

**APOYO A LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE SAN AGUSTÍN-HUILA, EN LA ACTUALIZACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.**

**JEFERSON ADRIAN CISNEROS GAITÁN  
49072021**

**Informe final de práctica profesional, modalidad pasantía, para optar al título de Ingeniero Ambiental.**



**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
POPAYÁN-CAUCA  
2013**

**APOYO A LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE SAN AGUSTÍN-HUILA, EN LA ACTUALIZACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.**

**JEFERSON ADRIAN CISNEROS GAITÁN**

**DIRECTORA**

**MARÍA ELENA CASTRO CAICEDO**

**Ingeniera Civil, Mg. Ingeniería Ambiental**



**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
POPAYÁN-CAUCA  
2013**

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	9
2. PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN .....	10
3. OBJETIVOS.....	11
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	11
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
4. MARCO REFERENCIAL .....	12
4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO.....	12
4.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE SAN AGUSTÍN E.S.P.....	13
4.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS .....	13
4.5 ACTUALIZACIÓN DE LOS PLANES DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	15
4.6 EL COMPARENDO AMBIENTAL.....	16
4.7 MARCO LEGAL.....	17
4.7.1 Sanitario y Ambiental.....	17
4.7.2 Residuos sólidos .....	17
5. METODOLOGÍA.....	18
5.1 VERIFICACIÓN DEL ESTADO ACTUAL Y DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PGIRS.....	18
5.2 CUANTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS Y LOS PROVENIENTES DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN.....	20
5.3 ACTUALIZACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PGIRS 2013.....	24
5.4 INSTAURACIÓN DEL COMPARENDO AMBIENTAL .....	25
6. VERIFICACIÓN DEL ESTADO ACTUAL Y DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PGIRS.....	27
6.1 REVISIÓN DE METAS Y OBJETIVOS PROPUESTOS EN EL DOCUMENTO PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS 2009.....	27
6.2 RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA AL GERENTE DE E.S.P.....	27
6.3 RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A LA POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN.....	30
6.4 DIAGNÓSTICO Y ESTADO ACTUAL DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ASEO .....	33
6.4.1 Diagnóstico Socio-Económico.....	33

6.4.2 Diagnóstico Ambiental.....	36
6.4.3 Diagnóstico Técnico-Operativo .....	41
7. CUANTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS Y LOS PROVENIENTES DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN. ....	42
7.1 CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, COMERCIALES Y OFICIALES.....	42
7.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS.....	45
7.3 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA GALERÍA MUNICIPAL.....	45
7.4 CANTIDAD TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL MUNICIPIO. ....	46
8. APOYAR EL PROCESO DE ACTUALIZACIÓN DEL PGIRS Y REALIZAR LA IMPLEMENTACIÓN. ....	47
8.1 ANÁLISIS BRECHA.....	47
8.1.1 Fortalezas.....	47
8.1.2 Oportunidades.....	47
8.1.3 Debilidades.....	48
8.1.4 Amenazas.....	48
8.2 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS Y METAS GENERALES DEL PLAN. ....	49
8.2.1 Producción de residuos.....	50
8.2.2 Almacenamiento.....	50
8.2.3 Recolección y transporte.....	50
8.2.4 Limpieza y barrido.....	51
8.2.5 Aprovechamiento y comercialización.....	51
8.2.6 Disposición final.....	51
8.2.7 Rellenos sanitarios regionales.....	52
8.2.8 Asistencia al sector rural.....	52
8.2.9 Gestión comercial.....	52
8.2.10 Financiero-económico.....	53
8.2.11 Nivel institucional.....	53
8.3 FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS. ....	54
8.3.1 Alternativa 1. Disposición final en el relleno sanitario de la vereda Saldaña en el municipio de San Agustín. ....	54
8.3.2 Alternativa 2. Aprovechamiento y transformación de residuos. ....	55
8.3.3 Alternativa 3. Fortalecimiento de la empresa de servicios públicos. ....	55
8.4 PROGRAMAS Y PROYECTOS PGIRS 2013.....	56

8.5 APOYO EN PROYECTO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LA PLAZA DE MERCADO DE SAN AGUSTÍN.....	57
9. APLICACIÓN DEL COMPARENDO AMBIENTAL .....	59
9.1 PROMULGACIÓN COMPARENDO AMBIENTAL .....	59
9.2 APLICACIÓN DE COMPARENDOS .....	59
9.3 SOCIALIZACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN .....	61
10. CONCLUSIONES .....	63
11. RECOMENDACIONES.....	65
BIBLIOGRAFÍA.....	66
ANEXOS.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Valores típicos para la caracterización de los residuos sólidos en Colombia. ....	14
Tabla 2. Clasificación de usuarios por estratificación socioeconómica. ....	20
Tabla 3. Fechas de recolección de muestras para cuantificación y caracterización de RS. ....	21
Tabla 4. Fechas de recolección de muestras para cuantificación y caracterización de RS Plaza de mercado San Agustín. ....	23
Tabla 5. Capacitaciones en Gestión Integral de Residuos Sólidos y Ley 1258 de 2008. ....	26
Tabla 6. Empleados de la empresa de servicios, formación profesional y antigüedad en el cargo. ....	27
Tabla 7. Grado de avance en el cumplimiento de los objetivos de proyectos PGIRS 2009. ....	29
Tabla 8. Número de usuarios del servicio de Aseo .....	33
Tabla 9. Ingresos al servicio de aseo público 2012 (miles de pesos) .....	34
Tabla 10. Egresos del servicio de aseo público 2012 (miles de pesos) .....	34
Tabla 11. Residuos sólidos que pueden ser aprovechados por los diferentes sectores económicos. ....	34
Tabla 12. Identificación de los recicladores. ....	35
Tabla 13. Grupos comunitarios para el desarrollo y control social. ....	36
Tabla 12. Fuentes de agua afectadas por inadecuado manejo de los RS. ....	39
Tabla 15. Visitas a sitios con importancia en el manejo de los residuos sólidos. ....	39
Tabla 16. Impactos relacionados con otros sitios de relevancia en la gestión integral de RS. ....	41
Tabla 17. Residuos recolectados (Ton/Mes) año 2012 .....	42
Tabla 18. Producción per cápita Municipio de San Agustín. ....	42
Tabla 19. Producción per cápita (ppc) antes de la eliminación de datos sospechosos .....	44
Tabla 20. Ppc residuos sólidos domésticos después de rechazar los datos sospechosos. ....	44
Tabla 21. Caracterización de residuos sólidos por estrato socioeconómico. ....	45
Tabla 22. Cuantificación de los RS generados en la plaza de mercado. ....	45
Tabla 23. Caracterización de 100 Kg de RS generados en plaza de mercado. ....	46
Tabla 24. Producción mensual, semanal y anual de RS en el Municipio de San Agustín. ....	47
Tabla 25. Proyección de suscriptores a los servicios de aseo hasta el 2020. ....	49

Tabla 26. Programas y proyectos establecidos en PGIRS 2013.....	56
Tabla 27. Lluvia de ideas desarrolladas para manejo de residuos sólidos en la galería municipal.....	58
Tabla 28. Actividades desarrolladas en la difusión del comparendo ambiental .....	59
Tabla 29. Puntos críticos propensos disposición inadecuada de residuos sólidos. ...	59
Tabla 30. Total capacitados en temas relacionados con el manejo de residuos sólidos.....	61

## LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Municipio de San Agustín .....	12
Figura 2. Organigrama de la Empresa de Servicios Públicos de San Agustín E.S.P	13
Figuras 3. Encuesta a usuarios del municipio de San Agustín.....	28
Figura 4. Diagrama de estratificación de los usuarios del servicio de Aseo.....	30
Figuras 5 y 6. Diagramas de hábitos comunitarios, preguntados en la encuesta. ....	31
Figuras 7 y 8. Diagrama de información sobre la prestación del servicio de Aseo ....	31
Figuras 9 y 10. Diagrama de aspectos generales de la encuesta. ....	32
Figura 11. Conocimiento de los encuestados sobre El Comparendo Ambiental.....	33
Figura 12. Productora de abonos compostados PAOCOS .....	35
Figura 13. Centro de acopio Organización Adinsa .....	35
Figuras 14 y 15. Relleno Biorgánicos del sur. Celda finalizada y celda nueva .....	38
Figura 16. Celda final (vida útil hasta 2019). Relleno Sanitario Biorgánicos del sur ..	39
Figura 17. Visita a la Galería Municipal de San Agustín. ....	40
Figura 18. Visita hospital Arsenio Répizo Vanegas.....	41
Figura 19. Caracterización y cuantificación de residuos sólidos domésticos. ....	42
Figura 20. Clasificación de residuos sólidos.....	45
Figura 21. Proyección usuarios 2020 .....	49
Figura 22. Actualización del PGIRS equipo de trabajo.....	49
Figura 23. Reunión proyecto Manejo de Residuos Galería Municipal.....	58
Figura 24. Aplicación comparendos ambientales .....	60
Figura 25. Número de comparendos impuestos durante el transcurso de la pasantía .....	60
Figura 26. Comparendados asistentes a capacitación o trabajo social.....	61
Figuras 27 y 28. Capacitación a estudiantes trabajo social y comparendados. ....	62



## 1. INTRODUCCIÓN

En el país se generan aproximadamente 28.500 toneladas diarias de residuos sólidos, es decir, en promedio cada habitante produce entre 0,25 y 0,65 kilogramos al día, dependiendo de sus características socioeconómicas. Sin embargo, el servicio de recolección de estos residuos tiene una cobertura nacional del 74% de la población. Las zonas rurales y dispersas del país son las que se presentan un mayor retraso en término de cobertura de este servicio, ya que según datos Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en estas zonas el 88% de los usuarios no cuentan con el servicio y utilizan alternativas individuales como la quema o la disposición en fuentes superficiales (Domínguez & Botero, 2008).

El manejo inadecuado de los residuos, es uno de los principales problemas que alteran las condiciones naturales del entorno, esto debido a la inadecuada disposición y tratamiento de los mismos. Teniendo en cuenta esto los municipios Colombianos se han visto en la necesidad de promover alternativas, como la formulación e implementación de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), que permitan contrarrestar los impactos generados en el ambiente por el inadecuado manejo de los residuos sólidos. A pesar de que la mayoría de municipios han elaborado su respectivo PGIRS, solo el 50% han realizado adecuadamente la implementación o actualización de los mismos. (Domínguez et al., 2008).

Estudios similares al presentado en este documento, se han realizado por todo el país, un ejemplo de estos es la formulación del PGIRS del Municipio de Santander de Quilichao, dónde realizaron su apoyo los estudiantes de la Universidad del Cauca Cesar Muñoz, Harry Vargas y Julián Vega, quienes realizaban su trabajo de grado, en la modalidad de pasantía, en el año 2006. En este informe los estudiantes realizaron las actividades de: Diagnosticó del servicio actual, caracterización y cuantificación de los residuos sólidos generados y la formulación del PGIRS (Muñoz, Cesar & Vega; 2007).

Aunque la mayoría de estudios se centran en la formulación de planes de gestión de residuos sólidos, algunos suelen orientarse en otras direcciones, por ejemplo el estudio realizado por Dary Vanessa Muñoz en 2009, quien realizó una propuesta metodológica para el seguimiento y control de planes de gestión integral de residuos sólidos municipales. En este estudio además de diseñar la propuesta metodológica de seguimiento y control de PGIRS municipales, también se evaluó la metodología en los municipios de Cali, Yumbo, Jamundí y Vijes (Muñoz, 2009).

El municipio de San Agustín (Huila), como muchos otros municipios, formuló su PGIRS en 2006 siguiendo la resolución 245 de 2003, la cual establecía un plazo máximo de elaboración de 3 años. En 2009 se realizó la primera actualización de este plan, pero a causa de los fuertes cambios ocurridos desde entonces en el municipio, se hace necesaria una nueva actualización, ésta debe estar sincronizada con el PBOT 2013 y tener en cuenta las proyecciones de usuarios, proyecciones de producción de residuos y nuevas conductas ambientales.

Este estudio se caracteriza de otros similares por la introducción de la temática del Compendio Ambiental como herramienta de control ambiental.

El presente documento contiene el informe final de pasantía, como requisito parcial para optar al título de ingeniero ambiental, mediante el apoyo a la Administración Municipal de San Agustín y a la Empresa Prestadora de los Servicios Públicos del mismo municipio, en la actualización e implementación del PGIRS y la aplicación de la ley 1258 de 2008 que instaura de manera obligatoria el Compendio Ambiental.

## 2. PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La acumulación de residuos sólidos constituye hoy un problema agobiante en todo el mundo. La alta urbanización, el creciente consumismo, la fuerte competencia entre empresas y la intensidad publicitaria, entre otros factores, se suman al desarrollo de las ciencias y tecnologías sobre los materiales, el hecho de que los residuos cambien de composición, peso y volumen; así como de los años que requiere su degradación, de ahí la importancia de desarrollar políticas para la gestión de los residuos sólidos.

En Colombia, según las investigaciones del Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible se estima que al menos el 55% de los municipios presentan debilidades en cuanto a la gestión de los residuos sólidos, éstas debilidades se asocian a problemas como el aumento en la generación, pérdida de las oportunidades de utilización de los residuos sólidos aprovechables, limitaciones técnicas para una disposición final adecuada, escaso desarrollo institucional en la gestión y poca participación ciudadana en el servicio y el control de su calidad (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

Con el fin de minimizar los impactos negativos generados por la mala gestión de los residuos sólidos en los municipios, en el año 2002 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible estableció la **Política para la gestión integral de residuos sólidos**, y para promover su aplicación creó una metodología de apoyo en la formulación de Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS. Es así como cada Municipio, según el decreto 1713 de 2002 debía formular su respectivo Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS e iniciar su implementación máximo dos años después. De igual manera en el artículo 8 de este decreto se establece que cada Municipio debe mantener actualizado dicho plan, sin embargo la mayoría de los municipios de Colombia, elaboraron e implementaron el PGIRS, pero a la fecha no han recibido actualización alguna.

El Municipio de San Agustín ha visto la necesidad de realizar la actualización del PGIRS, de tal manera que se eviten sanciones de tipo administrativo, económico o legal, y además implementar la ley 1258 de 2008 que instaurará de manera obligatoria la aplicación del comparendo ambiental en el territorio Nacional, con el fin de garantizar el derechos de los ciudadanos a un ambiente sano, a la protección de la salud y la conservación de los recursos naturales.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Apoyar a la Empresa de Servicios Públicos de San Agustín E.S.P en la actualización e implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS y la aplicación del Comparendo Ambiental para el Municipio de San Agustín-Huila.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Verificar el estado actual y diagnóstico del proceso de implementación del PGIRS.
- Realizar la cuantificación y caracterización de los residuos sólidos domésticos y los provenientes de la plaza de mercado del Municipio de San Agustín.
- Apoyar el proceso de actualización del PGIRS y realizar la implementación de los programas y proyectos que se lleven a cabo durante el tiempo que dure la pasantía.
- Participar en las actividades encaminadas a la aplicación de la ley 1259 de 2008, donde se instaura el Comparendo Ambiental en el territorio Nacional.

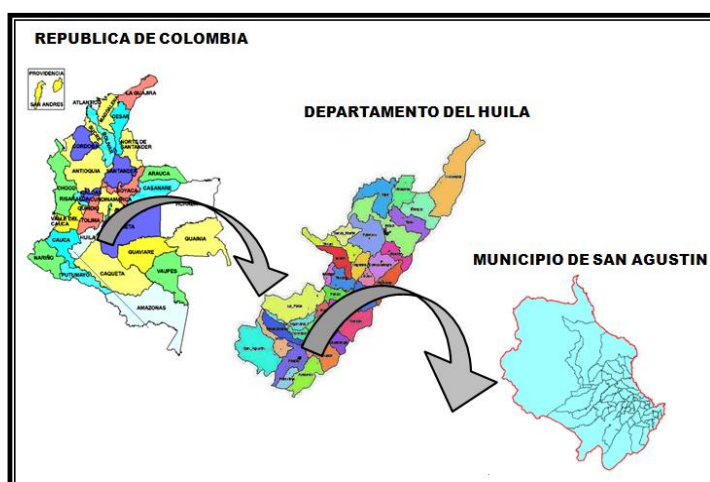
## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO.

San Agustín-Huila está localizado al sur del departamento del Huila, sobre la parte oriental de la Bioregión del Macizo Colombiano, donde se encuentra el Valle Alto del Río Magdalena, resguardado por las primeras estribaciones de las cordilleras Central y Oriental con una extensión territorial de 1 386,89 Km<sup>2</sup>. (Figura 1)

La altura sobre el nivel del mar de la cabecera municipal es de 1 695 metros, con una temperatura media de 18 °C, limita al norte con los municipios de Ísnos y Puracé (Cauca), al sur, con los municipios de San Sebastián y Santa Rosa (Cauca), al oriente, con el Municipio de Pitalito (Huila) y al occidente con los municipios de Puracé y Sotará-Cauca (PBOT, 2013).

Figura 1. Ubicación del Municipio de San Agustín



Fuente:(PBOT, 2013)

Los entes territoriales con importancia en la gestión integral de los residuos sólidos para el Municipio de San Agustín, se presentan a continuación:

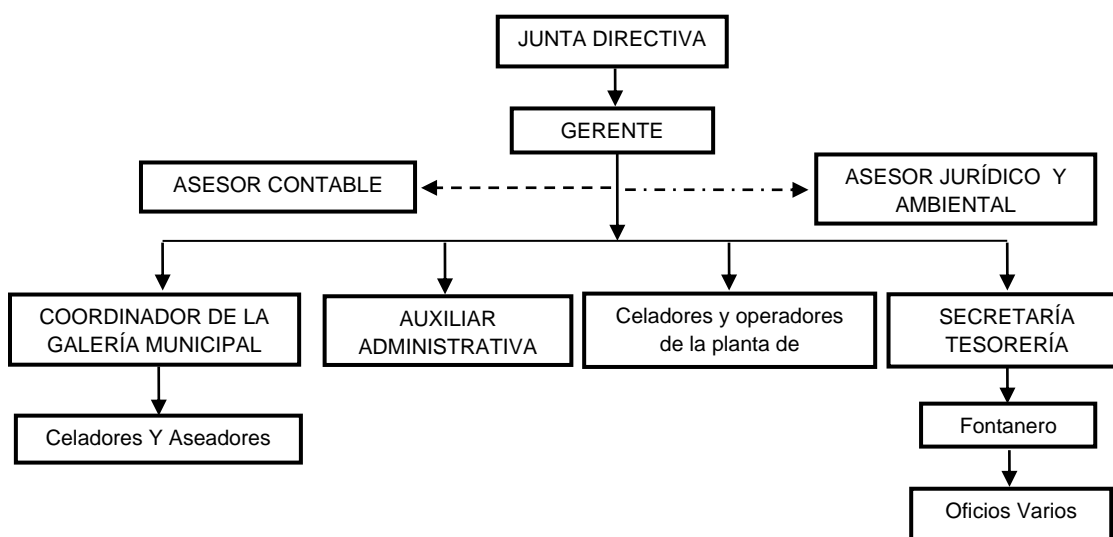
- Alcaldía Municipal, dentro de sus responsabilidades se encuentra planificar junto con la entidad prestadora del servicio de aseo las rutas y horarios de recolección, adecuar una escombrera con las especificaciones técnicas y ambientales para evitar el mal uso de los escombros en el Municipio, capacitación en el manejo de los residuos sólidos al Municipio, emprender la aplicación del comparendo ambiental.
- La Empresa de Servicios Públicos de San Agustín E.S.P. es la entidad encargada de la prestación del servicio de aseo al Municipio, básicamente se encarga de darle un adecuado manejo de los residuos sólidos generados en el casco urbano.
- La policía Nacional: es el ente encargado del control de la mala disposición de los residuos sólidos, es la autoridad que en un momento dado puede presentar su acompañamiento y generar una sanción para el infractor al momento de aplicar el comparendo Ambiental.

- Asociación Abonos Orgánicos Compostados PAOCOS: es la asociación encargada de aprovechar los residuos sólidos orgánicos generados en el Municipio, además ha logrado educar a la población en cuanto a la separación en la fuente y creado una cultura en cuanto al tema de manejo de residuos sólidos.
- La Asociación de Recicladores ADINSA: se encarga de la reutilización de los residuos sólidos reciclables.
- Las juntas de acción comunal, son un ente de gran importancia para el Municipio, ya que mediante las diferentes juntas se puede replicar las recomendaciones y deberes de las poblaciones por sectores.

#### 4.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE SAN AGUSTÍN E.S.P.

La Empresa de Servicios Públicos de San Agustín E.S.P, presta los servicios de acueducto, alcantarillado, y aseo, además de administrar la galería municipal y la planta de beneficio animal. En la **figura 2** se muestra el organigrama de la empresa, y debajo de este los datos de contacto y dirección.

Figura 2. Organigrama de la Empresa de Servicios Públicos de San Agustín E.S.P



Fuente:(PGIRS, 2009)

Dirección: Carrera 12 No 2-27  
 Email: sanagustinesp@yahoo.es Tel: 8373210 Fax: 8373210  
 Representante Legal: Admr. Wen López Gómez  
 Dirección: Calle 5 No 16-76  
 Teléfono: 3112025730  
 Email: wenlopez25\_@hotmail.com

#### 4.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS

La caracterización de residuos es un estudio por medio del cual se recolecta una muestra e identifica su fuente, características y cantidad de residuos generados. Esta muestra es representativa de los hogares de la zona de estudio.

La caracterización de los residuos permite planificar las acciones para el manejo de los residuos, así como encontrar soluciones mas apropiadas a los problemas que se

presentan en las operaciones básicas de almacenamiento, recolección, transporte y deposición final. Además contribuir con el mejoramiento de la prestación del servicio de aseo a la comunidad, puesto que éstos factores permiten determinar elementos como necesidad de equipos, recursos humanos, los materiales que tienen potencial recuperable presentes en el flujo de los residuos urbanos, las alternativas que se requieren para mejorar las condiciones ambientales y la cantidad de recursos monetarios que se requiere invertir.

En la caracterización de los residuos sólidos domésticos deben evaluarse parámetros como cantidad producida y recolectada en diferentes zonas de la ciudad, y las proyecciones para el periodo de duración del PGIRS planteado. Las características más importantes a cuantificar son (Flores, 2009):

1. Densidad.
2. Humedad.
3. Tipo de residuos.
4. Composición de los residuos.
5. Cantidad de basura a recuperar.
6. Flujo de residuos en unidad de tiempo.

En la **Tabla 1** se presentan los valores típicos para la caracterización de los residuos sólidos en Colombia, en términos de porcentaje.

Tabla 1. Valores típicos para la caracterización de los residuos sólidos en Colombia.

<b>Tipo de Residuo</b>	<b>Valor (%)</b>
<b>No Peligroso</b>	<b>92,56</b>
Residuos orgánicos	53,35
Papel	5,5
Cartón	4,67
Vidrio	2,21
Plástico	10,58
Metales	2,65
Madera	0,5
Textiles	1,73
Otros	11,46
<b>Peligrosos</b>	<b>7,44</b>
Latas o bolsas de pinturas y lacas	0,06
Pilas	0,01
Medicinas	0,16
Papel higiénico	2,64
Toallas higiénicas	0,16
pañal	4,41
Total	100

Fuente: (PGIRS Pereira, 2008)

#### **4.4 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS)**

La gestión de los residuos sólidos, se ha convertido en un tema prioritario para el País dentro de una amplia gama de temas que guardan relación con la problemática ambiental. La gestión integrada de los residuos, es el término aplicado a todas las

actividades asociadas con el manejo de los diversos flujos de residuos dentro de la sociedad, y su meta básica administrarlos, de tal forma que sean compatibles con el medio ambiente (Chávez, 2011).

En concordancia a lo anterior y lo que establece la Constitución Nacional (Artículo 95, numeral 8). “Es obligación de la nación, proteger la diversidad del ambiente, prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental y el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano, así mismo consagra como deber de las personas y del ciudadano, proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano”. De otro lado la ley 142 en 1994 otorga a los Municipios la responsabilidad de garantizar la calidad y eficiencia de la prestación del servicio público de aseo y su disposición final. (Constitución política de Colombia, 1991).

En ese sentido se obliga a la elaboración de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) a los municipios Colombianos, según el decreto 1713 de 2002, tal Plan debe ejecutarse en armonía y coherencia con lo dispuesto en los planes de Ordenamiento Territorial y los Planes de Desarrollo Municipales.

El plan de Gestión integral de residuos sólidos se define como el conjunto de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades, establecidos por el municipio para la prestación del servicio de aseo, en el marco de la política de Gestión Integral de Residuos sólidos, el cual debe ejecutarse durante un periodo determinado (PGIRS Pereira, 2008). Por otra parte Chávez define la gestión integral de residuos sólidos como “un proceso dinámico permanente de gestión de información, que posibilita la descripción, evaluación y análisis/síntesis requeridos para la comprensión de la situación en estudio, y posteriormente poder elaborar un plan ambiental y financiero, que garantice el mejoramiento continuo de la prestación del servicio de aseo, evaluado a través de la medición de resultados” (Chávez, 2010).

En este caso para el municipio de San Agustín se define el PGIRS como el conjunto de actividades dirigidas a efectuar la recolección, transporte y separación, cuando a ello haya lugar, de residuos sólidos que serán sometidos a procesos de reutilización, reciclaje o incineración con fines de generación de energía, compostaje, lombricultura o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y económicos en el marco de la Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS San Agustín, 2013).

