, equinos, ovinos y caprinos.

#### **4.5.1.8 Plan de Desarrollo Municipal Vigencia 2008-2011**

En el artículo No. 32 del Plan de Desarrollo Municipal vigencia 2008-2011, que habla de los programas y subprogramas del sector Ambiente Sano, se encuentra el Programa de Residuos Sólidos, cuyo objetivo es: Prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente mediante el adecuado manejo de residuos, buscando mejorar, conservar y restaurar los recursos naturales renovables, así como su impacto en la salud y el bienestar de los habitantes del Municipio.

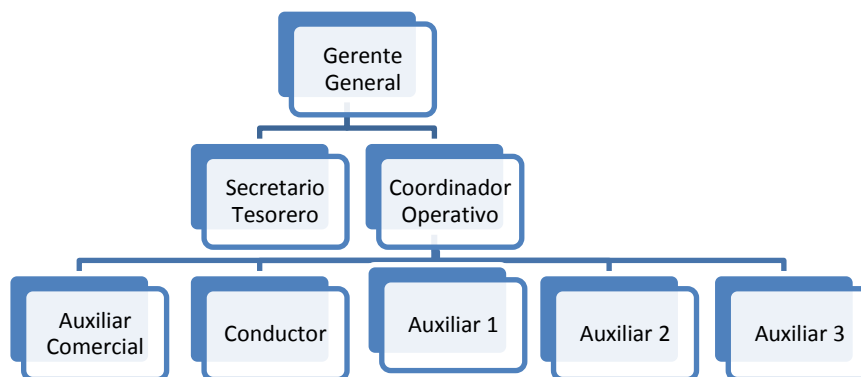
Dentro del Programa de Residuos Sólidos, se encuentra el Subprograma Clasificación de Residuos Sólidos “BOTA LA BASURA EN SU LUGAR”.

Dentro de este subprograma se incluyen las campañas de educación y sensibilización mociónadas en el diagnostico técnico y operativo.

#### 4.5.2 Diagnóstico administrativo

La Empresa de Servicios Públicos de Guasca S.A ESP constituida mediante escritura pública No. 1529 del 27 de Diciembre cuenta con 8 funcionarios, Un gerente general, un secretario tesorero, un coordinador operativo, un auxiliar comercial, un conductor y 3 auxiliares, de los cuales solo 2 están vinculados a las actividades que corresponden a la prestación del servicio de aseo, el tercero lleva a cabo funciones en los servicios de acueducto y alcantarillado.

##### 4.5.2.1 Estructura administrativa - Organigrama.



##### 4.5.2.2 Bienes muebles, inmuebles y equipos.

La Empresa de servicios Públicos de Guasca cuenta con un patrimonio de \$100'000.000. Cuenta con un piso de oficinas y una bodega de almacenamiento de materiales y equipos para la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo. En cuanto a equipos para la prestación del servicios de aseo se puede citar el compactador Kodiak de 16 yardas cubicas ya que los demás implementos son herramientas como escobas, picas, palas y carros de barrido.

### 4.5.3 Diagnóstico del Sistema Financiero y Económico

Se deberá establecer la situación financiera y económica de la(s) persona(s) prestadora(s) del servicio y de organizaciones de reciclaje debidamente constituidas.

#### 4.5.3.1 Aspectos financieros

##### 4.5.3.1.1 Coeficiente de operación

Este indicador fue calculado en base a la información Subida por la antigua Oficina de Servicios Públicos al SUI de la Superintendencia de Servicios Públicos, para los años 2008 y 2009

$$\text{Coeficiente Operación}(\%) = \frac{\text{Gastos y Costos Totales}}{\text{Ingresos Operacionales}} * 100$$

**Tabla N° 29**  
**Coeficiente de Operación**  
**Antigua Oficina de Servicios Públicos**

AÑO	GASTOS y COSTOS TOTALES	INGRESOS OPERACIONALES	CO(%)
2008	\$ 70.793.964	\$85.731.269	82.58
2009	\$ 72.209.845	\$87.445.894	82.58

Fuente: Autor con base en la información encontrada en el SUI SuperIntendencia de Servicios Públicos 2010

##### 4.5.3.1.2 Margen de utilidad operacional:

Este indicador fue calculado en base a la información Subida por la antigua Oficina de Servicios Públicos al SUI de la Superintendencia de Servicios Públicos.

$$M. de utilidad(\%) = \frac{\text{Utilidades Operacionales}}{\text{Ingresos Operacionales}} * 100$$

**Tabla N° 30**  
**Margen de Utilidad**  
**Antigua Oficina de Servicios Públicos**

<b>AÑO</b>	<b>UTILIDADES OPERACIONALES (INGRESOS - GASTOS Y COSTOS TOTALES)</b>	<b>INGRESOS OPERACIONALES</b>	<b>MUO(%)</b>
<b>2008</b>	\$14.937.305	\$85.731.269	17.42
<b>2009</b>	\$15.236.049	\$87.445.894	17.42

Fuente: Autor con base en la información encontrada en el  
SUI SuperIntendencia de Servicios Públicos 2010

#### 4.5.3.1.3 Días promedio por cobrar:

Este indicador fue calculado en base a la información subida por la antigua oficina de servicios públicos al Sui de la SuperIntendencia de Servicios Públicos

$$DiasP.porCobrar(dias) = \frac{Cuentas\ por\ cobrar}{Ingresos\ Operaciondes} * 360$$

**Tabla N° 31**  
**Días promedio por Cobrar**  
**Antigua Oficina de Servicios Públicos**

<b>AÑO</b>	<b>CUENTAS POR COBRAR</b>	<b>INGRESOS OPERACIONALES</b>	<b>DPC(días)</b>
<b>2008</b>	\$3.316.762	\$85.731.269	13.93
<b>2009</b>	\$3.383.098	\$87.445.894	13.93

Fuente: Autor con base en la información encontrada en el  
SUI SuperIntendencia de Servicios Públicos 2010

#### 4.5.4 Aspectos económicos

##### 4.5.4.1 Ingresos:

##### 4.5.4.1.1 Ingresos por tarifas, discriminando por estrato y tipo de usuario.

La información reportada por el Municipio al SUI de la SuperIntendencia de Servicios Públicos muestra,

**Tabla N° 32**  
**Ingresos por tarifas 2010**  
**Valores en Pesos**

ESTRATIFICACION	TIPO DE USUARIO	TARIFA	NO. USUARIOS	INGRESOS/MES	INGRESOS/AÑO
Estrato 1	Residencial	3.280	495	1.623.600	19.483.200
Estrato 1	Especial	2.062	26	53.612	643.344
Estrato 2	Residencial	3.936	679	2.672.544	32.070.528
Estrato 2	Especial	2.474	19	47.006	564.072
Estrato 3	Residencial	5.576	0	0	0
Estrato 3	Especial	3.504	120	420.480	5.045.760
Estrato 4	Residencial	6.660	0	0	0
Estrato 4	Especial	4.123	5	20.615	247.380
Estrato 5	Residencial	10.305	0	0	0
Estrato 5	Especial	14.821,95	0	0	0
Estrato 6	Residencial	12.581	0	0	0
Estrato 6	Especial	16.083,89	0	0	0
Comercial		17.027	1	17.027	204.324
Comercial Esp.		20.251,15	0	0	0
Oficial		11.351	14	158.914	1.906.968
<b>TOTALES</b>			<b>1359</b>	<b>5.013.798</b>	<b>60.165.576</b>

Fuente: Autor con base en la información encontrada en el SUI SuperIntendencia de Servicios Públicos 2010

#### **4.5.4.1.2 Ingresos por comercialización de residuos aprovechados y/o productos reciclados (especificando el precio total y unitario de venta).**

Durante el tiempo que se ha ejecutado la campaña de recolección selectiva se han realizado pocas ventas de material recuperado, los recaudos según el personal de la Asociación de Recicladores son variables. Al respecto no se obtuvo una cifra de los dineros recibidos puesto que no se lleva un control contable de estos ingresos, sí en cambio de los gastos de funcionamiento de la Asociación. La comercialización se realizó a través de intermediarios.

#### **4.5.4.1.3 Identificación de fuentes y montos de recursos disponibles para inversión, operación, mantenimiento y administración del servicio.**

#### **4.5.4.1.4 Subsidios y contribuciones:**

El municipio de Guasca creó el Fondo de Solidaridad y Redistribución del Ingreso mediante Acuerdo No 016 de 2004, el cual en la actualidad y para el último año de vigencia fiscal le

asignaron \$51'354.420, cumpliendo así las expectativas de subsidios y dando cumplimiento a la normatividad vigente.

*4.5.4.1.4.1 Porcentaje de subsidio y contribución asignado por estrato y tipo de usuario y montos totales anuales otorgados en subsidios.*

La información reportada por el Municipio al SUI de la SuperIntendencia de Servicios Públicos muestra,

**Tabla No. 33**  
**Porcentaje de subsidio y contribución asignado por estrato y tipo de usuario año 2010**

<b>ESTRATO</b>	<b>FACTOR DE SUBSIDIO</b>
<b>1</b>	-0.5
<b>2</b>	-0.4
<b>3</b>	-0.15
<b>4</b>	0
	<b>Factor Aporte Solidario</b>
<b>5</b>	0.5
<b>6</b>	0.5
<b>CLASE</b>	<b>Factor Aporte Solidario</b>
<b>Industrial</b>	0.3
<b>Comercial</b>	0.5

Fuente: Autor con base en la información encontrada en el SUI SuperIntendencia de Servicios Públicos 2010

La tarifa plena del servicio de aseo es de \$6.660, este valor multiplicado por los factores anteriormente mencionados en la tabla No. 34, es la base para el cálculo de los valores de la tabla No. 33.

**Tabla No. 34**  
**Montos anuales Otorgados en Subsidios Año 2010**

<b>ESTRATO</b>	<b>MONTO</b>
<b>1</b>	25.677.210
<b>2</b>	20.541.768
<b>3</b>	5.135.442
<b>TOTAL</b>	51.354.420

Fuente: Autor con base en la información encontrada en el SUI SuperIntendencia de Servicios Públicos 2011



#### 4.5.4.1.5 Costos:

En este aparte se determinan los costos de inversión, operación, mantenimiento y administración para cada uno de los componentes del servicio.

4.5.4.1.5.1 *Costo Total Anual por componente (expresados en pesos corrientes, indicando la fecha en que se realiza el cálculo)*

#### **Recolección y transporte al sitio de disposición final**

De acuerdo a los datos facilitados por el coordinador operativo de la Empresa de Servicios Públicos de Guasca, y los datos expuestos en el presente documento, el componente de recolección y transporte al sitio de disposición final tiene los siguientes costos.

**Tabla No. 35**  
**Costos anuales Recolección y Transporte al Sitio de Disposición Final**  
**Valores en pesos.**

<b>COSTOS</b>	<b>MONTO ANUAL</b>
<b>Transporte</b>	
<b>Compactador</b>	
ACPM	39.000.000
Aceite y lubricantes	3.000.000
Mantenimiento	12.000.000
Peajes	5.040.000
Llantas	7.000.000
Reparaciones	6.000.000
SOAT	700.000
TODO RIESGO	1.700.000
TOTAL	74.440.000

Fuente: Autor con base en la información suministrada por la Empresa de Servicios Públicos 2011

#### **Recolección y transporte al sitio de aprovechamiento**

El proceso de recolección selectiva presenta los siguientes costos:

**Tabla No. 36**  
**Costos Anuales Recolección Selectiva**  
**Valores en Pesos**

COSTO	MONTO ANUAL
<b>Transporte</b>	<b>5.560.000</b>
<b>Volqueta</b>	
ACPM	2.100.000
Aceite y lubricantes	760.000
Mantenimiento	500.000
Llantas	2.200.000

Fuente: Autor con base en la información suministrada por la  
 Empresa de Servicios Públicos 2011

En el componente de recolección selectiva no se tiene en cuenta los gastos de personal ya que esta actividad es realizada por las personas miembros de la Asociación de Recicladores y personal de la Alcaldía municipal por lo que no representan un gasto directo para la Empresa de Servicios Públicos.

**Disposición final**

El valor de este componente corresponde al pago por el servicio de disposición de residuos sólidos en el Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo S.A., de acuerdo con lo estipulado en el Contrato de Condiciones Uniformes No. 066 de 2011. Este costo es hasta por \$22.000.000 pesos anuales.

**Costo Total**

El costo total es la suma de las cantidades especificadas anteriormente, más los costos de nomina calculados en el aparte 4.4.2.9.

**Tabla No. 37**  
**Costos anuales totales de prestación del servicio de aseo**  
**Valores en pesos**

COSTO	MONTO ANUAL
Costos de nomina	58.240.000
Recolección y Transporte Sitio de Disposición final	74.440.000

Recolección y Transporte centro de Acopio (Recolección Selectiva)	5.560.000
Disposición Final	22.000.000
<b>TOTAL</b>	<b>160.240.000</b>

Fuente: Autor con base en la información suministrada por la Empresa de Servicios Públicos 2011

#### 4.5.4.1.5.2 Costos unitarios por componente:

**Tabla No. 38**  
**Costos unitarios por componente**  
**Valores en pesos**

<b>COSTO</b>	<b>MONTO ANUAL</b>	<b>TON/MES</b>	<b>TON/AÑO</b>	<b>COSTO POR TON</b>
Recolección y Transporte Sitio de Disposición final	74.440.000	86.98	1.043,76	71.319,01
Disposición Final	22.000.000	86.98	1.043,76	21.077,64
			<b>TOTAL</b>	<b>92.397,93</b>

Fuente: Autor con base en la información suministrada por la Empresa de Servicios Públicos 2011

Actualmente no se están realizando campañas de sensibilización, por esta razón no se presenta en este documento información sobre los costos de estas actividades. Así mismo no se cuenta con una discriminación de los componentes de barrido y limpieza, mantenimiento zonas verdes, y sobre la ruta de recolección de escombros y colchones que se realiza una vez cada 6 meses. Los costos de estas actividades están insertos en los costos de las actividades anteriormente expuestas.

## 4.5.5 Diagnóstico del Sistema Comercial

### 4.5.5.1 Gestión Comercial:

A partir de la tabla No. 46 se puede ver que existe una estructura tarifaria definida con factores de subsidio y contribución dependiendo de la clase de usuario. De acuerdo con la información encontrada en el SUI de la SuperIntendencia de Servicios Públicos, estas tarifas

se respaldan en los lineamientos legales vigentes regidos por las resoluciones 351 y 352 de 2005 de la CRA y están en vigencia a partir de enero de 2009.

#### 4.5.5.2 Facturación y Recaudo:

Actualmente a nivel urbano, según la información facilitada por la Empresa de Servicios Públicos del municipio, la facturación del servicio de aseo está ligada y se cobra en forma conjunta con los servicios de acueducto y alcantarillado esto ha permitido un recaudo muy cercano al 100%. La Empresa de Servicios Públicos adelanta gestiones con los acueductos veredales para implementar el cobro en las áreas rurales.

De acuerdo con la información encontrada en el SUI de la Superintendencia de Servicios Públicos, durante los últimos 12 meses reportados la eficiencia promedio en el recaudo fue la siguiente:

**Tabla No. 39**  
**Eficiencia en el Recaudo últimos 12 meses**

<b>AÑO</b>	<b>PERIODO</b>	<b>VALOR TOTAL FACTURADO</b>	<b>VALOR TOTAL RECAUDADO</b>	<b>EFICIENCIA EN EL RECAUDO POR FACTURACIÓN (%)</b>
2009	2	6.896.018.06	5.415.759.98	78.5
2009	3	6.963.827.37	5.556.303.77	79.8
2009	4	6.943.695.71	5.213.924.79	75.1
2009	6	7.943.737.13	6.122.101.21	77.1
2009	7	7.494.471.41	7.494.471.41	100
2009	8	7.531.973.59	7.531.973.59	100
2009	9	7.696.745.64	7.696.745.64	100
2009	10	7.691.169.64	7.691.169.64	100
2009	11	7.580.352.52	7.580.376	100
2009	12	7.613.512.24	7.613.512.24	100
2010	1	7.724.786	7.724.786	100
2010	2	7.601.608	5.608.671	73.8
			<b>PROMEDIO</b>	<b>83.41</b>

Fuente: Autor con base en la información encontrada en el SUI de la SuperIntendencia de Servicios Públicos 2011

## 5 ANALISIS BRECHA

De acuerdo con lo dispuesto en la resolución 1045 de 2003 del MAVDT a partir de la información recopilada en el diagnóstico se debe identificar la problemática en la gestión de los residuos sólidos. Para este es necesario realizar un análisis DOFA según el numeral 5.6 del Anexo de la mencionada resolución, (debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas) en los componentes socioeconómico, ambiental, técnico, institucional y financiero, relacionados con la gestión integral de los residuos sólidos y la prestación del servicio de aseo.

El Autor a partir de la actualización del diagnóstico hecha anteriormente y la revisión de lo presentado en el PGIRS Guasca 2007, realiza la siguiente matriz DOFA que será una de las bases para la formulación de la propuesta de ajuste.

Para ligar la matriz DOFA de cada componente con las propuestas planteadas se hace un comentario al final de los aspectos mencionados en la matriz que se tuvieron en cuenta en el momento de la formulación de las propuestas.

### 5.1 Matriz DOFA

#### Componente socioeconómico

<b>DEBILIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Actualmente en el municipio no hay ninguna industria en capacidad de realizar aprovechamiento de los materiales recuperados. (Ver aparte 9.5.2)</li><li>• El aprovechamiento de residuos orgánicos en la industria agrícola es prácticamente desconocido. (Ver aparte 9.1.2.2)</li><li>• No se tiene una estimación de los efectos del desarrollo turístico en las cantidades de residuos generados (ver aparte 9.2.2).</li></ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cerca del 60% de los residuos sólidos generados son de tipo orgánico, unas 52 toneladas de residuos mensuales, estos residuos, según la caracterización química expuesta, por la relación carbono nitrógeno encontrada son aptos para desarrollar procesos de conversión biológica como el compostaje. (Ver aparte 9.5.2)</li><li>• Se ha podido ver vocación por parte de la población, a cooperar en las actividades de separación en la fuente por lo que se espera en el mediano plazo un incremento significativo en las cantidades de materiales recuperados. (Ver aparte 9.1.2.2 y aparte 9.5)</li><li>• El auge de los mercados verdes puede proyectar la recuperación de materiales como un negocio rentable.</li></ul>
<b>FORTALEZAS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El plan de desarrollo del municipio 2008-2011 contempla como uno de los ejes en los programas ambientales la adecuada gestión de los residuos sólidos. (Ver aparte 12)</li><li>• Actualmente el municipio cuenta con un número importante de comités de desarrollo y control social</li><li>• La eficiencia en el recaudo del pago del servicio de aseo es cercana al 100% en el área urbana.</li><li>• En enero de 2011 se creó la Asociación de Recicladores de Guasca con el apoyo del municipio y el auspicio de la Empresa de Servicios Públicos.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muchas de las actividades económicas del municipio están agrupadas en asociaciones.</li> <li>• El desarrollo del sector turístico en Guasca está generando un impacto positivo en el reconocimiento del municipio a nivel departamental y nacional.</li> <li>• La oficina de Desarrollo Económico del municipio, apoya proyectos productivos como opción de fuente de ingresos para las familias campesinas.</li> <li>• Las juntas de acción comunal tienen un gran poder de convocatoria (Ver apartes 9.1 y 9.8 y 9.9) .</li> <li>• Apoyo de Corpoguavio en las campañas de recuperación.</li> <li>• Los colegios del área urbana abarcan un número importante de la población y pueden facilitar las campañas de difusión y sensibilización (Ver apartes 9.1 y 9.9)</li> </ul>
<b>AMENAZAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varias de las empresas de flores que se espera sirvan de vínculo entre los programas de la Empresa de Servicios Públicos y la comunidad rural están por clausurar.</li> <li>• El desconocimiento técnico de las actividades de aprovechamiento por parte de la industria agrícola puede elevar los costos de los programas de aprovechamiento (Ver aparte 9.1.2.2).</li> <li>• La falta de personal capacitado técnicamente para dirigir las actividades de aprovechamiento puede causar que un volumen importante de los materiales recuperado se pierda (Ver aparte 9.1.2.2).</li> </ul>

Fuente: Autor

### Componente Ambiental

<b>DEBILIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo control por parte del ente territorial sobre algunas actividades de disposición final inadecuadas que aun se presentan en el municipio (ver aparte 9.7)</li> <li>• Mal uso dado por algunos usuarios a las canastas de almacenamiento temporal en el área rural del municipio (Ver aparte 9.1.2.1).</li> <li>• El POT municipal no define áreas específicas para el desarrollo de infraestructura que permita mejorar la prestación del servicio de aseo.</li> <li>• Generación de vectores y daños en algunas de las canastas ubicadas en el sector rural (Ver aparte 9.1.2.1).</li> <li>• Apatía por parte de los usuarios rurales a pagar por la prestación del servicio de aseo (ver aparte 9.9).</li> <li>• Falta de seguimiento y control por parte de la Empresa de Servicios Públicos y de la autoridad ambiental a los residuos generados por los generadores de residuos peligrosos diferentes al Centro de Salud y la IPS Saludcoop. (Ver apartes 9.7.1, 9.7.2, y 9.7.3).</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A través de las juntas de acción comunal y los acueductos veredales se puede implementar el cobro del comparendo ambiental y el servicio de aseo (ver aparte 9.9).</li> <li>• El uso de nuevos canales de divulgación a la comunidad de las actividades adoptadas (ver aparte 9.1).</li> <li>• Presencia del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, en el municipio para la elaboración de campañas de sensibilización (ver aparte 9.1).</li> </ul>

<b>FORTALEZAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualmente la prestación del servicio de aseo por parte de la Empresa de Servicios Públicos no causa afectación negativa al ambiente ni a la población.</li> <li>• La empresa de servicios públicos cuenta con equipo apto y herramientas aptas para la prestación del servicio de aseo (ver aparte 9.3).</li> <li>• Interés de la Empresa de Servicios Públicos en mejorar continuamente la prestación del servicio de aseo (ver aparte 9.9).</li> </ul>
<b>AMENAZAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que los usuarios rurales se reusen a pagar por la prestación del servicio de aseo.</li> <li>• Asociación de los usuarios rurales para impedir la aplicación del cobro de tarifas.</li> <li>• Falta de colaboración de algunas juntas de acción comunal.</li> </ul>

Fuente: Autor

### Componente Técnico

<b>DEBILIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para la ejecución de la ruta de recolección selectiva se utilizan equipos de la alcaldía así como personal ajeno a la empresa de servicios públicos (ver aparte 9.9).</li> <li>• La naciente Asociación de Recicladores solo cuenta con 3 miembros y depende económicamente de la Empresa de servicios públicos y el municipio (ver aparte 9.9).</li> <li>• No se cuenta con un centro de acopio adecuado para las actividades de separación y empaque del material recuperado para su posterior comercialización (ver aparte 9.5.1).</li> <li>• No se cuenta con áreas definidas para el desarrollo de infraestructura para mejorar la prestación del servicio de aseo.</li> <li>• Falta de conocimiento del personal de la empresa de servicios públicos sobre procesos de aprovechamiento de residuos orgánicos (ver apartes 9.1 y 9.9).</li> <li>• Escasez de recursos para el desarrollo de proyectos que mejoren la prestación del servicio de aseo.</li> <li>• La Empresa de Servicios Públicos solo cuenta con 3 auxiliares operativos, por lo que algunas actividades del servicio están aun a cargo de personal de la alcaldía municipal (ver aparte 9.9).</li> <li>• Dificultad de acceso del vehículo recolector en algunas zonas del área rural por el ancho de las vías (ver aparte 9.2).</li> <li>• no se cuenta con una caracterización resiente de los residuos sólidos generados (ver aparte 9.2.2).</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interés por parte de la Empresa de Servicios Públicos en mejorar la prestación del servicio y crear una cultura de reciclaje y aprovechamiento de residuos (ver aparte 9.9).</li> <li>• Se espera que a mediano plazo la Asociación de Recicladores sea auto sostenible (ver aparte 9.5.1).</li> <li>• Aumento en el recaudo por facturación si se logra incluir a los usuarios rurales (ver aparte 9.8 y 9.9).</li> <li>• Vinculación de la comunidad educativa en los procesos de aprovechamiento (ver aparte 9.1).</li> <li>• Nuevas metodologías para el tratamiento y aprovechamiento de residuos (Ver aparte 9.5).</li> <li>• La cantidad de potenciales materiales recuperados es alta (ver aparte 9.10).</li> <li>• Reformular las rutas de recolección para hacerlas eficientes, a nivel urbano y rural.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar la ubicación de puntos ecológicos, inicialmente a nivel urbano.</li> </ul>
<b>FORTALEZAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buen estado de las vías para la prestación del servicio de transporte y recolección a nivel urbano y rural.</li> <li>• La prestación del servicio de recolección y transporte se presta al 100% de la población urbana y a cerca del 90% de la población rural.</li> <li>• El servicio de barrido y limpieza se presta al 100% del área urbana.</li> <li>• La capacidad del vehículo recolector supera la cantidad de residuos recogidos.</li> <li>• La prestación del servicio de aseo está separada de la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado.</li> <li>• Se cuenta con una buena frecuencia de recolección a nivel urbano.</li> <li>• La disposición final se lleva a cabo fuera del municipio en el relleno sanitario Nuevo Mondoñedo. Este relleno sanitario cumple con los requerimientos de ley en cuanto al proceso de disposición final de residuos sólidos domésticos (ver aparte 9.6).</li> <li>• Las instituciones que generan residuos especiales y peligrosos tienen contratada la prestación del servicio de recolección transporte y disposición final evitando así los impactos ambientales derivados de este tipo de residuos</li> </ul>
<b>AMENAZAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca cobertura en las campañas de sensibilización (ver aparte 9.1).</li> <li>• A corto plazo no existe un mercado potencial para la comercialización de los residuos orgánicos recuperados (ver aparte 9.5.2).</li> <li>• Si las campañas de sensibilización no son efectivas, las cantidades de material recuperado no serían representativa y haría obsoletos los planes de tratamiento y aprovechamiento (ver aparte 9.1 y 9.5).</li> <li>• Poca interés de algunas instituciones educativas en participar en el desarrollo de las actividades de sensibilización, tratamiento y aprovechamiento debido a temas políticos.</li> <li>• Cambio del personal directivo de la Empresa de Servicios Públicos.</li> </ul>