#### **4.5 ACTUALIZACIÓN DE LOS PLANES DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.**

Los ajustes al PGIRS se realizan si el seguimiento demuestra que los resultados no se han alcanzado según lo previsto al momento de la formulación o si hay cambios considerables en el contexto ambiental, geográfico o demográfico. Los PGIRS son ejercicios que consideran un horizonte de 15 años; por tanto se ejecutan en varios periodos de gobierno, esto implica actualizarlos en concordancia con los programas o planes de desarrollo municipal o regional.

Los cambios de contexto a tener en cuenta, respecto a la prestación del servicio de aseo determinantes para, saber si se necesita o no, una actualización en el PGIRS se presentan a continuación:

- Variaciones en la producción de los residuos y en la demanda de los servicios.
- Incapacidad administrativa de las entidades que desarrollan una determinada actividad.
- Problemas técnicos críticos resultantes de cambios en el contexto.

Estas actualizaciones deben hacerse siempre acordes al Plan de Desarrollo Municipal y al Plan de Ordenamiento Territorial vigentes en el municipio.

#### **4.6 EL COMPARENDO AMBIENTAL.**

**Ley 1259 de 2008:** La finalidad de esta ley es crear e implementar el Comparendo Ambiental como instrumento de cultura ciudadana, sobre el adecuado manejo de residuos sólidos y escombros, previendo la afectación del ambiente y la salud pública, mediante sanciones pedagógicas y económicas a todas aquellas personas naturales o jurídicas que infrinjan la normatividad existente en materia de residuos sólidos; así como propiciar el fomento de estímulos a las buenas prácticas ambientales (Ley 1259 de 2008).

Algunas de las infracciones que contempla esta ley son las siguientes:

- Sacar la basura en horarios no autorizados por la empresa prestadora del servicio.
- No usar los recipientes o demás elementos dispuestos para depositar la basura.
- Disponer residuos sólidos y escombros en sitios de uso público no acordados ni autorizados por autoridad competente.
- Disponer basura, residuos y escombros en bienes inmuebles de carácter público o privado, como colegios, centros de atención de salud, expendios de alimentos.
- Arrojar basura y escombros a fuentes de aguas y bosques.
- Realizar quema de basura y/o escombros sin las debidas medidas de seguridad, en sitios no autorizados por autoridad competente.
- Almacenar materiales y residuos de obras de construcción o de demoliciones en vías y/o áreas públicas.
- El no recoger los residuos sólidos en los horarios establecidos por la misma empresa recolectora, salvo información previa debidamente publicitada e informada y debidamente justificada.

Las sanciones que se impondrán por medio del Comparendo Ambiental son las contempladas en la normatividad Nacional existente las cuales en resumen son:

1. Citación al infractor para que reciba educación ambiental, durante cuatro (4) horas por parte de funcionarios pertenecientes a la entidad relacionada con el tipo de infracción cometida, sean Secretarías de Gobierno u otras.
2. En caso de reincidencia se obligará al infractor a prestar un día de servicio social, realizando tareas relacionadas con el buen manejo de la disposición final de los residuos sólidos.
3. Multa hasta por dos (2) salarios mínimos mensuales vigentes por cada infracción, si es cometida por una persona natural. La sanción es gradual y depende de la gravedad de la falta.
4. Multa hasta veinte (20) salarios mínimos mensuales vigentes por cada infracción, cometida por una persona jurídica. Este monto depende de la gravedad de la falta; sin embargo, nunca será inferior a cinco (5) salarios mínimos mensuales legales vigentes.
5. Si es reincidente, sellamiento de inmuebles.



## **4.7 MARCO LEGAL.**

La siguiente es la normatividad aplicable que rige la gestión de los residuos sólidos y sirvió de soporte en la realización de la pasantía.

### **4.7.1 Sanitario y Ambiental**

- Decreto Ley 2811 de 1974-Código de Recursos Naturales.
- Ley 253 de 1996-Convenio de Basilea para Colombia.
- Ley 511 de 1999-Establece el día del reciclador.
- Decreto 1753 de 1994-Licencias Ambientales.
- Ley 99 de 1993-Crea el Sistema Nacional Ambiental y el Ministerio del Medio Ambiente.
- Decreto 2695 de 2000-Modifica Resolución 1045 26 de septiembre de 2003 (PGIRS, San Agustín 2009)

### **4.7.2 Residuos sólidos**

- Resolución 2309 de 1986-Residuos Especiales.
- Ley 142 de 1994 -Servicios públicos domiciliarios.
- Ley 286 de 1996-Modifica Ley 142 de 1994. Periodo de ajuste.
- Decreto 605 de 1996-Reglamenta el servicio público de aseo.
- Resolución 15 CRA de 1997-Establece la metodología para el cálculo de tarifas máximas del servicio de aseo.
- Resolución 69 CRA de 1998-Establece la metodología para el cálculo de tarifas.
- Ley 430 de 1998-Responsabilidad solidaria en la gestión de los residuos peligrosos.
- Ley 632 de 2000-Modifica Ley 142 de 1994. Subsidios y periodo de ajuste.
- Resolución 1096 de 2000-Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS.
- Resolución 133 CRA de 2000-Establece vínculos entre el cobro de tarifas por disposición final y el manejo ambiental adecuado.
- Decreto 2676 de 2000-Gestión Integral de Residuos Hospitalarios.
- Ley 1713 de 2002-Adopción Políticas de Gestión de Residuos Sólidos PGIRS.
- Decreto Número 1505 de Junio 4 de 2003.- Modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los PGIRS y se dictan otras disposiciones.
- Ley 1259 de 2008-Comparendo Ambiental.
- Ley 1419 de 2010-Donde se da aplicabilidad a la Ley 1259 de 2008 El Comparendo Ambiental y se establece plazo máximo de cumplimiento de (1) años. (PGIRS, San Agustín 2009)

## 5. METODOLOGÍA

Para dar cumplimiento a los objetivos presentados en la propuesta de pasantía de apoyo a la empresa prestadora de servicios públicos de San Agustín-Huila, en la actualización e implementación del plan de gestión integral de residuos sólidos, se llevaron a cabo las siguientes actividades: verificación del estado actual del proceso de implementación del PGIRS 2009, cuantificación y caracterización de los residuos sólidos domésticos de la cabecera municipal y los provenientes de la plaza de mercado, actualización e implementación del plan de gestión integral de residuos sólidos y aplicación de la ley 1258 de 2008 que hace referencia al Comparendo Ambiental.

A continuación se hace referencia a la metodología utilizada para el cumplimiento de cada una de las actividades:

### **5.1 VERIFICACIÓN DEL ESTADO ACTUAL Y DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PGIRS.**

#### **Revisión de metas y objetivos propuestos en el Documento Plan de gestión integral de residuos sólidos 2009.**

La verificación del estado actual de implementación del PGIRS se realizó mediante la revisión del documento Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2009, y otros documentos que sustentan la ejecución de los programas y proyectos definidos en ese documento. Con el objetivo de verificar el cumplimiento de los diferentes programas y proyectos se realizó una lista de chequeo indicando las actividades establecidas, plazos de cumplimiento y estados de ejecución. Los resultados de este chequeo se soportaron mediante evidencias, que en algunos casos fueron fotografías, documentos o cálculos.

Con el fin de tener una perspectiva más detallada del manejo de los residuos sólidos en el municipio de San Agustín se realizaron 2 encuestas, La primera iba dirigida al Gerente de E.S.P y la segunda a los usuarios del servicio de aseo.

#### **Encuesta al Gerente de Empresa de Servicios públicos de San Agustín.**

La encuesta realizada al Gerente de la empresa de servicios públicos de San Agustín el Administrador de Empresas Wen López fue realizada a modo de entrevista, donde el pasante preguntó directamente al Gerente y este a su vez delegó algunas de las respuestas a sus asesores dependiendo del área de desempeño.

El objetivo de esta encuesta fue conocer las obligaciones de la empresa de servicios públicos de San Agustín y otros aspectos importantes de la prestación del servicio de aseo, para así elaborar un diagnóstico certero del actual manejo de los residuos sólidos en el Municipio.

Esta encuesta consta de 40 ítems, y abarca aspectos como: Estructura organizacional, obligaciones de E.S.P, Presupuesto Municipal y porcentajes destinados a la gestión de los residuos sólidos, Disposición final, Recolección y transporte; Separación en la fuente y Concientización/Educación. En el **Anexo A** se pueden ver las preguntas realizadas en la encuesta y la respuesta dada a cada una de las preguntas.

#### **Encuesta a la población del Municipio de San Agustín.**

Para conocer la efectividad y eficacia de los proyectos formulados en el PGIRS 2009 y tener un diagnóstico más detallado del manejo actual de los residuos sólidos en el Municipio, se procedió a formular una encuesta dirigida a los usuarios del servicio de

aseo del Municipio. Estas encuestas ayudaron a identificar problemas en la prestación del servicio de aseo, hábitos comunitarios en relación a la producción, almacenamiento, aprovechamiento y presentación de residuos sólidos; y aspectos socioeconómicos de los encuestados.

En la encuesta se preguntaron aspectos como: Nombre del usuario, estrato socioeconómico, barrio, dirección, número de personas que habitan por vivienda, número de personas que trabajan, entre otros aspectos que se especifican en el **Anexo B** Resultados obtenidos en la encuesta. La formulación las preguntas evaluadas en la encuesta se diseñaron bajo el criterio de un estudio realizado en 2010 en el país de Costa Rica (Solís-Salazar, 2010).

El método utilizado para la selección de las muestras fue el de muestreo aleatorio simple, éste método se escogió con el fin de representar a todo el grupo de usuarios del servicio de aseo. Las viviendas seleccionadas para la realización de las encuestas fueron las mismas viviendas que se seleccionaron para la caracterización y cuantificación de los residuos sólidos.

Para la determinación del número de muestras se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * N * S^2}{(N - 1) * E^2 + Z^2 * S^2}$$

Donde:

N es el total de viviendas (No. Usuarios).

S es desviación estándar de la generación de basura per cápita de la población

S<sup>2</sup> es la varianza poblacional.

E es el error permisible.

Z es el grado de confianza (1,96).

Teniendo en cuenta que el Municipio de San Agustín presenta diversas estratificaciones y en el PBOT 2013 se proyectan grandes zonas de expansión, los valores recomendados por Galvis (2006), para este tipo de poblaciones son los siguientes:

S<sup>2</sup>= 0,2, se estima que debe estar entre 0,04 y 0,25, siendo el valor de 0,04 el correspondiente a poblaciones homogéneas y 0,25 a poblaciones más complejas.

E= 0,056, el cual permite una mayor confiabilidad de los datos.

Z= 95% (Galvis, 2006)

Por lo tanto, reemplazando los valores en la ecuación se obtiene:

$$n = \frac{1,96^2 * 2354 * 0,2^2}{(2354 - 1) * 0,056^2 + 1,96^2 * 0,2^2} = 47,99$$

Para este trabajo se tomó un total de 50 encuestas.

Las viviendas a encuestar fueron seleccionadas según los diferentes estratos socioeconómicos tomando como base la información de los usuarios suscritos al servicio de aseo. Como se puede observar en la **Tabla 2** se presentan el total de usuarios correspondientes a cada uno de los estratos socioeconómicos y el número de encuestas aplicadas por cada uno de estos estratos.

Tabla 2. Clasificación de usuarios por estratificación socioeconómica.

ESTRATO	Número de usuarios	PORCENTAJES	No. DE ENCUESTAS
1	403	17,11%	8
2	1094	46,48%	22
3	551	23,40%	11
COMERCIAL	285	12,11%	6
OFICIAL	21	0,90%	3
TOTALES	2354	100%	50

Fuente: (Elaboración propia)

Con la ayuda del mapa División de barrios obtenido del PBOT 2013, se identificaron al azar las viviendas y establecimientos a encuestar, obteniendo así una mejor distribución de las muestras. Este mapa se presenta como el **Anexo C**.

#### **Visitas a sitios con importancia en la prestación del servicio de aseo.**

Se hicieron visitas a los lugares como: El relleno Sanitario Biorgánicos del Sur, Galería Municipal, Escombrera municipal, Asociación PAOCOS, Hospital Arsenio Répizo Vanegas y se inspeccionó detalladamente la prestación del servicio de aseo actual prestado por parte de la Empresa de servicios Públicos de San Agustín E.S.P. Es así como mediante listas de chequeo, entrevistas o en otros casos por observación se pudo tener una perspectiva más detallada del manejo actual los residuos sólidos en el Municipio.

#### **5.2 CUANTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS Y LOS PROVENIENTES DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN.**

Para la caracterización y cuantificación de los residuos sólidos generados en el Municipio de San Agustín se utilizó la metodología recomendada por la Norma técnica RAS numeral F-14. (RAS, 2000)

#### **Caracterización y cuantificación de residuos sólidos domésticos.**

La metodología utilizada para la selección de las viviendas fue el muestreo aleatorio simple, recomendado en la guía de caracterización de residuos sólidos, para esto se tomaron las mismas viviendas seleccionadas en la realización de las encuestas. Después de seleccionadas las viviendas se procedió a definir las fechas para la toma de muestras, en este procedimiento se tuvo en cuenta hacerlas en el mes de enero de 2013, para evitar épocas de temporada alta como es la decembrina.

La recolección y pesaje de las muestras se llevó a cabo durante tres semanas consecutivas, los días que se presta el servicio de recolección municipal. En San Agustín la recolección de los residuos por parte de la Empresa de servicio de aseo se hace con frecuencia 3, los días lunes, miércoles y el viernes. Los días lunes y viernes se hace de recolección de R.S orgánicos y el día miércoles de inorgánicos. Esta toma de muestras se llevó a cabo en compañía de la sicóloga Luz Elida Galindez, representante de la entidad encargada de la transformación de los residuos sólidos orgánicos PAOCOS, el ingeniero industrial Miguel Salamanca asesor ambiental de la Empresa de servicios públicos de San Agustín, el pasante de Ingeniería Ambiental Jeferson Adrian Cisneros y una cuadrilla de 4 personas.

El vehículo utilizado para la recolección de las muestras fue el mismo que hace la recolección normalmente. El compactador marca Leach modelo 1979.

Las fechas seleccionadas para la recolección de las muestras se presentan a continuación:

Tabla 3. Fechas de recolección de muestras para cuantificación y caracterización de RS.

Fechas Recolección de Muestras Cuantificación y Caracterización.		
FECHA	DÍA	TIPO DE MUESTRAS
30 de enero de 2013	Miércoles	RS Inorgánicos
04 de febrero de 2013	Lunes	RS Orgánicos
06 de febrero de 2013	Miércoles	RS Inorgánicos
08 de febrero de 2013	Viernes	RS Orgánicos
11 de febrero de 2013	Lunes	RS Orgánicos
13 de febrero de 2013	Miércoles	RS Inorgánicos
15 de Febrero de 2013	Viernes	RS Orgánicos

*Fuente:* (Elaboración propia)

Una semana antes de la fecha estipulada para la recolección de las muestras se realizó una visita a las viviendas y establecimientos seleccionados, explicando objetivos y metodología del trabajo, se entregaron las bolsas plásticas solicitando a la población separar R.S Orgánicos de los R.S inorgánicos, estas bolsas fueron dotadas por la empresa de servicios públicos y previamente se rotularon con el nombre de la persona responsable y la fecha. Este mismo día se diligenciaron las encuestas.

Luego de recolectadas las muestras, estas fueron llevadas a la planta de la Asociación Productora de Abonos Orgánicos Compostados PAOCOS donde se prosiguió con el pesaje y la caracterización.

#### **Pesaje y separación de los residuos.**

Los residuos sólidos se pesaron en forma independiente los orgánicos de los inorgánicos, para el pesaje se utilizó una báscula médica, con capacidad máxima de 200 Kg y un e de 10 g. Y después de clasificados los residuos sólidos se pesaron con una báscula para carnes con capacidad máxima de 30 Kg y e de 1 g (e: precisión).

Posteriormente se procedió con el pesaje de los R.S inorgánicos clasificados de acuerdo con lo recomendado por el título F del RAS 2000 en: residuos comida y jardín, productos papel, papel higiénico, productos cartón, plástico, caucho y cuero, textiles, pañales desechables y toallas higiénicas, madera, productos metálicos, productos cerámicos, huesos y otros. Esta caracterización solo se realizó el día 30 enero, los demás días se pesaron solamente el total de residuos orgánicos e inorgánicos. A continuación se muestra el procedimiento seguido en la caracterización de los residuos sólidos inorgánicos (RAS, 2000):

1. Después de pesar cada una de las bolsas, se mezclaron los residuos según el estrato socioeconómico.
2. Se separaron los residuos según la clasificación mencionada anteriormente vidrio, papel, etc.
3. Se pesaron los residuos previamente separados.
4. Se tomó nota de los valores obtenidos.

Este mismo procedimiento se repitió por cada uno de los estratos. La labor de pesaje y separado se llevó a cabo por 5 personas: 3 operarios de PAOCOS y el pasante en representación de la empresa de servicios y Luz Edila Galíndez.

### **Cálculo de producción per cápita.**

Para cada vivienda se obtuvieron en total 4 pesajes de residuos sólidos orgánicos y 3 pesajes de RS inorgánicos.

Para el cálculo de producción per cápita (Kg/Hab\*día) se sumaron los valores de producción semanal de R.S orgánicos y de R.S Inorgánicos por cada una de las viviendas. Este valor se dividió entre el número de habitantes de cada vivienda y entre 7, que representa los días de la semana, también se efectuó el cálculo de la producción per cápita de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos siguiendo el mismo procedimiento mencionado anteriormente.

El cálculo de la producción per cápita se hizo independientemente para los residuos sólidos domésticos, oficiales y comerciales, con el fin evitar cálculos erróneos. Una vez finalizados los cálculos de producción per cápita para domicilios, instituciones oficiales y comerciales se calcularon los valores de media, desviación estándar, varianza y coeficiente de variación.

Para la discriminación de datos sospechosos, teniendo en cuenta que el total de muestras superaron las 30 observaciones, se utilizó la prueba estadística de la curva normal, cuyo procedimiento es como sigue:

1. Ordenar de mayor a menor los valores de ppc.
2. Determinar en nivel de confianza. (95%)
3. Se estableció el número de observaciones a ser analizadas  
 $K=20 \leq 50/2$
4. Se calcula el intervalo de sospecha, para ello se determinaron los límites superior e inferior.

Límite superior:  $50-K/2+1=41$

Límite Inferior:  $K/2=10$

5. Se calcula  $Z_c = |X - X_i| / S$  para cada observación

Donde:

X: promedio de producción per cápita

X<sub>i</sub>: ppc cada una de las viviendas

S: desviación estándar

6. Se rechazan datos sospechosos, si los hay.  $Z_c > Z_{0,95}=1,96$   
(Quintero, 2006)

Una vez rechazados los datos de ppc, se calcula nuevamente: la media aritmética y la desviación estándar, la varianza y el coeficiente de varianza. El procedimiento de discriminación de datos sospechosos sólo se realizó con las ppc domésticas, ya que los establecimientos oficiales y comerciales no alcanzan el número de observaciones mínimas requeridas para hacer esta discriminación.

### **Cuantificación y caracterización de los residuos sólidos de la Plaza de Mercado de San Agustín.**

La recolección de las muestras se hizo los días sábados y martes del mes de febrero, que son los días establecidos para la recolección de los R.S en la plaza de mercado, la toma de muestras se hizo durante tres semanas consecutivas, justo después de haber terminado con la caracterización de los residuos sólidos domésticos, utilizando la misma metodología de pesaje.

En la **tabla 4** se presenta el cronograma de recolección de muestras en la plaza de mercado de San Agustín.

Tabla 4. Fechas de recolección de muestras para cuantificación y caracterización de RS Plaza de mercado San Agustín.

Fechas recolección de muestras Cuantificación y caracterización RS Plaza de Mercado	
Fecha	Día
16 de febrero	Sábado
19 de febrero	Martes
23 de febrero	Sábado
26 de febrero	Martes
30 de febrero	Sábado
2 de marzo	Martes

*Fuente:* (Elaboración propia)

Los residuos sólidos se recolectaron en dos contenedores en los cuales se almacenan temporalmente los residuos de la plaza de Mercado. Los residuos sólidos de la Galería se llevaron a PAOCOS, donde se tomó registro de las cantidades producidas por día, la caracterización de los RS de la plaza de mercado se realizó el sábado 16 de febrero de 2013, utilizando el método de cuarteo que se explica a continuación (Sbarato, 2008)

1. Se tomó una muestra de aproximadamente 1 m<sup>3</sup> compactada en el carro recolector.
3. Se homogeneizó la muestra mezclándola completamente.
4. La mezcla anterior se dividió en cuatro partes y se escogieron dos opuestas para formar otra muestra representativa más pequeña. La muestra menor se volvió a mezclar, se dividió en cuatro partes, luego se escogieron dos opuestas y se formó otra muestra más pequeña. Esta operación se repitió hasta obtener una muestra de 100 Kg de residuos.
5. Los componentes se clasificaron en bolsas separadas.
6. Una vez terminada la clasificación se pesaron las diferentes bolsas con los diferentes componentes.

#### **Cuantificación de los residuos sólidos municipales.**

Para el cálculo de la producción total de residuos sólidos en el Municipio, primero se calculo la producción semanal, utilizando el valor de ppc promedio, el número de habitantes por vivienda y el número de usuarios del servicio de aseo. Este mismo procedimiento se realizó para los establecimientos oficiales y comerciales como se muestra a continuación.

$$ppc \left( \frac{Kg}{hab * Dia} \right) * n \left( \frac{hab}{Usu} \right) * \left( \frac{7Dias}{Sem} \right) * No Usu = \frac{Kg}{Sem}$$

Anexo a lo anterior tenemos los valores de producción de residuos de la galería municipal por lo que se puede calcular la producción total de R.S del Municipio.

### **5.3 ACTUALIZACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PGIRS 2013.**

#### **Actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.**

Con base en los resultados del diagnóstico y el proceso de caracterización y cuantificación de los residuos sólidos se procedió a identificar los principales problemas de la gestión integral de residuos sólidos en el Municipio. Para esto se contrastaron situaciones ideales con la información obtenida en el proceso de diagnóstico. Identificados los problemas se realizó una matriz DOFA determinando las debilidades y fortalezas; amenazas y oportunidades de la gestión de los R.S en el Municipio. (Universidad del Valle, 2008)

Se hicieron proyecciones al 2020 de número de habitantes, número de suscriptores al servicio de Aseo y producción de R.S en toneladas por año. La proyección del número de habitantes para el municipio de San Agustín se obtuvo del PBOT 2013, mientras que la proyección de suscriptores se hizo con relación a los registros de los últimos años y la proyección de habitantes.

Posteriormente de acuerdo con la problemática obtenida de la matriz DOFA y las proyecciones realizadas en cuanto a producción y número de suscriptores, se elaboraron objetivos y se establecieron metas a corto, mediano y largo plazo.

Teniendo identificados los objetivos y las metas, el grupo de trabajo procedió a plantear las diferentes alternativas que fueran viables según las condiciones sociales y empresariales. Con base en las alternativas seleccionadas se procedió a estructurar el nuevo PGIRS, el cual contiene entre otros los siguientes ítems: programas y proyectos, descripción de actividades, cronograma de ejecución, definición de responsables, plan de inversiones, plan de contingencia y mecanismos de implementación y seguimiento. El documento Plan de gestión integral de Residuos Sólidos PGIRS 2013, se anexa en el CD-ROM que acompaña este documento.

Una vez concluida la etapa de actualización del PGIRS, el pasante Jeferson Adrián Cisneros según las políticas e intereses manifestados por la Administración municipal, apoyó durante un mes el proyecto denominado, Manejo de Residuos Sólidos Orgánicos Generados en la Plaza de Mercado.

#### **Apoyo en el proyecto manejo de residuos sólidos orgánicos generados en la plaza de mercado de San Agustín.**

El proyecto de Manejo de residuos sólidos orgánicos generados en la plaza de mercado de San Agustín comprende las siguientes etapas:

Etapa 1: Presentación del programa y capacitación dirigida a los técnicos ambientales de la Alcaldía Municipal de San Agustín, comité municipal de cafeteros y el comité de control social de servicios públicos.

Etapa 2: Aprovechamiento los residuos orgánicos que llegan a la plaza de mercado, mediante procesos de compostaje y la utilización de residuos de cosecha para la alimentación animal.



El pasante prestó apoyo en la Etapa 1 del proyecto, donde se realizaron las siguientes acciones:

1. Evaluación previa de los participantes para medir el grado de conocimientos y de conciencia sobre el tema del manejo de residuos sólidos; y el análisis de los resultados de la actividad.
2. Presentación del PGIRS. Se hizo una inducción para dar a conocer el PGIRS 2013.
3. Problemática en la Plaza de mercado: Se presentó el diagnóstico realizado por el grupo técnico sobre la problemática de la Galería Municipal.
4. Generación de residuos sólidos: Se explicó el impacto del sistema de empaque y condiciones de transporte, sobre la generación de desechos orgánicos; y los beneficios del aprovechamiento de estos residuos en las zonas de producción.
5. Se realizó una lluvia de ideas con el fin de crear estrategias para disminuir el ingreso de material orgánico desde el campo a la plaza de mercado.

El proyecto completo planteado dentro del PGIRS se anexa en el CD-ROM que acompaña este informe.

#### **5.4 INSTAURACIÓN DEL COMPARENDO AMBIENTAL**

Para la aplicación de la ley 1258 de 2008, sobre el Comparendo Ambiental en el Municipio de San Agustín se creó un grupo de trabajo conformado por las siguientes personas: Dora Lilibiana Ospina en representación de la Alcaldía de San Agustín, un representante del grupo técnico ambiental de la Alcaldía Municipal (Benjamín Salamanca), 2 representantes de la Policía Nacional (Andrés Bustos y Cesar Augusto Lara ), el Asesor de la E.S.P (Ing. Miguel Salamanca), una representante de PAOCOS (Luz Edila Gálíndez) y el estudiante de Ing. Ambiental Jeferson Adrian Cisneros G.