Fuente: Autor

### Componente Institucional

<b>DEBILIDADES (VER APARTE 9.9)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de presencia y reconocimiento de la Empresa de Servicios Públicos a nivel rural.</li> <li>• Falta de coordinación de actividades entre dependencias e instituciones del municipio.</li> <li>• Falta de conocimiento técnico por parte del personal de la Empresa de servicios Públicos.</li> <li>• La mayoría de los ingresos del Municipio dependen de las Transferencias de la nación.</li> <li>• Varias instituciones están poco o desvinculadas de las actividades del servicio de aseo.</li> <li>• Mucha información estadística del municipio esta desactualizada.</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES (VER APARTE 9.9)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El trabajo conjunto con las instituciones educativas y las juntas de acción comunal de las diferentes veredas puede multiplicar los resultados de las campañas de sensibilización.</li> <li>• La Empresa de Servicios Públicos puede proyectar su desarrollo a nivel regional.</li> <li>• Desarrollo de las actividades de tratamiento y aprovechamiento como un proyecto productivo.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclusión de labores de tratamiento y aprovechamiento en las actividades de servicio social de las instituciones educativas.</li> <li>• Actualizar las bases de datos estadísticos del municipio para contar con información veraz que permita dimensionar los proyectos.</li> </ul>
<b>FORTALEZAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La responsabilidad de la prestación del servicio de aseo ya no es del ente territorial, sin embargo el municipio es el principal accionista.</li> <li>• El SENA puede brindar capacitación sobre tratamiento y aprovechamiento en convenio con el municipio, la Empresa de Servicios Públicos y las instituciones educativas.</li> <li>• La oficina de Desarrollo económico apoya proyectos productivos, enfocados a mercados verdes.</li> <li>• Compromiso por parte del ente territorial en hacer de Guasca un municipio con ambiente sano (ver aparte 12).</li> </ul>
<b>AMENAZAS (VER APARTE 9.9)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio de directivos y personal en varias de las instituciones del municipio.</li> <li>• Falta de cooperación de algunos actores.</li> <li>• Inconvenientes con la asignación de responsabilidades.</li> <li>• Factores económicos.</li> </ul>

Fuente: Autor

### Componente financiero

<b>DEBILIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por los bajos volúmenes de material recuperado la comercialización de este se hace a través de intermediarios, es decir que el dinero que se recibe la asociación de recicladores está muy por debajo del valor del mercado (ver aparte 9.5.1).</li> <li>• La gran parte de los ingresos del municipio provienen de las transferencias de la nación.</li> <li>• Actualmente no se puede recaudar el cobro por la prestación del servicio de aseo a nivel rural (ver aparte 9.9).</li> <li>• Algunas actividades de la prestación están a cargo de personal de la alcaldía municipal.</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualmente el gobierno nacional quiere mirar con más detenimiento el sector aseo, para ello se ha planteado incluir en los Programas Departamentales de Agua y Saneamiento, proyectos dirigidos a satisfacer las necesidades del servicio de aseo en muchas partes del país.</li> <li>• Existen programas a nivel nacional e internacional que apoyan el desarrollo de proyectos encaminados a incrementar el tratamiento y el aprovechamiento de los residuos sólidos.</li> <li>• El desarrollo de proyectos productivos basados en las actividades de tratamiento y aprovechamiento pueden ser autosuficientes y ser una fuente de ingresos para algún sector de la población.</li> <li>• Con el apoyo de las juntas de acción comunal puede implementarse el cobro de tarifas en área rural (ver aparte 9.9).</li> <li>• Con el aumento en las cantidades de material recuperado es posible hacer más dinámica y rentable su comercialización (ver aparte 9.5.1 y 9.10).</li> <li>• Comercialización de los materiales recuperados directamente con las industrias (ver aparte 9.5.1).</li> </ul>
<b>FORTALEZAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La eficiencia en el recaudo de la facturación por el servicio de aseo a nivel urbano es cercana al 100%.</li> <li>• Independencia de la contabilidad de los servicios públicos a cargo de la</li> </ul>

	<p>Empresa de Servicios Públicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición del municipio a financiar actividades del sector aseo.</li> <li>• Se cuenta con una metodología tarifaria (tarifas, subsidios y contribuciones) aprobada por el concejo municipal y reportada a la SuperIntendencia de Servicios Públicos.</li> </ul>
<b>AMENAZAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de cooperación por parte de la comunidad del área rural.</li> <li>• Baja capacidad de endeudamiento de la Empresa de Servicios Públicos.</li> <li>• Los costos de la prestación del servicio de aseo son elevados en especial los relacionados con recolección y transporte (ver aparte 9.6, 9.9 y 9.10).</li> </ul>

Fuente: Autor

## 6 PROYECCIONES

El nivel de complejidad del sistema de aseo se calcula realizando la proyección de la población urbana por el método aritmético, geométrico, exponencial, Wappaus y gráfico, (MAVDT, 2000). El método aritmético supone un crecimiento de la población vegetativo y balanceado por la mortalidad y la emigración, el método geométrico es para algunas poblaciones con actividad económica importante, el método exponencial se emplea en poblaciones en desarrollo y con áreas de expansión y el método gráfico es utilizado cuando la información censal es poco confiable. Dado que el municipio de Guasca no es una población con actividad económica importante y que los datos censales son confiables las proyecciones de población presentadas a continuación son las dadas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE

**Tabla N° 40**  
**Proyecciones de Población DANE a 2020**  
**Municipio de Guasca**

AÑO	URBANA	RURAL	TOTAL
2011	4.744	9.066	13.810
2012	4.860	9.184	14.044
2013	4.977	9.306	14.283
2014	5.090	9.430	14.520
2015	5.203	9.556	14.759
2016	5.316	9.687	15.003
2017	5.426	9.820	15.246
2018	5.532	9.946	15.478
2019	5.642	10.085	15.727
2020	5.747	10.220	15.967

Fuente: Autor con base en la información encontrada en la página web del DANE

De acuerdo con la clasificación del Título A del RAS 2000, la proyección de población nos indica que el municipio de Guasca tiene un nivel de complejidad medio ya que la proyección de su población urbana está entre 2.500 y 12.500 habitantes.

### **Proyección de residuos**

La proyección de los residuos sólidos se determina a partir del producto de la proyección de población y de la proyección de la producción per cápita (PPC). Actualmente el municipio no cuenta con información confiable sobre la producción per cápita de residuos ni de la tasa anual de crecimiento de esta producción. Según la información encontrada en la Empresa de Servicios Públicos del Municipio, las 86.98 toneladas que se disponen mensualmente corresponden a los residuos generados por el 100% de los habitantes de la zona urbana (4409) y un estimado de 2500 personas del área rural, para un total de 6909 habitantes. Con esta información podemos calcular un valor aproximado de la producción per cápita del municipio. Entonces:

\_\_\_\_\_

Donde:

PPCm: Producción per cápita mensual de residuos sólidos

PT: Producción total de residuos al mes

Hab: habitantes con servicio

Este valor nos da una producción anual diaria de 0.41 kg/hab-día, es decir 0.151 ton/hab-año.

Dado que se carece de información detallada que nos permita estimar la tasa de crecimiento de la producción per cápita de residuos en el municipio, ya que a pesar de tener información sobre la cantidad de residuos que se disponen mensualmente y que esta muestra un aumento significativo, este aumento puede deberse al aumento de la cobertura a nivel rural. Sin embargo las proyecciones de población y el diagnóstico socioeconómico, muestran que en el 2020 Guasca seguirá siendo un municipio con un nivel de complejidad medio, por lo que se espera que la producción per cápita de residuos sólidos a nivel rural se mantenga en

su indicador actual, por ello para el cálculo de la proyección de residuos sólidos generados usaremos el valor medio dado por el MAVDT, de 0.45kg/hab-día (MAVDT, 2000).

En cuanto a las metas de cobertura a nivel rural del servicio de aseo, la Empresa de servicios Públicos de Guasca estima que para el 2020 el porcentaje de habitantes vinculados con el servicio de recolección y transporte pasará del 30% actual al 45%. *Cabe aclarar en este aparte que aunque el servicio de recolección y transporte actualmente se presta en cerca del 90% del área rural el número de personas que presenta sus residuos en las canastas de almacenamiento temporal es de 2500 en promedio.*

Los cuadros presentados a continuación están basados en la información recogida en la Empresa AAA y las proyecciones del DANE.

**Tabla N° 41**  
**Proyección habitantes vinculados al servicio de aseo**  
**Área urbana y Área rural a 2020**  
**Municipio de Guasca**

<b>AÑO</b>	<b>URBANA</b>	<b>RURAL</b>	<b>%POBLACIÓN AREA RURAL</b>	<b>POBLACIÓN AREA RURAL</b>	<b>TOTAL POBLACIÓN</b>
<b>2011</b>	4744	9066	31.5	2856	7600
<b>2012</b>	4860	9184	33.0	3031	7891
<b>2013</b>	4977	9306	34.5	3211	8188
<b>2014</b>	5090	9430	36.0	3395	8485
<b>2015</b>	5203	9556	37.5	3584	8787
<b>2016</b>	5316	9687	39.0	3778	9094
<b>2017</b>	5426	9820	40.5	3977	9403
<b>2018</b>	5532	9946	42.0	4177	9709
<b>2019</b>	5642	10085	43.5	4387	10029
<b>2020</b>	5747	10220	45.0	4599	10346

Fuente: Autor con base en información suministrada por la Empresa de Servicios Públicos e información encontrada en la página web del DANE

Con base en la tabla No. 42, la proyección de residuos se presenta en la tabla No. 43

**Tabla No. 42**  
**Proyección Generación Residuos Sólidos a 2020**  
**Municipio de Guasca**

<b>AÑO</b>	<b>POBLACIÓN</b>	<b>KG/HAB-DÍA</b>	<b>KG/DÍA</b>	<b>KG/MES</b>	<b>TON/AÑO</b>
<b>2011</b>	7600	0.45	3420.0	102600.0	1231.2
<b>2012</b>	7891	0.45	3551.0	106528.5	1278.3

<b>2013</b>	8188	0.45	3684.6	110538.0	1326.5
<b>2014</b>	8485	0.45	3818.3	114547.5	1374.6
<b>2015</b>	8787	0.45	3954.2	118624.5	1423.5
<b>2016</b>	9094	0.45	4092.3	122769.0	1473.2
<b>2017</b>	9403	0.45	4231.4	126940.5	1523.3
<b>2018</b>	9709	0.45	4369.1	131071.5	1572.9
<b>2019</b>	10029	0.45	4513.1	135391.5	1624.7
<b>2020</b>	10346	0.45	4655.7	139671.0	1676.1

Fuente: Autor con base en información suministrada por la Empresa de Servicios Públicos e información encontrada en la página web del DANE

La tabla No. 17 y la tabla No. 43 nos permiten estimar la proyección producción mensual de residuos sólidos por componente

**Tabla No. 43**  
**Proyección Producción Mensual de Residuos Sólidos por componente**  
**Municipio de Guasca a 2020**

AÑO	TON/MES	MATERIAL ORGANICO					MATERIAL INORGANICO			FRACCION RESIDUAL
		TEXTILES	MADERA	PAPEL Y CARTON	RESIDUOS PUTRECIBLES	CAUCHO Y CUERO	METALES	VIDRIO	PLASTICO	
<b>2011</b>	102.600	4.186	0.400	6.269	48.437	2.216	1.211	3.909	3.683	32.288
<b>2012</b>	106.529	4.346	0.415	6.509	50.292	2.301	1.257	4.059	3.824	33.525
<b>2013</b>	110.538	4.510	0.431	6.754	52.185	2.388	1.304	4.211	3.968	34.786
<b>2014</b>	114.548	4.674	0.447	6.999	54.078	2.474	1.352	4.364	4.112	36.048
<b>2015</b>	118.625	4.840	0.463	7.248	56.003	2.562	1.400	4.520	4.259	37.331
<b>2016</b>	122.769	5.009	0.479	7.501	57.959	2.652	1.449	4.677	4.407	38.635
<b>2017</b>	126.941	5.179	0.495	7.756	59.929	2.742	1.498	4.836	4.557	39.948
<b>2018</b>	131.072	5.348	0.511	8.008	61.879	2.831	1.547	4.994	4.705	41.248
<b>2019</b>	135.392	5.524	0.528	8.272	63.918	2.924	1.598	5.158	4.861	42.608
<b>2020</b>	139.671	5.699	0.545	8.534	65.939	3.017	1.648	5.321	5.014	43.954

Fuente: Autor con base en información suministrada por la Empresa de Servicios Públicos e información encontrada en la página web del DANE

### Proyección Usuarios

La información sobre las proyecciones fue facilitada por la Empresa de Servicios Públicos de Guasca

**Tabla N° 44**  
**Proyección de usuarios por área**

<b>AÑO</b>	<b>USUARIOS AREA URBANA</b>	<b>USUARIOS AREA RURAL</b>
<b>2011</b>	1359	850
<b>2012</b>	1393	862
<b>2013</b>	1427	874
<b>2014</b>	1460	886
<b>2015</b>	1493	898
<b>2016</b>	1526	911
<b>2017</b>	1558	924
<b>2018</b>	1589	936
<b>2019</b>	1621	950
<b>2020</b>	1652	963

Fuente: Autor con base en información suministrada por la Empresa de Servicios Públicos e información encontrada en la página web del DANE

### **Proyección Usuarios por estrato**

La Empresa de Servicios Públicos de Guasca no cuenta con registros que permitan estimar la proyección de usuarios por estrato. Esto se debe a que el uso de una tarifa diferencial comenzó a emplearse a partir de enero de 2010. Se presenta entonces una proyección con base en la tasa de crecimiento entregada por la Empresa de Servicios Públicos

Para determinar el número de usuarios del área rural a ser proyectado, se tomo el dato del número de usuarios del servicio de Acueducto en la Zona rural, reportado por los Acueductos Veredales al SUI de la SuperIntendencia de Servicios Públicos.

**Tabla No. 45**  
**Proyección Usuarios por estrato**

	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
<b>USUARIOS URBANOS</b>										
ESTRATO 1	521	527	533	539	545	551	558	565	572	579
ESTRATO 2	697	705	713	721	729	737	746	755	764	773
ESTRATO 3	120	122	124	126	128	130	132	134	136	138
ESTRATO 4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ESTRATO 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ESTRATO 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

COMERCIAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INDUSTRIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OFICIAL	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
<b>TOTAL AREA URBANA</b>	<b>1358</b>	<b>1376</b>	<b>1394</b>	<b>1412</b>	<b>1430</b>	<b>1448</b>	<b>1468</b>	<b>1488</b>	<b>1508</b>	<b>1528</b>
<b>USUARIOS RURALES</b>										
ESTRATO 1	574	581	588	595	602	609	616	623	630	637
ESTRATO 2	110	112	114	116	118	120	122	124	126	128
ESTRATO 3	162	164	166	168	170	172	174	176	178	180
ESTRATO 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ESTRATO 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ESTRATO 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COMERCIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INDUSTRIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OFICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL AREA RURAL</b>	<b>846</b>	<b>857</b>	<b>868</b>	<b>879</b>	<b>890</b>	<b>901</b>	<b>912</b>	<b>923</b>	<b>934</b>	<b>945</b>

Fuente: Autor con base en información suministrada por la Empresa de Servicios Públicos e información encontrada en la página web del DANE

## **7 EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE CUMPLIMIENTO DE METAS Y PRESUPUESTO DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS CONTEMPLADOS EN EL PGIRS**

A continuación se presenta una descripción de los programas planteados en el PGIRS Guasca 2007.

### **OBJETIVOS DEL PGIRS GUASCA 2007**

#### **OBJETIVO GENERAL**

Establecer la gestión integral de residuos sólidos del municipio de Guasca, bajo principios de continuidad, universalidad, equidad, participación, transparencia, eficacia y eficiencia, para la prestación sostenible del servicio de aseo en todos sus componentes, con fundamento en la normatividad vigente y sin desconocer la participación de los actores sociales, administrativos, económicos, culturales, políticos e institucionales, de tal forma que garantice el aprovechamiento y disposición adecuada de los residuos sólidos, así como el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes y del medio ambiente.

#### **METAS GENERALES DEL PLAN**

Basados en la Gestión Integral de Residuos Sólidos se proyectan las siguientes metas generales como elemento para alcanzar el objetivo general planteado.

- ✓ Acoger e implementar la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos dentro del componente de aseo.
- ✓ Establecer mecanismos que permitan manejar adecuadamente los residuos sólidos generados en el municipio, buscando el aprovechamiento del material recuperable de tal forma que se pueda aumentar la vida útil del sitio de disposición final.
- ✓ Garantizar la prestación del servicio público de aseo de forma eficiente y oportuna en todos sus componentes.
- ✓ Concientizar a los habitantes del municipio de Guasca a través de programas de educación en busca de la adopción de buenas prácticas en el manejo de los residuos sólidos.
- ✓ Manejar y disponer adecuadamente la totalidad de los residuos generados en el municipio.



- ✓ Realizar seguimiento y control periódico a las actividades propuestas en PGIRS para evaluar su cumplimiento.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Plantear los lineamientos y directrices para planificar e implementar la Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS del Municipio de Guasca.

- ✓ Implementar programas de educación ambiental conducentes a las buenas prácticas de manejo de residuos sólidos enmarcados dentro de su Gestión Integral.
- ✓ Involucrar a los diferentes sectores del municipio en la gestión integral de los residuos sólidos.
- ✓ Consolidar el Sistema de gestión integral de residuos sólidos en el municipio, proyectando la capacidad de respuesta a futuros cambios en los diferentes componentes del servicio.
- ✓ Hacer de la prestación del servicio público de aseo un sector sostenible y eficiente, mediante la optimización de cada uno de los componentes del servicio.
- ✓ Realizar la disposición final técnica y sanitariamente de los residuos generados por los habitantes del municipio de Guasca.

### **OBJETIVOS Y METAS ESPECÍFICAS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL RESIDUOS SÓLIDOS:**

Los objetivos y las metas específicas del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Municipio de Guasca, se consolidan en cada uno de los programas, objetivos, metas, estrategias y acciones a desarrollar, los cuales están encaminados al mejoramiento, optimización e implementación de cada uno de los componentes que hacen parte del sistema de gestión integral de residuos sólidos. A continuación se relacionan:

**Tabla No. 46**  
**Objetivos, indicadores y metas PGIRS Guasca 2007**

OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADORES	METAS		
			CORTO PLAZO (3 AÑOS)	MEDIANO PLAZO (3-6 AÑOS)	LARGO PLAZO (6-15 AÑOS)
<b>EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACION COMUNITARIA</b>					
Concientizar y sensibilizar al sector educativo del municipio de Guasca en cuanto al manejo de los residuos sólidos y de esta manera difundir el programa a los hogares.	<p>Articular e institucionalizar el programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos, con las diferentes actividades que se desarrollan en el municipio.</p> <p>Elaborar e implementar los PRAE, en las diferentes Instituciones Educativas del municipio.</p> <p>Difundir campañas sobre buenas prácticas de manejo de residuos a través de los medios masivos de comunicación.</p>	<p>Nº de personas sensibilizadas / Nº de personas a sensibilizar * 100.</p> <p>Nº de PRAES formulados / Nº de PRAES requeridos * 100.</p> <p>Nº de campañas publicitarias divulgadas / Nº de campañas requeridas.</p>	<p>Establecimiento y divulgación del programa de educación hacia buenas prácticas de manejo de residuos por medios masivos de comunicación para todos los habitantes del municipio.</p> <p>Que el 80% de las instituciones educativas del municipio este vinculadas y trabajando en torno al manejo integral de los residuos sólidos.</p>	<p>Que el 100% de la población esté informada frente al programa de educación con fines de manejar adecuadamente los residuos sólidos.</p> <p>Que el 100% de las instituciones educativas del municipio tengan su PRAES formulado y en implementación.</p>	<p>Que el 100% de la población esté informada frente al programa de educación con fines de manejar adecuadamente los residuos sólidos.</p> <p>Mantener el 100% de las instituciones educativas del municipio con su PRAES operando.</p>
<b>PRESENTACION DE LOS RESIDUOS</b>					
Concientizar y sensibilizar al sector generador del municipio de Guasca en cuanto al manejo de los residuos sólidos, buscando eficiencia y eficacia, en la prestación del servicio de aseo.	<p>Sensibilizar y concientizar al sector generador, hacia el manejo eficiente de los residuos y la minimización en la producción.</p> <p>Mejorar las condiciones de almacenamiento y presentación de los residuos para hacer más efectiva de recolección.</p>	<p>(Nº de usuarios que presentan adecuadamente sus residuos / Nº total de usuarios que se les realiza la recolección)*100</p> <p>Tiempo efectivo de la recolección/día</p> <p>Nº de usuarios que separan en la fuente/Nº total de usuarios.</p>	<p>Disminución del tiempo efectivo de recolección en un 4%</p> <p>15% de los usuarios separando en la fuente correctamente.</p>	<p>Disminución del tiempo efectivo de recolé</p> <p>25% de los usuarios separando en la fuente correctamente.</p>	<p>Disminución del tiempo efectivo de recolección en un 8%</p> <p>60% de los usuarios separando en la fuente correctamente.</p>
<b>RECOLECCION Y TRASNPORTE</b>					
Adelantar la recolección y el transporte de los residuos sólidos generados en el municipio de Guasca, bajo principios de	<p>Hacer eficiente el proceso de recolección y transporte, disminuyendo los costos por desarrollo de dicha actividad.</p> <p>Mejorar las condiciones en las que se presta del servicio, de tal forma que se</p>	<p>Nº de usuarios que se le realiza la recolección / Nº de usuarios que se les presta el servicio.</p>	<p>Cobertura del 100% en el caso urbano</p> <p>Optimización del uso de los vehículos y de las actividades de los operarios</p>	<p>Cobertura del 100% en el casco urbano</p> <p>Mantener los costos de operación con el incremento de la</p>	<p>Cobertura del 100% en el casco urbano</p> <p>Mantener los costos de operación con un incremento menor a la</p>

aumento de cobertura, continuidad, calidad y eficiencia en la prestación del servicio.	beneficien a los usuarios.	Cantidad total de residuos recolectados/ cantidad total de residuos generados.	para la recolección eficiente de los residuos.	inflación. Realizar la recolección del 10% de los residuos generados en el área rural.	inflación. Realizar la recolección del 20% de los residuos generados en el área rural.
<b>BARRIDO Y LIMPIEZA</b>					
Optimizar el proceso de barrido y limpieza, bajo principios de aumento de cobertura, continuidad, calidad y eficiencia en la prestación del servicio.	Hacer de Guasca un municipio limpio, acogedor y ordenado, sensibilizando sus habitantes para que tomen sentido de pertenencia por su entorno.  Mejorar los procedimientos para facilitar la ejecución y desarrollo de las actividades de barrido y limpieza.	Nº de kilómetros barridos / Nº de kilómetros por barrer.  Número de operarios empleados / Nº de operarios requeridos	Aumentar la cobertura y los tiempos de operación en un 25 %	Aumentar la cobertura a las áreas de expansión urbana  Disminuir los costos de barrido en un 6% y lograr una cobertura de 90%  Disminuir la cantidad de residuos sólidos recogidos (Ton/km) y las actividades de barrido en un 10%	Aumentar la cobertura a las áreas de expansión urbana  Mantener los costos de operación  Disminuir en un 15% la cantidad de residuos recogidos en actividades de barrido y limpieza día.
<b>APROVECHAMIENTO</b>					
Incorporar al ciclo económico los residuos que por su composición se puedan aprovechar a través de proyectos costo-efectivos.	Establecer mecanismos de aprovechamiento que permitan devolver al ciclo económico los residuos potenciales, haciendo productiva y eficiente su cadena de comercialización.	Residuos sólidos aprovechados / potencial de residuos sólidos a aprovechar * 100.  Residuos sólidos comercializados / residuos sólidos aprovechados * 100.	Recuperar y aprovechar el 15% de los residuos generados.	Aprovechar por lo menos 25% del total de los residuos generados	Aprovechar por lo menos 80% del total de los residuos generados
<b>DISPOSICIÓN FINAL</b>					
Disponer bajo la normatividad ambiental vigente el total de los residuos generados por los usuarios del servicio de aseo.	Disponer los residuos en un sistema técnicamente operado y ambientalmente controlado.  Realizar el cierre y restauración ambiental del botadero de residuos sólidos ubicado en la vereda el santuario.	Cantidad de residuos dispuestos correctamente / cantidad de residuos generados * 100.  Numero de botaderos restaurados / No de botaderos existentes * 100.	Restaurar el área del antiguo botadero dando cumplimiento al 100% de sus requerimientos técnicos y ambientales.  Disponer adecuadamente el 100 % de los residuos generados.	Mantener la disposición adecuada del 100 % de los residuos generados.	Mantener la disposición adecuada del 100 % de los residuos generados.

<b>MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS RURALES</b>					
Realizar acompañamiento técnico al manejo de residuos sólidos rurales para mantener el equilibrio natural en los ecosistemas y cobertura de recolección donde exista mayor conglomerado de la población.	<p>Manejar adecuadamente los residuos sólidos rurales mediante asistencia técnica.</p> <p>Ampliar la cobertura de recolección a los sectores donde exista mayor conglomerado de la población rural.</p> <p>Disminuir los impactos negativos sobre los recursos naturales y el medio ambiente.</p>	<p>Nº de habitantes rurales que manejan adecuadamente los residuos / total de habitantes rurales que generan residuos * 100.</p> <p>Cantidad de habitantes sensibilizados / total de habitantes rurales que requieren sensibilización.</p>	<p>Sensibilizar el 30% de la población rural.</p> <p>Disponer adecuadamente el 15% de los residuos rurales.</p>	<p>Sensibilizar el 60% de la población rural.</p> <p>Disponer adecuadamente el 45% de los residuos rurales.</p>	<p>Sensibilizar el 100% de la población rural.</p> <p>Disponer adecuadamente el 80% de los residuos rurales.</p>
<b>MANEJO DE RESIDUOS ESPECIALES</b>					
Adelantar la gestión integral de los residuos especiales: hospitalarios y similares, peligrosos, vegetales y escombros, bajo principios de la normatividad ambiental y sanitaria vigente.	<p>Evaluación y seguimiento a los procesos de manejo y disposición residuos hospitalarios y similares.</p> <p>Establecer e Implementar los mecanismos para la gestión de residuos especiales generados en el municipio.</p>	<p>Cantidad de residuos hospitalarios y similares dispuestos correctamente / cantidad de residuos generados * 100.</p> <p>Cantidad de residuos: escombros, lodos y vegetales dispuestos adecuadamente / cantidad de residuos generados * 100.</p>	<p>Realizar el seguimiento y control de los residuos hospitalarios y similares que genera el Centro de Salud, las droguerías, laboratorios, centros odontológicos, peluquerías y tiendas veterinarias verificando que su disposición final se desarrolle bajo la normatividad ambiental y sanitaria.</p> <p>Tener 0 casos de contaminación de residuos especiales.</p> <p>Adecuación de un sitio para la disposición de los residuos vegetales, escombros y lodos.</p>	<p>Realizar el seguimiento y control al 100% de los generadores de residuos especiales.</p> <p>Disposición adecuadamente el 100% los residuos especiales.</p> <p>Tener 0 casos de contaminación de residuos especiales</p>	<p>Realizar el seguimiento y control al 100% de los generadores de residuos especiales.</p> <p>Disposición adecuada del 100% los residuos especiales.</p> <p>Tener 0 casos de contaminación de residuos especiales.</p>

INSTITUCIONAL					
Mejorar la gestión comercial del prestador del servicio en busca de superar los niveles de eficiencia de facturación, recaudo y atención de peticiones, quejas y reclamos así como la minimización de costos.	<p>Realizar control y seguimiento a los programas y proyectos propuestos en el PGIRS.</p> <p>Evaluar y organizar el manejo y disposición final de los residuos sólidos especiales en el municipio.</p> <p>Consolidar una entidad técnica, financiera y socialmente comprometida con la calidad y eficiencia en cada uno de los componentes del servicio de aseo.</p> <p>Optimizar la actual sistematización de los procesos que desarrolla la entidad prestadora en todos los componentes del servicio, manteniendo actualizada la información, lo cual permitirá la toma de decisiones, y una atención oportuna del usuario.</p> <p>Mejorar y fortalecer las relaciones con los usuarios.</p> <p>Ser una entidad líder en la prestación del servicio de aseo.</p> <p>Optimizar cada proceso, para aprovechar al máximo los recursos.</p>	<p>Nº de actividades ejecutadas / Nº de actividades programadas * 100</p> <p>Nº de usuarios que aprueban el servicio / Nº de usuarios que se benefician del servicio * 100</p> <p>Nº de PQR, presentados / Nº de PQR, atendidos * 100</p> <p>Nº de usuarios facturados / Nº usuarios que pagan oportunamente el servicio * 100</p> <p>Total de ingresos por servicio / total de egresos del servicio de aseo.</p>	<p>Realizar auditorías internas y externas para evaluar la efectividad en la prestación del servicio de aseo.</p> <p>Tener aceptación del servicio en un 60 %.</p> <p>De las actividades propuestas deben estar ejecutadas el 60 %.</p> <p>Mejoramiento continuo de la gestión administrativa, operativa, comercial y financiera.</p>	<p>Tener aceptación del servicio en un 75 %.</p> <p>Actividades ejecutadas en 80 %.</p> <p>Mejoramiento continuo de la gestión administrativa, operativa, comercial y financiera.</p>	<p>Tener aceptación del servicio en un 90 %.</p> <p>Actividades ejecutadas en 95 %.</p> <p>Mejoramiento continuo de la gestión administrativa, operativa, comercial y financiera.</p>

Fuente: PGIRS, Guasca 2007.

Para la consecución de los objetivos y metas presentados en la tabla No. 57 el equipo técnico de trabajo que formulo el PGIRS definió los siguientes programas:

**Tabla no. 47**  
**Programas PGIRS Guasca 2007**

<b>COMPONENTE</b>	<b>PROGRAMAS</b>
<b>EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL COMUNITARIA</b>	Implementar un programa de educación ambiental y participación comunitaria donde intervengan los actores del municipio, el cual estará orientado a fomentar buenas prácticas en el manejo y la minimización de la producción de residuos.
<b>PRESENTACIÓN DE LOS RESIDUOS</b>	Presentar los residuos sin selección puerta a puerta.
<b>RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE</b>	1 Vehículo a Relleno Sanitario Regional con disposición dentro de la jurisdicción municipal.
<b>BARRIDO Y LIMPIEZA</b>	Prestar el servicio de barrido y limpieza de áreas públicas 3 veces residencial y 5 veces comercial de manera manual.
<b>APROVECHAMIENTO y DISPOSICIÓN FINAL</b>	Sin aprovechamiento con disposición final en el relleno sanitario regional dentro de la jurisdicción municipal.
<b>RESIDUOS ESPECIALES (HOSPITALARIOS)</b>	Que el sector que genera este tipo de residuos contrate los servicios de recolección transporte y disposición (incineración), con empresas especializadas, pero con seguimiento por la entidad prestadora del servicio de aseo.
<b>RESIDUOS ESPECIALES (VEGETALES, ESCOMBROS Y LODOS)</b>	Que mediante convenio con los propietarios de fincas estos reciban y aprovechen este tipo de residuos mediante acompañamiento técnico por parte de la entidad prestadora del servicio de aseo.
<b>PRESTACIÓN DEL SERVICIO EN EL ÁREA RURAL.</b>	Establecer un programa de sensibilización en buenas prácticas de manejo de residuos sólidos rurales y ampliación de la cobertura a donde exista mayor conglomerado de la población.
<b>INSTITUCIONAL</b>	Que la prestación del servicio aseo la realice directamente el municipio.

Fuente: PGIRS, Guasca 2007.

## **7.1 ESTRUCTURACIÓN DEL PGIRS GUASCA 2007**

En la estructuración del PGIRS cada uno de los objetivos constituye un proyecto y cada uno de ellos comprende varias actividades con las cuales se busca el objetivo y metas a lo largo del tiempo. El nombre del proyecto coincidirá con el objetivo. Así mismo, los programas cubren los temas de participación comunitaria, recolección y transporte, aprovechamiento, disposición final y gestión empresarial.

Estos proyectos, de acuerdo a lo encontrado en la fase de evaluación, considera los principios de la política nacional de los residuos sólidos y lo contemplado en el Decreto 1713 de 2002, en especial los siguientes:

- Impulsar la disminución de la producción de residuos sólidos domiciliarios, sensibilizando a la comunidad respecto de una cultura de la no basura.
- Promover el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos y el reúso de los residuos inorgánicos, tales como papel, cartón, metales, siempre y cuando esto sea viable, técnica, ambiental y financieramente posible.
- Ampliar los alcances y el mejoramiento continuo en la prestación del servicio de aseo.
- Realizar una disposición final de manera técnica de los residuos sólidos, producidos de manera que no impliquen riesgos a la salud de la población y daños al medio ambiente.

A continuación se presenta la estructuración del plan para los componentes del servicio, que se establecen en la metodología, para la ejecución respectiva.

### **7.1.1 COMPONENTE DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE**

Con este componente se pretendía solucionar la problemática de recolección y traslado de los residuos sólidos para los municipios de Gama, Gachetá, Junín, Gachalá, Ubalá y Guasca, que conformaron una alianza teniendo como destino final de disposición el municipio de Guasca.

Se buscaba prestar un servicio eficiente y cobertura del 100% en los cascos urbanos, así como la expansión progresiva del servicio a las áreas rurales de los municipios, para ello se definieron, el número de vehículos necesarios, las rutas de recolección para cada municipio y las frecuencias de dichas rutas, de acuerdo a la producción de residuos y a la ubicación geográfica de los cascos urbanos.

### **7.1.2 BARRIDO Y LIMPIEZA**

Este componente al igual que el de Recolección y Transporte está definido para todos los 6 municipios que formaron la alianza regional para la prestación del servicio de aseo. Sin embargo es posible desglosar las responsabilidades del municipio de Guasca.

Se definieron las siguientes acciones para prestar el servicio en 27.27 km de vías y 54.54 km de cuneta:

La frecuencia de barrido y limpieza será de una vez por semana aumentada a 2 en aquellas zonas del casco urbano donde se considere necesario.

El equipo utilizado propuesto fue: 3 escobitas, 2 operadores, un vehículo y un conductor.

### **7.1.3 DISPOSICIÓN FINAL**

Este componente estaba soportado sobre la construcción de un Relleno Sanitario Regional en el Municipio de Guasca, que según los estudios realizados por el equipo técnico de trabajo presentaba las mejores condiciones técnicas y económicas.

Como sitio de disposición final se optó por la construcción de un relleno sanitario regional sanitario en el municipio de Guasca, ya que presenta las mejores características técnicas y económicas para la prestación del servicio.

Este aparte también contemplaba el compromiso de cada uno de los municipios de ejecutar el saneamiento y cierre de los botaderos a cielo abierto, los cuales no tenían ningún control ambiental. De igual manera cada municipio debería definir dentro de su POT un área potencial de contingencia posterior al cierre del relleno sanitario regional.

Para el tratamiento de los Residuos Especiales Se debe estableció que cada municipio debería tener una celda de seguridad para los residuos especiales provenientes de las actividades agroindustriales del sector rural, así mismo diseñar e implementar las alternativas para la recuperación de estos envases con el fin de tratarlos y disponerlos adecuadamente.

Los Residuos hospitalarios: se manejarían mediante el esquema ya establecido, es decir, recolección por parte del Hospital o una persona prestadora especializada cumpliendo con la normatividad vigente en los componentes de tratamiento y disposición final.

El manejo de residuos como escombros quedaría a cargo de la persona prestadora del servicio, elaborando estudios para establecer las tarifas a cobrar por concepto de recolección y disposición final estableciendo el sitio de disposición final.



#### **7.1.4 APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Se estableció que el aprovechamiento de los residuos sólidos sería una actividad productiva y de apoyo a los recicladores existentes.

La entidad prestadora del servicio de aseo estará encargada de realizar estudios de oferta y demanda para determinar a mediano y largo plazo la posibilidad de implementar la actividad de aprovechamiento, siempre y cuando esta sea viable y sostenible, sin poner en riesgo la prestación del servicio de aseo.

#### **7.1.5 EDUCACIÓN AMBIENTAL**

Se definió la creación del Programa Social de Sensibilización, Educación y Participación Ambiental Comunitaria regional estableciendo alternativas eficaces para lograr los objetivos propuestos dentro del PGIRS. Este programa pretendía mejorar las prácticas de manejo de los residuos y minimizar la generación. Este programa estaba soportado sobre la inclusión de las instituciones educativas como actores activos de las actividades de difusión.

Los temas de sensibilización y los métodos de difusión estarían sujetos a un estudio de alternativas que permitiera diseñar una estrategia que pudiera satisfacer las expectativas del programa.

#### **7.1.6 COMPONENTE INSTITUCIONAL**

La prestación del servicio estaría a cargo de una entidad, compuesta por seis municipios: Gachalá, Gacheta, Gama, Junín, Ubalá y Guasca, cumpliendo con lo dispuesto en la Ley 142 de 1994. Esta entidad tendría a su cargo:

- Realizar un acuerdo Intermunicipal por medio del cual se estructurará y estableciera el organismo que prestara el servicio de aseo con autonomía institucional, administrativa y financiera.
- Impulsar los decretos municipales para acelerar la conformación de la entidad prestadora del servicio.
- Realizar los estudios y acciones para la estructuración de la entidad regional.
- Gestionar la consecución de los recursos disponibles en CORPOGUAVIO, SINA II, EMGESA, y los acordados como aportes de cada uno de los municipios integrantes de la asociación.
- Direccionar los recursos al fortalecimiento institucional de la entidad y la construcción y operación del relleno sanitario regional.

## 7.1.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación se presenta el cronograma de las actividades de las actividades definidas en el PGIRS Guasca 2007.

**Tabla No. 48**  
**Cronograma de actividades PGIRS Guasca 2007**

COMPONENTE	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	CORTO PLAZO			MEDIANO PLAZO			LARGO PLAZO											
			06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
INSTITUCIONAL	Adopción de cada uno de los PGIRS de los municipios	Alcaldía Municipal																		
	Conformación de una entidad prestadora del servicio de aseo regional	Municipios asociados, Corpoquavío																		
	Fortalecimiento Institucional de la Entidad	Municipios asociados, CORPOGUAVIO																		
	Elaboración de estudios de estratificación socio-económico	Municipios asociados																		
	Censo de usuarios	Municipios asociados																		
	Establecimiento del esquema de operación de la prestación del servicio de aseo	Municipios asociados																		
	Definición de los montos de subsidios y contribuciones a aplicar en cada uno de los municipios	Municipios asociados																		
	Gestión de recursos económicos de las diferentes entidades	Municipios asociados																		
	Prestación eficiente del servicio de aseo	Municipios asociados																		
RECOLECCION Y TRANSPORTE, BARRIDO Y LIMPIEZA	Mantener la continuidad en la prestación del servicio de recolección y transporte	Municipios asociados																		
	Ampliar la cobertura del barrido y limpieza en las áreas donde actualmente no se presta	Municipios asociados																		
	Diseñar alternativas para ampliar la cobertura de recolección en las áreas rurales	Municipios asociados																		
DISPOSICION FINAL	Elaboración de estudios y diseños del relleno sanitario	Municipios asociados																		
	Adquisición del Predio																			

	Construcción e inicio de operación del relleno sanitario																			
EDUCACION AMBIENTAL	Diseñar esquemas educativos para mejorar la gestión de residuos	Municipios asociados																		
	Implementación y continuidad de los esquemas de educación ambiental																			

Fuente: PGIRS, Guasca 2007.

## 7.2 EVALUACION DE INDICADORES

Dentro de la formulación del PGIRS Guasca 2007, se determinaron una serie de indicadores de seguimiento y evaluación para tener un control sobre los programas adoptados. Sobre estos indicadores se realizó la evaluación que permitió identificar la conveniencia de estos programas. El mismo PGIRS facilita una tabla de calificación que se presenta a continuación.

**Tabla No. 49**  
**Indicadores de Evaluación**

CUALITATIVO	CUANTITATIVO	CONCEPTO
EXCELENTE	91-100	Resultado magnífico con errores de poca importancia.
SOBRESALIENTE	76-90	Por encima de la media, pero con algunos errores
ACEPTABLE	61-75	Correcto, con algunas carencias significativas, satisface los criterios mínimos
INSUFICIENTE	46-60	Se necesita algo más de trabajo para alcanzar el crédito.
DEFICIENTE	0-45	Fallas muy notorias, se requiere un trabajo significativamente mayor.

Fuente: PGIRS, Guasca 2007.

La evaluación aquí presentada se hizo para las metas establecidas a corto plazo (0-3) cuyo periodo terminó en el año 2010 y con base en los resultados se interpretará su afectación a las metas a mediano plazo (3-6 años).

**Tabla No. 50**  
**Evaluación Indicadores**

INDICADORES	EVALUACION		METAS A CORTO PLAZO (0-3 AÑOS)	CONCEPTO	METAS A MEDIANO PLAZO (3-6 AÑOS)	AFECTACION
	Nivel de Cumplimiento (%)					
<b>Educación ambiental y participación comunitaria</b>						
Nº de personas sensibilizadas / Nº de personas a sensibilizar * 100.	(3500/12650)*100=	<b>27.67</b>	Establecimiento y divulgación del programa de educación hacia buenas prácticas de manejo de residuos por medios masivos de comunicación para todos los habitantes del municipio.	DEFICIENTE. Se diseño y estableció un programa de sensibilización. Actividades de divulgación con poco impacto. El número de personas sensibilizadas o vinculadas con estas actividades es muy bajo, solo 3500 de los 12650 habitantes	Que el 100% de la población esté informada frente al programa de educación con fines de manejar adecuadamente los residuos sólidos.	Las campañas de divulgación deben ser redefinidas y reafirmar compromisos con los diferentes actores para garantizar que lleguen a toda la población.
Nº de PRAES formulados / Nº de PRAES requeridos * 100.	(2/3)*100=	<b>66.67</b>	Que el 80% de las instituciones educativas del municipio este vinculadas y trabajando en torno al manejo integral de los residuos sólidos.(No. 4.4.1.3 y 7.1.5)	ACEPTABLE. Actualmente 2 de las 3 Instituciones incluyen en sus PRAES el manejo integral de residuos.	Que el 100% de las instituciones educativas del municipio tengan su PRAES formulado y en implementación.	La definición de los PRAES debe desarrollarse en forma conjunta entre las instituciones y la Empresa de Servicios Públicos.
<b>Presentación de los residuos</b>						
(Nº de usuarios que presentan adecuadamente sus residuos /Nº total de usuarios que se les realiza la recolección)*100.	(1270/1359)*100=	<b>93.45</b>	Disminución del tiempo efectivo de recolección en un 4%.	SOBRESALIENTE. Los usuarios en su gran mayoría presentan los residuos en los horarios establecidos y de tal forma que es eficiente el proceso de recolección.	Disminución del tiempo efectivo de recolección en un 5%	La prestación del servicio de recolección y transporte es eficiente, sin embargo sus tiempos pueden reducirse si se involucra mas a los usuarios en la actividad de presentación.
Tiempo efectivo de la recolección/día (Hr/Día)	5.5		15% de los usuarios separando en la fuente correctamente.	No hay un dato anterior que permita hacer una comparación entre los tiempos efectivos.	25% de los usuarios separando en la fuente correctamente.	
Nº de usuarios que separan en la fuente/Nº total de usuarios*100	(300/1359)*100=	<b>22.08</b>		EXCELENTE. A nivel urbano, donde se han enfocado la mayoría de campañas de sensibilización, El número de usuarios que realizan selección en la fuente es superior al planeado (15%) y		Las campañas de sensibilización a nivel urbano sobre separación en la fuente han tenido buena aceptación por la población cubierta.

				se espera que se incremente. Sin embargo el porcentaje de materiales recuperados no es significativo.		
<b>Recolección y transporte</b>						
Nº de usuarios que se le realiza la recolección / Nº de usuarios que se les presta el servicio*100	$(1359/1359)*100$ A Nivel Urbano=	<b>100.00</b>	Cobertura del 100% en el caso urbano.	EXCELENTE. El Municipio cuenta con un servicio de recolección y transporte eficiente.	Cobertura del 100% en el casco urbano.	El servicio de Recolección y Transporte se presta al 100% del casco urbano.
Cantidad total de residuos recolectados/ cantidad total de residuos generados*100	$(86.98/110)*100=$	<b>79.07</b>	Optimización del uso de los vehículos y de las actividades de los operarios para la recolección eficiente de los residuos.	SOBRESALIENTE a nivel urbano. A nivel rural a pesar de que el servicio cubre el 85% del territorio, el número de usuarios que presenta sus residuos no es más del 30% de los beneficiados.	Realizar la recolección del 10% de los residuos generados en el área rural.	Actualmente la meta de recolección a nivel rural, a nivel rural el servicio se presta a cerca del 30% de la población.
<b>Barrido y limpieza</b>						
Nº de kilómetros barridos / Nº de kilómetros por barrer*100.	$(22/24)*100=$	<b>91.67</b>	Aumentar la cobertura y los tiempos de operación en un 25 %	EXCELENTE. El servicio de barrido y limpieza se presta en todo el casco urbano excepto en las vías sin pavimentar. Parte del personal que realiza esta actividad aun depende de la alcaldía municipal.	Aumentar la cobertura a las áreas de expansión urbana.	Se espera que en el corto plazo en los nuevos barrios del municipio se adecuen las vías. Esto se debe contemplar en el análisis de tiempos empleados para la prestación del servicio de barrido y limpieza, así como las herramientas necesarias y el número de personas requerido.
Número de operarios empleados / Nº de operarios requeridos*100	$(2/5)*100=$	<b>40.00</b>			Disminuir la cantidad de residuos sólidos recogidos (Ton/km) y las actividades de barrido en un 10%	En el PGIRS 2007 no se definieron actividades encaminadas a cumplir la meta de reducción de residuos derivados de las actividades de barrido y limpieza.

<b>Aprovechamiento</b>						
Residuos sólidos aprovechados / potencial de residuos sólidos a aprovechar * 100.	$(1.61/55.80)*100=$	<b>2.89</b>	Recuperar y aprovechar el 15% de los residuos generados.	DEFICIENTE. Las campañas de sensibilización han tenido bajo impacto. El servicio de aseo no contempla planes de aprovechamiento de residuos orgánicos.	Aprovechar por lo menos 25% del total de los residuos generados	Se debe ampliar la cobertura de las campañas de separación en la fuente y reforzar la metodología empleada para incrementar la cantidad de residuos recuperados por usuario.
Residuos sólidos comercializados / residuos sólidos aprovechados * 100.	$(0.9\text{ton}/1.4\text{ton})*100=$	<b>64.29</b>		ACEPTABLE. Las bajas cantidades de material recuperado dificultan las actividades de comercialización.		Plantear el aprovechamiento de los residuos orgánicos.
<b>Disposición final</b>						
Cantidad de residuos dispuestos correctamente / cantidad de residuos generados * 100.	$(86.98\text{ton}/130.98\text{ton})*100=$	<b>79.1</b>	Restaurar el área del antiguo botadero dando cumplimiento al 100% de sus requerimientos técnicos y ambientales.	SOBRESALIENTE. A nivel urbano la totalidad de los residuos presentados y recogidos son dispuestos correctamente en un RS, a nivel rural aún existen malas prácticas.	Mantener la disposición adecuada del 100 % de los residuos generados.	
Número de botaderos restaurados / No de botaderos existentes * 100.	$(1/1)*100=$	<b>100</b>	Disponer adecuadamente el 100 % de los residuos generados.	EXCELENTE. Guasca liquidó el contrato celebrado con el botadero Mondoñedo. Ubicado a pocos metros del RS Nuevo Mondoñedo.		
<b>Manejo de residuos SÓLIDOS rurales</b>						
Nº de Usuarios rurales que manejan adecuadamente los residuos / total de usuarios rurales que generan residuos * 100.	$(850/2500)*100=$	<b>34</b>	Disponer adecuadamente el 15% de los residuos rurales	EXCELENTE. Aunque con respecto a la meta el porcentaje de cumplimiento es satisfactorio, aun muchos habitantes no hacen uso de las canastas de almacenamiento temporal.	Sensibilizar el 60% de la población rural.	La Empresa de Servicios Públicos tiene identificados los posibles canales de comunicación entre el servicio de aseo y la población rural,
Cantidad de habitantes rurales sensibilizados / total de habitantes rurales que requieren sensibilización*100	$(1500/8300)*100=$	<b>18.07</b>	Sensibilizar el 30% de la población rural.	ACEPTABLE. Las actividades de sensibilización a la población rural no se han desarrollado por medios directos sino a través de los colegios, las juntas de acción comunal y las empresas.	Disponer adecuadamente el 45% de los residuos rurales.	Instituciones, Juntas de Acción Comunal y empresas, sin embargo la metodología a emplear aun no ha sido definida.

manejo de residuos Especiales						
<p>Cantidad de residuos hospitalarios y similares dispuestos correctamente / cantidad de residuos generados * 100.</p> <p>Cantidad de residuos: escombros, lodos y residuos de poda dispuestos adecuadamente / cantidad de residuos generados * 100.</p>	<p><math>(132.9/149)*100=</math></p> <p>No hay datos actualizados</p>	<p><b>88.60</b></p>	<p>Realizar el seguimiento y control de los residuos hospitalarios y similares que genera el Centro de Salud, las droguerías, laboratorios, centros odontológicos, peluquerías y tiendas veterinarias verificando que su disposición final se desarrolle bajo la normatividad ambiental y sanitaria.</p> <p>Tener O casos de contaminación de residuos especiales.</p> <p>Adecuación de un sitio para la disposición de los residuos de poda, escombros y lodos.</p>	<p>SATISFACTORIO. En las instituciones de salud se lleva control del manejo de los residuos peligrosos, pero el manejo de residuos peligrosos de establecimientos como droguerías, peluquerías, veterinarias y similares (pequeños generadores de residuos peligrosos) no tiene control.</p> <p>No se posee información que permita establecer casos de contaminación por residuos especiales.</p> <p>ACEPTABLE. El actual sitio de disposición final de escombros, residuos de poda y colchones presenta impactos ambientales.</p>	<p>Realizar el seguimiento y control al 100% de los generadores de residuos especiales.</p> <p>Disposición adecuadamente el 100% los residuos especiales.</p>	<p>Se debe diseñar una campaña dirigida a los pequeños generadores de residuos peligrosos.</p>
Institucional						
<p>Nº de actividades ejecutadas a nivel institucional/ Nº de actividades programadas * 100.</p> <p>Nº de usuarios que aprueban el servicio de aseo/ Nº de usuarios que se benefician del servicio * 100.</p> <p>Nº de Peticiones, Quejas y Reclamos(PQR), presentados / Nº de PQR, atendidos * 100.</p> <p>Nº de usuarios facturados / Nº usuarios que pagan oportunamente el servicio * 100</p>	<p>Se constituyó la Empresa de Servicios Públicos del Municipio.</p> <p>No se cuenta con datos estadísticos pero se puede mencionar que la eficiencia en la facturación es mayor al 90%.</p> <p>La Antigua Oficina de Servicios Públicos no llevaba un registro separado de PQR para el servicio de aseo.</p> <p><math>(288/1359)*100=</math></p>	<p><b>94.78</b></p>	<p>Realizar auditorías internas y externas para evaluar la efectividad en la prestación del servicio de aseo.</p> <p>Tener aceptación del servicio en un 60 %.</p> <p>De las actividades propuestas deben estar ejecutadas el 60 %.</p> <p>Mejoramiento continuo de la gestión administrativa, operativa, comercial y financiera.</p>	<p>SOBRESALIENTE. En pro de hacer más eficiente la prestación de los servicios públicos en el Municipio se creó la Empresa de Servicios Públicos de Guasca.</p> <p>Se deben buscar vías de comunicación más eficientes para difundir la necesidad del servicio de aseo en el área rural.</p> <p>Se debe implementar un sistema que permita organizar la información PQR.</p> <p>La Empresa de Servicios Públicos proyecta el mejoramiento de cada uno de los componentes de la prestación del servicio de aseo</p>	<p>Tener aceptación del servicio en un 75 %.</p>	<p>De la gestión administrativa de la Empresa de Servicios Públicos depende su reconocimiento y posicionamiento en el Municipio y la región.</p> <p>En la línea institucional la única línea planteada fue la creación de la Empresa de Servicios Públicos.</p>

Fuente: Empresa de Servicios Públicos.