Inicialmente el grupo de trabajo formuló un plan de acción que contiene objetivos y metas formulados según el contenido de la ley 1258 de 2008, el cuál comprende las siguientes etapas:

Etapa 1: Con el fin de evidenciar la efectividad del proceso, inicialmente se estableció una línea base, ésta se estableció mediante la encuesta realizada al municipio de San Agustín y una lista de chequeo realizada en puntos propensos al depósito inadecuado de residuos sólidos y escombros. La encuesta reveló un diagnóstico preliminar del grado de conciencia ambiental de la población y las listas de chequeo ayudaron a identificar el grado de contaminación en el que se encontraban cada uno de estos puntos críticos. Estos aspectos se evaluaron finalizado el periodo de la pasantía con el fin de evidenciar la efectividad del plan.

Etapa 2: Después de establecer la línea base se prosiguió con la etapa de difusión del proceso de implementación del comparendo ambiental, ésta se hizo a través medios de comunicación, exposiciones y talleres, además se involucró a estudiantes de los grados de 10 y 11 de colegios públicos del Municipio, quienes actualmente cumplen sus labores de trabajo social, estos llevaron a cabo labores de información a la comunidad acerca de la fecha en que comenzaría a regir el Comparendo Ambiental y la forma de operación mediante este instrumento de control.

Etapa 3: Aplicación de comparendos, esta se hizo con base en denuncias formuladas por la comunidad y con base en censo de los putos críticos, realizado por la instancia encargada de este oficio (Policía Nacional), los cuales sorprendieran a alguien en el momento mismo de cometer una infracción contra las normas de aseo y de la correcta disposición de escombros.

Además se llevaron registros estadísticos en medio digital de los comparendos aplicados, con el fin de que en el futuro se pueda evaluar tanto la gestión del Gobierno Municipal, como la de las entidades garantes de la protección de los recursos naturales, y estas se darán a conocer a la opinión pública en los foros municipales, como muestra del logro de resultados.

### **Socialización y sensibilización**

Se llevaron a cabo actividades de socialización y sensibilización a los infractores del comparendo Ambiental, ya que según la Ley 1258 de 2008 todo infractor en primera estancia deberá recibir capacitación, con el fin de evitar su reincidencia, además también se capacitó al personal de la galería municipal, personal relacionado con la prestación del servicio de aseo y a los estudiantes de los grados 10 y 11 de los colegios municipales interesados en realizar su trabajo social con la empresa de servicios públicos de San Agustín. Los colegios capacitados se presentan a continuación: Institución Educativa Laureano Gómez y Colegio Cooperativo Sagrado Corazón de Jesús.

Los temas tratados en estas capacitaciones fueron seleccionados de acuerdo con la actividad o área de desempeño de cada grupo de interés. En la **tabla 5** se presenta el número capacitaciones realizadas, las áreas de desempeño y temas tratados para grupo de personas.

Tabla 5. Capacitaciones en Gestión Integral de Residuos Sólidos y Ley 1258 de 2008.

Grupo de Personas	No de Cap.	Temas Tratados
Estudiantes Grados 10 y 11	3	Presentación Ley 1288 de 2008 y problemática de los residuos sólidos en San Agustín
		Explicación de metodología de trabajo y presentación de cronograma de proyecto
		Presentación de Resultados
Personal de la Galería Municipal	2	Capacitación sobre salud ocupacional
		Proyecto Manejo de Residuos sólidos orgánicos y socialización del PGIRS 2013
Operarios y empleados de E.S.P	3	Presentación Ley 1288 de 2008 y problemática de los residuos sólidos en San Agustín
		Capacitación sobre salud ocupacional
		Presentación de resultados y socialización del PGIRS 2013
Comparendados	1	Presentación Ley 1288 de 2008, problemática de los residuos sólidos en San Agustín y asignación del trabajo social.
	Reincidentes	Imposición de Multas

*Fuente:* (Elaboración propia)

A continuación se informa del desarrollo de cada uno de los objetivos planteados en este trabajo de pasantía.

## 6. VERIFICACIÓN DEL ESTADO ACTUAL Y DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PGIRS.

### 6.1 REVISIÓN DE METAS Y OBJETIVOS PROPUESTOS EN EL DOCUMENTO PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS 2009.

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos en el documento PGIRS 2009 el equipo técnico había propuesto 13 metas, cada meta correspondiente a un área específica de la prestación del servicio de aseo, para cada una de estas metas se habían establecido indicadores a corto mediano y largo plazo. En la **Anexo D** se presenta la lista de chequeo de las metas y el grado de avance en cada una de ellas.

La lista de chequeo reveló que de las metas establecidas a corto plazo, o sea para el año 2012 más del 50% han logrado cumplir con el indicador establecido; 2 fueron imposibles de cumplir como es el caso de la disminución de los costos de transporte y la disminución en la producción de residuos sólidos municipales, debido a que lo planteado inicialmente para disminuir los costos de transporte era realizar la disposición final en un relleno sanitario ubicado al interior del Municipio, cosa que no ha ocurrido. Para el caso de la producción de residuos, a pesar de que la ppc por habitante ha disminuido considerablemente, la producción de residuos ha aumentado desde 2009 hasta 2013, por factores como crecimiento poblacional y población flotante, no tenidos en cuenta al formular éstas metas. Las metas que aún no cumplen con el indicador propuesto deberán retomarse en la etapa de actualización del PGIRS.

En cuanto a los proyectos, en el documento PGIRS 2009 se presentaron 2 proyectos. En la **Tabla 7** se presenta una lista de chequeo con el nombre del proyecto, grado de avance o estado actual del proyecto e involucrados. En ésta tabla se observa que los proyectos aún siguen en ejecución y que solo uno de ellos se ha llevado a cabo en su totalidad. De los proyectos de concientización a la comunidad hay evidencias de que estos se vienen haciendo periódicamente y que han tenido buena acogida por parte de la comunidad. Cosa contraria ha ocurrido con los operarios de la E.S.P, quienes a pesar de haber recibido capacitaciones aún no portan los uniformes como es debido y no tienen las precauciones mínimas de seguridad requeridas para la labor de recolección, sin embargo en la entrevista se evidenció el interés por acatar las observaciones realizadas.

### 6.2 RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA AL GERENTE DE E.S.P

En la encuesta se preguntaron aspectos relacionados con la organización de la empresa de servicios públicos como: número de empleados que la conforman y grado de formación alcanzada, estos datos se presentan en la **Tabla 6**.

Tabla 6. Empleados de la empresa de servicios, formación profesional y antigüedad en el cargo.

Cargo	Formación	Dedicación Exclusiva al servicio de Aseo		No empleados	Antigüedad en estas tareas
		Si	No		
Gerente	Profesional		x	1	2 años
Asesores Ambientales	Profesional		x	2	10 años y 2 años
Asesora Legal	Profesional		x	1	1 año
Contador Público	Profesional		x	1	1 año
Secretaria 1	Técnica		x	1	6 años
Secretarios	Técnica		x	2	16 años y 14 años

Cargo	Formación	Dedicación Exclusiva al servicio de Aseo		No empleados	Antigüedad en estas tareas
		SI	No		
Operario de planta	Técnica	x (1)	x	1	16 años
Operario de planta	Técnica		x	2	10 años
Operarios contratistas	Bachiller	x (2)	x	4	2 años
Pasante	Técnica		x	1	1 año
Oficios varios Planta	Técnica		x	1	16 años

Fuente (Elaboración propia)

Se preguntó también por la necesidad de capacitar al personal relacionado con la prestación del servicio de aseo y las áreas a capacitar. A esta pregunta el gerente respondió que “Es necesario capacitar permanentemente al personal y si es posible debe hacerse en todas las áreas, para cada vez ser mejor en la prestación de los servicios públicos”. Dialogando con los operarios, estos aceptan que constantemente son capacitados y que los temas varían, inclusive algunos de ellos se han capacitado en otros municipios y la Empresa de Servicios ha ayudado con los gastos de transporte y alimentación.

También se preguntó por aspectos como área servida, cobertura total de barrido y maquinaria de la empresa de servicio de aseo, las respuestas a las preguntas son respectivamente 175 Has, 95% de cobertura urbana y la maquinaria se describe a continuación: 2 volquetas, 1 vehículo compactador y un camión volcador.

También se preguntó por los ingresos y egresos de la empresa de servicios públicos, los resultados se presentan en el numeral **6.4.1** Diagnóstico socio-económico. Otro ítem de esta encuesta fue la disposición final dada a los residuos sólidos provenientes del Municipio de San Agustín, la información sobre el sitio de disposición final como ubicación, extensión, vida útil y daños ambientales se presentan en el numeral **6.4.2** Diagnóstico ambiental.

En esta encuesta se evaluaron aspectos como recuperación informal y recolección y transporte de residuos, estos temas son tratados también en los diferentes diagnósticos presentados más adelante; por ejemplo la recuperación informal se muestra en el Diagnóstico ambiental y lo relacionado con la recolección y transporte de residuos en el numeral **6.4.3** Diagnóstico técnico-operativo.

Los resultados completos de la encuesta al gerente de E.S.P se presentan en el **Anexo A**.

Figuras 3. Encuesta a usuarios del municipio de San Agustín.



Fuente: (Presente documento)

Tabla 7. Grado de avance en el cumplimiento de los objetivos de proyectos PGIRS 2009

ESTADO ACTUAL DE LOS OBJETIVOS Y METAS PROPUESTOS EN EL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS 2009					
PROYECTO	PROGRAMA	OBJETIVO	INVOLUCRADOS	GRADO DE AVANACE	EVIDENCIAS
Proyecto de estimulación a usuarios y personal de E.S.P para la disminuir la producción de residuos sólidos en el Municipio de San Agustín.	Programa educativo	Lograr un cambio de actitud en los habitantes del municipio de San Agustín respecto a la producción, presentación, separación y el manejo en general de los residuos sólidos.	Colegios, Escuelas, Iglesias Cristianas y Evangélicas y grupos organizados	CONTINÚA	Entrevista con Gerente y Asesor ambiental. Visitas a involucrados como colegios de San Agustín y Juntas de Acción Comunal de los diferentes barrios.
	Componente de capacitación.	Motivar al personal operativo y administrativo como un aspecto fundamental para mejorar el desempeño y las actividades propias del trabajo.	Operarios y personal administrativo de planta	CONTINÚA	Entrevista a operarios de E.S.P y Documentos que certifican la capacitación de los operarios y administrativos.
	Campañas radiales y perifoneos y programas de TV.	Institucionalizar programas de radio y tv sobre los residuos sólidos. Uso del canasto Uso del morral Rehusó de bolsas Campañas pedagógicas- comparendos pedagógicos.	Comunidad de San Agustín	TERMINADO	Encuestas a los usuarios. El 83,5% se ha enterado de las campañas de E.S.P
Proyecto de Mejorar calidad y seguridad el personal de E.S.P	Programa de Salud Ocupacional	El desempeño de las actividades cotidianas del personal administrativo y operativo genera unas condiciones especiales que generalmente y para el caso no se han tenido en cuenta y que repercuten directamente sobre la salud, el rendimiento laboral entre otras.	Operarios de E.S.P	CONTINÚA	Observación directa y entrevista: la mayoría del personal no cumple con los requisitos de vestimenta para los cargos. La razón es que se han agotado los elementos de seguridad.

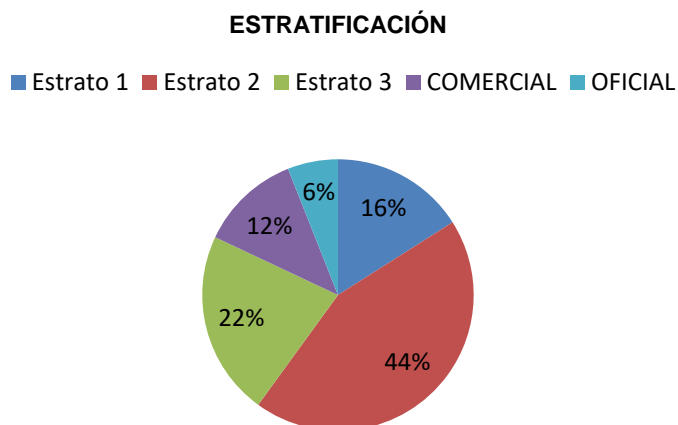
**Fuente:** (Elaboración propia)

### 6.3 RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A LA POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN.

En este informe se explica brevemente los resultados con relevancia para este estudio. El procesamiento completo de la encuesta se muestra en el **Anexo B**.

A la pregunta: Estrato socio-económico del encuestado, los resultados obtenidos en la encuesta se representan mediante el siguiente diagrama.

Figura 4. Diagrama de estratificación de los usuarios del servicio de Aseo.



*Fuente: (Elaboración propia)*

A la pregunta número de personas por vivienda los resultados obtenidos fueron de 4,0 personas por vivienda; sin embargo, para los cálculos de este estudio se tomó el valor de 4,17 personas por vivienda, que fue el valor resultado del último censo realizado por el departamento planeación municipal en 2012 y es el presentado en el POT 2013 (PBOT, 2013). Además en la encuesta se preguntó por el número de personas que trabajan de cada uno de los hogares encuestados para un resultado de 42% y se desempeñan en diferentes actividades que van desde comerciales hasta empleados públicos.

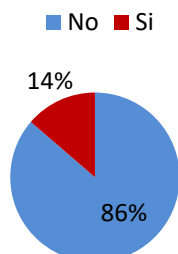
Para obtener información sobre el manejo de los residuos sólidos en las viviendas se realizaron las siguientes preguntas: ¿Separan las basuras en sus viviendas?, ¿En qué recipiente presenta usted las basuras al carro recolector?, ¿En qué lugar de su vivienda almacena usted los residuos sólidos? Y ¿Estaría dispuesto usted a separar las basuras en su vivienda? A lo que los encuestados respondieron de la siguiente manera:

En cuanto a la pregunta de si separan o no los RS en sus viviendas, en la **figura 5** se muestran los resultados. A los encuestados que dieron la opción de SI se les preguntó en qué clasificación lo hacían, la mayoría dice que además de separar lo orgánico de lo inorgánico, separan elementos como vidrio y metales, y que estos eran entregados a recuperadores informales.

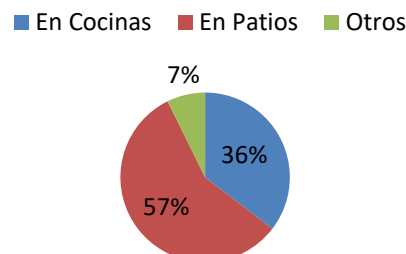
En cuanto al recipiente de presentación, el 86% lo hace según lo estipulado para la comunidad de San Agustín, donde los RS orgánicos se presentan en canecas y los RS inorgánicos en bolsas. Aunque cabe aclarar que el porcentaje varía el día de la recolección.

Figuras 5 y 6. Diagramas de hábitos comunitarios, preguntados en la encuesta.

¿Separan las basuras en sus viviendas?



¿En qué lugar de su vivienda almacena los residuos sólidos?



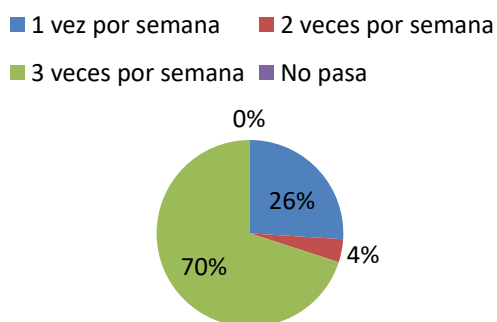
Fuente: (Elaboración propia)

En cuanto a la disponibilidad de separar los residuos en sus hogares los resultados obtenidos fueron: 68% si estaría dispuesto, ante un 32% que no le gustaría separar los RS en sus hogares. Las razones varían pero básicamente dicen que demanda mucho tiempo y que muchas veces separan, para que los de E.S.P lo junten de nuevo.

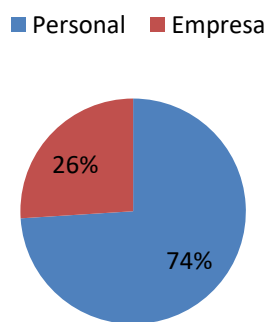
También se preguntó acerca de la calidad del servicio de aseo: las preguntas efectuadas en la encuesta fueron las siguientes: Número de veces que pasa el carro recolector, horarios de recolección, lejanía del lugar donde entregan los residuos, barrido de calles, puntos críticos de acumulación, disposición final, calidad del servicio público de aseo y sobre si han recibido o no capacitación por parte de la empresa de servicio público de aseo, y se tomaron en cuenta algunas sugerencias.

Figuras 7 y 8. Diagrama de información sobre la prestación del servicio de Aseo

¿Cuántas veces por semana pasa el carro recolector?



¿Quién limpia la calle de donde usted vive?



Fuente: (Elaboración propia)

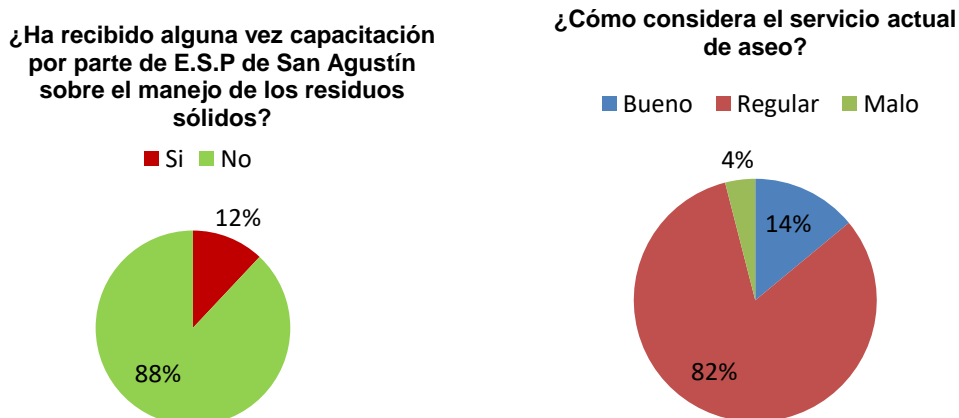
En la pregunta de número de veces que pasa el carro recolector por la vivienda representada en la **Figura 7** se observan dos alzas una a frecuencia 1 y otra a frecuencia 3, esto se debe a que el carro recolector presta el servicio a zonas rurales cercana a la cabecera municipal, en estas zonas la recolección se hace una vez por semana, mientras que en la cabecera municipal se hace 3 veces por semana, en cuanto al dato de 2 veces por semana se atribuye a desorientación de los

encuestados. También se preguntó por el horario de recolección de los RS a lo que el 92% de los encuestados dice no tener claro el horario, ya que nunca ha sido constante y solo un 8% conoce el horario del carro recolector.

En cuanto al barrido de calles, la Empresa de servicios de San Agustín estipula que lo debe hacer el usuario, sin embargo la E.S.P presta el servicio en la zona centro del Municipio ya que en esta zona están ubicadas estructuras de carácter público como son: la Alcaldía Municipal, Inspección de policía, Parqué Central, Polideportivo Municipal, Galería Municipal, Notaria Pública, Registraduría y la misma empresa de servicios públicos. En el artículo 14 del Decreto 1713 de 2002, se establece que las obligaciones de los usuarios son las de almacenamiento y presentación de los residuos sólidos; y demás obligaciones establecidas por las autoridades ambientales y de servicios públicos (Decreto 1713, 2002).

A la pregunta ¿Dónde presenta usted sus residuos sólidos? Se dieron 3 opciones de respuesta: acera, esquina u otros. Se obtuvieron los siguientes resultados: el 82% de los encuestados presenta sus residuos en las acera de sus casas, mientras que el resto (18%) debe hacerlo en esquinas cercanas a sus domicilios. Esto se debe a que muchas veces la vía no está en buenas condiciones o en beneficio de la microrruta seleccionada.

Figuras 9 y 10. Diagrama de aspectos generales de la encuesta.



Fuente: (Elaboración propia)

En la **figura 10** se puede ver que la prestación del servicio de aseo es catalogado en su mayoría como Regular, en la pregunta también se pidió que explicaran las razones y la mayoría de los encuestados mencionaban 2 aspectos: el primero eran los horarios de recolección que variaban mucho y en segundo lugar que habían días en los cuales no se prestaba el servicio de recolección.

A lo que el gerente de empresas públicas respondió: “Respecto al problema de los horarios de recolección, que estos inconvenientes tienen que ver con que por las fechas de realización de la encuesta se estaban probando diferentes microrrutas para determinar eficiencias, pero que apenas se solucionaran estos inconvenientes el servicio volvería a prestarse con total normalidad y en cuanto a los días que no se presta el servicio de recolección. Admite que a causa del cambio de rutas algunas veces no se alcanza a realizar el total del barrido; sin embargo, se ha terminado con el barrido al día siguiente, pero que el servicio de recolección nunca se ha dejado de prestar”.

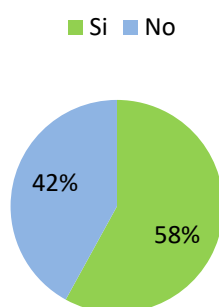


A los usuarios se les realizó la siguiente pregunta: ¿Percibe usted alguna de las siguientes molestias cuando se realiza el servicio de recolección?: El 48% respondió que si a olores desagradables, el 82% a lixiviados en vías, el 24% a residuos en vías y el 6% a ruidos molestos. Entre los otros que describieron los encuestados se destaca con un 4% se dejan residuos en las canecas.

Por último se les pregunto acerca del conocimiento de la ley 1258 de 2008 (Comparendo Ambiental), a lo que los encuestados respondieron lo siguiente:

Figura 11. Conocimiento de los encuestados sobre El Comparendo Ambiental

¿Conoce usted el término de Comparendo Ambiental?



Fuente: (Elaboración propia)

Como se puede observar a pesar del fuerte publicidad que se le realizó a través de medios radiales, perifoneo, y medios televisivos a la ley 1258 de 2008. El comprando Ambiental en el Municipio de San Agustín, el 42% de los encuestados aún no tiene conocimiento sobre esta ley, lo que representa un porcentaje alto ya que cuando se realizaron las acciones de difusión se esperaba que la población receptora representara al menos un 75%.

En cuanto a las sugerencias, estas varían pero en su mayoría piden aclaración sobre los horarios de recolección y también sobresale el tema de capacitaciones sobre buen manejo de residuos sólidos.

## 6.4 DIAGNÓSTICO Y ESTADO ACTUAL DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ASEO

### 6.4.1 Diagnóstico Socio-Económico

Este diagnóstico se hizo con base en la encuesta realizada al gerente de la E.S.P, encuesta a los usuarios del servicio de aseo, entrevistas con los asesores de la E.S.P, Tesorería municipal, PAOCOS y contador público de la E.S.P.

#### Estratificación socio-económica del municipio.

Los usuarios del servicio de aseo en el municipio de San Agustín presentan la siguiente estratificación socio-económica.

Tabla 8. Número de usuarios del servicio de Aseo

ESTRATO	NÚMERO DE USUARIOS
1	403
2	1094
3	551

COMERCIAL	285
OFICIAL	21
TOTALES	2354

Fuente: (PGIRS, 2013)

### Ingresos al servicio de aseo en el Municipio de San Agustín.

En las **Tablas 9 y 10** se muestran los ingresos y egresos de E.S.P en el año de 2012, en cuanto a la prestación del servicio de Aseo.

Tabla 9. Ingresos al servicio de aseo público 2012 (miles de pesos)

INGRESOS ASEO PERIODO 2012	CONCEPTO	ACUMULADO (Miles de pesos)	CUENTAS POR COBRAR
	TOTAL	215 055	48 909
INGRESOS CORRIENTES	195 039	42 109	
RECURSOS DE CAPITAL	20 016	6 800	
OTROS INGRESOS	0	0	

Fuente: (PGIRS, 2013)

Tabla 10. Egresos del servicio de aseo público 2012 (miles de pesos)

EGRESOS ASEO PERIODO 2012	ASEO GASTOS	PRESUPUESTO EJECUTADO	PRESUPUESTO POR COMPROMETER
	Total	268 057	9
GASTOS ADMINISTRATIVOS	57 953	4	
GASTOS OPERACIONALES	103 961	4	
INVERSIONES	106 143	1	
DEUDA PÚBLICA	0	0	

Fuente: (PGIRS, 2013)

### Ingreso per cápita de la población

IPP= Total ingreso municipio/Total Población

IPP= 445.503 pesos

### Residuos sólidos que pueden ser aprovechados por los sectores; industrial, comercial y agrícola.

En la **tabla 11** se presentan los residuos sólidos que pueden ser aprovechados por los diferentes sectores económicos en el Municipio de San Agustín.

Tabla 11. Residuos sólidos que pueden ser aprovechados por los diferentes sectores económicos

MATERIAL	Tipo Actividad	Tipo de uso	Nombre y dirección	Cantidad solicitada Ton/año
Compost	Agrícola	Directo	Adinsa San Agustín	No Conocido
Lombricultura	Agrícola	Directo	Adinsa San Agustín	No Conocido

Plásticos.	Reciclaje	Acopio y Comercialización	Biorgánicos del Sur Pitalito	El Volumen Recolectado
Vidrio.	Reciclaje	Acopio y Comercialización	Biorgánicos del Sur Pitalito	El Volumen Recolectado
Metales ferrosos.	Reciclaje	Acopio y Comercialización	Biorgánicos del Sur Pitalito	El Volumen Recolectado
Papel y cartón.	Reciclaje	Acopio y Comercialización	Biorgánicos del Sur Pitalito	El Volumen Recolectado
<b>Continuación tabla 11</b>				
Material vegetal crudo	Agrícola	Transformación	PAOCOS, San Agustín	El Volumen Recolectado
Otros		Disposición final	Biorgánicos del Sur Pitalito	El Volumen Recolectado

*Fuente: (PGIRS, 2013)*

Figura 12. Productora de abonos compostados PAOCOS



*Fuente: (Presente Documento)*

### Identificación de recicladores, organizaciones y condiciones laborales.

La Organización Adinsa es una asociación que dedica sus labores al reciclaje, gracias a las rutas de separación en la fuente implementadas por la Empresa prestadora del servicio de aseo, han logrado que el día miércoles realicen la mayor parte de su trabajo. Esta organización se ha establecido hace aproximadamente unos 10 años en los cuales han desempeñado su trabajo de manera constante. Los Recicladores tienen buenas experiencias con el Municipio y cooperativas del sector de reciclaje que para el caso se relaciona la cooperativa Nuevo Horizonte con quien la Asociación ha realizado la actividad de comercialización.

Sus condiciones laborales no son las mejores, pues no utilizan los elementos de protección necesarios para realizar esta actividad. En la **Tabla 12** se presentan las organizaciones recicladores del Municipio.

Tabla 12. Identificación de los recicladores.

Condición laboral	No de Recicladores Empleo Informal	No de Recicladores Empleo Informal
Organización	Adinsa	Independientes
Recicladores de la Organización	3	6
Total	3	6

*Fuente: (PGIRS, 2013)*

Figura 13. Centro de acopio Organización Adinsa



Fuente: Este trabajo

Los recicladores independientes han venido realizando su trabajo hace aproximadamente 3 años, las condiciones laborales no son las adecuadas para realizar este tipo de actividad. La comercialización la hacen con la Cooperativa Nuevo Horizonte, quienes hacen la remuneración de los materiales recuperados.

Hay que tener en cuenta que en el Municipio de San Agustín no hay recicladores con empleo formal.

### Identificación de Comités de Desarrollo y Control Social.

A continuación se relacionan los grupos o comités que desempeñan el desarrollo y control social del servicio público de aseo.

Tabla 13. Grupos comunitarios para el desarrollo y control social.

Nombre	Representante legal	Dirección	Objetivo	Actividades	No de integrantes
Comisión de desarrollo y control social.	JOSE NATIVEL CERÓN	Calle 2 # 10-11	Vigilancia, control y participación de los servicios públicos del área urbana.	Hace parte de la junta directiva, convocar a Asamblea y rendir informes.	Conformada por 60 integrantes.

Fuente: (PGIRS, 2013)

El comité de control social a tenido un gran efecto sobre la calidad de la prestación de servicio de aseo, ya que a través de este los usuarios presentan sus quejas y reclamos; y este comité gestiona la pronta solución a estas. La creación de comité y la recolección separada de los residuos orgánicos e inorgánicos son catalogadas como la principal razón para la disminución en la producción per cápita de los residuos sólidos desde 2009.

### 6.4.2 Diagnóstico Ambiental

Para el diagnóstico ambiental se visitaron sitios de importancia para el proceso de actualización del PGIRS, los sitios visitados fueron: Hospital Arsenio Repizo Vanegas, El relleno Sanitario Biorgánicos del Sur, Galería Municipal, Escombrera municipal, Asociación PAOCOS y se inspeccionó detalladamente el servicio actual que presta la Empresa de Servicios Públicos de San Agustín E.S.P. Además se tuvo en cuenta los resultados de la encuesta sobre puntos críticos de acumulación de residuos, calidad del servicio de aseo, entre otros.

El Municipio de San Agustín presenta una ventaja ya que la disposición final de los residuos sólidos se realiza en un relleno sanitario con las debidas especificaciones técnicas, lo que minimiza los impactos ambientales. Sin embargo, se presentan

impactos sobre algunos cuerpos de agua, especialmente sobre la Quebrada Las Moyas, por la presencia de botaderos a cielo abierto y de personas independientes, que después de realizar su actividad económica arrojan la fracción inservible, directamente a los cuerpos de agua.

La empresa de servicios públicos de San Agustín E.S.P SA no cuenta con un sistema de gestión ambiental, a través del cual se implementan los programas, proyectos y acciones que hacen viable ambientalmente su actividad. Recientemente emprendió tareas en ese sentido. Pero es afortunada en contar con un sistema de disposición normativo, ambientalmente amigable y técnicamente bien implementando y manejado, el cual se ha constituido en modelo a seguir. A partir del inicio de las prácticas de disposición final en el Relleno de Biorgánicos del sur, se dieron efectos positivos inmediatos en la Quebrada “Las Moyas”, donde por décadas se hizo el depósito de los desechos municipales.

El manejo de los residuos sólidos y escombros en San Agustín ha mejorado a partir de la promulgación de la resolución 541 de 1994 emanada del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros y de materiales de construcción y excavación; y con la creación de la Empresa Prestadora del Servicio de aseo, pero aún persisten prácticas de disposición inadecuadas que consisten en: Disponer en pequeños botaderos a cielo abierto, disponer en las proximidades de las vías públicas materiales, residuos y escombros de construcción, tirar indiscriminadamente en calles y plazas, envolturas y residuos de alimentos. Estas prácticas son el resultado de una baja educación ambiental.

#### **Disposición de residuos sólidos en el relleno sanitario Biorgánicos del Sur.**

En San Agustín la disposición final de residuos sólidos se hace desde el año 1996 en el relleno sanitario Biorgánicos del Sur, localizado al norte del municipio.

El proyecto ha permitido la prevención, corrección, mitigación y compensación de los efectos ambientales indeseables del relleno, y potenciar aquellos positivos; sin embargo, algunas personas de comunidades vecinas se quejan por olores. En cuanto a los lixiviados se ha implementado un plan integral para su tratamiento, que incluye la construcción de una planta piloto y toda una serie de actividades y pruebas en asocio con Empresas Públicas de Pitalito. Hasta no tener resultados definitivos, ellos constituyen un factor de contaminación adicional sobre el área donde se desarrollo esta actividad.

En la visita al relleno se diligenció una lista de chequeo que se presenta como **Anexo E**. Lista de chequeo de impactos generados por la disposición final de los RS. Se puedes observar el grado de impacto sobre los diferentes factores ambientales, cabe resaltar que el Relleno Biorgánicos del sur tiene implementado un sistema de gestión ambiental muy completo y normativamente consistente. Sin embargo, hay que especificar que actualmente no se realiza tratamiento de lixiviados, ya que la planta de tratamiento de lixiviados presenta fallas por lo que después del tratamiento de filtrado los lixiviados son vertidos directamente a la quebrada Olivarez, que posteriormente vierte sus aguas en el Río Magdalena.

#### **Identificación de las poblaciones y comunidades afectadas por el sitio de disposición final Biorgánicos del sur S.A.**

La comunidad más afectada se ubica en las cercanías de Biorgánicos del sur, por la gran acumulación de basuras, generación de olores e incluso desvalorización de los predios. Aunque cabe destacar que el relleno fue construido con las debidas

especificaciones de distancia a viviendas, aeropuertos y fuentes de agua, la comunidad ha ido construyendo a través de los años en las cercanías del relleno.

Figuras 14 y 15. Relleno Biorgánicos del sur. Celda finalizada y celda nueva



Fuente: (Presente Documento)

### **Impactos generados a causa de la disposición final.**

Los impactos ambientales generados actualmente por el relleno sanitario Biorgánicos del Sur son los siguientes:

#### **Alteración del paisaje**

Con el cambio en la cobertura vegetal se afecta la perspectiva visual de los sectores ubicados al noroccidente del municipio de San Agustín. La alteración del paisaje natural, es evidente en sitios donde se efectúan cortes, para la construcción de las vías de acceso al sitio de disposición, y de manera más drástica en el área dispuesta para la instalación del relleno sanitario. Como compensación a la intervención se están empradizando las superficies de las celdas que han logrado su altura final con pastos de tipo grama, también se han sembrado especies ornamentales como palma de cera, dragos, cauchos y fresnos. Actualmente el club de jardinería implanta en los accesos y en los predios ubicados en los sitios visibles de la ciudad, especies ornamentales de fácil y rápido crecimiento, y de mucho color.

#### **Alteración del drenaje superficial**

Con el movimiento de tierra durante la etapa de adecuación del terreno se ejecutan cortes y llenos que cambian considerablemente las condiciones morfológicas actuales y alteran los drenajes superficiales y su dinámica, interrumpiendo las actuales líneas de flujo del agua de escorrentía y los drenajes permanentes.

#### **Contaminación atmosférica por la disposición de residuos**

La disposición de los residuos sólidos en el relleno sanitario en su proceso de descomposición pueden impactar el aire de dos maneras: la primera manifestación es la presencia de olores ofensivos debido a los compuestos como el ácido sulfhídrico o amoníaco. La segunda manifestación, es el aumento en la concentración de gases tales como CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, los dos últimos deben ser analizados desde el punto de vista de riesgo asociado con el trabajo (salud ocupacional).

#### **Contaminación del agua**

Los lixiviados se producen por la percolación de las aguas lluvias a través del cuerpo del relleno. Una vez generados son conducidos a la planta de tratamiento físico químico donde se obtienen remociones de sólidos suspendidos y DBO hasta del 60%. Su vertimiento a las fuentes de agua superficiales significan un cambio en sus características físico químicas y calidad. Los contaminantes del agua contenidos en los lixiviados son fundamentalmente: Sólidos en suspensión, compuestos orgánicos e inorgánicos, contaminantes biológicos, entre otros.

## Vida útil para la disposición final de los residuos sólidos

Capacidad total del sitio: 2 189 950 m<sup>3</sup>

Fue diseñado con un criterio de aprovechamiento a 15 años, pero esto no se cumplió ya que el sitio seleccionado como disposición final es utilizado por los nueve (9) municipios, los cuales por sus grandes cantidades de aportes de residuos sólidos su vida útil se redujo a menos de la mitad en años. En el año 2012 se adecuó una celda que incrementó nuevamente la vida útil del relleno sanitario operado por la empresa Biorgánicos del Sur, en un periodo de 5 años a partir del 2014.

Figura 16. Celda final (vida útil hasta 2019). Relleno Sanitario Biorgánicos del sur



Fuente: (Presente Documento)

## Identificación de las fuentes de agua afectadas por mal manejo de los residuos de San Agustín.

En la **Tabla 12** se muestran las fuentes de agua afectadas por el mal manejo de los residuos sólidos en el Municipio de San Agustín.

Tabla 12. Fuentes de agua afectadas por inadecuado manejo de los RS.

FUENTES DE AGUA	NIVEL DE AFECTACIÓN
Río Magdalena	No está establecido (Biorgánicos del Sur)
Quebrada Las Moyas	Residuos en la fuente por varios sectores. (Impacto Medio)

Fuente: (PGIRS, 2013)

## Impactos relacionados con otros sitios de relevancia en la gestión de los residuos sólidos.

En la **Tabla 15** se presenta el nombre del lugar visitado y la situación encontrada en cada uno de ellos.

Tabla 15. Visitas a sitios con importancia en el manejo de los residuos sólidos.

Visitas a Sitios con importancia en el manejo de los Residuos sólidos.		
Sitio	Situaciones encontradas	Acciones que se llevan cabo



Galería municipal	Faltan canecas al interior de la galería, los RS no son separados en los contenedores como es debido. No hay programas de manejo de residuos sólidos.	Encerramiento de los contenedores.
Escombrera Municipal	Se encuentra adecuada técnicamente y ambientalmente. Los Agustineses no tienen conocimiento de la escombrera	Adecuaciones
Asociación Adinsa	Malas condiciones laborales de los operarios. No control de la cantidad de RS que entran y salen.	Campañas de separación en la fuente y formulación de Plan de gestión Ambiental
Asociación PAOCOS	Fuertes olores desagradables. Siguen un Plan de manejo Ambiental.	Apoyo en la instauración del Comparendo Ambiental. Gestión de equipos para mejorar el tratamiento.
<b>Continuación tabla 15</b>		
Hospital Arsenio Repizo Vanegas	Entregan sus RS peligrosos a Incihuila. Al interior buen manejo de los RS. Uso de varios tipos de canecas respecto a los colores y formas recomendadas.	Control de cantidades de residuos sólidos producidos mensualmente y semanalmente.

*Fuente:* (Elaboración Propia)

Figura 17. Visita a la Galería Municipal de San Agustín.



*Fuente:* (Presente Documento)

### Visita al hospital Arsenio Répizo Vanegas.

Actualmente el hospital realiza la segregación de los residuos en la fuente, en la bolsa respectiva, (roja, gris o verde) dependiendo del tipo de residuos y se transportan en los carros para tal fin, luego se pesan independientemente por bolsa, haciendo la anotación correspondiente. Después de haberlos pesado, los residuos son llevados al almacenamiento o depósito temporal, los residuos no peligrosos son sacados para ser recolectados por el vehículo que hace la recolección pública. Los residuos peligrosos son recogidos dos veces por semana. Los residuos peligrosos son entregados a la empresa INCIHUILA para que ellos realicen el proceso correspondiente. En la **figura**



18 se puede ver el sitio destinado para el acopio temporal de residuos en el hospital Arsenio Répizo Vanegas.

Figura 18. Visita hospital Arsenio Répizo Vanegas.



Fuente: (Presente Documento)

En la **Tabla 16** se presenta un resumen de los impactos positivos y negativos de los sitios visitados.

Tabla 16. Impactos relacionados con otros sitios de relevancia en la gestión integral de RS.

Sitio	Impactos	
	Positivos	Negativos
Relleno Biorgánicos del sur	Cierre de Botaderos a cielo abierto; Minimización de la contaminación sobre la quebrada olivares; dinamización de la economía municipal y disminución del desempleo entre otros.	Alteraciones del paisaje; contaminación de fuentes hídricas por lixiviados y contaminación atmosférica por la disposición final de residuos sólidos.
Unidades de Aprovechamiento PAOCOS	Devolución de materiales al ciclo productivo; generación de empleo; disminución de R.S. para disposición final y capacitación a usuarios.	Vertimientos directos, Contaminación del suelo; olores ofensivos; generación de vectores y focos de infección.
Focos de depósitos inadecuados de residuos		Contaminación del agua; contaminación del suelo; deterioro del paisaje; riesgos para el tráfico vehicular; generación de vectores y focos de infección.
Escombrera Municipal	Cierre de botaderos a cielo abierto; disposición controlada y adecuada de escombros; confinamiento de laderas y áreas degradadas.	Alteración del paisaje; Contaminación de aire y agua; riesgos para el tráfico vehicular

Fuente: (Elaboración Propia)

#### 6.4.3 Diagnóstico Técnico-Operativo

Para el diagnóstico técnico, operativo y de planeación se tuvieron en cuenta las encuestas realizadas al Gerente de E.S.P y al los usuarios del servicio de aseo, con énfasis en la inspección detallada del la prestación del servicio de aseo.

En San Agustín se hace una recolección de residuos con frecuencia 3, 2 días para residuos sólidos orgánicos (lunes y viernes), y el día miércoles para residuos sólidos

inorgánicos. La Galería es el centro de producción del sector comercial y se presta un servicio especial de recolección los días martes y sábados.

**Datos recolectados mensualmente 2012.**

En la **Tabla 17** se presentan el total de residuos sólidos recolectados al mes (Ton/mes) de los últimos 6 meses de 2012.

Tabla 17. Residuos recolectados (Ton/Mes) año 2012

Mes	Total (Kg)	Total (Ton)
Junio	125 740	125,74
Julio	131 704	131,704
Agosto	127 100	127,10
Septiembre	137 465	137,465
Octubre	134 810	134,81
Noviembre	122 200	122,2
Total	779 019	779,019
Promedio	129 700	129,7

Fuente: (PGIRS, 2013)

Los otros aspectos que hacen parte del diagnóstico ambiental son: La cuantificación y caracterización de los residuos sólidos municipales, cálculos totales de producción diaria, semanal y mensual de residuos sólidos. Para este informe esos aspectos se presentan como un capítulo del informe, ya que la caracterización y cuantificación de los residuos sólidos es uno de los objetivos específicos de la pasantía, los cuales se han venido presentando por capítulos.

**7. CUANTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS Y LOS PROVENIENTES DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN.**

Figura 19. Caracterización y cuantificación de residuos sólidos domésticos.



Fuente: (Presente Documento)

**7.1 CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, COMERCIALES Y OFICIALES.**

Los datos de los pesajes por cada día se presentan como anexos. En el **Anexo F** se muestran los pesajes de los residuos sólidos orgánicos y en el **Anexo G** los pesajes de los R.S inorgánicos. En estos anexos se presentan los datos de promedio semanal, dirección y nombre del encargado.

En la **Tabla 18** se presentan los valores de producción per cápita para cada una de las viviendas.

Tabla 18. Producción per cápita Municipio de San Agustín.

NOMBRE ENCARGADO	DIRECCIÓN	# Hab/Viv	RS TOTALES SEM =(Rsorg/sem+Rsing/sem) (Kg/Sem)	PPC (Kg/Hab*Dia)
Vivienda 1	Cra 6 No 4-27	7	13,6044	0,2785
Vivienda 2	Cra 5 No 5-17	4	9,824	0,3509
Vivienda 3	Cll 5 No 2-35	3	8,144	0,3878
Vivienda 4	Cll 5 No 2-05	5	6,760	0,1931
Vivienda 5	Cra 3 No 4-35	4	11,141	0,3979
Vivienda 6	Cra 3 No 3-02	5	9,969	0,2848
Vivienda 7	Cll 2 No 5-30	3	3,803	0,1811
Vivienda 8	Cll 2 No 5-24	3	5,178	0,2466
Vivienda 9	Cll 5 No 4-18	6	11,824	0,2815
Vivienda 10	Cll 5 No 5-37	5	8,310	0,2374
Vivienda 11	Cll 5 No 5-26	3	5,023	0,2392
Vivienda 12	Cra 13 No 5-02	4	8,739	0,3121
Vivienda 13	Cll 6 No 6-24	4	6,440	0,2300
Vivienda 14	Cll 3AS No 1-30	5	11,144	0,3184
Vivienda 15	Vda. El tablón	3	10,083	0,4801
Vivienda 16	Vda. El tablón	3	9,815	0,4674
Vivienda 17	Vda. La Estrella	4	8,973	0,3205
Vivienda 18	Vda. La Estrella	4	7,017	0,2506
Vivienda 19	Vda. La florida	3	10,69	0,5604
Vivienda 20	Cra 18 No 3-02	2	3,437	0,2455
Vivienda 21	Cra 18 No 3-02	4	9,045	0,3230
Vivienda 22	Cll 6 No 4-06	3	9,358	0,4456
Vivienda 23	Cll 6 No 6-23	5	6,578	0,1879
<b>Continuación tabla 18</b>				
Vivienda 24	Cra 16A No 7-12	2	1,868	0,1334
Vivienda 25	Cll 6 No 6-12	4	3,748	0,1338
Vivienda 26	Cra 15 No 3-26	3	2,818	0,1342
Vivienda 27	Cra 9 No 5-07	5	5,434	0,1553
Vivienda 28	Cra 6 No 3-14	6	7,347	0,1749
Vivienda 29	Cll 6 No 3-26	2	2,003	0,1431
Vivienda 30	Cra 9 No 5-21	3	2,675	0,1274
Vivienda 31	Vda. El tablón	4	6,487	0,2317
Vivienda 32	Vda. El tablón	3	11,324	0,5392
Vivienda 33	Vda. La Estrella	3	6,607	0,3146
Vivienda 34	Vda. La Florida	4	6,863	0,2451
Vivienda 35	Cra 3 No 11-14	3	5,227	0,2489
Vivienda 36	Cra 3 No 11-18	3	3,058	0,1456
Vivienda 37	Cra 3 No 11-21	2	1,899	0,1357
Vivienda 38	Cll 4 No 5-14	4	5,324	0,1901
Vivienda 39	Cll 4 No 5-26	4	6,523	0,2330
Vivienda 40	Cll 4 No 6-10	3	6,744	0,3211
Vivienda 41	Cll 4 No 7-23	4	6,177	0,2206
Comercial 1	Cll 1 No 13-2	5	13,828	0,3951
Comercial 2	Cra 3 No 7-29	3	15,237	0,7256
Comercial 3	Cra 3 No 6-20	6	100,927	2,4030
Comercial 4	Cll 2 No 3-38	2	13,535	0,9668
Comercial 5	Cra 3 No 7-19	3	147,302	7,0144
Comercial 6	Cra 11 No 6-16	6	18,025	0,4292
Oficial 1	Cra 3 No 5-01 esquina	56	51,981	0,1326
Oficial 2	Cll 3 No 12-01	1056	1604,742	0,2171
Oficial 3	Cra 3 No 6-13 esquina	49	58,932	0,1718

*Fuente:* (Elaboración propia)

En la **Tabla 19**. Se presentan los valores obtenidos de media, desviación estándar, coeficiente de variación y varianza para la producción per cápita antes de realizar el procedimiento de eliminación de datos sospechosos.

Tabla 19. Producción per cápita (ppc) antes de la eliminación de datos sospechosos

Cálculo de ppc. antes de la eliminación de datos sospechosos				
Tipo de ppc	Promedio	Desviación estándar	Varianza	coeficiente de variación %
ppc residuos sólidos domésticos	0,269	0,113	0,013	52
ppc residuos orgánicos domésticos	0,189	0,113	0,013	79
ppc residuos inorgánicos domésticos	0,178	0,070	0,005	40
ppc instituciones oficiales	0,174	0,042	0,002	24
ppc establecimientos comerciales	1,989	2,571	6,610	130

*Fuente:* (Elaboración propia)

Los resultados estadísticos obtenidos para los establecimientos comerciales, como se observan en la tabla anterior están sobre calculados, esto es debido a que es difícil comparar valores como: la producción per cápita de una papelería, con la ppc producida por un expendio de pollo o un restaurante, que fue lo ocurrido con este estudio.

Siguiendo el procedimiento de eliminación de datos sospechosos, realizado para tener una mayor confiabilidad de los datos, arrojó la eliminación de tres valores. Los cálculos relacionados con la eliminación de datos sospechosos se pueden observar en el **Anexo H**.

Después de rechazar los datos sospechosos se calculó la ppc doméstica promedio, la ppc para residuos sólidos orgánicos y la ppc para residuos sólidos inorgánicos, los resultados se presentan en la **Tabla 20**.

Tabla 20. Ppc residuos sólidos domésticos después de rechazar los datos sospechosos.

Calculo de ppc después de rechazar los datos sospechosos				
Ppc	Promedio	Desviación Estándar	Varianza	Coeficiente de Variación
ppc residuos sólidos	0,249	0,089	0,008	0,46
ppc residuos orgánicos	0,164	0,061	0,004	0,47
ppc residuos inorgánicos	0,164	0,047	0,002	0,38

*Fuente:* (Presente documento)

La producción per cápita de residuos para el Municipio de San Agustín en el documento PGIRS 2009 se estimó de 0,4 Kg/Hab\*día, en 2013 el valor se redujo hasta 0,249 Kg/Hab\*día, por lo que se puede evidenciar la buena gestión respecto a la producción de residuos sólidos realizada por parte de la Empresa de servicios públicos, estos resultados fueron muy bien recibidos por el actual gerente y adjudica esta disminución a tres acciones importantes realizadas durante ese periodo que son: La recolección separada de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, la creación del comité de de control social de los servicios públicos y la apertura de la escombrera municipal.

## 7.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS.

En el **Anexo I**. Pesaje de la caracterización de Residuos sólidos, se presentan los datos resultado del pesaje según la clasificación propuesta por el RAS y en la **Tabla 21** los porcentajes resultado de la caracterización según el estrato socioeconómico.

Tabla 21. Caracterización de residuos sólidos por estrato socioeconómico.

Componente	% en peso para cada estrato		
	1	2	3
Residuos comida y jardín	53,61	50,99	55,73
Productos papel	6,94	7,45	7,67
Papel higiénico	3,59	4,54	4,95
Productos cartón	0,55	0,52	0,38
Plástico	9,07	10,12	10,58
Caucho y cuero	4,03	1,93	1,54
Textiles	7,06	6,74	3,59
Pañales desechables - Toallas higiénicas	7,11	8,49	7,77
Madera	1,22	1	0,68
Productos metálicos	1,04	1,35	1,66
Vidrios	2,93	4,05	2,84
Productos cerámicos o escombros	1,24	2,27	1,63
Huesos	1,13	0,52	0,98
Otros	0,48	0,03	0
Total (Porcentajes %)	100	100	100

Fuente: (PGIRS, 2013)

Figura 20. Clasificación de residuos sólidos.



Fuente: (Presente Documento)

## 7.3 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA GALERÍA MUNICIPAL.

En la **Tabla 22** se presentan los datos de los pesajes realizados en la Galería Municipal durante las tres semanas.

Tabla 22. Cuantificación de los RS generados en la plaza de mercado.