## 7.2.1 ANALISIS EVALUACION DE INDICADORES DE CUMPLIMIENTO DE METAS

De la información esbozada en la tabla No. 61 podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- Los programas que presentan menores índices de cumplimiento son el programa de educación y sensibilización a la comunidad, 27.27%, y el programa de aprovechamiento de residuos sólidos 2.89%. De igual forma se puede apreciar la dependencia del segundo con respecto al primero. En este punto es de resaltar la importancia del programa de sensibilización, ya que es la base para la adopción de actitudes y prácticas de reducción, reusó y reciclaje de materiales con miras a disminuir las cantidades de residuos sólidos que se disponen actualmente y aumentar los volúmenes de material recuperado y de este modo lograr que el programa de comercialización sea sostenible.

El principal problema encontrado en el programa de educación y sensibilización es el bajo nivel de cobertura de las actividades desarrolladas. La aceptación por parte de la comunidad es significativa, sin embargo las bajas cantidades de material recuperado hacen pensar que la selección en la fuente no es eficiente, por lo que se recomienda revisar los temas y metodologías empleadas.

El programa de aprovechamiento está dirigido solo a la recuperación de materiales inorgánicos. El auspicio de la Empresa de Servicios Públicos y la Alcaldía Municipal, en las labores de reciclaje que realiza la Asociación de Recicladores soporta a corto plazo las actividades de aprovechamiento y comercialización pero no las garantiza en el tiempo. El programa, por las bajas cantidades de material recuperado, solo el 2% de los materiales potencialmente reciclables, no es auto sostenible y representa un alto costo en para la Empresa de Servicios Públicos y la alcaldía municipal representados en el mantenimiento de la volqueta C70 empleada para la ruta de recolección selectiva. Los recursos obtenidos de las actividades de comercialización son entregados al personal de la Asociación de Recicladores como compensación a su aporte en mano de obra. Por ello es necesario buscar procesos que garanticen la sostenibilidad del programa. El programa de aprovechamiento no contempla la recuperación de material orgánico, que según la información entregada por la Empresa de Servicios Públicos supera el 50% de los residuos sólidos dispuestos. Se debe plantear una estrategia que incluya la separación y aprovechamiento de este tipo de residuos, sobre todo por parte del sector productivo agrícola en el Municipio. Se propone entonces ajustar los programas existentes con la inclusión de actividades que aporten al cumplimiento de los objetivos del PGIRS 2007, en materia de sensibilización, aprovechamiento y comercialización de los materiales recuperados e incluir paulatinamente la recuperación del material orgánico que presenta un alto potencial de aprovechamiento.

El programa de comercialización depende directamente de la eficiencia de los programas de sensibilización y aprovechamiento ya que su sostenibilidad depende de las cantidades de material recuperado.



- Varios de los indicadores de la gestión de residuos sólidos a nivel rural presenta indicadores de cumplimiento excelentes y satisfactorios, sin embargo para las condiciones actuales del municipio las metas fijadas están muy por debajo de la capacidad técnica y operativa disponible, por lo que en el componente de prestación del servicio de aseo en el área rural es necesario incluir actividades que garanticen una prestación de calidad. A la fecha la Empresa de Servicios Públicos adelanta gestiones para mejorar la prestación del servicio en el área rural y tiene identificadas las líneas de trabajo a seguir, pero estas acciones están delegadas en un tercero, y aunque son primordiales para una eficiente prestación del servicio, como el tema tarifario, son actividades dispersas que deben ser aterrizadas para lograr el mayor beneficio posible.
- Los programas que hacen parte de los componentes de presentación, recolección y transporte, barrido y limpieza, disposición final y manejo de residuos especiales, muestran un alto desarrollo y un aporte notable al cumplimiento de los objetivos del PGIRS 2007 y la normativa vigente.

La presentación de los residuos, a nivel urbano, hace eficiente el servicio de recolección y transporte así como la ruta de recolección selectiva. Los usuarios presentan sus residuos en los horarios establecidos y casi el 90% en bolsas cerradas que no generan impactos negativos.

Para la prestación del servicio de recolección y transporte la Empresa de Servicios Públicos cuenta con un vehículo compactador de 16 yardas cubicas que garantiza la continuidad en el servicio sin colmar su capacidad. Las rutas de recolección cubren la totalidad del área urbana y el 90% del área rural con frecuencias apropiadas para las cantidades de residuos generados, 2 veces por semana a nivel urbano y una vez por semana a nivel rural.

El 90% de las calles del casco urbano cuentan con servicio y barrido y limpieza, en las calles sin pavimentar se realiza solo limpieza. El servicio se presta todos los días de la semana. Parte de la prestación del servicio está a cargo de la Alcaldía Municipal.

La disposición final se realiza en el Relleno Sanitario nuevo Mondoñedo cumpliendo así con las condiciones normativas, ambientales y técnicas que requiere la prestación de este servicio, citadas en el aparte 5.3 del presente documento.

El control de los residuos especiales está a cargo de Corpoguavio y las instituciones de salud garantizan el correcto manejo de este tipo de residuos a través de contratos con empresas avaladas para su tratamiento y disposición final. Sin embargo es necesario que por parte de la Empresa de Servicio Públicos se sensibilice a los pequeños productores para minimizar la mezcla de los residuos peligrosos con los residuos domésticos. En

estos programas se harán sugerencias que complementen las actividades actuales pero que no modifiquen su estructura.

En estos programas se harán algunas sugerencias de forma pero no de estructura.

- A nivel institucional la naciente Empresa de Servicios Públicos y la Asociación de recicladores de Guasca muestran un avance en la gestión administrativa del servicio de aseo. Sin embargo es posible mejorar la gestión actual en algunos aspectos como el reconocimiento y la aceptación de la prestación del servicio.

## **7.2.2 ANALISIS EVALUACIÓN DE INDICADORES DE CUMPLIMIENTO DE PRESUPUESTO**

Durante la investigación realizada para determinar el monto de los recursos invertidos en cada uno de los componentes de la prestación del servicio de aseo con respecto al plan de inversión planteado inicialmente, se encontró que durante estos últimos años, luego de adoptado el PGIRS Guasca 2007, las inversiones y actividades desarrolladas en pro de mejorar la prestación del servicio de aseo se realizaron sin tener en cuenta lo especificado en el documento PGIRS ni orientadas a cumplir las metas allí estipuladas. De hecho las inversiones realizadas relacionadas con el servicio de aseo fueron hechas con cargo a los recursos de la Alcaldía Municipal y no a la Oficina de Servicios Públicos de la época. De este modo no es posible establecer un análisis del nivel de cumplimiento de los indicadores presupuestales.

Cabe mencionar que inicialmente para el proyecto del relleno sanitario regional se planteó una inversión de \$393.883.000, recursos que serian aportados por Corpoguavio y el MAVDT. Estos recursos nunca fueron ejecutados.

Por otra parte en cuanto al componente de Recolección y Transporte se estimó una inversión de \$34.000.000 para la definición de Macrorutas y Microrutas y la adecuación de la volqueta C70 modelo 86 para la recolección y transporte de los residuos generados en el Municipio, tanto urbanos como rurales, pero en su lugar, lo que se ejecutó fue la compra del compactador Kodiak de 16 yardas cúbicas de capacidad en volumen y 10.5 ton en peso, el precio estimado de este vehículo fue de \$145'000.000.

En los componentes de Educación y sensibilización se estimó una inversión de \$42.960.000 orientada a capacitación y promoción del programa en los colegios. Efectivamente se ejecutaron algunos recursos en estas instituciones, sin embargo hubo otras inversiones en el programa de sensibilización orientadas a dar inicio al componente de Aprovechamiento. Este último componente no tenía destinada ninguna inversión, pero para su naciente desarrollo se invirtieron recursos tanto de la antigua Oficina de Servicios Públicos como del Municipio.

Financieramente en la prestación del servicio de aseo cabe resaltar lo siguiente:

Evaluación Financiera Año 2007, coincide con la evaluación realizada en la estructuración del PGIRS Guasca 2007 (Anexo 03). En esta evaluación el Valor Presente Neto mayor a 0 y la Tasa Interna de Retorno positiva, garantizaban que el proyecto fuera viable.

**Tabla No. 51**  
**Evaluación Financiera Servicio de Aseo año 2007**

<b>V.P.N.</b>	
<i>VPN INGRESOS</i>	<b>1,673,905,532</b>
<i>VPN EGRESOS</i>	<b>1,496,976,168</b>
<b>VPN NETO</b>	
	<b>176,929,363</b>
<b>TIR</b>	
<i>TIR EFECTIVA MES</i>	<b>0.95%</b>
<i>TIR EFECTIVA AÑO</i>	<b>12.00%</b>
<b>RAZON BENEFICIO COSTO</b>	
<i>B/C</i>	<b>1.12</b>

Fuente: PGIRS, Guasca 2007

Evaluación Financiera Año 2010, coincide con el estudio financiero previo a la creación de la Empresa de Servicios Públicos de Guasca (Anexo 03), en este se puede ver el déficit en la prestación servicio de aseo. Con base en este estudio se ajustaron las tarifas actuales del servicio de aseo.

**Tabla No. 52**  
**Evaluación Financiera año 2010**

<b>V.P.N.</b>	
<i>VPN INGRESOS</i>	<b>799,248,954</b>
<i>VPN EGRESOS</i>	<b>1,633,672,166</b>
<b>VPN NETO</b>	
	<b>-834,423,212</b>
<b>TIR</b>	
<i>TIR EFECTIVA MES</i>	
<i>TIR EFECTIVA AÑO</i>	
<b>RAZON BENEFICIO COSTO</b>	
<i>B/C</i>	<b>0.49</b>

Fuente: Empresa de Servicios Públicos

### **7.3 EVALUACION PGIRS POR CORPOGUAVIO**

A continuación se presenta el resultado de la evaluación hecha por Corpoguavio al PGIRS Guasca 2007, realizada en Abril del presente año.

#### Comentarios y sugerencias

El avance del Municipio de Guasca en el cumplimiento del PGIRS es del 16.46%, calificado como Deficiente y se recomienda hacer ajustes al PGIRS con base en el Decreto 1713 de 2002.

A nivel de prestación del Servicio de Aseo la calificación fue de 63.31%, catalogada como buena.

#### Recomendaciones:

Realizar un ajuste y actualización del PGIRS de acuerdo con el Decreto 1713 de 2002 revisando programas como educación y residuos especiales.

Revisar y ajustar el cronograma de actividades y compromisos adquiridos con el PGIRS.

Mantener actualizada la información relacionada con los componentes de prestación del servicio.

Lo expuesto anteriormente reafirma lo expuesto en la fase de diagnóstico y la evaluación de indicadores.

## **8 ESTADO DEL ARTE DE LA GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS**

### **8.1 NORMATIVA VIGENTE**

A continuación se presenta un resumen de la normativa vigente a Marzo de 2011, relacionada con la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el país.

#### **8.1.1 De carácter general**

**Constitución Política de Colombia.** Artículos 49, 311, 319, 334, 356, 357 y 365 a 370

**Ley 732 de 2002, Por la cual se establecen nuevos plazos para realizar, adoptar y aplicar las estratificaciones socioeconómicas urbanas y rurales en el territorio nacional y se precisan los mecanismos de ejecución, control y atención de reclamos por el estrato asignado.**

**Ley 388 de 1997, Ley de Ordenamiento Territorial.** Reglamentada por los Decretos Nacionales 150 y 507 de 1999; 932 y 1337 de 2002; 975 y 1788 de 2004; 973 de 2005; 3600 de 2007; 4065 de 2008; 2190 de 2009; Reglamentada parcialmente por el Decreto Nacional 1160 de 2010

**Decreto 2474 del 7 de julio de 2008,** Por el cual se reglamentan parcialmente la Ley 80 de 1993 y la Ley 1150 de 2007 sobre las modalidades de selección, publicidad, selección objetiva, y se dictan otras disposiciones.

**Decreto 3518 del 09 de Octubre de 2006,** Por el cual se crea y reglamenta el Sistema de Vigilancia en Salud Pública y se dictan otras disposiciones.

**Decreto 500 del 20 de Febrero de 2006,** Por el cual se modifica el Decreto 1220 del 21 de abril de 2005, reglamentario del Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.

**Decreto 4784 del 31 de diciembre de 2005,** Por el cual se modifica el Decreto 1013 del 4 de abril de 2005.

**Decreto 1220 del 21 de abril de 2005,** Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.

**Resolución 453 del 27 de Abril de 2004,** Por la cual se adoptan los principios, requisitos y criterios y se establece el procedimiento para la aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que optan al Mecanismo de Desarrollo Limpio, MDL.

**Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos**, Ministerio de Medio Ambiente, 1998.

**Política Nacional de Producción Más Limpia**, Ministerio de Medio Ambiente, 1998.

### **8.1.2 Servicio Público de Aseo:**

**Ley 1259 de 2008**, por medio de la cual se instaure en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones. Reglamentada por el Decreto Nacional 3695 de 2009.

**Ley 689 de 2001**, por la cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994.

**Ley 632 de 2000**, por la cual se modifican parcialmente las Leyes 142, 143 de 1994, 223 de 1995 y 286 de 1996. Reglamentada por el Decreto Nacional 847 de 2001 y Reglamentada parcialmente por el Decreto Nacional 549 de 2007 en relación con la contribución de solidaridad en la autogeneración.

**Ley 286 de 1996**, por medio del cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994. Ley 632 de 2000, por la cual se modifican parcialmente las Leyes 142, 143 de 1994, 223 de 1995 y 286 de 1996. Reglamentada parcialmente por el Decreto Nacional 549 de 2007, **en relación con la contribución de solidaridad en la autogeneración** y reglamentada por el Decreto Nacional 847 de 2001.

**Ley 142 de 1994, Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios.** Reglamentada Parcialmente por el Decreto Nacional 1641 de 1994 y el Decreto Nacional 549 de 2007 **en relación con la contribución de solidaridad en la autogeneración**, Reglamentada por el Decreto Nacional 3087 de 1997, el Decreto Nacional 302 de 2000, el Decreto Nacional 556 de 2000, el Decreto Nacional 421 de 2000, el Decreto Nacional 847 de 2001 y el Decreto Nacional 1713 de 2002. Adicionada por la Ley 689 de 2001.

**Decreto 1013 del 4 de abril de 2005**, Por el cual se establece la metodología para la determinación del equilibrio entre los subsidios y las contribuciones para los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo.

**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.

**Decreto 1140 de 2003**, por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002.

**Decreto 1505 de 2003**, por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002.

**Decreto 1713 de 2002**, 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. Modificado por el Decreto Nacional 838 de 2005

**Decreto 891 de 2002**, por medio del cual se reglamenta el artículo 9o de la Ley 632 de 2000.

**Decreto 605 de 1996, Capítulo I del Título IV**, por medio del cual se establecen las prohibiciones y sanciones en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo.

**Resolución 429 del 25 de Septiembre de 2007**, Por la cual se define el mecanismo de inclusión del incentivo a la ubicación de sitios de disposición final de residuos sólidos

**Resolución 1045 de 2003**, Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones

**Resolución número 1096 de 2000**, expedida por el Ministerio de Desarrollo Económico, por la cual se adopta el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS.

### **8.1.3 Sanitario y Ambiental.**

**Ley 9 de 1979**, Por la cual se dictan medidas sanitarias. Código Sanitario Nacional. Reglamentada Parcialmente por el Decreto Nacional 704 de 1986, el Decreto Nacional 305 de 1988, el Decreto Nacional 1172 de 1989, el Decreto Nacional 374 de 1994, el Decreto Nacional 1546 de 1998 , el Decreto Nacional 2493 de 2004 , Modificada por el art. 36 del Decreto Nacional 126 de 2010.

**Ley 99 de 1993**, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. Reglamentada por el Decreto Nacional 1713 de 2002, el Decreto Nacional 4688 de 2005 y el Decreto Nacional 2372 de 2010, Reglamentada parcialmente por el Decreto Nacional 3600 de 2007,

**Ley 253 de 1996**, por medio del cual se aprueba en Colombia el Convenio de Basilea.

**Ley 430 de 1998**, por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos.

**Decreto 4728 de 2010**, Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3930 de 2010.

**Decreto 3930 de 2010** Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.

**Decreto 2945 del 06 de agosto de 2010**, Por medio del cual se reglamenta el ejercicio de las actividades de monitoreo, seguimiento y control a que se refiere el Decreto 028 de 2008, para el sector de agua potable y saneamiento básico y se dictan otras disposiciones.

**Decreto 1180 de 2003**, por medio del cual se reglamenta el título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.

**Decreto 1609 de 2002**, por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

**Decreto 2676 de 2000**, por la cual se reglamenta el manejo integral de residuos hospitalarios y similares

**Decreto 948 de 1995**, por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto 2811 de 1974; los artículos 41, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9ª de 1979, y la Ley 99 de 1993 en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire.

**Decreto 1541 de 1978**, por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973

**Decreto-ley 2811 de 1974**, por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Reglamentado por el Decreto Nacional 1608 de 1978, el Decreto Nacional 4688 de 2005 y el Decreto Nacional 2372 de 2010, Reglamentado parcialmente por el Decreto Nacional 1715 de 1978, el Decreto Nacional 704 de 1986 y el Decreto Nacional 305 de 1988.

**Resolución 1390 del 27 de Septiembre de 2005**, Por la cual se establecen directrices y pautas para el cierre, clausura y restauración o transformación técnica a rellenos sanitarios de los sitios de disposición final a que hace referencia el artículo 13 de la Resolución 1045 de 2003 que no cumplan las obligaciones indicadas en el término establecido en la misma. Modificada por la Resolución del Min. Ambiente 1684 de 2008

**Resolución 532 del 26 de Abril de 2005**, Por la cual se establecen requisitos, términos, condiciones y obligaciones, para las quemas abiertas controladas.



**Resolución número 150 de 2003**, expedida por el Instituto Colombiano Agropecuario, por la cual se adopta el Reglamento técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelo para Colombia.

**Resolución número 058 de 2002**, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, establece normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos.

**Resolución número 541 de 1994**, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

**Resolución número 189 de 1994**, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se dictan regulaciones para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.

#### **8.1.4 Recursos financieros**

**Ley 1176 del 27 de diciembre de 2007**, Por la cual se desarrollan los artículos 356 y 357 de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones. Reglamentada parcialmente por el Decreto Nacional 313 de 2008 y por el Decreto Nacional 276 de 2009.

**Ley 715 de 2001**, por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias. Reglamentada parcialmente por el Decreto 159 de 2002, Reglamentada Parcialmente por el art. 1 del Decreto Nacional 2794 de 2002, Reglamentada Parcialmente por el Decreto Nacional 177 de 2004, Reglamentada Parcialmente por el Decreto Nacional 2194 de 2005, Reglamentada parcialmente por el Decreto Nacional 2194 de 2005, Reglamentada parcialmente por el Decreto Nacional 313 de 2008, Modificada por el art. 36, Decreto Nacional 126 de 2010, **en lo relativo a las multas.**

**Ley 141 de 1994**, Por la cual se crean el Fondo Nacional de Regalías, la Comisión Nacional de Regalías, se regula el derecho del Estado a percibir regalías por la explotación de recursos naturales no renovables, se establecen las reglas para su liquidación y distribución y se dictan otras disposiciones. Reglamentada parcialmente por los Decretos Nacionales 145 , 620 y 1747 de 1995; 416 y 4192 de 2007; 851 de 2009.

**Decreto 938 del 29 de marzo de 2011** Por el cual se modifica el Decreto 1477 de 2009

**Decreto 041 del 12 de enero de 2011**, por el cual se modifica el artículo 3º del decreto 3333 de 2008

**Decreto 2311 del 28 de junio de 2010**, Por el cual se modifica el artículo 22 del Decreto 3200 de 2008, sobre los Planes Departamentales para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento.

**Decreto 2323 del 23 de junio de 2009**, Por el cual se modifica el Decreto 1477 de 2009, que reglamentó parcialmente los artículos 4o y 5o de la Ley 1176 de 2007 en cuanto al proceso de certificación de los distritos y municipios y se dictaron otras disposiciones.

**Decreto 1477 del 29 de Abril de 2009**, Por el cual se reglamentan parcialmente los artículos 4 y 5 de la Ley 1176 de 2007 en cuanto al proceso de certificación de los distritos y municipios y se dictan otras disposiciones sobre el proceso de certificación.

**Decreto 276 del 30 de enero de 2009**, Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 313 de 2008, que reglamenta parcialmente la Ley 1176 de 2007, y se dictan otras disposiciones.

**Decreto 4475 del 26 de Noviembre de 2008**, Por medio del cual se reglamenta el párrafo del artículo 9º de la Ley 1176 de 2007.

**Decreto 3333 del 5 de septiembre de 2008**, Por el cual se regula una línea de redescuento, con tasa compensada, de la Financiera de Desarrollo Territorial S. A., Findeter, para el Financiamiento de las Inversiones en Agua, FIA, dentro de los Planes Departamentales para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento -PDA y se modifica el Decreto 280 del 31 de enero de 2006.

**Decreto 3320 del 5 de septiembre de 2008**, Por el cual se reglamentan los artículos 100 de la Ley 1151 de 2007 y 13 de la Ley 1176 de 2007, en relación con el procedimiento a seguir para el giro de los recursos del Sistema General de Participaciones.

**Decreto 3200 del 29 de agosto de 2008**, Por el cual se dictan normas sobre Planes Departamentales para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento y se dictan otras disposiciones.

**Decreto 3170 del 27 de agosto de 2008**, Por el cual se desarrolla parcialmente el artículo 94 de la Ley 1151 de 2007.

**Decreto 2911 del 11 de agosto de 2008**, Por medio del cual se reglamenta parcialmente el Decreto 028 de 2008 en relación con las actividades de control integral, y se dictan otras disposiciones.

**Decreto 313 del 6 de febrero de 2008**, Por medio del cual se reglamentan parcialmente las Leyes 715 de 2001, 1122 de 2007 y 1176 de 2007.

**Decreto 315 del 6 de febrero de 2008**, Por el cual se modifica el numeral 7 del literal d) del artículo 16 del Decreto 4730 de 2005.

**Decreto 028 del 10 de Enero de 2008**, Por medio del cual se define la estrategia de monitoreo, seguimiento y control integral al gasto que se realice con recursos del Sistema General de Participaciones.