Pesaje RS Galería Municipal	Semana 1		Semana 2		Semana 3	
	Sábado 16-02-13	Martes 19-02-13	Sábado 23-02-13	Martes 26-02-13	Sábado 30-02-13	Martes 02-03-13
Contenedor org.	1 123 Kg	835 Kg	960 Kg	824 Kg	1 118 Kg	762 Kg
Contenedor	919 Kg	604 Kg	754 Kg	415 Kg	746 Kg	656 Kg

Inorg.				
Total semana	3 481 Kg/Sem	2 953 Kg/Sem	3 182 Kg/Sem	

Fuente: (Elaboración Propia)

Debido a que el pasante debía prestar apoyo en el proyecto de Manejo de residuos sólidos orgánicos de la plaza de mercado, además de la caracterización propuesta por el RAS se identificaron los principales componentes de los residuos orgánicos. En la **Tabla 23** se presenta la caracterización de los residuos sólidos de la galería Municipal y los principales componentes de los residuos orgánicos.

Tabla 23. Caracterización de 100 Kg de RS generados en plaza de mercado.

TIPO DE RESIDUOS	Kg (%)
<b>MATERIA ORGÁNICA</b>	<b>87,4</b>
Residuos de frutas y verduras	18,546
Residuos de plátano	32,823
Residuos de maíz	3,119
Residuos de repollo – lechuga	7,252
Otros orgánicos	25,69
PLÁSTICOS	3,191
PRODUCTOS PAPEL	0,235
PAPEL HIGIÉNICO	1,331
PRODUCTOS CARTÓN	1,298
CAUCHO Y CUERO	0
TEXTILES	3,417
PRODUCTOS METÁLICOS	0,154
<b>Continuación tabla 23</b>	
PAÑALES-TOALLAS HIGIÉNICAS	0,129
MADERA	0,333
VIDRIOS	0
HUESOS	0,132
OTROS	2,35
<b>TOTAL</b>	<b>100 Kg (100%)</b>

Fuente: (PGIRS, 2013)

#### 7.4 CANTIDAD TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL MUNICIPIO.

A continuación se presenta el cálculo tipo para la producción de residuos sólidos domésticos de los usuarios del estrato 1:

$$0,243 \left( \frac{Kg}{hab * día} \right) * 4,17 \left( \frac{hab}{viv} \right) * \left( \frac{7días}{sem} \right) = 7,093 \left( \frac{Kg}{viv * sem} \right)$$

Posteriormente se calculó la producción semanal para los usuarios del estrato 1.

$$7,093 \left( \frac{Kg}{usu * sem} \right) * \left( \frac{sem}{7días} \right) * \left( \frac{30días}{mes} \right) * 403 usu = 12 250,918Kg/mes$$

Así mismo se realizaron los cálculos para las instituciones oficiales y comerciales; y los demás estratos socioeconómicos, estos resultados se presentan en la **Tabla 24**.

Tabla 24. Producción mensual, semanal y anual de RS en el Municipio de San Agustín.

Tipo de usuario		Núm. usuarios	ppc	Producción Sem (Kg/Sem)	Producción Mes (Ton/Mes)
Residencial	1	403	0,29	3 411,435	14,620
	2	1 094	0,268	8 558,274	36,678
	3	551	0,257	4 133,508	17,715
Comercial		21	1,989	1 219,237	5,225
Oficial		285	0,178	1 480,809	6,346
Galería Municipal		1		3 238,667	13,880
Total		2 354	0,5964	18 803,264	94,465
Producción de RS (Ton/Año)					1.133,585

Fuente: (PGIRS, 2013)

## 8. APOYAR EL PROCESO DE ACTUALIZACIÓN DEL PGIRS Y REALIZAR LA IMPLEMENTACIÓN.

### 8.1 ANÁLISIS BRECHA

De acuerdo al resultado obtenido en el diagnóstico se procedió a elaborar una matriz DOFA para facilitar la identificación de los objetivos.

#### 8.1.1 Fortalezas

- Existe en la comunidad grupos organizados con experiencia en manejo de residuos biodegradables y residuos inorgánicos.
- La comunidad ha mostrado la voluntad para realizar trabajos desde la fuente.
- La cobertura del servicio de aseo es bastante buena.
- El Municipio tiene constituida una empresa de servicios públicos.
- El Municipio ubica los escombros en un predio dispuesto para tal fin.
- Se presta el servicio de recolección 3 veces por semana
- La frecuencia y continuidad del servicio es bastante buena.
- Se realiza barrido y limpieza de vías y zonas públicas.

#### 8.1.2 Oportunidades

- El municipio se encuentra implementando el PGIRS con personal capacitado.
- Los residuos que se presentan en el municipio en la gran mayoría son aprovechables, y los desechos de tipo industrial son mínimos.
- Existe un mercado para comercializar abono, producido a partir de los biodegradables.
- Los productos inorgánicos, son depositados de manera adecuada en un relleno sanitario con todas las adecuaciones técnicas.
- Las personas del municipio acostumbran a barrer el frente de sus viviendas.

- El municipio por su ubicación geográfica y condiciones de patrimonio mundial puede gestionar recursos a nivel internacional.
- Las juntas municipales dentro de su estructura tienen las brigadas ecológicas.
- La Empresa de servicios públicos municipales es autónoma.

### 8.1.3 Debilidades

- La E.S.P. municipal no cuenta con el registro de quejas y reclamos que le permita llevar estadísticas para facilitar la toma de decisiones.
- La estratificación de las viviendas no es completa.
- El municipio presenta un catastro de suscriptores incompleto.
- Las rutas establecidas de recolección no cuantifican los usuarios atendidos.
- El sector rural no tiene cobertura de aseo.
- Las pocas campañas educativas no son planeadas y por lo general son desarticuladas y carecen de continuidad.
- El vehículo recolector en poco tiempo quedará obsoleto.
- Personal de la tercera edad realizando labores de barrido y limpieza.
- Los operarios no cuentan con dotación de protección industrial.
- La empresa no ha realizado un análisis de la normatividad que le brinde claridad respecto a las condiciones de legalidad.
- El lugar destinado para la disposición de escombros está llegando al fin de su utilidad.
- No se tiene un programa para los residuos de lugares deportivos.
- En el mercado local existe abono orgánico traído de otras regiones que poseen registro.

### 8.1.4 Amenazas

- Los intereses personales prevalecen sobre la región.
- La empresa Biorgánicos Del Sur vierte lixiviados en por lo menos dos fuentes hídricas.
- Por ser un municipio con gran afluencia turística presenta una población flotante que se debe tener en cuenta.
- La separación en la fuente no cuenta con un programa de seguimiento que de continuidad a la actividad.
- El desconocimiento y aplicación de la normatividad es alto.
- Se pretende regionalizar el manejo de los residuos sólidos a pesar de las malas experiencias.
- El municipio es socio de Biorgánicos del sur, y por lo tanto es solidario con su deuda.
- El manejo de residuos peligrosos es inadecuado en el matadero del Municipio.

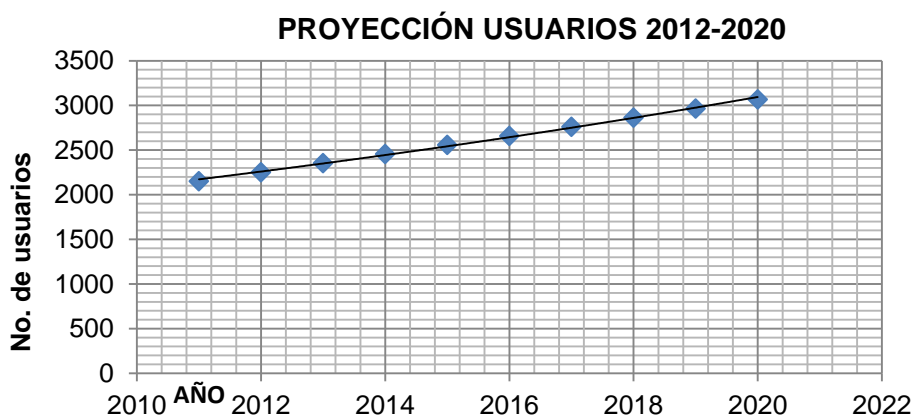
Además de tener en cuenta la matriz DOFA para la actualización del PGIRS también se tuvieron en cuenta las proyecciones de habitantes y usuarios del servicio de Aseo.

En el **Anexo J** Se presentan las proyecciones urbanas y rurales de habitantes del Municipio de San Agustín contempladas en el PBOT 2013.



En la **Figura 21** se muestra la proyección de usuarios al año 2020 y En la **Tabla 25** la proyección de la producción de residuos sólidos al año 2020.

Figura 21. Proyección usuarios 2020



Fuente: (Presente documento)

Tabla 25. Proyección de suscriptores a los servicios de aseo hasta el 2020.

PROYECCIÓN SUSCRIPTORES Y PRODUCCIÓN DE RESIDUOS 2020		
AÑO	Nro. Suscriptores	Toneladas producidas por año (Ton/Año)
2011	2152	1 036,311
2012	2253	1 084,948
2013	2354	1 133,585
2014	2456	1 182,704
2015	2558	1 231,823
2016	2660	1 280,941
2017	2762	1 330,060
2018	2864	1 379,179
2019	2966	1 428,298
2020	3068	1 477,417

Fuente: (PGIRS, 2013)

Figura 22. Actualización del PGIRS equipo de trabajo.



Fuente: (Presente documento)

## 8.2 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS Y METAS GENERALES DEL PLAN.

Los objetivos de la política de residuos sólidos al proyectarse bajo los principios del desarrollo sostenible para el municipio de San Agustín se fundamentan en tres escenarios: la minimización del impacto ambiental negativo que causan los residuos, el crecimiento económico y el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad en general, así como de las condiciones sociales de quienes intervienen en las actividades relacionadas con la gestión de los residuos.

### 8.2.1 Producción de residuos

#### OBJETIVO

Basados en los procesos educativos existentes y en la generación de nuevos procesos continuados se quiere lograr una cultura ciudadana frente al proceso de generación de los residuos sólidos, valiéndose de los diferentes medios publicitarios para generar impacto.

INDICADOR: Producción total Ton/mes.

0-3 años	3-6 años	6-15 años
Disminución de la producción en un 0,6%	Disminuir al 0,8%	Continuar incremento 1%

### 8.2.2 Almacenamiento

#### OBJETIVO

Mejorar las condiciones y características del almacenamiento de los residuos sólidos con el fin de disminuir los problemas de salubridad.

INDICADOR: Número de usuarios que cambiaron o mejoraron la forma de almacenar sus residuos.

0-3 años	3-6 años	6-15 años
2 barrios realizando correctamente el almacenamiento	Aumentar al 80% de barrios	Continuar incremento 95%

### 8.2.3 Recolección y transporte

#### OBJETIVOS

- Mejorar la prestación del servicio de recolección por medio de la optimización de las microrrutas para que se realicen de forma continua y en los horarios preestablecidos.
- Estructurar un plan de limpieza y mantenimiento de equipos.

#### INDICADORES

- Número de microrrutas establecidas técnicamente por el ente prestador del servicio.
- % de eficiencia en la recolección
- Frecuencia semanal de recolección
- Número de mantenimientos preventivos al año de la maquinaria.

0-3 años	3-6 años	6-15 años
Ausencia total de residuos	Ausencia total de residuos	Ausencia total de residuos
Plan Estructurado de Revisión técnico/mecánica	Implementación de plan estructurado 2 Revisiones/año	implementación de plan estructurado 3 Revisiones/año

### 8.2.4 Limpieza y barrido

#### OBJETIVOS

- Ampliar la cobertura de barrido y limpieza de calles y áreas públicas
- Optimizar la prestación del servicio de aseo, realizando convenios con la comunidad del área de interés.

#### INDICADORES

- Longitud de vías y áreas públicas cubiertas por el servicio
- Número de herramientas adecuadas adquiridas.

0-3 años	3-6 años	6-15 años
50% de cobertura de barrido.	Ajustar e incrementar cobertura 80%	Continuar incremento 100%
100% de Barrido y limpieza de zona pavimentada	100% de Barrido y limpieza de zona pavimentada y un 60% en la zona sin pavimentar	100% de Barrido y limpieza zona urbana.

### 8.2.5 Aprovechamiento y comercialización

#### OBJETIVO

Implementar un sistema de aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos con los actores involucrados en el tema de gestión de residuos sólidos; de igual forma identificar grupos organizados para extender las actividades de aprovechamiento y comercialización.

#### INDICADORES

- % de residuos sólidos orgánicos transformados.
- % de residuos sólidos inorgánicos reciclados y comercializados (Ton/año).
- Número de microempresas formadas para el aprovechamiento de residuos/año.

0-3 años	3-6 años	6-15 años
Transformar el 30% material orgánico	Ajustar sistemas de aprovechamiento llegar 50%	Continuar incremento 80%
Comercializar 30% de inorgánicos	Ajustar 50%	Ajustar 80 %

### 8.2.6 Disposición final

#### OBJETIVOS

- Disponer adecuadamente y de manera tecnicada los residuos sólidos generados en el municipio.
- Buscar alternativas para la disposición final de los residuos.

## INDICADORES

- Nuevas celdas construidas para la ampliación de la vida útil.
- Cumplimiento requisitos legales regulatorios exigidos por la Autoridad Ambiental Competente.

0-3 años	3-6 años	6-15 años
Una celda construida. Cero requerimientos exigidos por la autoridad ambiental competente	Nuevas alternativas para sitios de disposición final. Cero requerimientos exigidos por la autoridad ambiental competente	Continuar cumplimiento ambiental

### 8.2.7 Rellenos sanitarios regionales

#### OBJETIVOS

- Disponer adecuadamente y de manera tecnicada los residuos sólidos generados por el municipio.

#### INDICADORES

- Cobertura de disposición.
- Cumplimiento requisitos legales exigidos por la Autoridad Ambiental Competente.

0-3 años	3-6 años	6-15 años
Cumplimiento normatividad para sitios de disposición final	Diseño nuevo relleno sanitario dentro del Municipio.	Cumplimiento normatividad y disposición en el nuevo relleno.

### 8.2.8 Asistencia al sector rural

#### OBJETIVO

Establecer los ajustes requeridos para el servicio de recolección teniendo en cuenta las condiciones de los residuos sólidos, y además establecer los horarios de recolección para productos reciclados.

#### INDICADORES

- Cumplimiento de las frecuencias.
- Participación comunitaria.
- Cobertura de recolección.

0-3 años	3-6 años	6-15 años
Mejorar cobertura urbana.	Cobertura centros poblados 30%	ampliar cobertura urbana 100%, incrementar rural 60%

### 8.2.9 Gestión comercial

#### OBJETIVOS

- Establecer la gestión comercial de la empresa de servicios públicos E.S.P, con el fin de ampliar cobertura de facturación.

- Mantener en el mediano, corto y largo plazo el comportamiento adecuado en cuanto a rotación de cartera, eficiencia de recaudo.

#### INDICADORES

- Eficiencia de facturación.
- Eficiencia de recaudo.

0-3 años	3-6 años	6-15 años
Llevar eficiencia de facturación 90%	Ajustar y mantener eficiencia de facturación 90%	Continuar incremento 95%
Llevar eficiencia de recaudo 80%	Incrementar 85%	Recaudo 90%

#### 8.2.10 Financiero-económico

##### OBJETIVO

Hacer viable la prestación del servicio de manera eficiente, eficaz y oportuna con el menor costo posible para el usuario.

##### INDICADORES

- Tarifa (\$ usuario/mes).
- Indicadores financieros.

0-3 años	3-6 años	6-15 años
Llevar liquidez a 1	Liquidez general. 5% incremento anual	Continuar incremento liquidez general.

#### 8.2.11 Nivel institucional

##### OBJETIVOS

- Fortalecer la empresa de servicios públicos San Agustín E.S.P, para que apoyado con las entidades vinculadas al manejo de los R.S genere alianzas que fortalezcan a la comunidad y la empresa; al igual que defina las responsabilidades y funciones de los usuarios haciendo una empresa más participativa.
- Complementar el proceso de modernización empresarial del ente prestador del servicio público de aseo dentro del programa de cultura empresarial y lo relacionado a competencias laborales.

##### INDICADORES

- Puntajes de programas de cultura empresarial.
- Trabajadores certificados laboralmente.
- Proyectos viabilizados.

0-3 años	3-6 años	6-15 años
4 Trabajadores certificados	4-8 Trabajadores certificados	12 Trabajadores certificados

2 Proyectos	4 Proyectos	10 proyectos
-------------	-------------	--------------

### 8.3 FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.

Las alternativas para el manejo de los residuos sólidos en el municipio de San Agustín se articularon por medio de cuatro procesos: el primero es la creación de un relleno municipal; el fortalecimiento institucional de la Empresa de servicios públicos, Gestionar la construcción de una planta de aprovechamiento de residuos sólidos reciclables e implementar nuevos convenios con PAOCOS para incrementar el aprovechamiento de los residuos sólidos biodegradables.

En las diferentes reuniones que se han realizado con el comité técnico y el pasante de ingeniería ambiental se evaluaron las alternativas propuestas teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Cumplimiento de los objetivos y metas específicas a través de la proyección de los indicadores definidos en la etapa de diagnóstico.
- Cumplimiento de los requerimientos técnicos, ambientales y sociales.
- Requerimientos técnicos: disponibilidad de mano de obra.
- Requerimientos ambientales: cumplimiento de la normatividad ambiental.
- Requerimientos sociales.
- Viabilidad institucional, costos y sostenibilidad económica.

Las alternativas seleccionadas para los componentes son las siguientes:

- Crear el relleno sanitario municipal en la vereda Saldaña.
- Implementar nuevos convenios con la asociación PAOCOS, para incrementar el aprovechamiento y transformación de residuos sólidos.
- Mejorar y fortalecer el sistema institucional, administrativo, financiero, económico y comercial de la prestación del servicio público de aseo.
- Gestionar la construcción de una planta de aprovechamiento de residuos sólidos.

#### 8.3.1 Alternativa 1. Disposición final en el relleno sanitario de la vereda Saldaña en el municipio de San Agustín.

**Objetivo:** Construir un relleno sanitario ubicado en la vereda Saldaña, para garantizar que la vida útil del sitio de disposición final sea suficiente para atender al Municipio de San Agustín durante los próximos 15 años, dando el cumplimiento al documento técnico RAS-2000.

**Aspecto General:** Esta alternativa permite disminuir los costos que genera la disposición en el relleno regional de Biorgánicos del Sur.

#### **Aspectos técnicos:**

Debido a que el relleno sanitario de Biorgánicos presenta dificultades para incrementar su vida útil, y en virtud de lo establecido en el Decreto 1713 de 2002, la Resolución 1445 de 2003, expedidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible, especialmente la Resolución 1390 de 2005 se debe considerar la alternativa de disponer los residuos sólidos en un nuevo Relleno Sanitario que podría estar ubicado en el municipio.

Para la implementación de esta alternativa, se debe realizar los estudios de pre factibilidad pertinentes al tema de creación del nuevo relleno sanitario municipal que podría estar ubicado en la vereda de Saldaña.

### **8.3.2 Alternativa 2. Aprovechamiento y transformación de residuos.**

**Objetivo:** Implementar el PGIRS con la participación de la comunidad en todos los componentes del sistema de aseo en la cabecera municipal del Municipio que permita un cambio cultural en el aprovechamiento de los residuos sólidos generados.

**Aspecto general:**

Esta alternativa contempla la viabilidad de realizar convenios con empresas municipales que se dedican al tratamiento, aprovechamiento y comercialización de los residuos sólidos.

**Aspectos técnicos:**

Desde el punto de vista técnico y con base en los resultados del diagnóstico, se estima la posibilidad de fortalecer el sitio que la empresa PAOCOS tiene como planta de tratamiento de residuos orgánicos la cual deberá cumplir con el plan de manejo ambiental establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en el Decreto 1713 de 2002 y en el que se deben considerar aspectos importantes como condiciones de accesibilidad, suministro de agua y de energía eléctrica, entre otros.

### **8.3.3 Alternativa 3. Fortalecimiento de la empresa de servicios públicos.**

**Objetivo:** Ampliar la cobertura de recolección a zonas donde no hay acceso, instalando contenedores, como forma de acopio en sitios estratégicos para reunir y facilitar la recolección en días y horarios establecidos. Minimizar costos que podrían ser aprovechados para la inversión en otras actividades que generen conciencia ambiental en los pobladores.

**Aspecto general:**

Reorganizar el sistema de barrido de calles para ampliar cobertura, debido a las pérdidas de tiempo actuales con la adquisición de herramientas adecuadas para el barrido, limpieza y dotación para la recolección. Así como también minimizar los costos generados por la disposición en un relleno regional.

**Aspectos técnicos:**

Dotación de equipos para el personal prestador del servicio de recolección de los residuos.

Definidas las alternativas y los objetivos el equipo de actualización del PGIRS 2013 se reunió para realizar el plan de acción y establecer los programas y proyectos que mejor contrastaban con las alternativas seleccionadas. A continuación se presentan los programas y proyectos definidos en el plan de acción del PGIRS 2013.

#### 8.4 PROGRAMAS Y PROYECTOS PGIRS 2013

A continuación se presentan los programas y proyectos planteados en el Documento PGIRS 2013 por el equipo de actualización.

Tabla 26. Programas y proyectos establecidos en PGIRS 2013.

PROYECTO	PROGRAMA	Objetivo
Educación ambiental a la comunidad para el manejo integral de los residuos sólidos	Prevención y minimización en la producción de residuos sólidos	Informar a la comunidad las acciones a seguir para contribuir a la separación en la fuente y al manejo adecuado de los residuos sólidos.
		Disminuir el número de quejas por la presencia de residuos arrojados en la vía pública.
		Incorporar el tema de PGIRS en los Programas Educativos Institucionales - PEI a través de los Proyectos Ambientales Escolares -PRAES, tanto en instituciones públicas y privadas.
		Implementar un medio de información a través de separatas coleccionables.
Fortalecimiento de los proyectos de residuos sólidos especiales	Manejo adecuado de escombros	Disponer adecuadamente los escombros generados en obra pública y en obras particulares.
		Evitar la disposición de escombros en sitios sin licencia ambiental.
	Manejo adecuado de residuos hospitalarios	Reforzar la capacitación en los establecimientos de los sectores hospitalarios y similares.
		Realizar el control del manejo interno de residuos hospitalarios y la existencia de sus PGIRS.
	Mejoramiento de la Gestión Ambiental del Servicio de Recolección, Transporte.	Implementar el plan de control y seguimiento para el servicio de recolección y transporte.
Manejo y disposición adecuada de lodos	Implementar un programa para el tratamiento y disposición final de lodos de plantas de tratamiento, tanto de agua potable como residuales.	
Proyecto Piloto para la construcción de una planta de aprovechamiento de los residuos sólidos	Gestionar los recursos para el diseño y apertura de la planta de aprovechamiento de residuos sólidos.	Separar en la fuente el material aprovechable, especialmente en los barrios de estrato alto.
		Fortalecer las Unidades informales de aprovechamiento existentes.
	Manejo integral de residuos en el sector comercial y de servicios	Implementar planes piloto de manejo interno de residuos sólidos en el sector comercial y de servicios.
	Manejo integral de residuos en grandes instituciones	Implementar planes piloto de manejo interno de y escuela de carabineros y colegios.



Continuación tabla 26		
Proyecto Piloto para el manejo adecuado de los residuos orgánicos de la Plaza de Mercado	Se implementará un plan de manejo interno en la Plaza de Mercado.	Presentación del programa; y capacitación dirigida a los técnicos ambientales de la Alcaldía Municipal de San Agustín, Comité municipal de cafeteros y el comité de control social de servicios públicos.
		Aprovechar los residuos orgánicos que llegan a la plaza de mercado, mediante procesos de compostaje y la utilización de residuos de cosecha para la alimentación animal.
Estrategia para la coordinación institucional del PGIRS en el marco del SIGAM	Fortalecimiento institucional	Establecer en la Administración una estructura de responsabilidades para la coordinación del PGIRS
		Realizar las gestiones pertinentes para el cumplimiento de los objetivos del PGIRS
		Implementar el Sistema de Información Geográfico
	Fortalecimiento de recicladores	Realizar el censo de los recicladores habituales
		Fortalecer las organizaciones existentes
		Mejorar las condiciones laborales del reciclador
		Mejorar la calidad de vida del reciclador y sus familias
Dignificar la labor del reciclador		
Construcción de un nuevo relleno sanitario al interior del Municipio de San Agustín.	Mejoramiento en la disposición final actual de residuos sólidos	Garantizar que la vida útil del sitio de disposición final sea suficiente para atender durante los próximos 15 años al Municipio y municipios aledaños, dando cumplimiento al documento técnico RAS-2000
	Atención de focos de disposición clandestina de residuos	Mejorar la calidad ambiental del Municipio

Fuente: (Elaboración propia)

## 8.5 APOYO EN PROYECTO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LA PLAZA DE MERCADO DE SAN AGUSTÍN.

La evaluación previa de los participantes para medir el grado de conocimientos y de conciencia sobre el tema del manejo de residuos sólidos fue un test de conocimientos básicos sobre el manejo de residuos sólidos.

Se citó a los diferentes grupos interesados en la problemática de los residuos sólidos del municipio de San Agustín, específicamente a los interesados en el manejo de los residuos sólidos en la galería municipal. Los asistentes a la reunión se presentan a continuación: el grupo de profesionales y técnicos ambientales de la Alcaldía Municipal (antes conocida como UMATA); Presidente y socios del comité de cafeteros de San Agustín; Administrador de la galería municipal y 2 representantes de los comerciantes; 6 operarios de empresa de servicios públicos de San Agustín y 2 representantes de la Policía Nacional encargados de la parte ambiental. Para un total de 15 personas. En la **Figura 23** se puede observar a los asistentes a la reunión del proyecto manejo de residuos sólidos de la galería municipal.

Figura 23. Reunión proyecto Manejo de Residuos Galería Municipal.