**Decreto 57 del 12 de enero de 2006**, Por el cual se establecen unas reglas para la aplicación del factor de aporte solidario para los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo. Derogado por el art. 6, Decreto Nacional 4715 de 2010

**Decreto 849 de 2002**, por medio del cual se reglamenta el artículo 78 de la Ley 715 de 2001.

**Resolución 533 del 23 del 23 de marzo de 2003**, Por el cual se adiciona la resolución 813 del 19 de mayo de 2008 mediante la cual se adopta la guía de acceso, elegibilidad, presentación y viabilización de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico que recibirán recursos de apoyo de la Nación mediante el mecanismo de Ventanilla única y se dictan otras disposiciones.

**Resolución 813 del 19 de Mayo de 2008**, Por la cual se adopta la guía de acceso, elegibilidad, presentación y viabilización de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico.

**Resolución 1310 del 23 de julio de 2007**, Por la cual se modifica la Resolución 1550 del 20 de octubre de 2005.

**Resolución 1244 del 30 de Junio de 2006**, Por la cual se reglamentan los procedimientos y se adoptan las guías de elegibilidad y viabilización de proyectos a financiar mediante el mecanismo de Ventanilla Única.

**Resolución 1550 del 20 de Octubre de 2005**, Por la cual se reglamentan los procedimientos y se adoptan las guías de elegibilidad y viabilización de proyectos.

**Documento Conpes 3530 del 23 de Junio de 2008**, Lineamientos y estrategias para fortalecer el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos.

**Documento Conpes 3463 del 12 de Marzo de 2007**, Planes departamentales de agua y saneamiento para el manejo empresarial de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo.

#### **8.1.5 Regulación del Servicio Público de Aseo**

**Resolución 1822 del 22 de Septiembre de 2009**, Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1684 de 2008, sobre las actividades de cierre, clausura y restauración ambiental de las celdas transitorias.

**Resolución 422 del 29 de mayo de 2007**, Por la cual se complementa el artículo 1.3.22.1 y se modifica el artículo 1.3.22.3 de la Resolución CRA 151 de 2001.

**Resolución 418 del 20 de marzo de 2007**, Por la cual se aclara el literal f) del artículo 21 de la Resolución 351 de 2005.

**Resolución 417 del 22 de Febrero de 2007**, Por la cual se modifica el párrafo del artículo 5° de la Resolución 352 de 2005.

**Resolución 405 del 22 de Diciembre de 2006**, Por la cual se adiciona la Resolución CRA 352 de 2005 y se establecen otras disposiciones.

**Resolución 413 del 22 de Diciembre de 2006**, Por la cual se señalan criterios generales, de acuerdo con la ley, sobre abuso de posición dominante en los contratos de servicios públicos.

**Resolución 351 del 20 de Diciembre de 2005**, Por la cual se establecen los regímenes de regulación tarifaria a los que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo.

**Resolución 352 del 20 de Diciembre de 2005**, Por la cual se definen los parámetros para la estimación del consumo en el marco de la prestación del servicio público domiciliario de aseo y se dictan otras disposiciones.

**Resolución 1447 del 5 de Octubre de 2005**, Por la cual se modifica la Resolución No. 1096 de Noviembre 17 de 2.000 que adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.

**Resolución 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.

**Resolución 1390 del 27 de Septiembre de 2005**, Por la cual se establecen directrices y pautas para el cierre, clausura y restauración o transformación técnica a rellenos sanitarios de los sitios de disposición final a que hace referencia el artículo 13 de la Resolución 1045 de 2003 que no cumplan las obligaciones indicadas en el término establecido en la misma.

**Resoluciones números 233 de 2002 y número 247 de 2003**, expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, establece una opción tarifaria para multiusuarios del servicio de aseo.

**Resolución 236 de 2002 de la CRA**, establecimiento de la metodología para la realización de aforos a multiusuarios.

**Resolución número 201 de 2001**, expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, por la cual se establecen las condiciones para la elaboración, actualización y evaluación de los Planes de Gestión y Resultados.

**Resolución número 151 de 2001**, expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, establece la regulación integral de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo.

**Resoluciones números 153, 156 y 162 de 2001**, expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, que modifican parcialmente la Resolución 151 de 2001 de la CRA.

## **8.2 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS**

Desarrollos tecnológicos en el manejo de los residuos sólidos para poblaciones con menos de 20.000 habitantes.

### **8.2.1 COMPONENTE DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN**

#### **Prácticas de Producción Más Limpia.**

Es la implementación, por parte de una empresa o una entidad, de una estrategia medioambiental enfocada a la prevención y minimización de la contaminación, tanto en los procesos como en los productos, para reducir los riesgos a los seres humanos y al medio ambiente, incrementando la productividad y las utilidades económicas (Universidad del Pacífico, 2005).

#### **Objetivos:**

- Reducir el volumen de residuos que se generan
- Ahorrar recursos y materias primas
- Ahorrar costos de tratamiento
- Modernizar la estructura productiva
- Innovar en tecnología
- Mejorar la competitividad de las empresas

La producción más limpia facilita a los municipios no solo la reducción de los residuos sólidos generados sino también optimizar la prestación de los servicios de acueducto y la gestión de las aguas residuales. Además el ahorro de recursos en las actividades de tratamiento de los residuos sólidos fortalece la prestación del servicio, lo hace más eficiente y económico. A través de los entes territoriales se puede promover la producción más limpia a las empresas y comunidades locales.

Esta metodología se basa en la elaboración de diagramas de flujo de los procesos llevados a cabo o un análisis de ciclo de vida. A partir de estos diagramas se realizan balances de masas que permiten determinar las entradas de materias primas y las salidas de productos y la generación de residuos durante el proceso, así como los impactos ambientales negativos. A partir de la identificación de los procesos que más consumo de materias primas consumen y mayor cantidad de residuos y contaminación generan, se definen estrategias como cambios en las materias primas, cambios en la tecnología utilizada, cambios en las prácticas de operación, reuso y reutilización de residuos o cambios en el producto final.

### **Minimización de residuos las 3 Rs. (Reducir, Reusar, Reciclar)**

La minimización de residuos busca, por medio de la adopción de ciertas conductas por parte de los consumidores de cualquier producto en el mercado, reducir considerablemente la generación de residuos, sin que esto signifique un cambio en su calidad de vida. Los consumidores a partir de sencillas prácticas pueden controlar la generación de residuos y de paso evitar gastos innecesarios, traducidos en ahorro de dinero.

Algunas de estas prácticas son:

- Adquirir productos duraderos
- Adquirir productos que sean fácilmente reciclables después de utilizarse.
- Reparar los equipos que puedan seguir en funcionamiento.
- Evitar la compra de elementos que solo se utilicen por cortos periodos de tiempo, en su lugar usar la figura de alquiler.
- Permutar o vender elementos a desechar.
- Donación de residuos que puedan ser utilizados por otros.
- Compras planificadas.

### **Separación en la fuente**

Consiste en mantener en las mejores condiciones posibles los residuos susceptibles de ser aprovechados mediante un sistema de separación de los residuos aprovechables de los no aprovechables, para facilitar su recolección y aprovechamiento. Esta actividad debe desarrollarse antes de la recolección por lo que el actor principal es el generador. La forma más elemental de realizar la separación en la fuente es con el uso de 2 bolsas, una para materiales aprovechables y otra para los no aprovechables.

## **8.2.2 COMPONENTE DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE**

Existen diversos tipos de recogida:

**Recogida en acera:** Los usuarios presentan sus residuos en las aceras y estos luego son cargados al vehículo recolector por los operarios de aseo, mediante vaciado manual o mecánico.

**Recogida selectiva:** puede ser Tipo A o Tipo B.

Tipo A: se realiza la separación de la fracción húmeda o material orgánico, de la fracción seca o resto de los residuos. Para su recolección se usa un vehículo con 2 compartimientos.

Tipo B: se realiza separación de la fracción húmeda, la fracción seca reciclable y la fracción seca no reciclable. Para su recolección se emplean 2 o 3 vehículos.

Se puede emplear el uso de contenedores de recolección selectiva para una determinada área de aportación. Esta actividad requiere mayor participación de los generadores, pero reduce los costos de recolección puerta a puerta.

### **Centros de recogida o puntos verdes.**

Consisten en la adaptación de un espacio para la entrega por parte de los usuarios de los residuos domésticos especiales que no pueden ser presentados mediante una de las opciones anteriores.

### **A nivel regional, Estaciones de Transferencia**

Las estaciones de transferencia (ET) son instalaciones que permiten recibir los residuos de un vehículo recolector y traspasarlos a otro con mayor capacidad de carga para que este último los transporte hasta un sitio adecuado de aprovechamiento o disposición final. Así las ET se convierten en un lugar intermedio en el que los municipios, que no cuentan con un relleno sanitario adecuado, pueden llevar sus desechos para que desde allí vehículos más grandes, sacando ventaja de las economías de escala, los transporten hasta un relleno sanitario de gran capacidad. Los tráileres o tracto camiones que transportan los residuos sólidos desde una ET hasta un relleno sanitario transportan una carga aproximada de 30 toneladas de residuos recibiendo en promedio la carga de dos o tres vehículos recolectores o de cuatro a cinco volquetas. En muchos países las ET se han constituido en una alternativa económica para reducir las largas distancias entre los rellenos sanitarios y los puntos de generación de basuras.

## **8.2.3 COMPONENTE DE APROVECHAMIENTO**

### **Reciclaje y comercialización**

El reciclaje consiste en ver los residuos como fuente de materias primas recuperables y reutilizables que pueden ser reintroducidos al ciclo productivo. Separando el plástico, el

papel, las latas de aluminio y metales, el vidrio, la materia orgánica y los desechos no aprovechables se facilitan las posteriores actividades de aprovechamiento o comercialización.

Objetivos:

- Ahorro de energía
- Conservación/ahorro de recursos naturales
- Reducción del volumen de residuos a eliminar
- Protección del medio ambiente

## **Compostaje**

Con la materia orgánica se puede hacer “**COMPOST**” que es un abono natural para la tierra fabricado con residuos orgánicos.

El compostaje se define como el proceso microbiológico que convierte la materia orgánica putrefactible, en un estable e higiénico producto húmico que puede mejorar las propiedades físicas y químicas del suelo.

El compost se puede definir como el resultado de un proceso de humificación de la materia orgánica, bajo condiciones controladas y en ausencia de suelo.

### ***Beneficios de la aplicación del compost a los suelos***

- Aumenta la capacidad de retención de agua.
- Mejora la estabilidad estructural y la oxigenación a nivel radicular.
- Suministro gradual de nutrientes.
- Favorece la aparición y la potenciación de los mecanismos reguladores de la disponibilidad de nutrientes.
- Incremento de la actividad biológica
- Aparición de sustancias orgánicas que activan el crecimiento vegetal.

### ***Campo de aplicación compost***

- Recuperación zonas degradadas (minas, canteras, vertederos...)
- Cultivos agrícolas extensivos
- Cultivos forestales
- Cultivos intensivos en suelo
- Paisajismo y jardinería urbana
- Sustrato viveros forestales
- Sustrato viveros ornamentales
- Sustrato viveros hortícolas



Toda materia orgánica se descompone. La composta acelera el proceso proveyendo el ambiente ideal para bacterias y microorganismos que descomponen desperdicios. El producto final es humus que se ve y se siente como fertilizante de jardín. Este material que huele a tierra húmeda provee los nutrientes vitales que ayudan a las plantas crecer.

## **Lombricultura**

La lombricultura o cultivo de lombrices es la técnica de criar en cautiverio lombrices de tierra logrando obtener una rápida y masiva reproducción y un crecimiento en espacios reducidos y la utilización de residuos orgánicos domésticos para su alimentación produciendo como resultado la transformación de éstos en humus y en proteínas para la alimentación de aves, peces y cerdos.

### **A nivel regional, Plantas de Aprovechamiento Integral**

Objetivos:

- Obtener la separación de Componentes Reciclables (papel, vidrio, aluminio y plástico), de los Residuos Peligrosos Domiciliarios (patogénicos, latas de pintura, pilas, solventes).
- Reciclar la materia orgánica como lombricompostado para utilizar en forma de Fertilizante Orgánico en horticultura y/o forestación.
- Gestionar la comercialización de Componentes Reciclables y Fertilizantes Orgánicos.
- Enviar Residuos Peligrosos Domiciliarios a disposición final en adecuado Relleno Sanitario.

Ventajas

- Disminución importante de costos por uso menor de Relleno Sanitario, debido a la disminución de volumen de materia orgánica por reciclado.
- Creación de conciencia ambiental en la población ya que se propicia la separación previa en el domicilio de orgánicos vs. Inorgánicos.
- Impacto positivo en la opinión pública.
- Rápida puesta en marcha de la planta.
- Recuperación de papel, vidrio, aluminio y plástico.
- Desarrollo de Fertilizante Orgánico para ser comercializado con calidad diferenciada para cultivos hortícolas orgánicos.
- Creación de puestos de trabajo.

Operación

- Los residuos ingresan a la planta en bolsas separadas/identificadas (orgánicos e inorgánicos) y se realiza la descarga en dos sectores distintos.
- En el Sector Inorgánico, se efectúa en la cinta transportadora la separación manual de los distintos materiales secos. Estos pasan luego al área de selección por color/calidad/tipo y se envía al área de prensado/armado de fardos. Los fardos se almacén hasta su comercialización a empresas de reciclado. En el Sector Orgánicos, se selecciona sobre la cinta transportadora las bolsas, retirando material inorgánico/no degradable. El material a granel es enviado al área de compostado donde se realizan las pilas de residuo. Estas se van rotando diariamente (controlando temperatura y humedad), produciéndose la biodegradación. De aquí pasan al área lombricompostado, donde se arman “camas” en las que se ubican las lombrices californianas responsables de transformar proteínas en nutrientes (N, K, P). El producto final es embolsado y almacenado para su comercialización.
- Los residuos no recuperados son enviados a un Relleno Sanitario debidamente construido.

Residuos Recuperados.

Material seco (materia inorgánica) con características reciclables.

Residuos Reciclados.

Materia orgánica para uso como fertilizante orgánico.

Necesidades Mínimas de Terreno.

Se recomiendan 2 hectáreas / 15.000 habitantes, alejadas del casco urbano.

Necesidades Mínimas de Personal.

Se recomiendan 16 operarios / 15.000 habitantes.

### 8.3 MECANISMOS DE FINANCIACION

Actualmente la principal fuente de financiación son los recursos recibidos por la aplicación del cobro tarifario.

Existen otras fuentes de recursos como:

**El Artículo 17 del Decreto 838 de 2005** estipula...”*Cofinanciación de la Nación*. Para que las entidades territoriales puedan acceder a los recursos de cofinanciación de la Nación para proyectos de sistemas de disposición final de residuos sólidos, y deberán haber identificado, planteado, analizado y evaluado, dentro de los correspondientes estudios de factibilidad que soportan el proyecto, alternativas de regionalización del servicio y presentarlas en su solicitud, con la copia del acto administrativo respectivo donde se ubican y delimitan las

áreas para este tipo de proyectos, sin perjuicio de la reglamentación que sobre el particular disponga cada entidad en su orden correspondiente.”...

**Conpes 3530 de 2008** estipula que...”Se deben realizar acciones de capacitación sectorial, llevando a cabo programas de socialización de las guías existentes y las que se desarrollen, actividades de divulgación de la metodología tarifaria de aseo y socialización de los instrumentos económicos existentes (exención de impuestos, tasa compensada, apoyo financiero del Gobierno Nacional a través de los PDA, recursos de otras entidades, tarifas, entre otros).”

## **9 PROPUESTA DE AJUSTE DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL PGIRS**

A partir de la información esbozada en los apartes de Diagnóstico, Análisis Brecha, Proyecciones, Estado del arte Gestión Integral de Residuos Sólidos para municipios con menos de 20.000 habitantes y la evaluación de indicadores; y con base en los Objetivos del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Municipio de Guasca; se presenta a continuación la propuesta de ajuste de los programas consagrados en dicho plan, que no aportan al cumplimiento de los citados objetivos.

### **9.1 COMPONENTE DE EDUCACION, SENSIBILIZACION Y PARTICIPACION COMUNITARIA**

El programa de educación, sensibilización y participación comunitaria está dirigido a atacar el desconocimiento y falencias en la separación en la fuente y en el aprovechamiento de los residuos sólidos generados por los habitantes del Municipio, identificados en la matriz DOFA del componente socioeconómico, ambiental, institucional y financiero, en lo referente al desconocimiento acerca del manejo y potencial de aprovechamiento de los residuos sólidos y reducir malas prácticas que aun se presentan por parte de los usuarios. Así mismo el tema de capacitación en compostaje casero o doméstico busca, promover en el sector agropecuario el aprovechamiento de los residuos orgánicos.

Diseñar e implementar un programa de educación, sensibilización y participación comunitaria dirigido a todos y cada uno de los actores presentes en las etapas de manejo de los residuos sólidos: generación, presentación, tratamiento y aprovechamiento, y disposición final.

Este programa es el soporte del PGIRS; de su impacto, aceptación y apropiación por parte de los actores mencionados, depende la viabilidad y eficiencia de los demás programas, ya que las actividades planteadas en varios de ellos se apoyan en las temáticas de educación y sensibilización que serán planteadas dentro de este programa.

#### **9.1.1 Identificación de Actores hacia los cuales está dirigido el programa**

En la Generación y Presentación de los residuos están identificados como actores todos los habitantes del Municipio, así como el sector industrial, comercial e institucional.

En cuanto a tratamiento y aprovechamiento los actores identificados son las instituciones educativas, la Asociación de Recicladores y los sectores productivos del Municipio, en especial el sector agrícola.

En el tema de Disposición Final se identificaron como actores los habitantes del área rural del Municipio, donde aun se presentan malas prácticas de disposición final.

## **9.1.2 Estructura del Programa**

### **9.1.2.1 Generación y Presentación**

#### **9.1.2.1.1 Temáticas de Educación y sensibilización**

Las temáticas de educación y sensibilización que se propone sean abordadas son:

#### **Minimización de residuos las 3Rs (Reducir, Reusar, Reciclar)**

Se debe buscar que la población del municipio adopte ciertas conductas en su cultura del consumo con miras a reducir considerablemente la generación de residuos sólidos, y reutilizar en lo posible los generados, sin que esto genere cambios en su calidad de vida. Con estas prácticas se puede controlar la generación de residuos y evitar gastos innecesarios, traducidos en ahorro de dinero. En caso de que la reutilización no sea viable se debe facilitar el reciclaje.

Algunas de estas prácticas son:

- Adquirir productos duraderos
- Adquirir productos que sean fácilmente reciclables después de utilizarse.
- Reparar los equipos que puedan seguir en funcionamiento.
- Evitar la compra de elementos que solo se utilicen por cortos periodos de tiempo, en su lugar usar la figura de alquiler.
- Permutar o vender elementos a desechar.
- Donación de residuos que puedan ser utilizados por otros.
- Compras planificadas.
- Comprar productos mínimamente envueltos.
- Etc.

#### **Separación en la fuente**

Se debe aumentar la cobertura de sensibilización en este aspecto y redefinir la metodología de divulgación desligándola de aspectos políticos que actualmente frenan el desarrollo de las actividades de separación en la fuente y su posterior presentación por parte de los habitantes del municipio. De igual manera se debe reforzar la metodología de separación de los materiales aprovechables de los no aprovechables para hacer eficiente su recolección y tratamiento, aumentando los volúmenes de materiales y minimizando tiempos de tratamiento. Es importante incluir en estas actividades la separación de los residuos susceptibles de ser aprovechados en sistemas de compostaje, sobre todo en la población rural.

## **Prácticas de Producción Más Limpia P+L.**

Como se menciona en el aparte 7.2.1 del presente documento, la P+L es la implementación, de una estrategia medioambiental enfocada a la prevención y minimización de la contaminación, tanto en los procesos como en los productos, para reducir los riesgos a los seres humanos y al medio ambiente, incrementando la productividad y las utilidades económicas.

### **Objetivos:**

- Reducir el volumen de residuos que se generan
- Ahorrar recursos y materias primas
- Ahorrar costos de tratamiento
- Modernizar la estructura productiva
- Innovar en tecnología
- Mejorar la competitividad de las empresas

La producción más limpia facilita a los municipios, además de la reducción de los residuos sólidos generados, el optimizar la prestación de los servicios de acueducto y la gestión de las aguas residuales. Además el ahorro de recursos en las actividades de tratamiento de los residuos sólidos fortalece la prestación del servicio, lo hace más eficiente y económico. A través de los entes territoriales se puede promover la producción más limpia a las empresas y comunidades locales.

### **Compostaje**

Este aparte se expondrá en el aparte de aprovechamiento y tratamiento.

#### **9.1.2.1.2 Canales de Divulgación**

El componente de educación, sensibilización y divulgación debe ejecutarse de tal forma que genere la mayor cobertura posible con una mínima inversión.

Para esto se propone el uso de dos grandes vehículos de comunicación a parte del postulado por la Empresa de Servicios Públicos, que es hacerlo a través de las grandes empresas e Industrias del Municipio. Estos canales son las instituciones educativas y las juntas de acción comunal.

Las instituciones educativas tienen una cobertura de cerca del 100% de la población en edad escolar, es decir, alrededor de 3000 alumnos. A ello se suma la facilidad de llegar a los padres de familia, directa o indirectamente a través de la institución. Para explotar este potencial de divulgación debe trabajarse de la mano con las instituciones en la definición de

compromisos, y en la elaboración de los PRAES con el acompañamiento y asesoramiento de la Empresa de Servicios Públicos.

La Empresa de Servicios Públicos del Municipio espera implementar el cobro de la tarifa en el área rural a través de los acueductos veredales, conformados y dirigidos por algunas juntas de acción comunal. Por esto es necesario que este canal también se aborde para la divulgación de las campañas de sensibilización.

Las empresas de flores y la industria láctea son las principales generadoras de empleo en el Municipio. Algunas de estas empresas hacen separación en la fuente para la presentación de los residuos, lo que facilitaría la divulgación de las campañas.

#### **9.1.2.1.3 Diseño de las campañas de educación y sensibilización.**

Para garantizar en alguna medida que las actividades a desarrollarse muestren los resultados esperados, la Empresa de Servicios Públicos debe contratar dos profesionales expertos, uno en los temas de capacitación y otro en el diseño de campañas de divulgación efectivas que pueda explotar los canales anteriormente planteados. Se debe hacer claridad en que se debe diseñar una campaña para cada canal ya que la población objetivo es diferente. Se estima que costos de estos profesionales asciendan a \$24.000.000.

Adicional a esto se deben adaptar puntos de almacenamiento temporal del material reciclable recuperado en las instituciones educativas, en las canastas de almacenamiento a nivel rural y en las empresas e industrias cubiertas por el programa. Estos puntos deben ser cubiertos, cerrados e higiénicamente diseñados. De otro lado deben ser ubicados en puntos estratégicos que faciliten su recolección y transporte pero que no causen impactos negativos en el medio donde estén ubicados. Establecer horarios de recolección en este componente es prioritario para que los materiales permanezcan en el punto de acopio temporal el menor tiempo posible.

#### **9.1.2.2 Tratamiento y Aprovechamiento**

De acuerdo con la tabla No. 18, el 47% de los residuos generados en el municipio son putrescibles. También se encontró que la relación Carbono Nitrógeno del total de residuos es de 18.13 lo que viabiliza su tratamiento por medios biológicos.

#### **Compostaje**

Con la materia orgánica se puede producir “**COMPOST**” que es un abono natural para la tierra fabricado con residuos orgánicos.

La cultura del manejo de los residuos sólidos no permite considerar la construcción de una planta de compostaje en el corto plazo, está además de requerir cantidades importantes de materia orgánica, tiene unos costos de producción muy altos. Por otra parte se debe cumplir con los requisitos de las autoridades agrícolas en cuanto compostaje y lombricultura se

refiere, en temas como presentación, contenido de nutrientes, humedad, ausencia de elementos o sustancias peligrosos y el seguimiento y control. Sumándole a esto el desconocimiento y escepticismo de su uso por parte de los agricultores del municipio, la hacen una opción poco rentable a corto plazo. En su lugar se propone generar una cultura de la producción y aprovechamiento de esta tecnología como abono a pequeña escala por parte de los habitantes en sus propias parcelas o jardines a partir de los residuos generados por ellos mismos y el uso de los residuos de las cosechas y la hierba cortada, esto representa un gasto casi nulo y una eficacia en el manejo de los materiales. En la medida que esta cultura se desarrolle se puede pensar a largo plazo en el compostaje como un proyecto productivo auto sostenible, o vinculado a la prestación del servicio de aseo.

#### **9.1.2.2.1 Temáticas de Educación y sensibilización**

Las campañas de sensibilización deben orientarse a capacitar a los habitantes sobre los beneficios del uso y la producción artesanal del compost a partir de los residuos generados por ellos mismos, así como los requerimientos mínimos de carbono, nitrógeno, humedad y oxígeno y demás materiales necesarios para una producción de calidad. De igual manera se debe dar información necesaria para evitar la aparición de plagas y vectores durante el proceso.

#### **9.1.2.2.2 Canales de divulgación**

A nivel urbano se propone que las temáticas se incluyan en las campañas del componente de generación y reparación.

A nivel rural se propone que las campañas se difundan a través de las asociaciones de productores que existen en el municipio, como la Asociación de Papicultores, la Asociación de Ganaderos, la Asociación de Productores de fresa, entre otras. Así mismo se recomienda hacer la divulgación a través de las juntas de acción comunal.