Fuente: (Presente Documento)

Para medir el grado de conocimiento sobre la problemática se les realizó una serie de preguntas relacionadas con el manejo de los residuos sólidos en el Municipio. Inicialmente se había propuesto un test, pero al final resultó ser un conversatorio sobre residuos sólidos, cabe resaltar el conocimiento que tenían los asistentes pues manejaban bien el tema de residuos sólidos. En el **Anexo K**. Evaluación previa de conocimientos sobre residuos sólidos; se puede evidenciar el grado de conocimiento que poseían los participantes de la reunión.

Después de la evaluación previa se les hizo una presentación para dar a conocer el PGIRS 2013, donde se les dio a conocer las principales problemáticas que presenta el Municipio en cuanto a al tema del manejo de los residuos sólidos y los programas y proyectos planteados para dar solución a la problemática. Para finalizar la sesión se les dio a conocer la problemática que presenta actualmente la galería municipal y los resultados del diagnóstico realizado por el equipo de actualización del PGIRS.

Por último, en esta reunión se planteó la necesidad de crear estrategias que ayudaran con la disminución de material orgánico que ingresa desde el campo a la plaza de mercado y como evitar que terceros arrojen residuos directamente al suelo al interior de la plaza de mercado, ya que los residuos se embarran y dejan de servir para actividades como lombricultura o alimento de animales.

En la **Tabla 27**. Se presentan las estrategias resultado de la lluvia de ideas obtenida en la reunión del 21 abril de 2013, después de ser analizada y ajustada por el grupo de apoyo.

Tabla 27. Lluvia de ideas desarrolladas para manejo de residuos sólidos en la galería.

LLUVIA DE IDEAS. ESTRATEGIAS PROYECTO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA GALERÍA MUNICIPAL
Realización de un evento de lanzamiento de la campaña que integre a la comunidad de San Agustín a una hora y fecha exacta.
<i>Perifoneo alusivo a la campaña y realización de camisetas para la campaña</i>
<i>10 vigías de limpieza (Policía Nacional y Equipo técnico ambiental de la Alcaldía Municipal)</i>
<i>Concurso de trovadores (Tema: Residuos sólidos) y rifa de camisetas</i>
Disminuir los residuos orgánicos que entran a la plaza de mercado de San Agustín
<i>Caracterización de los RS orgánicos de la Plaza de Mercado, para saber en que centrar los objetivos de la campaña.</i>
<i>Capacitación a los agricultores, transportadores y comerciantes para evitar la entrada de vástagos de plátano (más peso).</i>

<b>Continuación tabla 27</b>
Disminuir los desechos que se arrojan indiscriminadamente al suelo por parte de las personas que interactúan en la Galería Municipal.
<i>Ubicar 4 pendones en sitios estratégicos de plaza de mercado con mensajes cortos y claros.</i>
<i>Ubicar canecas para que la gente no tire la basura directamente al suelo y se contamine.</i>
<i>Crear afiches sobre la campaña de residuos sólidos y ubicarlos en sitios estratégicos.</i>
<i>Poner mensajes en la emisora de la galería municipal. 4 por día, durante 15 días.</i>
Hacer concurso de "COMERCIANTE MODELO" en cuanto al manejo de los residuos sólidos, para generar una competencia interna beneficiosa para la campaña.
Mejorar las condiciones técnicas de La Unidad Temporal de Almacenamiento, mediante la adecuación a las exigencias técnicas mínimas de la normativa ambiental.
<i>Dotarla de elementos necesarios para la prevención de incendios.</i>
<i>Cerrarla, techarla y poner piso en concreto (No tierra como es actualmente)</i>

*Fuente: (Elaboración propia)*

## 9. APLICACIÓN DEL COMPARENDO AMBIENTAL

### 9.1 PROMULGACIÓN COMPARENDO AMBIENTAL

La difusión por medios se realizó durante dos meses donde se realizaron perifoneos, programas radiales e información casa por casa, con ayuda de los estudiantes que realizaban su trabajo social en la empresa de Servicios públicos de San Agustín. En la **Tabla 28** se muestran el número de actividades de difusión y la fecha en la que se realizó dicha actividad.

Tabla 28. Actividades desarrolladas en la difusión del comparendo ambiental

Actividad	Barrios	No hogares visitados	Fecha
Perifoneos	San Agustín	2	15/01/2013 y 09/03/2013
Visitas hogares	35 Barrios	541	8/02/2013, 15/02/2013, 22/02/2013 y 08/02/2013
Programas radiales	Mpio. San Agustín	Emisora 1A estéreo	11/01/2013, 18/01/2013, 8/02/2013, 15/02/2013, 22/02/2013 y 08/02/2013
Anuncios Radiales	Mpio. San Agustín	45 anuncios radiales	07/01/2013-07/02/2013 Diarias y 08/02/2013-08/03/2013 Día de por medio
Reuniones	24 Barrios en total	2	14/02/2013 concejo comunitario, 23/01/2013 Rendición de informes Alcaldía Municipal.

*Fuente: (Elaboración Propia)*

### 9.2 APLICACIÓN DE COMPARENDOS

Con las encuestas y los censos de puntos críticos se identificaron los lugares más propensos al inadecuado depósito de escombros y basuras, estos lugares fue donde inicialmente se aplicaron los primeros comparendos. En la **Tabla 29** se observa los puntos seleccionados como críticos.

Tabla 29. Puntos críticos propensos disposición inadecuada de residuos sólidos.

Punto	Lugar	Estado de degradación
1.	Cra 3 No 3-24 Sur (Salida San Agustín-Pitalito)	Grave (Basuras)
2.	Cll 2 Vía Parque Arqueológico	Medio (Escombros)
3.	Cra 4 No 6-17 Cruce Barrio Siloe	Grave (Basuras)

*Fuente: (Elaboración propia)*

Los censos en estos puntos fueron esporádicos, o cuando las autoridades investidas eran avisadas mediante denuncias de la comunidad.

Oros comparendos se llevaron a cabo los días de recolección de residuos, y se tenían en cuenta principalmente los aspectos de presentación y separación de los residuos.

Figura 24. Aplicación comparendos ambientales

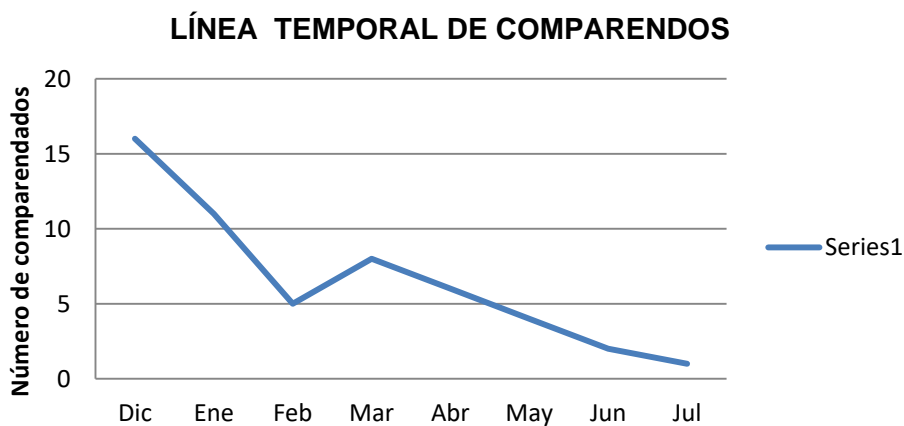


Fuente: (Presente documento)

En el **Anexo L** se muestran el nombre de los comparendados y las fechas respectivas de aplicación de dichos comparendos, además se muestra el grado de nivel alcanzado por cada uno de ellos.

Como se observa en la **Figura 25** los comparendos que se efectuaron al inicio de la pasantía ascendían a números elevados, cosa diferente ocurrió al finalizar el periodo de la pasantía donde el número de comparendados disminuyó significativamente. En la **Figura 25**. Se muestra el número de comparendados durante el transcurso de la pasantía.

Figura 25. Número de comparendos impuestos durante el transcurso de la pasantía



Fuente: (Presente documento)

En el **Figura 26** se muestra la asistencia a las capacitaciones, que es el paso que se debe dar a los comparendados en primera instancia. Es evidente la acogida que tienen los comparendados con la asistencia a la capacitación. En la **Figura 26** se muestra también los porcentajes de los comparendados que asistieron al trabajo social, este trabajo consistía en barrer y limpiar las zonas centrales del municipio de San Agustín.

Figura 26. Comparendados asistentes a capacitación o trabajo social.

### COMPARENDADOS ASISTENTES A ACTIVIDADES PROGRAMADAS



Fuente: (Presente documento)

Hasta el momento se han aplicado 83 comparendos, 36 han pasado a la etapa de trabajo social, por no asistir a las capacitaciones o reincidencias, de estos 36 solo tres han tenido cobro pecuniario y otros 5 se encuentran en trámites, para un total de 8 usuarios que no han acatado la nueva normativa respecto al tratamiento de los residuos sólidos y escombros.

### 9.3 SOCIALIZACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

En la **Tabla 30**. Se muestra el total de capacitados y los temas tratados en las capacitaciones. En total se hicieron más de 10 capacitaciones con un total de 395 capacitados aprox.

Tabla 30. Total capacitados en temas relacionados con el manejo de residuos sólidos.

Grupo de Personas	Temas Tratados en las capacitaciones.	Fecha de capacitación	Total capacitados
Estudiantes Grados 10 y 11	Presentación Ley 1288 de 2008 y Problemática de los Residuos sólidos en San Agustín	Vie 25-ene-2013	18
	Explicación de metodología de trabajo y Presentación de cronograma de proyecto	Vie 08-feb-2013	25
	Presentación de resultados	Vie 07-jun-2013	39
Personal de la Galería Municipal	Capacitación sobre salud ocupacional	Jue 04-abr-2013	57
	Proyecto Manejo de Residuos sólidos orgánicos y socialización del PGIRS 2013	Mar 04-jun-2013	6
Operarios y empleados de E.S.P	Presentación Ley 1288 de 2008 y Problemática de los Residuos sólidos en San Agustín	Sab 16-feb-2013	18
	Capacitación sobre salud ocupacional	Jue 04-abr-2013	13
	Presentación de Resultados y socialización del PGIRS 2013	Vie 24-may-2013	26

Continuación tabla 30			
Comparendados	Presentación Ley 1288 de 2008 y Problemática de los Residuos sólidos en San Agustín, Asignación del trabajo social.	Mar 26-feb-2013 Lun 18-may-2013 Vie 26-may-2013 Lun 08-abr-2013 Lun 06-may-2013 Mar 18-jun-2013	86
	Imposición de multas	Vie 26-may-2013 Mie 19-jun-2013	25

Fuente: (Elaboración propia)

Figuras 27 y 28. Capacitación a estudiantes trabajo social y comparendados.



Fuente: (Presente documento)

En el **Anexo M** se presentan un listado de asistentes a servicio social de la fecha 08-Feb-2013, pertenecientes a la Institución Educativa Laureano Gómez.

## 10. CONCLUSIONES

- El diagnóstico reveló que más del 50% de las metas propuestas en el PGIRS 2009, cumplieron con el indicador establecido a corto plazo, las otras metas debieron reformularse y retomarse en la etapa de actualización del PGIRS, formulando metas alcanzables con indicadores apropiados que permitan mejorar el manejo actual de los residuos sólidos en el Municipio.
- Los resultados de la encuesta realizada a los usuarios del servicio de aseo del Municipio de San Agustín, revelaron que más del 75% no estaba conforme con la prestación del servicio actual y percibía que este se prestaba de forma regular por Empresa de prestadora del servicio.
- En el diagnóstico evidenció la disponibilidad de los usuarios del servicio de aseo a capacitarse y a separar los residuos sólidos, con resultados que superan el valor de 80%, también la encuesta fue una herramienta indispensable a la hora de establecer la línea base para el comparendo ambiental, sobre la que mas adelante se evaluaron los resultados del proyecto evaluando aspectos como conocimiento de la ley e identificación de puntos críticos para la acumulación inadecuada de residuos.
- Al comparar los valores de producción per cápita presentados en el PGIRS 2009 (ppc 0,4 Kg/Hab\*día) con los valores de ppc del PGIRS 2013 (0,243 Kg/Hab\*día), se presentó una diferencia bastante significativa, esta se atribuye a la buena gestión que viene haciendo la empresa de servicios públicos. Los aspectos más relevantes de este periodo que contribuyeron con una disminución en la ppc de residuos sólidos fueron: Recolección separada de R.S orgánicos e inorgánicos, la creación de comité de control social para los servicios públicos y la aplicación del comparendo ambiental.
- La caracterización y cuantificación física de los residuos de la plaza de mercado generó resultados importantes como la producción semanal de residuos, su clasificación y pesaje, datos que fueron relevantes para determinar uno de los principales proyectos planteados en el PGIRS 2013 que fue denominado bajo el nombre de Manejo de los residuos sólidos orgánicos generados en la plaza de Mercado de San Agustín, y fue éste el proyecto donde el pasante presto apoyo durante el resto de la pasantía
- En la actualización del PGIRS para el año 2013 se incluyeron un total de seis proyectos, con el objetivo de mejorar el manejo de los residuos sólidos en el Municipio de San Agustín, entre los proyectos se destacan la construcción de una planta de aprovechamiento de residuos sólidos, la formulación del plan de manejo ambiental de la empresa de servicios públicos domiciliarios y la incorporación de las instituciones educativas públicas y privadas a través de los Planes Educativos Institucionales PEI.
- Se instauró la ley 1258 de 2008 sobre el comparendo ambiental en el Municipio de San Agustín, obteniendo buenos resultados, por ejemplo los sitios seleccionados como críticos se ven ahora mucho más limpios y los usuarios presentan sus residuos al carro recolector como es debido. En un

lapso de 4 meses se aplicaron 83 comparendos, 36 han pasado a la etapa de trabajo social por no asistir a las capacitaciones o reincidencias y solo 3 de estos han tenido cobro pecuniario.

- Se comprobó que la socialización y sensibilización en compañía de otros instrumentos como en este caso El Comparendo Ambiental, pueden marcar la diferencia y tener efectos muy positivos como ocurrió en el Municipio, donde la capacitación a los comparendados fue vital para evitar reincidencias y nuevas infracciones sobre la ley 1258 de 2008.



## 11. RECOMENDACIONES

- En futuras encuestas se deberán tomar más observaciones para las instituciones oficiales y comerciales, ya que de lo contrario se pueden presentar cálculos errados como ocurrió con este estudio donde se terminó comparando la producción per cápita de una tienda con la de un expendio de pollo.
- Es importante que la empresa prestadora del servicio público de aseo lleve un control más detallado en cuanto a fechas y horarios de recolecciones especiales, días que se dejó de prestar el servicio de recolección y atención de quejas y reclamos; ya que estos datos son requeridos en la matriz de evaluación del PGIRS realizada por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM).
- En futuras actualizaciones de PGIRS en el Municipio de San Agustín, se deben formular metas y objetivos alcanzables que no excedan la capacidad de acción de la Empresa prestadora del servicio de Aseo, teniendo en cuenta los avances tecnológicos y la capacidad de respuesta de la población directamente implicada en el manejo de los residuos sólidos.
- Es importante que se realice la dotación y el uso de los elementos de protección personal EPP, para cada una de las labores desempeñadas por los operarios de la empresa de servicios, ya que no hacer usos de ellos representa un riesgo para la salud y seguridad del trabajador.
- Se debe gestionar la compra de un vehículo de recolección de residuos, ya que el vehículo actual se encuentra en mal estado y muchas veces éste se encuentra en reparación, por lo que para no incumplir con las recolecciones se ven obligados a utilizar vehículos que no están diseñados para realizar este tipo de tareas.
- A los usuarios del servicio de aseo persistir y continuar con el trabajo que vienen realizando en cuanto al tema de separación en la fuente y presentación de residuos, ya que este trabajo ahorra tiempo a la asociación encargada del aprovechamiento de los residuos orgánicos PAOCOS.
- Al grupo de implementación del comparendo ambiental continuar con la aplicación de los comparendos ambientales, para seguir creando conciencia en la población del Municipio de San Agustín y dar a conocer los resultados en los foros públicos para que mostrar la eficacia del proyecto.

## BIBLIOGRAFÍA

CHAVEZ, Porras Álvaro. Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), dentro del Complejo Militar del CAN. Complejo Militar CAN (CMCAN). Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá D.C. 2011. p 18.

COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. Ley 1259 de 2008, donde se instaura el comparendo Ambiental en el Territorio Nacional (2008, 19 Diciembre) [En Línea] Colombia: Congreso de la República Disponible en: [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2008/ley\\_1259\\_2008.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2008/ley_1259_2008.html) [2012 06 de octubre]; [2013 26 de enero].

COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. Resolución 1045 de 2003 (2003, 12 Agosto). Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos sólidos, PGIRS y se toman otras disposiciones. [En Línea] Colombia: Ministerio de hacienda y crédito publico Disponible en: <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2012/Documents/Junio/29/dec1419292012.pdf> [2013 09 de febrero]

COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. Decreto 1713 de 2002, (2002, 06 Agosto). Por la cual se 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. Colombia: El Presidente de la Republica de Colombia Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5542> [2013 09 de febrero].

COLOMBIA, Constitución Política de Colombia de 1991. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4125>. Recuperado en: [2013 30 de septiembre].

COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO. RAS 2000. Reglamento Técnico del Sector Agua Potable y Saneamiento básico.

DOMINGUEZ, C. BOTERO, E. La infancia, el agua y el saneamiento básico en los planes de desarrollo departamentales y municipales. Documento 2005-19, Universidad de los Andes. Bogotá D.C, Colombia. 2008. 9-14 p.

ESCOBAR, Modesto. La Prueba Estadística. Rechazo datos sospechosos. [Diapositivas]. Universidad Nacional de Colombia. Dpto. Matemáticas. Bogotá D.C, Colombia. 2009. 16-20 p.

FLORES, Luis. Informe de caracterización de residuos sólidos en el distrito de Tumbes. Proyecto L1C2-120 FPA. Elaborado por: Consorcio ODS-GEA para el distrito de Tumbes, Perú. 2009

GALVIS, W. Pasantía de apoyo en el proceso de formulación e implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS en el municipio de Cajibío. Memoria para optar por el Título de Ingeniero Ambiental, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia (2006).

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, Colombia. (n.f). Recuperada Octubre 06, 2012 de «[www.minambiente.gov.co//contenido/contenido.aspx?catID=1333&ID=8355](http://www.minambiente.gov.co//contenido/contenido.aspx?catID=1333&ID=8355)».

MUÑOZ, Dary. Propuesta metodológica para el seguimiento y control de planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) de los municipios de Cali, Yumbo, Jamundí y Vijes. Memoria para optar al título de Administrador del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales. Facultad de ciencias básicas. Universidad Autónoma de Occidente. Santiago de Cali, Colombia. 2009.

MUÑOZ, C. VARGAS, H. VEGA, J. Apoyo en el diagnóstico y formulación de estrategias para la modernización de los servicios públicos de agua potable y saneamiento básico en el Municipio de Santander de Quilichao. Informe final para optar por el título de Ingenieros Ambientales. Facultad de Ingeniería Civil. Universidad del Cauca. Popayán, Colombia. 2007. 101 p.

PGIRS, Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el municipio de Pereira. Secretaria de Planeación y Alcaldía de Pereira. Pereira, Colombia. Diciembre, 2008.

PGIRS, Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el municipio de San Agustín (Huila). Empresa de servicios públicos de San Agustín y Alcaldía de San Agustín. Huila, Colombia. Febrero, 2009.

PGIRS, Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el municipio de San Agustín (Huila). Empresa de servicios públicos de San Agustín y Alcaldía de San Agustín. Huila, Colombia. Julio, 2013.

QUINTERO, R. Pasantía en la Alcaldía de Piendamó dentro del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Municipio. Memoria para optar por el Título de Ingeniero Ambiental, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia (2006).

SAN AGUSTÍN, ALCALDÍA MUNICIPAL. PBOT Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de San Agustín. San Agustín, Huila, Colombia, Febrero, 18, 2013. 385 p.

SBARATO, Darío. Métodos para medir la generación de residuos sólidos urbanos, Chile, 2008.

SOLÍS-SALAZAR, Martín. Conductas Ambientales de Separación de Desechos Sólidos y Ahorro del Agua en la Población de Costa Rica. En: Revista Costarricense de Psicología. Abril, 2010. Vol. 29. No. 44. 38 p.

UNIVERSIDAD DEL VALLE, INSTITUTO CINARA, Guía para la elaboración de Planes de Gestión de Residuos Sólidos en Municipios Menores a 8000 Usuarios, (Módulo I Diagnostico y Análisis Brecha, Módulos II y III Formulación y Evaluación de alternativas, Módulo IV Estructuración del Plan), 2004.

## **ANEXOS**

**Anexo A. Encuesta al Gerente de la Empresa de Servicios Públicos de San Agustín E.S.P.**



**ENCUESTA PARA EL MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN  
GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Encuesta realizada por: Jeferson Adrian Puentes FECHA: 18-Feb-2013

El objetivo de esta encuesta es conocer mejor las obligaciones de la empresa de servicios públicos de San Agustín y otros aspectos importantes para poder elaborar un diagnóstico certero, por ello se solicita tenga a bien suministrar los datos de la manera más detallada y fidedigna posible.

**1. ESTRUCTURA MUNICIPAL PARA GESTIÓN DE RESIDUOS**

¿Cuál es el área del gobierno municipal que se ocupa de la gestión de los RSU?

Empresa de Servicios públicos de San Agustín

Describe al personal afectado a estas tareas

Cargo	Formación <sup>1</sup>	Dedicación exclusiva		Antigüedad (en estas tareas)
		Si	No	
Gerente	Profesional		X	2 años
Asesor Ambiental	Profesional		X	4 años
Mesero Contable	Profesional		X	1 año
Oficio Varios	Técnicos	X		20 años
Oficio Varios	Técnicos	X		5 años

1: Profesional / Técnica / Administrativa / Ninguna

¿Existen necesidades de capacitación específica para el personal afectado a las tareas de gestión de RSU?

Si  No

En caso positivo indique en que temas:

Todo el personal importante actualizarse para cada vez ser mejor en todas las áreas

¿Cuál es el presupuesto anual (aproximado) con el que cuenta el municipio y qué porcentaje de este presupuesto se destina a la gestión de los RSU?

Presupuesto municipio: 32.129.200 (pesos) Millones

Presupuesto gestión de RSU: 8.552.689 (pesos) Millones

Fuente: (Presente Documento)



**Detalle a continuación como se compone el presupuesto relacionado con la gestión de RSU**

Tarea	Presupuesto <i>millones pesos</i>
Disposición Inicial (contenedores, tachos, etc.)	
Recolección	
Parques, Plazas y Arbolado	
Barrido y Limpieza	
Estación de Transferencia	
Transporte	
Reciclado	
Compostaje	103.962
Disposición Final	
Limpieza de Microbasurales	
Administración	57.953
Educación y Comunicación	
<i>Totul</i>	268 057 000 000

¿Cuál es la recaudación anual de la tasa municipal para la gestión de los RSU?

10909000 (pesos)

¿Existe en el municipio una ordenanza que regule la gestión de los RSU?

¿Cuál? PGIRS

¿Trabajan asociados con otro municipio en el manejo de los RSU?

Si  No

En caso negativo, ¿tienen intención de asociarse? Si  No

En caso positivo indique cuáles:

Se tiene una asociación para la Disposición Final donde se comparte con los municipios de Popitallito, Palestina, Isnos y otros 2 municipios más del Sur del Huila



**2. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

¿Existen procedimientos para pesar los residuos antes de disponerlos?

Si - En el Relleno de Biorgánicos al Sur y No en PAOCOS

¿Tienen registros de su evolución?

Se llevan registros pero del total de Residuos, no por Municipio

Toneladas diarias producidas (aprox.): 2636 Ton/día

Fecha de relevamiento del dato: 29-May-2013

**3. RECUPERACIÓN INFORMAL**

¿Existen recuperadores informales de residuos en el municipio?

Si  No

En caso afirmativo:

¿Trabajan en el sitio de disposición final y/o en la vía pública?

Trabajan Particular y van directamente a las viviendas y limpian los R.S. a los recidadores

¿El municipio cuenta con áreas o programas que estén en contacto con ellos?

Si  No

En caso afirmativo:

Indique contacto del área / programa: Se lleva contacto directamente desde E.S.P.

¿Existen en el municipio, Organizaciones de la Sociedad Civil que asistan a recuperadores informales? Si  No

En caso afirmativo, menciónelas: \_\_\_\_\_

¿Existen Cooperativas de Recuperadores Informales de Residuos en el municipio? Si  No

En caso afirmativo menciónelas: Organización Adinsa

Observaciones:

Art 14, Personería jurídica

Fuente: (Presente Documento)



REPÚBLICA DE COLOMBIA  
DEPARTAMENTO DEL HUILA  
MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN  
NIT: 891180056-6

19 Personas vinculadas.



#### 4. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

##### Servicio Domiciliario:

Área servida (aprox.): 131/25 % gst. Rural

Prestación del servicio: Municipal  Contratado  Nombre: \_\_\_\_\_

##### Servicio:

Recolección Domiciliaria

Barrido de Calles  Por algunos Sectores

Recolección de residuos de poda, voluminosos y escombros

Patogénicos

Equipos: Camión volcador  Cantidad: 1 anclada

Tractor con acoplado  Cantidad: \_\_\_\_\_

Camión compactador  Cantidad: 1

Otros Volquetes Cantidad: 2 Anclados

Frecuencia del servicio: 3 Veces por semana

##### Lugares de recolección:

Vereda  Contenedor  Otros Aceras

Distancia recorrida desde la recolección hasta la disposición final: 6 km

Observaciones: El sitio de disposición final, se ubica en un municipio circunvecino al municipio de San Agustín

##### Recolección Diferenciada:

Área servida (aprox.): 131 %

Población que participa (aprox.): 100

Cuándo comenzó: 2009

¿Qué materiales son separados? Orgánicos e Inorgánicos

Fuente: (Presente Documento)





REPÚBLICA DE COLOMBIA  
DEPARTAMENTO DEL HUILA  
MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN  
Prestación del servicio: Municipal

Contratado  Nombre: \_\_\_\_\_



Equipos: Camión volcador  Cantidad: \_\_\_\_\_  
 Tractor con acoplado  Cantidad: \_\_\_\_\_  
 Camión compactador  Cantidad: \_\_\_\_\_  
 Otros \_\_\_\_\_ Cantidad: \_\_\_\_\_

Frecuencia del servicio: \_\_\_\_\_  
 Lugares de recolección:  
 Vereda  Contenedor  Otros \_\_\_\_\_

Observaciones:

**Servicio de Barrido y Limpieza:**

Si  No

Área servida (aprox.): 18 Has %

Prestación del servicio: Municipal  Contratado

Tipo de recolección: Manual  Mecánica

Frecuencia del servicio: 2 veces por semana

Observaciones:  
12 Mce el grupo de la Tercera Edad.