#### **9.1.2.2.3 Diseño de las campañas de educación y sensibilización.**

Conservando la línea del aparte de generación y presentación, para el diseño de las campañas y las metodologías a ser empleadas, se debe contratar asesoría externa especializada que garantice el impacto deseado.

Se espera que para el inicio de la campaña, la Empresa de Servicios Públicos del Municipio deba adquirir algunos materiales como postes, alambre, puntillas, mallas, entre otros, así como algunos compuestos como fertilizantes para suplir elementos como el nitrógeno en el



proceso de compostaje. Esto con el fin de que las campañas se desarrollen alrededor de puntos pilotos de producción.

### **9.1.2.3 Disposición Final**

Como se indico en la actualización del diagnóstico, en el Municipio, a nivel rural, aun existen malas prácticas de disposición final, como enterramientos, quemas y vertimientos. A esto se suma la mala disposición de escombros y colchones que son depositados en las canastas de almacenamiento temporal. A si mismo se encontró que no existe seguimiento del manejo de los residuos sólidos peligrosos derivados de la actividad agropecuaria.

#### **9.1.2.3.1 Temáticas de Educación y sensibilización**

La campaña de sensibilización debe enfocarse en los impactos negativos de estas prácticas de disposición y en los beneficios de presentar correctamente los residuos en las canastas de almacenamiento, para que el vehículo recolector los recoja

#### **9.1.2.3.2 Canales de divulgación**

Esta campaña debe estar incluida en las campañas mencionadas anteriormente y al igual que estas los canales de divulgación serán las Juntas de Acción Comunal.

#### **9.1.2.3.3 Diseño de las campañas de educación y sensibilización.**

Esta campaña puede ser diseñada por el personal administrativo de la Empresa de Servicios Públicos, ya que el tema de disposición final es uno de los mejor conocidos.

#### **9.1.2.4 Estimación de los costos de implementación de las campañas de educación y sensibilización.**

A continuación se presenta un presupuesto estimado del diseño e implementación de las campañas de educación y sensibilización. Estos valores fueron tomados de la Resolución 747 del 05 de marzo de 1998 del Ministerio de Transporte, Tarifas Actualizadas para el año 2011.

### **Diseño de las campañas**

Para el diseño de las campañas se debe contratar a 2 profesionales categoría 4 (Experiencia Profesional mínima de 6 años y específica mínima de 4 años), uno para definir las temáticas a ser tratadas en las campañas y otro para definir las estrategias de divulgación. Este personal también tendrá a cargo la capacitación de los funcionarios de la Empresa de

Servicios Públicos y la capacitación del personal encargado de la ejecución de las campañas.

**Tabla No. 53**

**Estimación de costos del diseño de las campañas de educación y sensibilización.**

<b>Cant.</b>	<b>Actividad</b>	<b>UN</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>V. Total</b>
300	Profesional categoría 4 (Temáticas)	HH	\$ 19,204.17	\$ 5,761,251.00
300	Profesional categoría 4 (Estrategias)	HH	\$ 19,204.17	\$ 5,761,251.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 11,522,502.00</b>

Fuente: Autor con base en la Res. 747 de 1998 del  
Ministerio de Transporte 2011

**Implementación de las campañas**

El costo de la implementación de las campañas está sujeto a las actividades definidas en la etapa de diseño de estas campañas, por esta razón no se presenta en este trabajo un cálculo de los costos que podría tener este ítem. Dentro de las actividades de implementación que deberán ejecutarse se encuentran:

**Logística**

- Transporte
- Alquiler de equipos
- Alimentación
- Adecuaciones locativas
- Personal contratado

**Publicidad**

- Volantes
- Pancartas
- Cuñas radiales
- Mensajes televisados por la parabólica municipal
- Perifoneo

**Encuestas de Satisfacción**

- Diseño de encuestas
- Personal contratado

Estas actividades se complementan con las definidas en la etapa de diseño.

## **9.2 COMPONENTE DE PRESENTACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

La matriz DOFA del componente técnico muestra fortalezas en la prestación del servicio de recolección y transporte a nivel urbano y rural, sin embargo dentro de las debilidades se encontró que existen lugares dentro del casco urbano donde no es posible el acceso del vehículo recolector, alargando los tiempos de la ruta de recolección.

El programa del PGIRS Guasca 2007 estipula la presentación de los residuos sin selección puerta a puerta. El sistema implementado actualmente incluye parcialmente la presentación puerta a puerta con selección en la fuente.

La información encontrada durante la actualización del diagnóstico y la evaluación de indicadores, mostro que el sistema implementado es eficiente, sin embargo, en ciertos sectores de algunos barrios el acceso del vehículo de recolección es limitado y los operarios deben trasportar los residuos desde las puertas de los hogares hasta el vehículo compactador, en ocasiones por distancias de más de 200 metros, incrementando notoriamente los tiempos de recolección.

Como solución a la problemática del servicio en algunos barrios y como recomendación para minimizar notoriamente los tiempos de recolección en los barrios del municipio excluyendo el casco urbano, se plantea la construcción de centros de almacenamiento temporal para la presentación de los residuos domésticos y los materiales provenientes de la recolección selectiva, en puntos estratégicos de los barrios, siempre y cuando sea técnica y ambientalmente viable. Con el uso de estos puntos de almacenamiento temporal se requiere más participación de los usuarios en la prestación del servicio, los usuarios deben llevar sus residuos desde sus casas hasta el punto de almacenamiento. Estos puntos pueden ser ubicados en los predios que están sin construir o cerca de las zonas verdes, como parques. Estos puntos deben permanecer cubiertos y cerrados; abiertos al público solo en los horarios de recolección estipulados por la Empresa de Servicios Públicos y la Asociación de Recicladores del Municipio. De igual manera deben realizarse actividades mínimas de limpieza que controlen la generación de vectores. Estas actividades podrían ser parte del componente de Barrido y Limpieza.

Estos puntos de almacenamiento temporal deben contar con dos contenedores, uno para los residuos aprovechables y otro para los residuos sin separación. De igual forma deben contar con las medidas mínimas de seguridad.

### **9.2.1 Diseño de un centro de almacenamiento temporal**

Un centro de almacenamiento temporal debe tener un área de 2m x 2m como mínimo, cerrado en muros de ladrillo con pañete interior de 2.10m de altura, el piso en concreto, y la cubierta puede en teja de zinc. Deben contar con 2 ventanillas de acceso para el depósito de los residuos por parte de los usuarios de 1m x 0.60m, a 1.2m de altura, en los muros

laterales, y una puerta de acceso para el personal de la Empresa de Servicios Públicos, de 1m x 1.8m.

### 9.2.1.1 Costos de un centro de almacenamiento temporal

A continuación se presenta un presupuesto estimado para la construcción de un centro de almacenamiento temporal. Estos valores son tomados del Listado de Precios de Referencia de Actividades de Obra de febrero de 2011 del Instituto de Desarrollo Urbano IDU, sin embargo, de ser implementada la propuesta, estos valores deben ser verificados y ajustados a las condiciones técnicas que se encuentren en su momento.

**Tabla No. 54**  
**Estimación de costos para la construcción**  
**de un centro de almacenamiento temporal**

Cant.	Actividad	UN	V. Unitario	V. Total
6.72	Pañete liso	m2	\$ 14,422.63	\$ 96,920.07
9	Descapote a mano	m2	\$ 1,650.32	\$ 14,852.88
1.68	Excavación manual	m3	\$ 18,828.68	\$ 31,632.18
40	Cuadrilla Oficial + 2 ayudantes	HR	\$ 13,651.09	\$ 546,043.60
0.6	CONCRETO 3000 PSI (Hecho en Obra 1:2:2 con arena de río y triturado de 3/4")	m3	\$ 322,560.60	\$ 193,536.36
31	Acero de refuerzo	kg	\$ 2,428.06	\$ 75,269.86
5.6	ANDEN CONCRETO 3000 PSI HECHO EN OBRA e=0.10m (Incluye Mezcla, Formaleteo, Fundida y Curado)	m2	\$ 43,607.61	\$ 244,202.62
5.4	Metro cuadrado, bloque estructural cemento	m2	\$ 40,000.00	\$ 216,000.00
6	Teja No 5 para cubierta	UN	\$ 47,104.00	\$ 282,624.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 1,701,081.57</b>

Fuente: Autor con base en la información del Listado de Precios de Referencia de Actividades de obra del IDU 2011.

Se espera que como resultado de la reformulación de las campañas de sensibilización aumente la cantidad de materiales reciclables presentados por los usuarios del servicio. Se recomienda acondicionar, en los colegios y empresas vinculadas a las campañas de sensibilización, espacios para el almacenamiento temporal de los materiales recuperados para su posterior recolección por parte de la Asociación de recicladores. En estos sitios también se debe concertar con la Asociación de Recicladores los horarios de recolección para que se evite la acumulación de materiales por tiempos prolongados.

### 9.2.2 Caracterización de residuos

Dado que no existe una caracterización reciente de los residuos generados en el Municipio se sugiere, en la medida de lo posible, realizar una caracterización que corrobore los datos estimados en el presente trabajo.

De igual forma se recomienda el diseño de mecanismos que permitan estimar el impacto del turismo en las cantidades de residuos generados con el fin de identificar picos de generación de residuos sólidos y el tipo de materiales que pueden recuperarse a partir de esta actividad económica.

### **9.3 COMPONENTE DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE**

Como se pudo ver en el diagnóstico comercial, en la estimación de los costos de prestación del servicio de aseo, y en la matriz DOFA del componente técnico y financiero, el componente que más peso tiene en la prestación del servicio de aseo es el de recolección y transporte, con un costo de \$80.000.000 anuales equivalentes al 58% del total de los costos de prestación del servicio. Durante el análisis se pudo determinar que los mayores costos se presentan en el transporte de los residuos del Municipio hasta el sitio de disposición final, el Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo se encuentra a 100km de Guasca, lo que representa un recorrido de 200km por viaje.

En el componente de recolección y transporte se pretende atacar algunos vicios identificados durante la elaboración de la matriz DOFA del componente técnico, como por ejemplo que el vehículo recolector no colma su capacidad antes de partir con destino al sitio de disposición final, o la falta de un vehículo destinado exclusivamente a la ruta de recolección selectiva, que garantice la prestación de este servicio que actualmente se ve comprometido por depender de la disponibilidad de los vehículos del Municipio.

De igual manera con base en lo encontrado en la matriz DOFA del componente financiero se busca reducir los costos de transporte mediante la reformulación de las rutas de recolección tanto ordinaria como la de recolección selectiva.

Actualmente la prestación del servicio de recolección y transporte en el municipio es eficiente, a nivel urbano la cobertura es del 100 % y a nivel rural cerca del 85%. Sin embargo es necesario buscar alternativas en las actividades de recolección y transporte que permitan reducir significativamente los tiempos de recolección, como los puntos de almacenamiento temporal a nivel urbano propuestos en el componente de presentación de residuos, donde se requiere de mayor participación de los usuarios en la prestación del servicio.

Para atacar los costos del transporte de los residuos desde el Municipio al sitio de disposición final, se debe buscar la minimización de la generación de estos residuos en pro de reducir el número de viajes por semana que se realizan al sitio de disposición final. Lo anterior, como es de esperarse, debe estar ligado a un ajuste de las rutas de recolección, (las frecuencias no pueden modificarse) buscando colmar la capacidad del vehículo recolector antes de ser despachado al RSNM.

Cabe resaltar en este punto la importancia de la eficiencia de las campañas de educación sensibilización para lograr la reducción en la generación de residuos y más específicamente en las cantidades presentadas para disposición final.

En cuanto a la ruta de recolección selectiva se recomienda, basados en el incremento en las cantidades de materiales que se espera recuperar a partir de la redefinición de las actividades de educación y sensibilización, gestionar la consecución de recursos para dotar a la Asociación de Recicladores del Municipio de un vehículo de recolección que garantice la eficiencia en las actividades de recolección de materiales, se estima que el costo de este vehículo es cercano a los \$50'000.000.

Se sugiere, como se hizo en la recolección de los residuos para disposición final, la ubicación y adaptación de espacios para almacenamiento temporal de los materiales recuperados, sobre todo en los colegios y empresas donde se piensa realizar las campañas de sensibilización.

#### **9.4 COMPONENTE DE BARRIDO Y LIMPIEZA**

El sistema utilizado actualmente en el componente de barrido y limpieza es la prestación de este servicio todos los días de la semana, cubriendo cada día un número determinado de barrios, en el centro del casco urbano esta actividad se realiza todo los días.

En este componente se recomienda estudiar la posibilidad de aumentar la frecuencia de prestación del servicio en los barrios, sobre todo en las temporadas invernales. De igual manera se sugiere que, en vista de que el servicio de barrido y limpieza de calles tiene como fin último el mantenimiento del sistema de alcantarillado del Municipio, parte de los recursos recogidos por el cobro de prestación del servicio de alcantarillado sean destinados a optimizar las actividades de barrido y limpieza.

#### **9.5 COMPONENTE DE APROVECHAMIENTO**

Como se determinó en el análisis brecha del componente socioeconómico de la prestación del servicio de aseo, actualmente en el municipio no existe una industria en capacidad de realizar aprovechamiento ni de los materiales recuperados ni de los residuos orgánicos, pese a que una de los sectores más importantes del desarrollo económico en el Municipio es la agricultura y otro el sector pecuario. Así mismo se identificó la disponibilidad de la población del municipio a participar más activamente en actividades que hagan más eficiente la prestación del servicio, como la separación en la fuente. Con base en lo anterior se proponen las siguientes alternativas encaminadas a potencializar la comercialización de los materiales recuperados y el aprovechamiento de los residuos orgánicos en el sector agropecuario a escala doméstica, cuyo fin último será subsanar las debilidades encontradas

en los componentes socioeconómico, técnico (centro de acopio inadecuado) y financiero (bajos volúmenes de material recuperado y altos costos por la prestación del servicio de recolección y transporte y disposición final) del análisis brecha.

Inicialmente se contempló la posibilidad de diseñar e implementar una planta de aprovechamiento integral. Estas plantas son instalaciones que responden a las necesidades de tratamiento de los residuos para evitar su disposición final en rellenos sanitarios o incineración directa. Este tipo de instalaciones, están destinadas a recibir residuos, seleccionados en la fuente o mezclados para extraer aquellos materiales que son susceptibles de aprovechamiento y que son fuente de materias primas recicladas de alta calidad que pueden ser reintroducidas dentro de los ciclos económicos y productivos.

Los materiales recuperados deben cumplir con ciertas especificaciones de calidad fijadas por las industrias que los utilizan como materia prima. En general, dichos estándares de calidad se relacionan con:

*Plástico:* La industria del plástico solicita una rigurosa selección por tipo de resina y de color. Para el aprovechamiento del material es necesario que no contenga contaminantes como metales, etiquetas de papel y restos de comidas o bebidas.

*Papeles:* Generalmente se establecen especificaciones sobre la densidad del material, porcentaje de humedad y un porcentaje máximo de papeles contaminantes.

*Vidrio:* Existen especificaciones en cuanto a límites máximos de sustancias contaminantes como polvo, metales y plásticos, entre otros; separación por color y trituración.

*Residuos orgánicos:* los productos obtenidos a partir de ellos deben cumplir unas especificaciones de calidad y composición físico-química y bacteriológica establecidas por las autoridades ambientales y de salud pública del país.

Estas consideraciones deben ser tenidas en cuenta a la hora de planificar este tipo de alternativas.

El diseño y el tamaño de una instalación para el aprovechamiento de materiales reciclables depende de:

- El volumen de residuos manejado durante el proceso.
- El tipo de separación en la fuente y recolección selectiva.
- La categoría de materiales reciclables seleccionados, y el tipo de producto que se desea obtener.
- El mercado para la comercialización tanto de las materias primas recicladas, o de los productos generados
- Las especificaciones de calidad del mercado.
- La seguridad requerida en la planta.

De acuerdo con la clasificación hecha en el RAS 2000, el municipio de Guasca, con una población cercana a los 12.500 habitantes esta dentro del Nivel de Complejidad medio. Para este nivel de complejidad se recomienda el aprovechamiento por medio de un centro de

acopio con aprovechamiento de residuos orgánicos. En estos centros de acopio los residuos no procesados son seleccionados y embalados para su posterior comercialización, sin ningún tratamiento adicional.

Los requerimientos mínimos para la puesta en marcha de este centro de acopio con procesamiento de materiales orgánicos son:

*Ubicación:* el sitio debe cumplir como mínimo:

- Cercanía al relleno sanitario y al centro de producción.
- Facilidad de acceso.
- Terreno firme y un nivel mínimo para las actividades de compostaje.
- No presentar inundaciones ni movimientos de tierra y estar retirado de cauces de agua.
- Contar con infraestructura de servicios públicos.
- Espacio suficiente para maquinaria y almacenamiento del compost terminado.
- El área debe ser segura.
- La infraestructura debe estar cubierta y contar con sistemas de drenaje de aguas lluvias.

*Dimensiones:* Las dimensiones del centro de procesamiento de residuos orgánicos están sujetas a estudios y diseños según las cantidades a tratar.

*Mano de Obra:* se requiere de un técnico en compostaje y dos operarios.

Herramientas y equipos: trituradora de desperdicios, buldócer, planta de microorganismos, carretillas y herramientas manuales.

La viabilidad de este tipo de infraestructura depende en gran parte de la participación activa de la comunidad en las actividades de separación en la fuente tanto del material reciclable como de los residuos orgánicos, así como en la demanda por parte del sector agricultor de los productos derivados del procesamiento de los residuos orgánicos. Actualmente en el municipio de Guasca esta cultura no existe por ello se descarta en el corto plazo la implementación de un centro de acopio con procesamiento de material orgánico.

A nivel regional es posible establecer vínculos con centros de acopio cercanos (menos de 50km), que permitan la implementación de una ruta de recolección que reduzca los tiempos de almacenamiento y los periodos de venta, estableciendo frecuencias de recolección y precios, pero para la viabilización de esta alternativa es necesario lograr primero el respaldo de la comunidad en las actividades de separación en la fuente y presentación de residuos. Se espera que en la medida que prospere el programa de educación y sensibilización a mediano plazo, pudiera pensarse en la implementación de esta alternativa.



### 9.5.1 Reciclaje y comercialización.

El PGIRS Guasca 2007, contempla dentro de sus objetivos el aprovechamiento de materiales pero en el cronograma de actividades y el Plan de inversiones no se menciona este componente.

Actualmente el sistema que se está ejecutando es la recolección y acopio de materiales reciclables provenientes de la separación en la fuente que realiza un pequeño número de usuarios en el casco urbano, y dos empresas, a nivel rural; para su posterior comercialización.

Basados en las cantidades de material que se espera recuperar con la reformulación de las campañas de educación y sensibilización se recomienda dotar a la Asociación de Recicladores del Municipio con los siguientes equipos:

- Una báscula
- Un sistema de embalaje
- Elementos de aseo
- Elementos mínimos de seguridad y prevención de desastres.
- Instalaciones sanitarias.
- Elementos para movilizar materiales.

De igual forma se sugiere adecuar el actual centro de acopio para definir una zona operativa donde se lleve a cabo la separación de los materiales recuperados, así como zonas para el almacenamiento por tipo de material para hacer eficientes las actividades de manejo y comercialización. Esto debe estar acompañado de instalaciones sanitarias.

#### **Costos de dotación de equipos para centro de acopio de materiales**

A continuación se presenta un estimativo de los costos de los equipos de los que carece el centro de acopio de materiales recuperados.

**Tabla No. 55**  
**Costo equipos para el Centro de Acopio**

<b>Cant.</b>	<b>Actividad</b>	<b>UN</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>V. Total</b>
1	Dinamómetro mecánico 100kg	UN	\$ 150,000.00	\$ 150,000.00
4	Extintor Multipropósito	UN	\$ 45,000.00	\$ 180,000.00
1	Embaladora compactadora hidráulica	UN	\$ 15,000,000.00	\$ 15,000,000.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 15,330,000.00</b>

Fuente: Autor

### **9.5.2 Residuos orgánicos.**

En lo que respecta al aprovechamiento de los residuos orgánicos, como se menciona en el componente de educación, sensibilización y participación comunitaria; se propone generar una cultura de aprovechamiento de este tipo de materiales a través de la producción de compost, realizada por los mismos usuarios, a nivel doméstico, tanto a nivel rural como urbano, dentro de sus parcelas o jardines, con un asesoramiento y acompañamiento técnico por parte de la Empresa de Servicios Públicos, durante los primeros meses de implementación.

Con el fin de hacer efectivas las actividades de educación y capacitación se recomienda que el Municipio adquiera materiales e insumos para iniciar procesos pilotos.

A continuación se presenta una breve descripción de lo que es en sí la implementación de esta tecnología.

#### **9.5.2.1 Compostaje casero**



Fuente: [www.ikkaro.com](http://www.ikkaro.com)



Fuente: [www.ikkaro.com](http://www.ikkaro.com)

### *Paso 1. Contenedor*

Elaborar un contenedor es algo sencillo y rápido, el espacio que requiere es de mínimo puede ubicarse en un balcón o en una terraza sin ningún problema, su uso no se limita a cultivo, ya que el compost es muy benéfico para plantas y flores aun en macetas. También existen en el mercado composteras, que ahorran el trabajo de la elaboración, pero por la sencillez del procedimiento y la facilidad de tener los materiales se recomienda promover su construcción por parte de los mismos usuarios.

Para la elaboración de estas composteras se requieren tablas, macetas plásticas, mallas metálicas o contenedores plásticos. A nivel rural se recomienda adecuar un espacio de un metro por un metro. Es frecuente que estos materiales se encuentren sin dificultad en los mismos predios prescindiendo así de gastos adicionales.

El costo de una cubeta de un metro cubico de capacidad oscila entre \$30.000 y \$50.000, el costo de un tablón de 1m por 10cm, esta alrededor de \$1.000, lo que representaría un costo de \$40.000. Adicionalmente se requieren herramientas como tijeras de poda y una pala. En el mercado se pueden conseguir composteras desde \$40.000 hasta \$120.000, dependiendo de la capacidad, la marca y tecnología usada. Es recomendable contar también con un termómetro de alcohol y un medidor de pH para hacer seguimientos al proceso de compostaje.

Las macetas o recipientes plásticos deben ser perforados uniformemente en toda su superficie para permitir la aireación durante el procesamiento de los residuos. Si el contenedor es elaborado con tablonos de madera el espacio entre tablas debe ser máximo de 5cm. La ubicación del sitio debe estar cerca de la cocina y es recomendable que este cubierto y a la sombra para facilitar mantener la humedad requerida.

### *Paso 2. Materias primas*

Para iniciar el proceso de compostaje se puede usar toda la materia orgánica disponible como hojas, césped, hortalizas, ramas, aserrín, evitando la inclusión de malas hierbas; en cuanto a residuos domésticos puede usarse cenizas, residuos de café o de té, cascara de huevo, frutas, verduras, hortalizas, productos lácteos, papel de cocina, pelos etc. Vencidos. Se recomienda no usar residuos de carne, huesos o pescado ya que estos generan malos olores y pueden atraer plagas y carroñeros, así mismo no se recomienda el uso de excrementos, ni animales ni humanos, ya que estos contienen patógenos.

Todos los residuos y materiales que se van a ser materia prima en el proceso deben ser triturados previamente, entre más pequeños, más eficiente es el compostaje.

Las capas de materiales ubicados dentro del contenedor deben ir por capas de materiales marrones y verdes en una proporción estimada de 2.5 a 3 partes de marrones por una de verdes. Los materiales marrones son, ramas, hojas secas, papel, grama seca; y los materiales verdes son vegetales, frutas, cascara de huevo, gramas y ramas verdes, residuos de café o té, pan, granos, pasta etc.

### *Paso 3. Proceso de compostaje.*

Después de conformar la pila hay que esperar a que el proceso de compostaje se lleve a cabo. Este tiempo depende de muchos factores entre ellos, tipo de residuos empleados, tamaño de las partículas, condiciones de humedad, temperatura y aireación. Estos factores están relacionados entre sí, por ejemplo, una alta temperatura en el compuesto puede generar evaporación de agua, reduciendo la humedad, la reducción de la humedad puede comprometer la actividad de los microorganismos y reducir así la temperatura, retardando el proceso. A continuación se menciona la afectación de cada factor

*Mezcla de marrones y verdes:* si se tiene demasiado material marrón, el proceso de compostaje es lento. Si se tiene demasiado material verde este se pudre y genera vectores.

*Humedad:* demasiada humedad puede pudrir los materiales así como reducir la aireación de la mezcla. Si hay muy poca humedad no se genera el proceso.

*Tamaño de las partículas:* Si las partículas son grandes el proceso de compostaje se hace lento, si las partículas son pequeñas el proceso se acelera.

*Temperatura:* si la temperatura es alta, el proceso de compostaje se está llevando a cabo. Si la temperatura es media, el proceso de compostaje es lento o está por terminar. Si la temperatura es fría es porque el proceso es muy lento o ya ha terminado.

En caso de querer hacer más rápido el proceso de compostaje se pueden utilizar aceleradores como

### *Paso 5. Uso del compost.*

Después de que se lleve a cabo el proceso de compostaje, se debe separar el material fino del grueso, mediante cernido. El material fino se utiliza para el fin propuesto inicialmente y el material grande se lleva al proceso de compostaje nuevamente.