**TRANSFERENCIA**

Posee planta de transferencia? Si  No

Observaciones:  
Solo un lugar de acopio temporal de residuos en los cuales se almacena lo obsoleto durante la semana de la feria hasta tener el camión compactador

Calle 3 con Carrera 12 Esquina Tel. 8373062 - 8373177

www.sanagustin-huila.gov.co

**Fuente:** (Presente Documento)



**5. TRATAMIENTO**

¿Posee el municipio planta de separación / reciclaje?: Si  No

En caso afirmativo;

**Características de la planta:**

Superficie aproximada del predio: 5 has.

Material procesado diariamente: \_\_\_\_\_

Cantidad de personal: 19 máximo / General 2 personas

Tipo de estructura: Galpón cerrado  Tinglado sin paredes  Otros relleno y cultivos

**Tipo de contrato**

Municipal  Tercerizado por empresa  Tercerizado por cooperativa  Otros \_\_\_\_\_

**Características de los residuos recuperados**

Orgánicos: Si  No

Cantidad (aprox.): 100% Frecuencia 2 Veces / Semana

¿Posee planta de compostaje? Si  No

¿Comercializa este producto? Si  No

**Observaciones:**

Es comercializado por terceros

Papel y Cartón: Si  No

Cantidad (aprox.): No se tiene Frecuencia Semanal

¿Comercializa este producto? Si  No

**Observaciones:**

Es realizado por Benigno del Sol SA de donde el municipio de San Agustín es socio.

Plástico: Si  No

**Fuente:** (Presente Documento)



Propiedad del predio: Municipal  Privado

Zona de emplazamiento: Rural  Urbano

Observaciones:

**7. CONCIENTIZACIÓN / EDUCACIÓN**

¿Realizó el municipio programas / campañas de concientización o educación ambiental relacionados con los residuos sólidos urbanos?  
(Por ejemplo, para la minimización, o recuperación de algún material)

Si  No

En caso afirmativo,

Detallar de ser posible la siguiente información:

- Responsable a cargo, objetivo, públicos destinatarios, medios, materiales utilizados, fecha de implementación, resultados.

¿Cuál es el área dentro del municipio encargado?

*Empresa de servicios públicos // Gestión de Residuos // Personal y Medios // Constantemente y Buenos resultados*

Indique contacto del área: *ext 328 83141166 Mercedes Mpl.*

¿Existe alguna organización que colabore con el municipio en este tema?

Si  No

En caso afirmativo, detallar cuáles.

*PAOCOS, ADINSA y Comité de Servicios Públicos*

En caso de contar con un servicio externo para la recolección de residuos; la empresa prestataria ¿tiene obligaciones referidas a la comunicación y participación social?

*SI // Responsable por servicios urbanos si es Regulado  
se participa*

Firma:

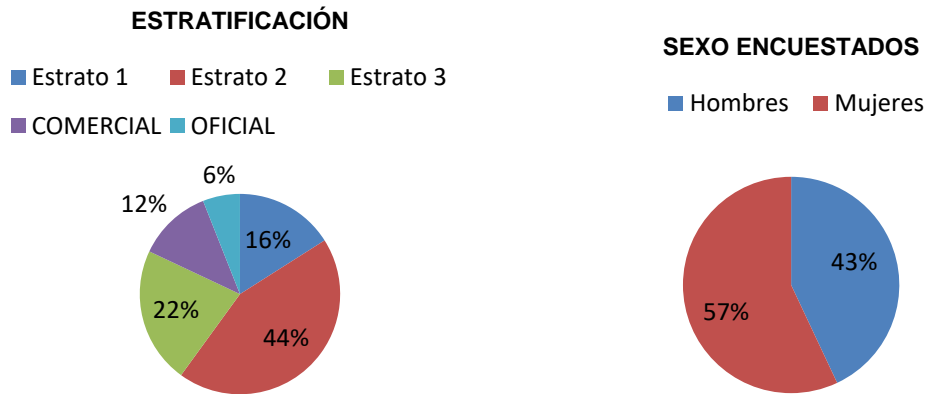
*Wen López Gómez*

Wen López Gómez

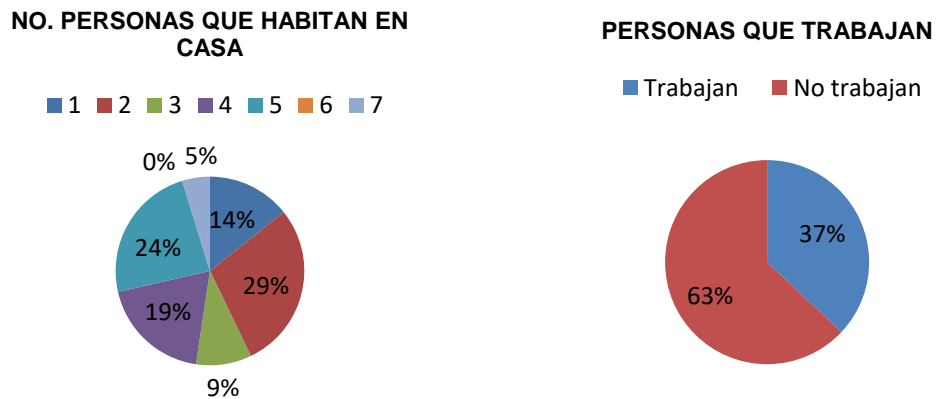
Fuente: (Presente Documento)

**Anexo B. Resultados Encuesta Usuarios del Servicio de Aseo San Agustín.**  
**Gráficos encuesta usuarios: Fuente: (Elaboración propia)**

Preguntas: estratificación Socioeconómica y sexo

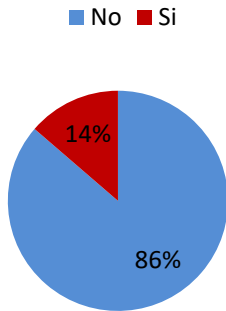


Preguntas: No. Personas que habitan en la casa y porcentaje de personas que trabajan

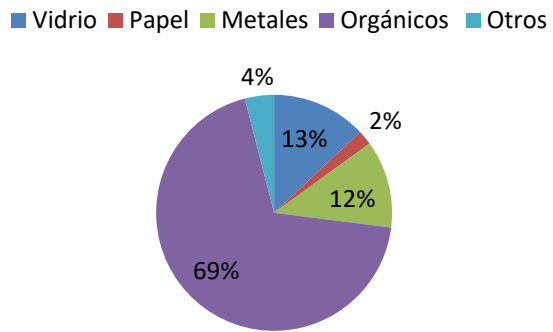


Preguntas: Reutiliza algunos de los residuos producidos en su casa, diga cuales.

**¿SEPARAN LAS BASURAS EN SUS VIVIENDAS?**

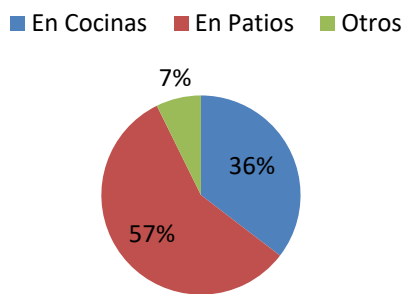


**RESIDUOS REUTILIZADOS EN HOGARES**

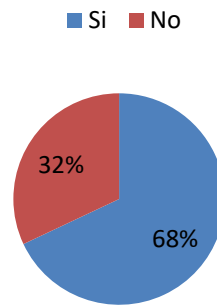


Preguntas: Estaría dispuesto a separar la basura de sus viviendas y lugares en los que almacena sus residuos.

**LUGAR DONDE ALMACENA LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

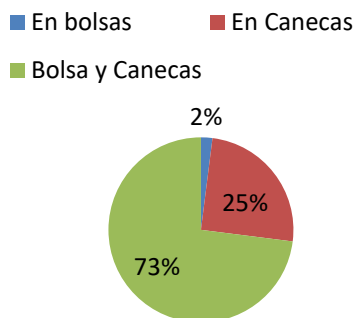


**POSIBILIDAD DE SEPARAR LOS R.S**

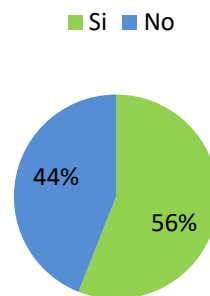


Preguntas: Presentación de los residuos y conocimiento de enfermedades producidas por el mal manejo de los residuos sólidos.

**PRESENTACIÓN DE LOS RESIDUOS**



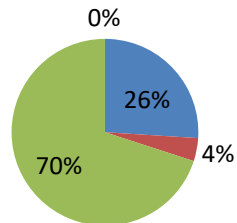
**CONOCIMIENTO DE ENFERMEDADES R.S**



Preguntas: No de veces por semana que pasa el carro recolector y percepción de la calidad del servicio.

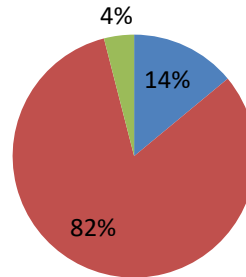
**¿Cuántas veces por semana pasa el carro recolector?**

■ 1 vez por semana ■ 2 veces por semana  
■ 3 veces por semana ■ No pasa



**¿Cómo considera el servicio actual de aseo?**

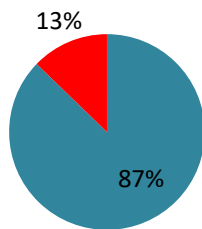
■ Bueno ■ Regular ■ Malo



Preguntas: Donde presenta usted las basuras al carro recolector y limpieza de calles.

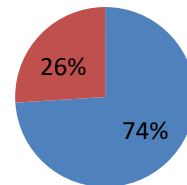
**¿Donde presenta usted sus residuos al vehículo recolector?**

■ Acera ■ Esquina



**¿Quién limpia la calle de donde usted vive?**

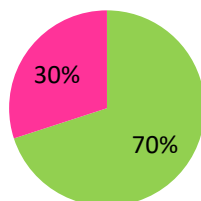
■ Personal ■ Empresa



Preguntas: Ha observado puntos críticos de contaminación y estaría dispuesto a participar en un programa para mejorar el manejo de los residuos sólidos.

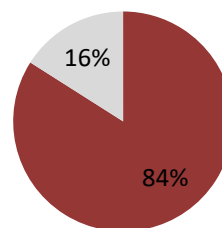
**¿Ha observado puntos críticos de contaminación?**

■ Si ■ No



**¿Disponibilidad para capacitarse?**

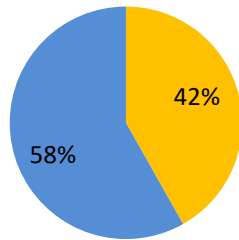
■ Si ■ No



Preguntas: Conocimiento sobre disposición final y capacitación por parte de E.S.P

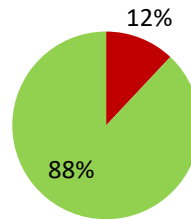
**CONOCIMIENTO SOBRE LA DISPOCIÓN FINAL DE LOS R.S**

■ si ■ No



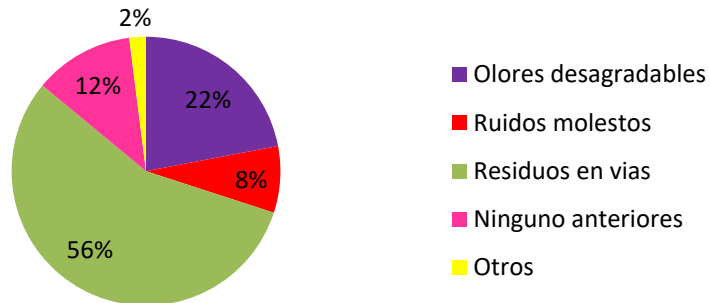
**¿Ha recibido alguna vez capacitación por parte de E.S.P de San Agustín sobre el manejo de los residuos sólidos?**

■ Si ■ No



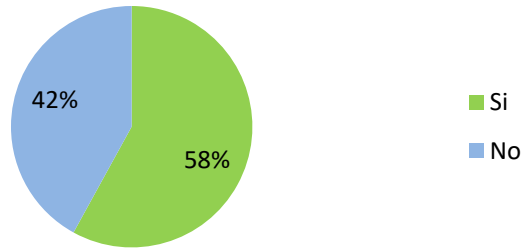
Pregunta: Percibe usted algunas de las siguientes molestias mientras se lleva a cabo el servicio de recolección de residuos.

**MOLESTIAS A CAUSA DE LA RECOLECCIÓN**



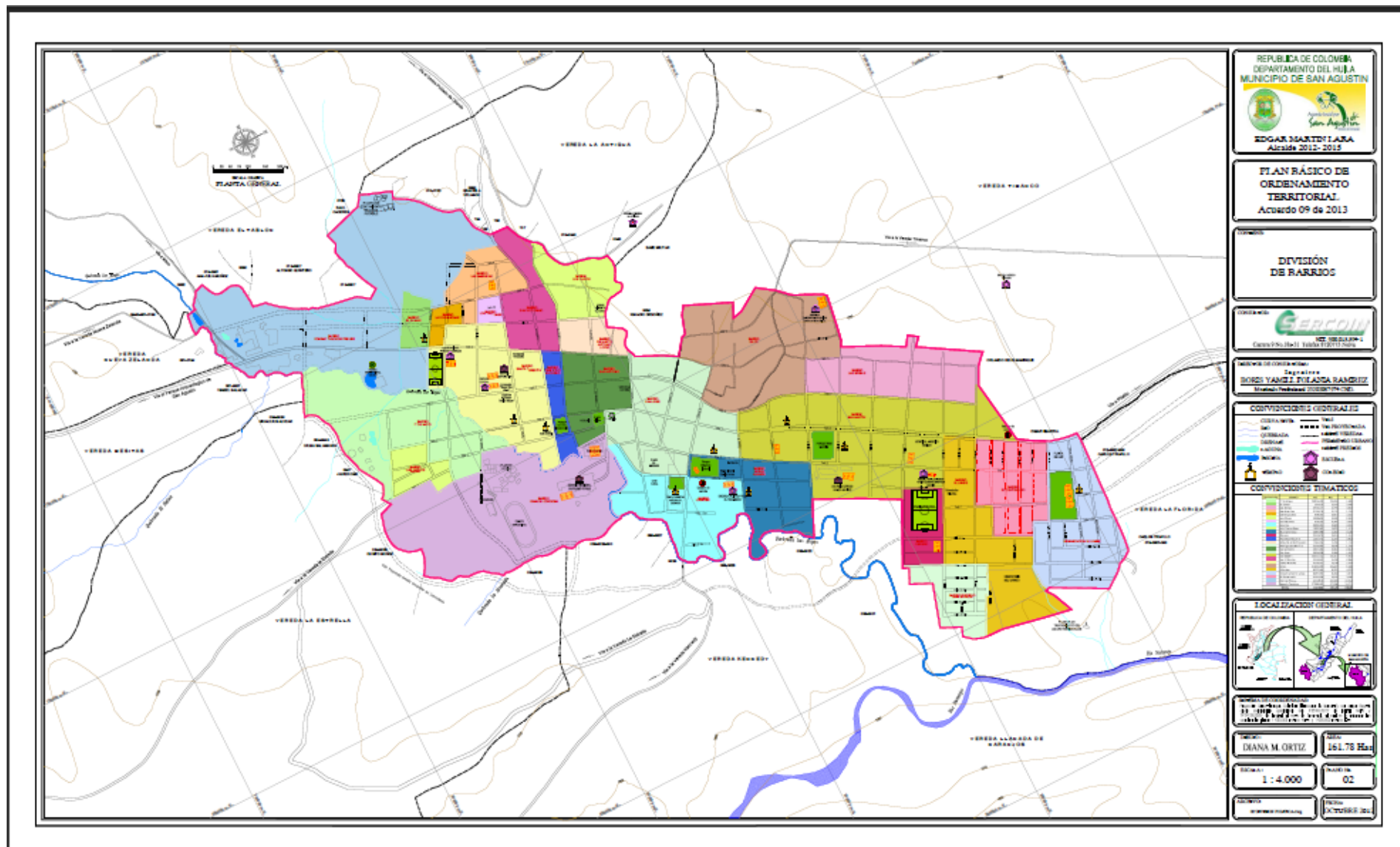
Pregunta: Conocimiento sobre el Comparendo Ambiental.

**¿Conoce usted el término de Comparendo Ambiental?**





Anexo C. Mapa división de barrios PBOT 2013



Fuente: (PBOT, 2013)

**Anexo D. Lista de chequeo No 1. Grado de avance en el cumplimiento de los objetivos y metas propuestas en PGIRS 2009**

ESTADO ACTUAL DE LOS OBJETIVOS Y METAS PROPUESTOS EN EL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS 2009							
ÁREA	OBJETIVO	INDICADOR	METAS		Estado Actual	ALTERNATIVA UTILIZADA	RESULTADOS
			Corto plazo 3 Años	Mediano y Largo Plazo 3-15Años			
ADMINISTRATIVO	Desarrollar una administración de los recursos que optimicen su distribución de forma efectiva.	4 empleados por cada 1000 usuarios.	4 empleados	4 empleados	Completo	Se consultó el número de usuarios inscritos y el número de empleados de E.S.P.	En la E.S.P hay 5 personas que ejercen cargos administrativos y otros 13 operarios para la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo
FINANCIERO-ECONÓMICO	Establecer unas tarifas de equilibrio acordes a la calidad del servicio y a la producción de residuos, teniendo en cuenta la capacidad de pago de los usuarios.	Liquidez general =1	Llevar liquidez a 1	Liquidez General al 5% incremento anual; relación ingresos menos gastos=1	En proceso	Se analizaron los valores de ingresos y egresos de E.S.P. Este proceso fue realizado por el Contador de E.S.P.	Datos obtenidos de la encuesta realizada al gerente de la empresa de servicios públicos de San Agustín, quien delegó la tarea al Contador Público Jesús Ordoñez.
COMERCIAL	Establecer la gestión comercial de la empresa de servicios públicos E.S.P., con el fin de ampliar cobertura de facturación	Eficiencia de facturación Eficiencia de recaudo	Llevar eficiencia de facturación al 90% y de Recaudo al 80%	Incremento en facturación hasta 95% y Recaudo 90%	Completo	Se analizaron los valores mensuales facturados Vs valores recaudados. Para la segunda mitad de 2012 y los primeros meses de 2013	Las eficiencias de facturación y recaudo para el 2013 superan los 95% mensualmente

**Continuación anexo D**

PRODUCCIÓN DE RESIDUOS	Lograr una mejor cultura ciudadana frente a la generación de los residuos sólidos, valiéndose de los diferentes medios publicitarios para generar impacto.	Producción total tn/mes	Disminución de la producción en un 0,6%	Aumentar al 1%	En Proceso	Se analizaron los valores obtenidos de la caracterización y cuantificación de residuos sólidos y se compararon con los valores obtenidos para PGIRS 2009	El total de RS aumentó en un 10,78%, ya que la población creció estrepitosamente, y el barrido se amplió a mas barrios y a algunas áreas rurales.
ALMACENAMIENTO	Mejorar las condiciones y características del almacenamiento de los residuos sólidos con el fin de disminuir los problemas de salubridad.	Número de usuarios que cambiaron o mejoraron la forma de almacenar sus residuos.	2 barrios realizando correctamente el almacenamiento	Continuar increment o 95%	Completo	Este proceso se analizó mediante observación directa y también fue uno de los puntos que se trató en la encuesta	Actualmente más del 80% de los usuarios cumplen con el requisito de almacenamiento temporal de RS y es importante mencionar que el gran avance se debe a la instauración de Comparendo Ambiental.
PRESENTACIÓN	Concertar con la población y autoridades municipales, para el cambio de los recipientes en donde se presentan los residuos sólidos.	Usuarios que presentan los residuos de acuerdo con lo concertado.	Presentación según lo concertado 60%, <b>REALIZAR SEGUIMIENTO.</b>	Continuar increment o 95%	Completo	Este proceso se analizó mediante observación directa y también fue uno de los puntos que se trató en la encuesta	Actualmente más del 80% de los usuarios cumple con el requisito de presentación de los residuos sólidos.
TRANSPORTE	Reducir los costos de transporte y desgaste de la maquinaria mediante la reubicación del sitio de disposición final.	\$30.000 /tn transportada.	Disminuir en 0,5 % anual los costos de transporte	Disminuir en 0,8 % anual los costos de transporte	En proceso	No se ha reubicado el sitio de disposición final.	Los estudios para el nuevo relleno se han adelantado; sin embargo, la construcción de un relleno no es viable, ya que E.S.P no tiene recursos propios.

**Continuación anexo D**

LIMPIEZA BARRIDO	Y	Establecer y definir los sitios de interés público a los cuales se debe cubrir con el servicio de barrido y limpieza.	Cobertura de barrido Long. de vías /long. de vías que demandan B.L	35% de cobertura de barrido. \$10.000/km barrido	Continuar incremento 90%, Disminuir costos 0,3% anual	Completo	Entrevistas con gerente y operarios, encuesta a poblaciones ampliadas. Es el resultado de comparar el PGIRS 2009 y el resultado del diagnóstico	Cobertura de barrido área urbana 95% y Área Rural 6% de veredas
APROVECHAMIENTO		Fortalecer e incrementar el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos con los actores actuales, y de igual forma identificar grupos organizados para extender las actividades de aprovechamiento.	% de residuos orgánicos aprovechados; % de residuos inorgánicos aprovechados.	Comercializar 30% material orgánico. Comercializar 30% de inorgánicos	Ajustar sistemas de aprovechamiento llegar 95% Ajustar 95% inorgánicos	Completo	Observación directa y entrevistas con recicladores	Para el 2013 hay un aprovechamiento de aproximadamente un 80% de residuos sólidos orgánicos y del 30% de inorgánicos. Están claramente identificados los actores que intervienen en este proceso.
DISPOSICIÓN FINAL		Realizar estudios y diseños para un micro relleno ubicado en la vereda Saldaña.	Cumplimiento de la normatividad ambiental \$ 10.000/ tn dispuesta.	3 Años. \$15.000/ tn dispuesta, llevar registros	3-15Años, Continuar cumplimiento ambiental	En proceso	Entrevista con Gerente y Asesor Ambiental, revisión de las escrituras del lote.	Se verificó que existe un lote; sin embargo, no se ha hecho ningún estudio para la ubicación de un relleno sanitario en ese lugar y menos se han dispuesto residuos sólidos allí.

**Continuación anexo D**

INSTITUCIONAL	Fortalecer la empresa de servicios públicos de San Agustín E.S.P, para que genere alianzas que retroalimenten a la comunidad y la empresa; al igual que defina las funciones de los usuarios haciendo una empresa más participativa.	Suscripción al servicio.	Suscripción al servicio 90%. Atención reclamos 90%.	Suscripción al servicio 98%. Atención reclamos 98 %.	Completo	Revisión base de datos de E.S.P y encuesta al personal administrativo de E.S.P	Las peticiones y reclamos realizados a E.S.P en cuanto al servicios de aseo son solucionados en un plazo máximo de dos días y en su totalidad, en cuanto a las suscripción al servicio de aseo en el sector urbano se tiene cubierto en un 96%.
SEPARACIÓN	Reactivar en los barrios del municipio la separación en la fuente de los residuos sólidos.	Número de usuarios que participan en la separación de los residuos.	Tomar el 50% de la población	Continuar incremento 98%	En Proceso	Encuesta a usuarios y entrevista con los recicladores	Aunque el 100% de los usuarios hacen separación de orgánicos e inorgánicos ha sido imposible, pese a todas los esfuerzos la separación de inorgánicos. Menos de un 10% hace esta separación.
RECOLECCIÓN	Establecer los ajustes requeridos para el servicio de recolección teniendo en cuenta las condiciones de los residuos sólidos, y además establecer los horarios de recolección para productos reciclados.	Cumplimiento de las frecuencias Participación comunitaria Cobertura de recolección	Mejorar cobertura urbana 98%	Continuar cobertura urbana 98%, incrementar rural 80%	En proceso	Entrevista Gerente y Encuestas usuarios nuevos	Actualmente solo 3 veredas están suscritas al servicio recolección de residuos sólidos y en el área urbana se presta el servicio un 96%

**Fuente:** (Elaboración propia)

Anexo E. Impactos generados por Biorgánicos del Sur S.A.