Para minimizar los tiempos del proceso se recomienda triturar todo el material en trozos de menos de 5cm, realizar volteo una o dos veces por semana, mantener la humedad del sistema y no adicionar material fresco.

### *Costo de una unidad de compostaje*

**Tabla No. 56**  
**Costos de una unidad de compostaje casero**

<b>ITEM</b>	<b>COSTO</b>
Contenedor	50.000
Herramientas* de Jardín	27.000
<b>Total</b>	<b>77.000</b>

Fuente: Autor

Anteriormente se menciona que se necesitan algunas herramientas de jardín adicionales para el proceso como tijeras de poda y pala, por lo general estas herramientas se encuentran en los hogares, por lo que no representarían un verdadero costo adicional, el valor promedio de unas tijeras de poda es de \$12.000 y el de una pala \$15.000, sin incluir estas herramientas el costo de una unidad de compostaje sería de \$50.000, para efectos del presente trabajo, tomaremos como un valor promedio por unidad de \$60.000.

Se estima que la vida útil de un contenedor de compostaje es como mínimo de 5 años, dependiendo del material utilizado.

## **9.6 COMPONENTE DE DISPOSICIÓN FINAL**

Actualmente la disposición final de los residuos sólidos generados en el municipio se realiza de manera técnica en el relleno sanitario nuevo Mondoñedo. Sobre este componente no se tienen sugerencias de manejo, sin embargo se recomienda incluir dentro de las campañas de educación y sensibilización temáticas dirigidas a reducir las malas prácticas en el manejo de residuos que aun se presentan a nivel rural, de acuerdo a lo encontrado en la matriz DOFA del componente ambiental.

## **9.7 COMPONENTE DE MANEJO DE RESIDUOS ESPECIALES.**

Durante la etapa de actualización del diagnóstico y elaboración de la matriz DOFA del componente ambiental, se encontraron algunas falencias en el manejo de los residuos especiales generados en el municipio, más exactamente los residuos generados en droguerías, veterinarias y peluquerías, así como los residuos peligrosos derivados de las actividades del sector agropecuario en el municipio. Estas falencias se derivan de la falta de control sobre los pequeños generadores de residuos peligrosos.

### **9.7.1 Escombros**

En cuanto al manejo de residuos como escombros, el PGIRS Guasca 2007 estipulada: que mediante convenios con los propietarios de fincas del Municipio, estos recibieran y aprovecharan este tipo de residuos mediante acompañamiento técnico por parte de la entidad prestadora del servicio de aseo.

En la actualidad la disposición de los escombros y colchones recogidos se lleva a cabo en un lote ubicado sobre la vía Variante con poca señalización y sin aislamiento.

Se sugiere retomar el programa estipulado por el PGIRS Guasca 2007, con acompañamiento de la Empresa de Servicios Públicos, y buscar alternativas de aprovechamiento de los escombros en los proyectos de infraestructura en el Municipio.

De igual manera se recomienda estudiar la posibilidad de trasladar el sitio actual de disposición de escombros y colchones, o en su defecto dotar el sitio actual, con señalización y cerramiento adecuados que impida la generación de impactos ambientales negativos.

#### **9.7.2 Droguerías, peluquerías, veterinarias y locales de venta de insumos para cultivos.**

Es de anotar en este aspecto que la cantidad de residuos peligrosos generada en una población con las características del municipio de Guasca es en promedio de 1.2 Ton/mes (Ambientar S.A. E.S.P, 2004), de estos residuos más del 85% corresponde a los generados por instituciones de salud como El Centro de Salud Municipal y la IPS Saludcoop, el restante 15%, unas 0.18Ton/mes, equivalentes a 6kg por día, corresponde a pequeños generadores como droguerías, peluquerías o veterinarias. Es difícil corroborar esta información en el municipio pero es claro que la cantidad de residuos peligrosos generada en estos establecimientos en comparación con la producción de residuos a nivel Municipal es casi descartable, y esto dificulta su control.

Se recomienda implementar un sistema de control y seguimiento a estos establecimientos, acompañado de jornadas de sensibilización que pueden ser incluidas dentro del programa de Educación y Sensibilización, que ataque las falencias en el manejo de este tipo de residuos. De igual manera es imperativo que la Empresa de Servicios Públicos municipal busque mecanismos para integrar el manejo de estos residuos peligrosos al manejo que se da por parte del Centro de salud y la IPS Saludcoop.

#### **9.7.3 Residuos de la Actividad Agrícola**

En este aparte se sugiere que a través de las asociaciones de productores existentes en el municipio se reglamente la implementación de planes de manejo de residuos derivados de las actividades agropecuarias, con el acompañamiento de Corpoguavio, donde tanto los agricultores como los propietarios de los locales de suministro de insumos sean actores activos en el manejo de estos residuos peligrosos. Las asociaciones deben estudiar la

posibilidad de implementar puntos de acopio temporal para este tipo de residuos dependiendo de las cantidades de residuos sólidos generadas. Lo anterior en pro de dar cumplimiento a lo estipulado en el Decreto 4741 de 2005 del MAVDT, sobre la prevención y el manejo de los residuos peligrosos.

A nivel nacional se tiene información de Planes de Gestión Integral de Residuos Peligrosos en departamentos como Risaralda, donde se plantea entre otras las siguientes actividades:

- Socialización del marco normativo y responsabilidades de los generadores de residuos sólidos especiales.
- Propender el correcto manejo y disposición final de los residuos sólidos peligrosos generados a nivel rural derivados de las actividades agropecuarias.
- Identificar las cadenas de devolución postconsumo de agroquímicos como plaguicidas.

De acuerdo con este plan, la autoridad ambiental es el principal actor en cada una de las actividades mencionadas.

## **9.8 COMPONENTE DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ASEO EN EL AREA RURAL**

En los componentes anteriores se incluyó el alcance para el sector rural. En cuanto al tema tarifario se recomienda intensificar la gestión que se está llevando a cabo con los acueductos veredales para poder implementar el cobro de la tarifa de aseo en el sector rural.

## **9.9 COMPONENTE INSTITUCIONAL**

De acuerdo con la información obtenida de la matriz DOFA del componente institucional, las debilidades y amenazas tienen que ver en su mayoría con el poco reconocimiento de la empresa de Servicios Públicos a nivel rural y la desarticulación entre las instituciones del municipio para el desarrollo de los programas propuestos. De igual manera se destaca el compromiso de los funcionarios de la Empresa en buscar mecanismos que hagan más eficiente la prestación del servicio.

A nivel institucional se ha logrado la conformación de dos importantes entidades en el Municipio, una la Empresa de Acueducto y Alcantarillado y Aseo de Guasca S.A. ESP y dos, la Asociación de Recicladores de Guasca Ambiente Limpio.

En el tema institucional se recomienda realizar las siguientes actividades:

- Buscar la certificación de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado y Aseo de Guasca S.A. ESP como una empresa con estándares de calidad en la prestación de los servicios públicos. Normas Icontec y normas ISO.
- Redefinir las políticas de calidad y crecimiento de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado y Aseo de Guasca S.A. ESP.
- Buscar el reconocimiento de la Asociación de Recicladores.
- Estimular la vinculación de un mayor número de personas a la Asociación de Recicladores
- Diseñar sistemas de control y seguimiento a las actividades de la Asociación de Recicladores.
- Fortalecer los lazos de cooperación entre las diferentes instituciones del Municipio en torno a la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Aumentar la planta de auxiliares operativos.
- Actualizar la información estadística relacionada con la prestación del servicio de aseo.
- Implementar un sistema de Información para la prestación del servicio de aseo.

## 9.10 ANÁLISIS TARIFARIO

La finalidad última de cualquier ajuste o cambio en la prestación del servicio de aseo y de cualquier servicio, es la disminución en los costos de la prestación de ese servicio.

De acuerdo con la tabla No. 37, vemos que actualmente los gastos de prestación del servicio de aseo lo representan los costos de nomina, los costos por recolección y transporte, tanto ordinaria como recolección selectiva y el componente de disposición final.

**Tabla No. 37**  
**Costos anuales totales de prestación del servicio de aseo**  
**Valores en pesos**

<b>COSTO</b>	<b>MONTO ANUAL</b>
Costos de nomina	58.240.000
Recolección y Transporte Sitio de Disposición final	74.440.000
Recolección y Transporte centro de Acopio (Recolección Selectiva)	5.560.000
Disposición Final	22.000.000
<b>TOTAL</b>	<b>160.240.000</b>

*Fuente:* Autor con base en la información suministrada por la Empresa de Servicios Públicos 2011



Sobre los costos de nomina por ser gastos administrativos es difícil hacer ajustes que reduzcan el impacto de este ítem en los costos totales (33%). Otra cosa muy diferente pasa con los ítems de recolección y transporte y disposición final. El peso en los costos de estos 2 componentes se reduce atacando la generación de los residuos, por medio de prácticas de reducción, reutilización y reciclaje por parte de los usuarios, acá se resalta nuevamente la importancia de diseñar campañas de educación y sensibilización eficientes.

Actualmente se disponen 86.96 Ton/mes de residuos y se recuperan solo 1.4Ton/mes. De acuerdo con la información de caracterización presentada en el aparte 4.4.1.2 del total de residuos generados en el municipio cerca del 25% de los residuos son recuperables, es decir 22Ton/mes, en cuanto a residuos orgánicos, estos están presentes en un 50% es decir 43.5Ton/mes. Con la implementación de las campañas de sensibilización, el fortalecimiento de la Asociación de Recicladores Municipal, y la puesta en marcha del programa de compostaje casero o domestico se espera obtener un aprovechamiento se espera un aumento significativo de las actividades de recuperación y aprovechamiento y una disminución en las cantidades de residuos a ser dispuestas. Las metas planteadas en la Tabla No. 57, sugieren a mediano plazo un aprovechamiento del 40% del material potencialmente recuperable es decir, 8.8Ton/mes, y una reducción en la generación de residuos orgánicos del 40% es decir 20Ton/mes menos de residuos, para una reducción estimada mensual de 28.8 Ton/mes equivalentes a 345.6Ton/año. Si multiplicamos este valor por el costo unitario por tonelada calculado en la tabla No.38, tenemos una reducción de \$31'932.724.61 (33% menos) Tabla No.57, sin incluir las reducciones derivadas del ajuste de las rutas de recolección, que optimizarían el uso de la capacidad del vehículo recolector, reduciendo el número de viajes al centro de disposición final.

**Tabla No. 57**  
**Reducción costos de transporte y disposición final**

<b>META</b>	<b>META EN TON/MES</b>	<b>META EN TON/AÑO</b>	<b>COSTO ANUAL (TRANS Y DISP)/TON.</b>	<b>TOTAL AHORRO</b>
Recuperación del 40% de los residuos potencialmente aprovechables.	8.8	105.6	\$92.397,93	\$9'757.221.41
Reducción de un 40% de los residuos orgánicos dispuestos	20	240	\$92.397,93	\$22'175.503.20
			<b>TOTAL</b>	\$31'932.724.61

Fuente: Autor

Se aclara que los valores del componente de aprovechamiento no se mencionan dentro del análisis ya que la mayoría de costos está a cargo de la alcaldía municipal del municipio y se debe implementar un sistema de seguimiento y control que permita establecer valores de ingresos y egresos derivados de las actividades de la Asociación de Recicladores del Municipio.

Este valor de ahorro, \$31'932.724, permite sugerir que se debe realizar un nuevo estudio tarifario para redefinir las tarifas actuales, así como definir nuevas actividades que permitan mejorar la prestación del servicio de aseo, como por ejemplo buscar mecanismos para cubrir la Vereda la Concepción, que actualmente no cuenta con el servicio por las condiciones viales del sector, o adecuar el sitio de disposición final de escombros y colchones o adquirir un nuevo predio para la ubicación del centro de acopio, etc.

## 10 AJUSTE DE ACTIVIDADES Y METAS

A continuación se presenta el ajuste de las actividades y la redefinición de metas de los programas y proyectos del PGIRS.

**Tabla No. 58**  
**Objetivos, indicadores y metas Actualización PGIRS**

OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADORES	METAS	
			CORTO PLAZO (3 AÑOS)	MEDIANO PLAZO (3-7 AÑOS)
<b>EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACION COMUNITARIA</b>				
Generar una cultura de buen manejo de los residuos sólidos por medio de la sensibilización de todos y cada uno de los actores presentes en las etapas de manejo de los residuos sólidos: generación, presentación, tratamiento y aprovechamiento, y disposición final.	<p>Implementar las campañas de sensibilización a través de las instituciones educativas, las juntas de acción comunal, las asociaciones de productores y las grandes empresas del municipio.</p> <p>Elaborar e implementar los PRAE, en las diferentes Instituciones Educativas del municipio.</p> <p>Lograr alianzas estratégicas entre la Empresa de Servicios Públicos y las demás instituciones que tienen que ver con la gestión de los residuos sólidos.</p>	<p>No. de campañas ejecutadas / No. de campañas a ejecutar*100.</p> <p>Encuestas.</p> <p>No. de PRAES formulados / No. de PRAES requeridos * 100.</p> <p>No. instituciones vinculadas / No de Instituciones relacionadas.*100</p>	<p>Diseño y preparación de las campañas de sensibilización por temática y población objeto.</p> <p>Diseño y formulación de los PRAES con acompañamiento y asesoría de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado y Aseo.</p> <p>Diseño del plan de acercamiento con otras instituciones.</p> <p>Logro del 70% de las alianzas definidas en el plan de acercamiento.</p> <p>Ejecución del 50% de las campañas planeadas.</p> <p>100% de los PRAES implementados</p>	<p>Logro del 100% de las alianzas definidas en el plan de acercamiento con otras instituciones.</p> <p>100% de los PRAES implementados.</p> <p>100% de las campañas ejecutadas.</p>

OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADORES	METAS	
			CORTO PLAZO (3 AÑOS)	MEDIANO PLAZO (3-7 AÑOS)
<b>PRESENTACION DE LOS RESIDUOS</b>				
Mejorar la eficiencia del componente de presentación de residuos sólidos y separación en la fuente, con mayor participación por parte de los usuarios.	Mejorar las condiciones de almacenamiento y presentación de los residuos para hacer más efectiva de recolección, por medio de la construcción y adaptación de puntos de almacenamiento temporal de materiales recuperados y residuos para disposición final, en sitios donde sea técnica y ambientalmente viable.	No.de usuarios que presentan adecuadamente sus residuos /No. total de usuarios que se les realiza la recolección*100  No.de usuarios que separan en la fuente/No. total de usuarios.	Realizar los estudios y diseños para la definición de los sitios aptos para la construcción y adaptación de puntos de almacenamiento temporal. (1er año)  Construcción del 30% de los puntos de almacenamiento temporal viabilizados (2do y 3er año)  50% de los usuarios separando en la fuente correctamente.	Construcción del 60% de los puntos de almacenamiento temporal definidos  80% de los usuarios separando en la fuente correctamente.

OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADORES	METAS	
			CORTO PLAZO (3 AÑOS)	MEDIANO PLAZO (3-7 AÑOS)
<b>RECOLECCION Y TRANSPORTE</b>				
Mejorar la eficiencia de la prestación del servicio de recolección y transporte, de los residuos sólidos generados y los materiales recuperados bajo principios de aumento de cobertura, continuidad, calidad minimización de costos	Redefinir las rutas de recolección de residuos sólidos, urbanas y rurales, en pro de reducir los tiempos de recolección y el número de viajes al sitio de disposición final.  Diseñar las rutas y frecuencias de la recolección selectiva.  Gestionar la consecución de un vehículo de recolección para la prestación del servicio de recolección selectiva.	Tiempo de recolección de residuos sólidos (horas/día).  Tiempo de recolección ruta selectiva(horas/día)  Número de viajes al sitio de disposición final (veces/mes).  Área Urbana donde se presta el servicio de recolección de residuos/Total área urbana*100  Área rural donde se presta el servicio de recolección de residuos/Total área rural.  Área Urbana donde se presta el servicio de recolección selectiva/Total área urbana*100  Área rural donde se presta el servicio de recolección selectiva/Total área rural.	Redefinir las rutas de recolección de residuos sólidos (1er año).  Diseñar e implementar las rutas y frecuencias de la recolección selectiva (1er año)  Reducir el número de viajes del vehículo recolector al sitio de disposición final en un 20%.  Cobertura del 100% del casco urbano y 90% del área rural, con el servicio de recolección de residuos sólidos.  Cobertura del 100% del casco urbano con la prestación de la ruta selectiva y un 30% en el área rural.  Compra del vehículo recolector para la ruta de recolección selectiva.	Redefinir las rutas de recolección de residuos sólidos y las rutas de recolección selectiva cada 2 años.  Cobertura del 100% en el caso urbano y área rural, con el servicio de recolección de residuos sólidos.  Cobertura del 100% en el caso urbano y 60% del área rural, con el servicio de recolección selectiva.  Reducir el número de viajes del vehículo recolector al sitio de disposición final en un 40%

OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADORES	METAS	
			CORTO PLAZO (3 AÑOS)	MEDIANO PLAZO (3-7 AÑOS)
<b>BARRIDO Y LIMPIEZA</b>				
Mejorar la eficiencia del servicio de barrido y limpieza, bajo principios de aumento de cobertura, continuidad, calidad y eficiencia en la prestación del servicio.	<p>Aumentar las frecuencias de prestación del servicio.</p> <p>Incluir parte de los costos de la prestación del servicio en los costos del servicio de Alcantarillado.</p> <p>Aumentar la cobertura de la prestación del servicio.</p>	<p>No.de kilómetros barridos / No. de kilómetros por barrer.</p> <p>Número de operarios empleados / N° de operarios requeridos</p>	<p>Aumentar la cobertura y los tiempos de operación en un 25%.</p> <p>Incrementar las frecuencias de prestación del servicio.</p> <p>Asignar el número de operarios necesario para una lograr una prestación eficaz del servicio.</p> <p>Dotación de elementos para lograr una prestación eficaz del servicio.</p> <p>Distribuir el 25% de los costos por prestación del servicio entre los costos del servicio de alcantarillado y el servicio de aseo.</p>	<p>Aumentar la cobertura a las áreas de expansión urbana</p> <p>Distribuir el 50% de los costos por prestación del servicio entre los costos del servicio de alcantarillado y el servicio de aseo.</p>

OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADORES	METAS	
			CORTO PLAZO (3 AÑOS)	MEDIANO PLAZO (3-7 AÑOS)
<b>APROVECHAMIENTO</b>				
Mejorar la eficiencia del aprovechamiento de los residuos inorgánicos generados en el municipio, e impulsar el aprovechamiento de los residuos orgánicos, reduciendo considerablemente las cantidades de residuos a ser transportados al sitio de disposición final.	<p>Mejorar la eficiencia de las labores llevadas a cabo en el centro de acopio de materiales recuperados.</p> <p>Incentivar el aumento en el número de personas vinculadas a la asociación de Recicladores para reducir los tiempos de operación.</p> <p>Aumentar los ingresos por comercialización de los materiales recuperados.</p> <p>Impulsar la producción de compost a partir de los residuos orgánicos.</p>	<p>Residuos sólidos aprovechados / potencial de residuos sólidos a aprovechar * 100.</p> <p>No. de usuarios capacitados en producción de compostaje/ No. de Usuarios</p> <p>No. de usuario que realizan compostaje/No. de usuarios capacitados.</p> <p>Cantidad de residuos dispuestos/Cantidad de residuos generados.</p>	<p>Adecuar el centro de acopio con áreas operativas y de almacenamiento por materiales, así como con instalaciones sanitarias.</p> <p>Dotar el centro de acopio con elementos que faciliten las labores de separación, almacenamiento y comercialización que allí se llevan a cabo.</p> <p>Diseño e implementación de campañas de sensibilización y capacitación en la producción de compost a partir de los residuos orgánicos.</p> <p>Recuperar y aprovechar el 30 % de los residuos generados potencialmente aprovechables.</p>	<p>Recuperar y aprovechar el 40 % de los residuos generados potencialmente aprovechables.</p> <p>Reducir en un 40% las cantidades de disposición final de residuos orgánicos</p> <p>Potencializar y extender la cobertura de las actividades de capacitación en la producción de compostaje.</p>

OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADORES	METAS	
			CORTO PLAZO (3 AÑOS)	MEDIANO PLAZO (3-7 AÑOS)
<b>MANEJO DE RESIDUOS ESPECIALES</b>				
<p>Mejorar la gestión de los residuos especiales generados en el municipio.</p> <p>Propender por el manejo integral de los residuos de productos agroquímicos a nivel rural.</p>	<p>Redefinir el manejo de los residuos especiales como escombros, colchones y lodos.</p> <p>Adecuar el sitio de disposición final actual de este tipo de residuos, reduciendo sus impactos negativos.</p> <p>Implementar actividades de control y seguimiento a los pequeños productores de residuos especiales, a nivel urbano y rural.</p>	<p>Cantidad de residuos de escombros, colchones y lodos dispuesta correctamente/ cantidad de residuos generados * 100.</p> <p>Cantidad de residuos peligrosos dispuesta correctamente/Cantidad de residuos peligrosos generados.( a nivel urbano y rural)</p>	<p>Realizar el seguimiento y control de los residuos hospitalarios y similares que generan las droguerías, laboratorios, centros odontológicos, peluquerías y tiendas veterinarias verificando que su disposición final se desarrolle bajo la normatividad ambiental y sanitaria.</p> <p>Tener 0 casos de contaminación de residuos especiales.</p> <p>Adecuación del sitio de disposición final actual de los residuos de escombros, lodos y colchones.</p> <p>Actividades de seguimiento y control de los residuos de productos agroquímicos derivados de las actividades del sector agropecuario.</p>	<p>Realizar el seguimiento y control al 100% de los pequeños generadores de residuos especiales.</p> <p>Disposición adecuadamente el 100% los residuos especiales.</p> <p>Tener 0 casos de contaminación de residuos especiales</p>

OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADORES	METAS	
			CORTO PLAZO (3 AÑOS)	MEDIANO PLAZO (3-7 AÑOS)
<b>INSTITUCIONAL</b>				
Fortalecer las instituciones vinculadas con la prestación del servicio de aseo.	<p>Lograr el reconocimiento de la Empresa de servicios Públicos como una empresa con estándares de calidad.</p> <p>Definir políticas de calidad y crecimiento de la Empresa de Servicios Públicos.</p> <p>Realizar control y seguimiento de las actividades desarrolladas por la Asociación de Recicladores.</p> <p>Buscar el reconocimiento de la Asociación de Recicladores.</p> <p>Estimular la vinculación de un mayor número de personas a la Asociación de Recicladores Diseñar sistemas de control y seguimiento a las actividades de la Asociación de Recicladores.</p> <p>Fortalecer los lazos de cooperación entre las diferentes instituciones del Municipio en torno a la Gestión Integral de Residuos Sólidos.</p> <p>Implementar un Sistema de información de la prestación del servicio de aseo en el municipio, para mantener actualizada toda la información relacionada con la prestación del servicio de aseo.</p>	<p>No. de personas afiliadas a la Asociación de Recicladores.</p> <p>Nº de usuarios que aprueban el servicio / Nº de usuarios que se benefician del servicio * 100</p> <p>Nº de PQR, presentados / Nº de PQR, atendidos * 100</p> <p>No. usuarios que pagan oportunamente el servicio /Nº de usuarios facturados * 100</p> <p>No. de instituciones vinculadas a la gestión de residuos/No. de instituciones relacionadas con la gestión de residuos sólidos.</p> <p>No. de personas que reconocen la Asociación de Recicladores/No. de personas que hacen separación en la fuente.</p>	<p>Incrementar el número de afiliados a la Asociación de Recicladores a 15</p> <p>Realizar auditorías internas y externas para evaluar la efectividad en la prestación del servicio de aseo.</p> <p>Tener aceptación del servicio en un 60 %.</p> <p>Tener reconocimiento de la Asociación de Recicladores en un 60 %.</p> <p>Mejoramiento continuo de la gestión administrativa, operativa, comercial y financiera.</p>	<p>Incrementar el número de afiliados a la Asociación de Recicladores a 30</p> <p>Mejoramiento continuo de la gestión administrativa, operativa, comercial y financiera</p> <p>Tener aceptación del servicio en un 80 %.</p> <p>Tener reconocimiento de la Asociación de Recicladores en un 80 %.</p>

Fuente: Autor.

## 11 AJUSTE DEL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación se presenta el cronograma de las actividades ajustado.

**Tabla No. 59**  
**Cronograma de actividades PGIRS Guasca 2007**

COMPONENTE	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	CORTO PLAZO			MEDIANO PLAZO								
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
EDUCACION AMBIENTAL	Diseñar las campañas de educación, sensibilización y participación comunitaria.	Empresa de AAA, Asociación de Recicladores, Instituciones Educativas, JAC, Empresas	■											
	Implementar las campañas de educación, sensibilización		■	■	■									
	Diseñar los PRAE, en las diferentes Instituciones Educativas del municipio		■											
PRESENTACION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS	Realizar estudios y diseños para la construcción de centros de almacenamiento temporal	Empresa de AAA	■											
RECOLECCION Y TRANSPORTE, BARRIDO Y LIMPIEZA	Redefinir las rutas de recolección de residuos sólidos y las rutas y frecuencias de recolección selectiva cada 2 años	Empresa de AAA y Asociación de Recicladores	■		■		■		■		■			
	Ampliar la cobertura de la ruta de recolección selectiva a nivel urbano y rural		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Compra Vehículo recolector para recolección selectiva		■		■									
	Ampliar la cobertura del barrido y limpieza		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Reformular frecuencias de la prestación del servicio de barrido y limpieza.		■											
APROVECHAMIENTO	Adecuar Centro de Acopio de materiales recuperados	Empresa de AAA	■	■										
	Dotar el centro de acopio de elementos mínimos para su operación.		■	■										
	Diseñar las campañas de capacitación en producción de compostaje		■											
	Implementación de las campañas de capacitación en producción de compostaje		■	■	■	■								
DISPOSICION FINAL	Disponer los residuos sólidos generados en el Municipio de manera técnica en el Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo.	Empresa de AAA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
MANEJO DE RESIDUOS	Adecuar el actual sitio de disposición final de residuos especiales.	Empresa de AAA	■	■										



ESPECIALES	Diseñar los sistemas de control y seguimiento a los pequeños generadores de residuos especiales peligrosos																		
INSTITUCIONAL	Definir políticas de calidad y crecimiento de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado y Aseo	Empresa de AAA																	
	Diseñar los sistemas de fortalecimiento, seguimiento y control a las actividades de la Asociación de Recicladores	Empresa de AAA																	
	Definir la estrategia de acercamiento para lograr alianzas estratégicas con las instituciones del municipio.	Empresa de AAA																	
	Diseñar el sistema único de información de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado y Aseo	Empresa de AAA																	
	Prestación eficiente del servicio de aseo	Empresa de AAA																	

Fuente: Autor

## 12 PLAN DE INVERSIONES

A continuación se presenta el plan estimado de inversiones para la propuesta de ajuste del PGIRS. Los componente de barrido y limpieza, componente de disposición final y componente institucional, no presentan costos ajenos a la carga administrativa de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado y Aseo, por ello no se incluyen en este aparte en el plan de inversiones.

Se resalta en este aparte que a partir del diseño de las campañas de educación y sensibilización, así como de la información generada a partir de algunos estudios técnicos propuestos, como la reformulación de las rutas de recolección, el estudio tarifario, los censos de usuarios a nivel rural, censo de generadores de residuos especiales, viabilidad de la construcción de centros de acopio temporal, etc; aparecerán nuevas actividades que modificaran el plan de inversiones que se plantea a continuación.

**Tabla No. 60**  
**Estimación de costos del diseño de las**  
**Campañas de Educación y Sensibilización.**

Cant.	Actividad	UN	V. Unitario	V. Total
300	Profesional categoría 4 (Temáticas)	HH	\$ 19,204.17	\$ 5,761,251.00
300	Profesional categoría 4 (Estrategias)	HH	\$ 19,204.17	\$ 5,761,251.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 11,522,502.00</b>

Fuente: Autor con base en la Res. 747 de 1998 del  
Ministerio de Transporte 2011

**Tabla No. 61**  
**Estimación de costos para la construcción**  
**de un centro de almacenamiento temporal**

Cant.	Actividad	UN	V. Unitario	V. Total
6.72	Pañete liso	m2	\$ 14,422.63	\$ 96,920.07
9	Descapote a mano	m2	\$ 1,650.32	\$ 14,852.88
1.68	Excavación manual	m3	\$ 18,828.68	\$ 31,632.18
40	Cuadrilla Oficial + 2 ayudantes	HR	\$ 13,651.09	\$ 546,043.60
0.6	CONCRETO 3000 PSI (Hecho en Obra 1:2:2 con arena de río y triturado de 3/4")	m3	\$ 322,560.60	\$ 193,536.36
31	Acero de refuerzo	kg	\$ 2,428.06	\$ 75,269.86
5.6	ANDEN CONCRETO 3000 PSI HECHO EN OBRA e=0.10m (Incluye Mezcla, Formaleteo, Fundida y Curado)	m2	\$ 43,607.61	\$ 244,202.62
5.4	Metro cuadrado, bloque estructural cemento	m2	\$ 40,000.00	\$ 216,000.00
6	Teja No 5 para cubierta	UN	\$ 47,104.00	\$ 282,624.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 1,701,081.57</b>

Fuente: Autor con base en la información del Listado de Precios de  
Referencia de Actividades de obra del IDU 2011.

**Tabla No. 62**

<b>COMPONENTE DE RECOLECCION Y TRANSPORTE</b>	
<b>CONCEPTO</b>	<b>VALOR</b>
COMPRA VEHICULO RECOLECTOR PARA RUTA DE RECOLECCION SELECTIVA	50,000,000
<b>TOTAL COMPONENTE</b>	<b>50,000,000</b>

Fuente: Autor

**Tabla No. 63**  
**Costo equipos para el Centro de Acopio**

<b>Cant.</b>	<b>Actividad</b>	<b>UN</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>V. Total</b>
1	Dinamómetro mecánico 100kg	UN	\$ 150,000.00	\$ 150,000.00
4	Extintor Multipropósito	UN	\$ 45,000.00	\$ 180,000.00
1	Embaladora compactadora hidráulica	UN	\$ 15,000,000.00	\$ 15,000,000.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 15,330,000.00</b>

Fuente: Autor

**Tabla No. 64**

<b>TOTAL INVERSION</b>	
<b>CONCEPTO</b>	<b>VALOR</b>
COMPONENTE DE EDUCACION Y SENSIBILIZACION*	\$11'522.502.00
COMPONENTE DE PRESENTACION DE RESIDUOS**	\$8'505.407.
COMPONENTE DE RECOLECCION Y TRANSPORTE	\$50'000,000
COMPONENTE DE APROVECHAMIENTO	\$15'330.000.00
<b>TOTAL INVERSION ESTIMADA</b>	<b>\$85'357.909.86</b>

Fuente: Autor

\*En este valor no se incluyen los costos de implementación de las campañas de educación y sensibilización. Estos costos se definirán una vez diseñadas las campañas.

\*\*Este valor equivale a la construcción de 5 centros de acopio temporal, número que variara dependiendo del resultado de los estudios técnicos pertinentes.

Para la consecución de los recursos de la inversión planteada se sugiere buscar apoyo de la autoridad ambiental, Corpoguavio, y respaldo de la Alcaldía Municipal soportados en el interés del Municipio en apoyar el tema de aprovechamiento, según lo estipulado en el Plan de Desarrollo Municipal vigencia 2008-2011.

## **13 PLAN FINANCIERO**

Con base en las condiciones socioeconómicas del Municipio, debe hacerse un análisis de las condiciones de la prestación del servicio de aseo bajo los programas ajustados, propuestos en el presente trabajo, enmarcados en el PGIRS y las modificaciones que resulten de la etapa de diseño y estudios que se planteo en el presente trabajo.

El análisis indaga sobre la viabilidad financiera de prestación del servicio de aseo, teniendo como parámetros de evaluación el Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) del flujo del Proyecto en un horizonte de diez años, ya que la ejecución del PGIRS termina en el año 2020. La tasa de descuento reglamentada por la CRA para pequeños centros poblados es de 13.77%, pero para el PGIRS se toma un 12%. El año base de las proyecciones, en el que se realizan las inversiones es el 2011 y se espera que la eficiencia en el recargo sea del 90% como mínimo.

Para estimar la proyección de usuarios se utilizo la tasa de crecimiento del municipio estimada por la Oficina del Sisben del Municipio de Guasca.

### **Valor presente neto VPN:**

El VPN es la diferencia del valor actual de una inversión menos el valor actual de la recuperación de fondos a una tasa considerada como la mínima aceptable para la aprobación de un proyecto de inversión. Determina además, el Índice de conveniencia del proyecto. Si el VPN es positivo, indica que la tasa interna de rendimiento excede el mínimo requerido, y si es negativo señala que la tasa de rendimiento es menor de lo requerido para la aprobación del proyecto.

### **Tasa Interna de Retorno TIR:**

La TIR es la tasa de interés a la cual el proyecto reconoce al inversionista, que presta el dinero para el proyecto. es aquella tasa de interés que hace igual a cero, el valor presente del proyecto.

## **14 PLAN DE CONTINGENCIA**

Dentro de la formulación del PGIRS Guasca 2007 se definió el Plan de contingencias en el cual se definan las actividades, acciones y procedimientos a desarrollar en caso de presentarse desastres de origen natural y/o antrópico con el fin de suministrar de manera alternativa el servicio y restablecer en el menor tiempo posible el funcionamiento normal del mismo.

Los objetivos específicos del plan buscan definir funciones y responsabilidades, planificar y coordinar las actividades de atención y recuperación, informar en forma precisa y oportuna y programar actividades de capacitación y revisión periódica.

El plan debe basarse en la identificación de los posibles escenarios de riesgo del servicio a partir de un análisis de vulnerabilidad, en el que se identifiquen las amenazas que pueden afectarlo durante su vida útil.

Específicamente los objetivos del Plan de Contingencia del Municipio de Guasca son los siguientes:

### **Objetivo general**

Determinar y sistematizar los procedimientos establecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la ocurrencia de un evento fortuito dentro del desarrollo e implementación del plan de gestión integral de residuos sólidos PGIRS en el Municipio de Guasca.

### **Objetivos específicos**

- Reducir los probables daños que se pudieran ocasionar en las poblaciones ubicadas en el ámbito del escenario sensible de afectación.
- Proteger la producción e infraestructura frente al probable impacto de un evento inesperado.
- Evitar la paralización o interrupción del servicio público de aseo en el Municipio de Guasca frente a la ocurrencia de un evento fortuito.
- Proponer capacitaciones al personal encargado del servicio público de aseo para que intervengan en la atención de emergencias, saneamiento ambiental y vigilancia.
- Proponer estrategias para fortalecer las organizaciones comunitarias que estén involucradas en actividades de planificación, gestión y control de situaciones críticas.

El alcance del presente trabajo no permite hacer una actualización en detalle del Plan de Contingencias del PGIRS, por este motivo se presenta como anexo al presente documento el Plan de Contingencias existente (Anexo 03)

## **15 MECANISMOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL**

Para la evaluación y seguimiento de los componentes de la prestación del servicio de aseo, se definieron en el PGIRS Guasca 2007 los siguientes indicadores, a partir de la información presentada en la Tabla No. 65, para establecer una valoración cuantitativa y cualitativa de las variables identificadas al final de la elaboración de los respectivos diagnósticos. Para los fines del presente trabajo se establece que estos mismos indicadores pueden ser empleados para el seguimiento y control del PGIRS actualizado, ya que están enfocados a medir la eficiencia de la prestación del servicio.

**Tabla No. 65**  
**Indicadores de Evaluación**

INDICADORES DE EVALUACION		
CUALITATIVO	CUANTITATIVO	CONCEPTO
EXCELENTE	91-100	Resultado magnifico con errores de poca importancia.
SOBRESALIENTE	76-90	Por encima de la media, pero con algunos errores
ACEPTABLE	61-75	Correcto, con laguna carencias significativas, satisface los criterios mínimos
INSUFICIENTE	46-60	Se necesita algo más de trabajo para alcanzar el crédito.
DEFICIENTE	0-45	Fallas muy notorias, se requiere un trabajo significativamente mayor.

Fuente: PGIRS, Guasca 2007.

### Educación Ambiental y Participación Comunitaria, Presentación de los Residuos.

**Tabla No. 66**  
**Educación y Sensibilización Ambiental Comunitaria,**  
**Presentación de los Residuos.**

INDICADOR	VARIABLES	EXPRESION	VALORACION CUANTITATIVA	VALORACION CUALITATIVA
Selección en la fuente de los residuos sólidos.	Usuarios que seleccionan los residuos (NSR) Número total de usuarios (NTU).	$SFRS (\%) = (NSR / NTU) * 100$		
Minimización y Presentación de los residuos.	Número de usuarios capacitados en programas de educación (NUC). Número total de usuarios (NTU).	$NPR (\%) = (NUC / NTU) * 100$		

Fuente: PGIRS, Guasca 2007.

### Recolección y Transporte

**Tabla No. 67**  
**Recolección y Transporte**

INDICADOR	VARIABLES	EXPRESION	VALORACION CUANTITATIVA	VALORACION CUALITATIVA
Cobertura de recolección con respecto al número de usuarios (CRU).	Número total de usuarios atendidos con el servicio de recolección y transporte (U). Número total de domicilios localizados en el área urbana (V).	$CRU (\%) = (U / V) * 100$		
Cobertura de recolección con respecto al área urbana (CRA).	Área urbana donde se presta el servicio de recolección en Ha (AUS). Área urbana total en Ha. (AUT).	$CRA (\%) = (AUS / AUT) * 100$ $CRA (\%) = (412 / 748.3) * 100$		

<p>Continuidad del servicio por sectores de recolección.</p>	<p>Número total de usuarios atendidos con el servicio de recolección y transporte (U).          Número de veces al año en que se debe prestar el servicio (D).          Número de veces en que no se prestó el servicio en la zona i, durante el último año con respecto a las frecuencias establecidas en el contrato de condiciones uniformes (DI).          Número de usuarios de zona (Ui).</p>	$Continuidad(\%) = \frac{U * D - \sum (Di * Ui)}{U * D} * 100$		
--	---	--	--	--

Fuente: PGIRS, Guasca 2007.

## Barrido y Limpieza

**Tabla No. 68**  
**Barrido y Limpieza**

INDICADOR	VARIABLES	EXPRESION	VALORACION CUANTITATIVA	VALORACION CUALITATIVA
<p>Concentración de residuos</p>	<p>Cantidad de residuos sólidos recogidos en las actividades de barrido y limpieza en ton/mes (RBYL).           Longitud total de vías barridas expresada en kilómetros mes, equivalente a la suma de la longitud de las vías barridas manual y mecánicamente expresadas en km/mes (LB).</p>	<p>Concentración RSBYL (Ton/km) =  <math>\frac{RBYL}{LB}</math></p>		
<p>Cobertura de barrido y limpieza de vías.</p>	<p>Longitud total de vías barridas expresada en kilómetros mes, equivalente a la suma de la longitud de las vías barridas manual y mecánicamente expresadas en km/mes (LB).           Longitud total de vías en el área urbana, expresada en km/mes (LTV).</p>	<p>Cobertura barrido vías (%) =  <math>\frac{LB}{LTV} * 100</math></p>		
<p>Cobertura de barrido y limpieza</p>	<p>Área urbana con servicio de barrido en</p>	<p>Cobertura barrido áreas (%)=</p>		

áreas públicas.	Ha (AUB). Área urbana total en Ha (AUT).	$(AUB/AUT)*100$		
Rendimiento de barrido manual.	Longitud de vías barridas manualmente al mes, expresadas en km/mes (LBMa). Número de operarios de barrido empleados al mes (OB).	Rendimiento barrido manual (km/operario – mes)= LBMa/OB		

Fuente: PGIRS, Guasca 2007.

## Aprovechamiento y Disposición Final de Residuos

**Tabla No. 69**  
**Aprovechamiento y Disposición Final de Residuos.**

COMPONENTE	NOMBRE DE LA VARIABLE	DESCRIPCION DEL COSTO UNITARIO	VALOR COSTO UNITARIO
Costo total anual de recolección y transporte al sitio de disposición final (\$/año).	$CRT_{DF}$	Costo unitario anual de recolección y transporte al sitio de disposición final.	
Cantidad total de residuos sólidos recolectados al mes y llevados al sitio de disposición final (ton/mes)	$RSD_F = RSR - (RSO + RSI)$	$CURTDF = CRT_{DF} / (12 * RDS)$	
Costo total anual de recolección y transporte al sitio de aprovechamiento (\$/año).	$CRT_A$	Costo unitario anual de recolección y transporte al sitio de aprovechamiento	
Cantidad total de residuos recolectados (\$/año).	$RSA = (RSO + RSI)$	$CURTA (\$/Ton) = CRT_A / (12 * RSA)$	
Costo total anual de barrido y limpieza (\$/año).	CBL	Costo unitario anual de barrido y limpieza.	
Costo total de vías barridas (km/mes).	LB	$CURBL (\$/Km) = CBL / (12 * LB)$	
Costo anual de aprovechamiento de residuos orgánicos (\$/año).	CAO	Costo unitario anual de aprovechamiento de residuos orgánicos	
Cantidad total de residuos orgánicos aprovechados al mes (ton/mes).	RSOA	$CUA (\$/Ton) = CAO / (12 * RSOA)$	
Costo anual de aprovechamiento de residuos inorgánicos (\$/año).	CAI	Costo anual de aprovechamiento de residuos inorgánicos.	
Cantidad total de residuos inorgánicos aprovechados al mes (ton/mes).	RSIA	$CUAI = CAI / RSIA * 12$	
Costo anual de	C DF	Costo unitario anual de	



disposición final (\$/año)		disposición final	
Cantidad total de residuos sólidos llevados a disposición final (\$/mes).	$RSD_F = RSR (RSOA + RSIA)$	$CUDF (\$/Ton) = CDF / (12 * RSD_F)$	

Fuente: PGIRS, Guasca 2007.

## Residuos Especiales

**OBJETIVO:** Identificar los generadores de este tipo de residuos, para la optimización y control en manejo de los mismos.

**Tabla No. 70**  
**Residuos Especiales**

INDICADOR	VARIABLES	EXPRESION	VALORACION CUANTITATIVA	VALORACION CUALITATIVA
Cobertura de recolección con respecto al número de usuarios (CRU).	Número total de usuarios atendidos con el servicio de recolección y transporte de residuos especiales (URE). Número total de generadores de residuos especiales (NTGRE).	$CRU (\%) = (URE / NTGRE) * 100$		

Fuente: PGIRS, Guasca 2007.

## Manejo de Residuos Sólidos Rurales

**Tabla No. 71**  
**Prestación del Servicio en el Área Rural**

INDICADOR	VARIABLES	EXPRESION	VALORACION CUANTITATIVA	VALORACION CUALITATIVA
Cobertura de recolección en el área rural con respecto al número de usuarios (CRUR).	Número de usuarios atendidos (NUA) Número total de domicilios usuarios atendidos (NTUA).	$CRUR (\%) = (NUA / NTUA) * 100$		

Fuente: PGIRS, Guasca 2007.

## Análisis Económico y Financiero

**Tabla No. 72**  
**Análisis Económico y Financiero**

INDICADORES FINANCIEROS	VALOR ACEPTABLE DE REFERENCIA	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006
Razón corriente	Superior a 1.00			
Razón de endeudamiento	Inferior a 0.80			
Coefficiente de operación	Inferior a 0.80			
Margen de utilidad operacional	Superior a 10%			
Días promedio por cobrar	Inferior a 15%			

**Tabla No. 73**  
**Análisis Económico y Financiero**

COMPONENTE	NOMBRE DE LA VARIABLE	DESCRIPCION DEL COSTO UNITARIO	VALOR COSTO UNITARIO
Costo total anual de recolección y transporte al sitio de disposición final (\$/año).	$CRT_{DF}$	Costo unitario anual de recolección y transporte al sitio de disposición final.	
Cantidad total de residuos sólidos recolectados al mes y llevados al sitio de disposición final (ton/mes)	$RSD_F = RSR - (RSO + RSI)$	$CURTDF = CRT_{DF} / (12 \cdot RDS)$	
Costo total anual de recolección y transporte al sitio de aprovechamiento (\$/año).	$CRT_A$	Costo unitario anual de recolección y transporte al sitio de aprovechamiento	
Cantidad total de residuos recolectados (\$/año).	$RSA = (RSO + RSI)$	$CURTA (\$/Ton) = CRT_A / (12 \cdot RSA)$	
Costo total anual de barrido y limpieza (\$/año).	CBL	Costo unitario anual de barrido y limpieza.	
Costo total de vías barridas (km/mes).	LB	$CURBL (\$/Km) = CBL / (12 \cdot LB)$	
Costo anual de aprovechamiento de residuos orgánicos (\$/año).	CAO	Costo unitario anual de aprovechamiento de residuos orgánicos	
Cantidad total de residuos orgánicos aprovechados al mes (ton/mes).	RSOA	$CUA (\$/Ton) = CAO / (12 \cdot RSOA)$	
Cantidad total de residuos inorgánicos aprovechados al mes (ton/mes).	RSIA		
Costo anual de disposición final (\$/año)	C DF	Costo unitario anual de disposición final	
Cantidad total de residuos sólidos llevados a disposición final (\$/mes).	$RSD_F = RSR (RSOA + RSIA)$	$CUDF (\$/Ton) = CDF / (12 \cdot RSD_F)$	

Fuente: PGIRS, Guasca 2007.

## 16 REGIONALIZACION

Durante la formulación del PGIRS Guasca 2007 se planteó la propuesta de llevar a cabo un proyecto que contemplaba la construcción de un Relleno Sanitario en la jurisdicción del municipio de Guasca, donde se prestaría el servicio de disposición final de los residuos de los municipios de Gachalá, Gacheta, Ubalá, Gama, Junín y Guasca. Este proyecto contó con el respaldo de la Corporación Autónoma Regional del Guavio Corpoguavio, entidad que estuvo al frente de los trámites y procesos ante el MAVDT para la consecución de los recursos para el desarrollo del proyecto. Sin embargo la desinformación de la población y

el rechazo de algunos sectores del municipio a la iniciativa echaron abajo el proyecto aun cuando se contaba con los recursos para su ejecución.

Como solución alterna para la disposición final de los residuos se decidió contratar la prestación del servicio con el relleno sanitario Nuevo Mondoñedo, y de acuerdo con lo analizado a lo largo del presente trabajo se espera que durante los próximos 5 a 10 años esta situación se mantenga.

Actualmente la política nacional en cuanto a la prestación del servicio de aseo se refiere, promueve los esquemas regionales con el fin de generar economías de escala que reduzcan los costos de implementación de ciertas tecnologías como rellenos sanitarios, estaciones de transferencia y plantas de aprovechamiento integral, que, por los altos costos de funcionamiento que representa, no pueden financiados por municipios como Guasca, donde la cantidad de residuos generados no hace viable ni necesaria una inversión en una de estas alternativas.

Para hacer viable la regionalización de cualquiera de los componentes de la prestación del servicio de aseo es necesario comenzar por generar una cultura en torno al buen manejo de los residuos sólidos por parte de los usuarios, ya que la desinformación y prevención de la comunidad impide que proyectos que sobre el papel son rentables fracasen durante su implementación.

Gracias a la creación de la Empresa de Servicios Públicos es de esperar que la prestación del servicio sea cada vez más eficiente y de implementarse los ajustes propuestos en el presente documento, podría pensarse en el mediano plazo en el estudio y diseño de una alternativa a nivel regional con base en experiencias exitosas en el municipio de Guasca.

## 17 REFERENCIAS:

Alcaldía Municipal de Guasca Cund. (2007) Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Municipio de Guasca Cund.

Castañeda Ramírez Elena (2010) Sala de Aseo, Panel regulatorio y normativo. Presentación del Estudio Prospectiva: Retos y Desafíos del servicio de Aseo. XII Congreso Nacional y III Internacional de Servicios Públicos y TIC.

Consejo Nacional de Política Económica y Social (2008) Documento Conpes 3530: LINEAMIENTOS Y ESTRATEGIAS PARA FORTALECER EL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO EN EL MARCO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2005) Colombia. Proyecciones de Población departamentales y municipales por área 2005 - 2020. [online] [http://www.dane.gov.co/daneweb\\_V09/index.php?option=com\\_content&view=article&id=75&Itemid=72](http://www.dane.gov.co/daneweb_V09/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=72) (Accedido Septiembre 8, 2010).

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2010) Situación de la Disposición final de Residuos Sólidos en Colombia.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2003), Resolución 1045 Metodología para la formulación de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2005), Decreto 4741

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2005), Programa Nacional de Asistencia Técnica y Capacitación para la formulación de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Universidad Nacional de Colombia, Dirección Nacional de Servicios Académicos Virtuales, <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4010045/Lecciones/Cap%209/9-1-2.htm>

Gobernación de Cundinamarca (2006), Anuario Estadístico de Cundinamarca 2006.

Consorcio Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo S. A. de E.S.P. (2008), Assesment Report Methane to Markets.

Ministerio de Minas y Energía, Instituto Colombiano de Geología y Minería INGEOMINAS (2005), Geología de la Sabana de Bogotá.

Ministerio de Minas y Energía (2009), Anuario Estadístico Minero Colombiano.

Secretaria de ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina (2005), Programa de Producción Limpia

Universidad del Pacifico (2005), Promoviendo una Producción más Limpia a través de los Municipios.

Rafael López (2000), Requisitos y Normativa de Calidad del Compost

USDA (1999), Composta, Servicio Nacional de Conservación de Recursos Naturales

U. Politécnica de Cataluña (2008) Ingeniería de valorización y tratamiento de residuos-Funiber,

Massachusetts Department of Environmental Protection (2009), Reduce, Reuse, Recycle

Ciudad de Valdivia (1999), Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios

Instituto de Desarrollo Urbano IDU (2011), Listado de Precios de Referencia de Actividades de Obra Febrero de 2011.

Ministerio de Transporte (2011), Tarifas Actualizadas Resolución 747 de 1998 Topes Máximos de Sueldos 2011.

**PROPUESTA DE REFORMULACION Y AJUSTE DE LOS PROGRAMAS Y  
PROYECTOS DEL PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS  
PGIRS DEL MUNICIPIO DE GUASCA CUNDINAMARCA**

**POR:**

**PEDRO LUIS GARZON BARRERA**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL**

**Bogotá, 07 de Junio de 2011**