Impacto Factor Ambiental	NEGATIVO						EVALUACIÓN GENERAL	POSITIVO			
	Área de influencia.		Temporalidad		Permanencia			Área de influencia.		Temporalidad	
	Local	Amplía	Corto plazo	Largo plazo	Reversible	Irreversible		Local	Amplía	Corto plazo	Largo plazo
▪ Salud comunidad		x			x		3				
▪ Bienestar					x		2				
▪ Valor económico, propiedades	x					x					
▪ Paisaje		x	x		x		3				
▪ Recreación							3				
▪ Calidad agua superficial		x			x		3				
▪ Calidad agua subterránea		x			x		3				
▪ Calidad suelo	x				x		3				
▪ Drenajes naturales	x				x		3				
▪ Tráfico	x				x		2				
▪ Agricultura					x		2				
▪ Ganadería	x			x	x		2				
▪ Bosques											
▪ Aspectos culturales							3		x		x

Fuente: (PGIRS, 2013)

### Anexo F. Resultados obtenidos del pesaje de residuos sólidos orgánicos.

NOMBRE ENCARGADO	DIRECCIÓN	ESTRATO	No	# Hab/Viv	PESO RES. ORGÁNICOS				PROMEDIO RESIDUOS (Kg/Sem)
					(Kg) Sem No 1		(Kg) Sem No 2		
					Lun 04 Feb	Vie 08 Feb	Lun 11 Feb	Vie 15 Feb	
Ruben Hernández	Cra 6 No 4-27	1	1	7	3,926	4,702	4,265	5,081	8,987
Orlando Ortiz	Cra 5 No 5-17	1	2	4	2,053	3,326	2,928	3,589	5,948
María F. González	Cll 5 No 2-35	1	3	3	2,026	2,233	2,926	2,528	4,857
James Camayo	Cll 5 No 2-05	1	4	5	1,158	2,158	1,814	2,926	4,028
Julio Hurtado	Cra 3 No 4-35	1	5	4	3,428	2,628	3,891	3,248	6,598
Cesar Valencia	Cra 3 No 3-02	1	6	5	2,93	1,925	4,189	2,765	5,905
Ereydi Paz	Cll 2 No 5-30	1	7	3	1,236	0,732	1,113	1,393	2,237
Alejandro Paz	Cll 2 No 5-24	1	8	3	1,672	0,98	1,917	1,581	3,075
Hilma Caldonon	Cll 5 No 4-18	2	9	6	5	2,526	3,831	2,846	7,102
Ana Valencia	Cll 5 No 5-37	2	10	5	2,73	2,526	2,926	2,328	5,255
Carmen D. Gómez	Cll 5 No 5-26	2	11	3	0,826	1,273	0,926	1,657	2,341
Tulio Orozco	Cra 13 No 5-02	2	12	4	2,94	2,18	2,926	2,589	5,318
Gloria Paz	Cll 6 No 6-24	2	13	4	1,84	1,866	1,926	2,081	3,857
Yamileth Aranda	Cll 3AS No 1-30	2	14	5	2,928	2,326	3,443	2,996	5,847
Eugenia Fernández	Vda. El tablón	2	15	3	3,392	2,464	3,996	2,081	5,967
Julia Banbague	Vda. El tablón	2	16	3	2,781	3,012	2,729	3,361	5,942
Doris Mosquera	Vda. La Estrella	2	17	4	3,426	1,978	3,426	1,978	5,404
Marco R. Daza	Vda. La Estrella	2	18	4	2,183	1,721	2,581	1,846	4,166
Mariela Daza	Vda. La florida	2	19	3	5,432	2,128	4,567	3,663	7,895
Aidé Morales	Cra 18 No 3-02	2	20	2	0,725	1,015	0,84	1,528	2,054
Flor M. Vivas	Cra 18 No 3-02	2	21	4	3,215	1,72	3,641	2,186	5,381

**Continuación anexo F**

María Carvajal	CII 6 No 4-06	2	22	3	3,128	1,715	3,729	2,581	5,577
Noemí Correa	CII 6 No 6-23	2	23	5	3,901	3,548	4,263	4,263	7,988
Ligia M. Camayo	Cra 16A No 7-12	2	24	2	0,639	0,811	1,656	1,25	2,178
Aura Muñoz	CII 6 No 6-12	2	25	4	2,409	1,723	2,563	2,267	4,481
Carmen Becerra	Cra 15 No 3-26	2	26	3	1,628	0,915	1,632	2,17	3,173
Yolanda López	Cra 9 No 5-07	2	27	5	3,535	2,912	3,625	3,023	6,548
Libia Anacona	Cra 6 No 3-14	2	28	6	5,092	3,823	4,863	3,861	8,820
Rosalba Chávez	CII 6 No 3-26	2	29	2	0,803	0,965	1,426	1,536	2,365
Doris Cerón	Cra 9 No 5-21	2	30	3	1,283	1,446	1,872	1,691	3,146
Miriam Cisneros	Vda. El tablón	3	31	4	3,819	4,088	3,382	4,265	7,777
Jenny Jamioy	Vda. El tablón	3	32	3	8,278	5,6	8,278	5,6	13,878
Luz Edilma Delgado	Vda. La Estrella	3	33	3	5,502	3,891	4,923	2,641	8,479
Beatriz Muñoz	Vda. La Florida	3	34	4	3,846	5,297	3,872	5,006	9,011
Silvia Manrique	Cra 3 No 11-14	3	35	3	3,002	2,625	3,918	2,88	6,213
Miguel Ordoñez	Cra 3 No 11-18	3	36	3	1,917	1,635	1,928	1,823	3,652
Beatriz Cruz	Cra 3 No 11-21	3	37	2	1,406	0,841	1,535	0,912	2,347
Yolanda Ramírez	CII 4 No 5-14	3	38	4	3,946	2,527	3,826	2,519	6,409
Raquel Ordoñez	CII 4 No 5-26	3	39	4	3,351	4,168	3,904	4,118	7,771
Wen López G	CII 4 No 6-10	3	40	3	5,075	4,327	5,936	4,118	9,728
Estefanía Manrique	CII 4 No 7-23	3	41	4	3,32	2,768	3,109	2,845	6,021
Lorena Angel	CII 1 No 13-2	Tienda	42	5	5.421	4.036	4.721	4.026	9,102
Astrid Botina G.	Cra 3 No 7-29	Almacén ropa	43	3	5.115	4.521	4.715	4.103	9,227



Continuación anexo F										
M Alejandra Ordoñez	Cra 3 No 6-20	Panadería y cafetería	44	6	35.054	41.549	35.845	41.701		77,075
Germán D. Vargas	Cll 2 No 3-38	Droguería	45	2	3.861	4.128	4.319	4.347		8,328
Jairo F. Meneses	Cra 3 No 7-19	Expendio Pollo	46	3	56.257	84.036	74.369	70.482		142,572
Libardo Tovar	Cra 11 No 6-16	Tienda	47	6	7.354	6.241	6.542	4.981		12,559
Jefferson Gutiérrez	Cra 3 No 5-01 esquina	Policía Nacional	48	56	14.269	15.308	16.235	11.458		28,649
Eliecer Bolaños	Cll 3 No 12-01	Colegio	49	1056	474.877	411.416	542.367	403.516		916,093
Alix Viviana Moreno	Cra 3 No 6-13 esquina	Alcaldía Municipal	50	49	12.020	9.891	13.562	10.542		23,008

**Fuente:** (Elaboración propia)

## Anexo G. Resultados obtenidos del pesaje de residuos sólidos inorgánicos.

RESULTADOS OBTENIDOS PESAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS								
NOMBRE ENCARGADO	DIRECCIÓN	ESTRATO	No	# Hab/Viv	PESO RES. INORGÁNICOS			(Kg/Sem) PROMEDIO RESIDUOS SEMANAL
					(Kg) Sem No 1	(Kg) Sem No 2	(Kg) Sem No 3	
					Mie 30 Ene	Mie 6 Feb	Mie 13 Feb	
Rubén Hernández	Cra 6 No 4-27	1	1	7	2,617	6,224	5,131	4,657
Orlando Ortiz	Cra 5 No 5-17	1	2	4	2,986	4,34	4,302	3,876
Maria F. Gonzalez	Cll 5 No 2-35	1	3	3	2,839	3,632	3,392	3,288
James Camayo	Cll 5 No 2-05	1	4	5	2,21	3,157	2,828	2,732
Julio Hurtado	Cra 3 No 4-35	1	5	4	4,104	4,755	4,772	4,544
Cesar Valencia	Cra 3 No 3-02	1	6	5	3,237	4,629	4,326	4,064
Ereydi Paz	Cll 2 No 5-30	1	7	3	1,312	1,667	1,719	1,566
Alejandro Paz	Cll 2 No 5-24	1	8	3	1,768	2,329	2,211	2,103
Hilma Caldon	Cll 5 No 4-18	2	9	6	5,698	4,447	4,021	4,722
Ana Valencia	Cll 5 No 5-37	2	10	5	3,504	2,06	3,602	3,055
Carmen D. Gomez	Cll 5 No 5-26	2	11	3	1,399	3,392	3,255	2,682
Tulio Orozco	Cra 13 No 5-02	2	12	4	3,413	3,673	3,179	3,422
Gloria Paz	Cll 6 No 6-24	2	13	4	2,471	2,667	2,611	2,583
Yamileth Aranda	Cll 3AS No 1-30	2	14	5	5,04	5,481	5,371	5,297
Eugenia Fernández	Vda. El tablón	2	15	3	4,025	4,047	4,277	4,116
Julia Banbague	Vda. El tablón	2	16	3	3,862	4,056	3,702	3,873
Doris Mosquera	Vda. La Estrella	2	17	4	3,601	3,599	3,507	3,569
Marco R. Daza	Vda. La Estrella	2	18	4	2,603	2,948	3,003	2,851
Mariela Daza	Vda. La florida	2	19	3	3,503	4,288	3,831	3,874
Aide Morales	Cra 18 No 3-02	2	20	2	1,189	1,577	1,384	1,383
Flor M. Vivas	Cra 18 No 3-02	2	21	4	3,29	3,881	3,822	3,664
María F. Carvajal	Cll 6 No 4-06	2	22	3	3,229	4,202	3,914	3,782
Noemí Correa	Cll 6 No 6-23	2	23	5	4,966	5,678	4,86	5,168
Ligia M. Camayo	Cra 16A No 7-12	2	24	2	0,789	1,935	1,951	1,558
Aura Muñoz	Cll 6 No 6-12	2	25	4	2,755	3,217	3,07	3,014
Carmen Becerra	Cra 15 No 3-26	2	26	3	2,234	2,532	2,623	2,463
Yolanda López	Cra 9 No 5-07	2	27	5	4,298	4,426	4,238	4,321

Continuación anexo G								
Libia Anacona	Cra 6 No 3-14	2	28	6	5,943	5,81	5,873	5,875
Rosalba Chávez	Cll 6 No 3-26	2	29	2	1,178	1,973	1,772	1,641
Doris Cerón	Cra 9 No 5-21	2	30	3	1,819	2,373	2,417	2,203
Miriam Cisneros	Vda. El tablón	3	31	4	5,241	5,093	5,256	5,197
Jenny Jamioy	Vda. El tablón	3	32	3	9,258	9,243	7,807	8,769
Luz Edilma Delgado	Vda. La Estrella	3	33	3	4,619	5,037	4,552	4,736
Beatriz Muñoz	Vda. La Florida	3	34	4	3,258	5,913	4,973	4,715
Silvia Marrique	Cra 3 No 11-14	3	35	3	3,751	4,527	4,447	4,242
Miguel Ordoñez	Cra 3 No 11-18	3	36	3	2,368	2,498	2,525	2,464
Beatriz Cruz	Cra 3 No 11-21	3	37	2	0,831	1,629	1,895	1,452
Yolanda Ramírez	Cll 4 No 5-14	3	38	4	4,315	4,225	4,175	4,238
Raquel Ordoñez	Cll 4 No 5-26	3	39	4	5,006	5,342	5,481	5,276
Wen López G	Cll 4 No 6-10	3	40	3	4,058	3,965	3,255	3,759
Estefanía Manrique	Cll 4 No 7-23	3	41	4	6,268	6,696	6,035	6,333
Astrid Botina G.	Cra 3 No 7-29	Tienda	42	5	5,421	4,036	4,721	4,726
Lorena Ángel	Cra 3 No 6-20	Almacén ropa	43	3	4,966	5,256	7,807	6,010
M Alejandra Ordoñez	Cll 2 No 3-38	Panadería y cafetería	44	6	24,368	24,452	22,736	23,852
Germán D. Vargas	Cra 3 No 7-19	Droguería	45	2	4,619	5,913	5,09	5,207
Jairo F. Meneses	Cra 11 No 6-16	Expendio Pollo	46	3	4,103	5,27	4,816	4,730
Libardo Tovar	Cra 3 No 5-01 esquina	Tienda	47	6	6,759	4,486	5,153	5,466
Jefferson Gutiérrez	Cll 3 No 12-01	Policía Nacional	48	56	20,7024	24,236	25,058	23,332
Eliecer Bolaños	Cra 3 No 6-13 esquina	Colegio	49	1056	764,7024	643,299	657,947	688,649
Alix Viviana Moreno	Cra 3 No 6-13 esquina	Alcaldía Municipal	50	49	39,258	34,147	34,369	35,925

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Anexo H. Procedimiento de eliminación de datos sospechosos de producción per cápita.**

Valor ppc Xi	Desviación Estándar	$Z_c = (  Xi - X_m   / s)$	$Z_{0.95}$	o Aceptado Rechazado
0,127	0,142	1,616	2,258	Aceptado
0,133	0,136	1,547	2,258	Aceptado
0,134	0,136	1,542	2,258	Aceptado
0,134	0,135	1,538	2,258	Aceptado
0,136	0,134	1,521	2,258	Aceptado
0,143	0,126	1,437	2,258	Aceptado
0,146	0,124	1,408	2,258	Aceptado
0,155	0,114	1,299	2,258	Aceptado
0,175	0,095	1,075	2,258	Aceptado
0,181	0,088	1,005	2,258	Aceptado
0,188	0,082	0,927	2,258	Aceptado
0,190	0,079	0,902	2,258	Aceptado
0,193	0,076	0,868	2,258	Aceptado
0,221	0,049	0,556	2,258	Aceptado
0,230	0,039	0,449	2,258	Aceptado
0,232	0,038	0,430	2,258	Aceptado
0,233	0,036	0,415	2,258	Aceptado
0,237	0,032	0,364	2,258	Aceptado
0,239	0,030	0,344	2,258	Aceptado
0,245	0,024	0,277	2,258	Aceptado
0,246	0,024	0,272	2,258	Aceptado
0,247	0,023	0,260	2,258	Aceptado
0,249	0,021	0,234	2,258	Aceptado
0,251	0,019	0,214	2,258	Aceptado
0,278	0,009	0,102	2,258	Aceptado
0,282	0,012	0,137	2,258	Aceptado
0,285	0,015	0,175	2,258	Aceptado
0,312	0,043	0,485	2,258	Aceptado
0,315	0,045	0,514	2,258	Aceptado
0,318	0,049	0,556	2,258	Aceptado
0,320	0,051	0,580	2,258	Aceptado
0,321	0,052	0,587	2,258	Aceptado
0,323	0,054	0,609	2,258	Aceptado
0,351	0,081	0,925	2,258	Aceptado
0,388	0,118	1,346	2,258	Aceptado
0,398	0,128	1,460	2,258	Aceptado
0,446	0,176	2,003	2,258	Aceptado
0,467	0,198	2,250	2,258	Rechazado
0,480	0,211	2,395	2,258	Rechazado
0,539	0,270	3,067	2,258	Rechazado
0,560	0,291	3,308	2,258	Rechazado

**Fuente:** (Elaboración propia)

## Anexo I. Pesaje y caracterización de residuos sólidos.

Componente Estrato	peso cada uno de los estratos (Kg)				
	1	2	3	Oficiales	Comerciales
Residuos comida y jardín	36,703	78,243	36,911	146,304	910,155
Productos papel	4,751	11,432	5,080	57,848	181,173
Papel higiénico	2,458	6,966	3,278	21,774	110,831
Productos cartón	0,377	0,798	0,252	1,328	2,745
Plástico	6,210	15,529	7,007	37,927	258,721
Caucho y cuero	2,759	2,962	1,020	2,471	8,064
Textiles	4,833	10,342	2,378	7,660	46,666
Pañales desechables - Toallas higiénicas	4,868	13,028	5,146	14,176	55,416
Madera	0,835	1,534	0,450	2,533	21,617
Productos metálicos	0,712	2,072	1,099	3,428	28,308
Vidrios	2,006	6,215	1,881	7,165	62,278
Productos cerámicos	0,849	3,483	1,080	4,602	20,588
Huesos	0,774	0,798	0,649	0,000	8,235
Otros	0,329	0,046	0,000	1,637	0,858
Total (Kg)	68,463	153,447	66,232	308,853	1715,655

**Fuente:** (PGIRS 2013)

## Anexo J. Proyección de habitantes Municipio San Agustín.

Proyecciones población Municipio San Agustín			
AÑO	URBANO	RURAL	TOTAL
2005	9.912	19.775	29.687
2006	10.063	19.933	29.996
2007	10.217	20.103	30.320
2008	10.368	20.275	30.643
2009	10.521	20.455	30.976
2010	10.668	20.631	31.299
2011	10.811	20.808	31.619
2012	10.955	20.991	31.946
2013	11.094	21.168	32.262
2014	11.234	21.355	32.589
2015	11.366	21.532	32.898
2016	11.494	21.707	33.201
2017	11.626	21.894	33.520
2018	11.750	22.070	33.820
2019	11.870	22.242	34.112
2020	11.994	22.426	34.420

**Fuente:** (PGIRS 2013)

**Anexo K. Resultados de la evaluación previa sobre conocimientos acerca residuos sólidos. Proyecto manejo de residuos sólidos orgánicos generados en la plaza de mercado de San Agustín.**

Evaluación previa conocimiento sobre residuos	Conocimiento acerca de los temas tratados	
	Si conocen	No conocen
Conocimiento sobre la actualización de PGIRS.	15	0
Tratamientos de R.S Orgánicos.	13	2
Acciones llevadas a cabo en Biorgánicos del sur y PAOCOS	9	6
Conocimientos sobre manejo R.S Galería Municipal.	12	3
Porcentajes de residuos sólidos recuperados	6	9
Comparendo ambiental.	15	0
Riesgos sobre la salud a causa de el manejo inadecuado de R.S	11	4
Promedios	11,6	3,4

**Fuente:** (Presente Documento)

## Anexo L. Comparendados del Municipio de San Agustín.

No. DE ORDEN	FECHA DE APLICACIÓN	NOMBRES Y APELLIDOS	NÚMERO DE CÉDULA	NÚMERO DE CELULAR	DIRECCIÓN LOCAL O RESIDENCIA	ASISTENCIA PEDAGÓGICA SI-NO	ASISTIO LABOR SOCIAL SI- NO	SANCIÓN PECUNIARIA
1	24-10-2012	Gentil Lasso	12.142.125	3142938576	Galería Mpl Celador.	SI		
2	24-10-2012	María Castillo	56.111.727		Kra-1n0 4-39 Brisas	SI		
3	24-10-2012	Sonia Ruiz	52.259.352	3104767228	Galería Mpl Administradora	SI		
4	24-10-2012	Fernando Muñoz	1.082.773.970	3208562958	Estación De Servicio Sur Andina	SI		
5	24-10-2012	Yolanda Moreno	40.087.762.		Calle 3 NO 1-31	SI		
6	24-10-2012	Olmedo Díaz	87.246.677	3203159281	CALLE 3 NO 1ª-23	SI		
7	24-10-2012	Omar Camilo Ibarra	12.143..992	3202830008	Calle 3 NO 2-20	SI		
8	24-10-2012	Yanire Buitrón Salazar	52.103.332	3138715373	Deposito La Tercera	SI		
9	24-10-2012	Flor De María Araujo	55.181.835	3203461408	Tienda Don Lalo	SI		
10	24-10-2012	Mariano Ortega	4.634.656	3112195957	Calle 4 NO 13-25	NO	SI	
11	24-10-2012	Gloria Elena Ome			Kra 13 NO 3-53 Pollos Omega	NO	SI	
12	24-10-2012	Cecilia Ordoñez		3104374768	Hotel Raíces	NO	NO	X
13	24-10-2012	Blanca Cecilia García			Restaurante El Fogón	SI		
14	24-11-2012	Blanca Nubia Bolaños	55.180.840	3202323591		SI		
15	24-11-2012	Aracely Urbano	26.561.035		Kra 14 NO 4-56	NO	SI	
16	24-11-2012	Shirley Paola Anacona		3143425166	Calle 5 NO 15-20	SI		
17	24-11-2012	Lidia Quinayas	26.565.859	3208453242	Calle 5 NO 15-30	SI		
18	24-11-2012	Gloria Inés Peña Pino			Calle 5 NO 15-25	SI		
19	24-11-2012	Carlos Andrés Males	12.182.296	3118584451	Calle 5 NO 15-67	SI		
20	24-11-2012	Jairo Espinosa	15.926.135	3112153134	Escaleras Templete	SI		
21	15-01-2013	Graciela Álvarez	1082772440	3115007871	Cra 14-NO 3-46	NO		
22	15-01-2013	Lizet Jacobo	55.181.078	3142945368	Calle 5 NO 14- 09	NO	NO	
23	15-01-2013	Miriam Leonor Díaz Galindo	26.665.030	3102673451	Calle 5 NO 14-21	SI		
24	15-01-2013	Olga Lucia Samboní	52.489.062	3133015048	Cra 15 NO 6-10	SI		
25	15-01-2013	Dolores Lasso Gómez	26.563.607	3134530278	Cra 15 NO 6-26	SI		
26	15-01-2013	Carla Daniela Pino	94060722197	3214135020	Cra 15 NO 64-06	NO	NO	
27	15-01-2013	ArelyJohana Muñoz	1010195372	3147494592	Calle 6 NO 15-17	SI		
28	21-02-2013	Carmen Sánchez	26.567.691		Calle 6 NO 5-20	NO	NO	
29	21-02-2013	Jonathan Angulo		314284209	Calle 6 NO 15-26	NO	NO	
30	21-02-2013	María Elisa Ordoñez	26.565.842		Cra16 NO 5-34	NO	NO	
31	21-02-2013	Ana Rut Muñoz	55183294	314206842	Cra 6 NO 6-24	SI		
32	21-02-2013	Dago Arcos			Cra 18 NO 5-36	NO	SI	
33	21-02-2013	MayerlyGirón	31.994.064	3207611596	Cra 18 NO 5-23	SI		
34	21-02-2013	Ana Lilia Meneses	26.563.270	3124448483	Cra 3 NO 16-35	SI		
35	21-02-2013	Luis Silva	10320083	3133431286	Calle 3 NO 16-05	NO	P.L.S	
36	21-02-2013	Gloria Elena Bermeo	55.182.960	3203342543	Calle 3 NO 16-14	SI		
37	21-02-2013	Mireya Gómez			Calle 2 NO 16-47	NO	NO	



**Continuación anexo L**

38	21-02-2013	Clemencia Garcés	52.517.498	3102815317	Calle 2 N0 16-64	SI		
39	21-02-2013	Teresa Meneses	26.567.136	3133443612	Calle 2 No 17-53	SI		
40	21-02-2013	Mercedes Samboni	26.566.022	3143685877	Calle 2 No 18-41	SI		
41	21-02-2013	María Amparo Cabezas Bolaños	26.563.360	3142254581		SI		
42	21-02-2013	Luz Aida Vargas Muñoz	55.781.790	3132918542		SI		
43	21-02-2013	Lourdes Sotelo	26.566.999	3118684525		SI		
44	21-02-2013	Cecilia Tovar	comparendo	0377	Calle 3 N0 1-04	NO	Pen-ca	
45	21-02-2013	Familia urbano Ibarra	comparendo	0373	Cra 4 No 3-70	NO	NO	
46	21-02-2013	Mireya de Muñoz	Comparendo	0375	Cra 4No 3-36	NO	NO	
47	21-02-2013	Leidy Lorena Idalgo Schuerman	97092703790	3144516528	Calle 6 N0 7-96	SI		
48	21-02-2013	Esteban Benítez Quinayás	12.142.125	3142938576	Kra-1n0 4-39 Brisas	SI		
49	21-02-2013	Antonio María Sánchez	56.111.727		Galería Mpl A	SI		
50	22-03-2013	Argemiro Muñoz Valencia	52.259.352	3104767228	Estación De Servicio Sur Andina	SI		
51	22-03-2013	Aurelio Aguirre Carvajal	1.082.773.970	3208562958	Calle 3 N0 1-31	SI		
52	22-03-2013	Bernardo Antonio Gaitán	40.087.762.		CALLE 3 N0 1ª-23	SI		
53	22-03-2013	Camilo Arenas Jiménez	87.246.677	3203159281	Calle 3 N0 2-20	SI		
54	22-03-2013	Carlos Alberto Chicaiza	12.143..992	3202830008	Deposito La Tercera	SI		
55	22-03-2013	David Fernando Durán	52.103.332	3138715373	Tienda Don Lalo	SI		
56	22-03-2013	Devis Zapata Menco	55.181.835	3203461408	Calle 4 N0 13-25	NO	SI	
57	22-03-2013	Dago Cruz	4.634.656	3112195957	Kra 13 N0 3-53 Pollos Omega	NO	SI	
58	22-03-2013	Felipe Gómez Cristian			Hotel Raíces	NO	NO	
59	22-03-2013	Cristian Ballesteros Sierra		3104374768	Restaurante El Fogón	SI		
60	22-03-2013	Diana Ximena Zúñiga				SI		
61	22-03-2013	Diego Fernando García	55.180.840	3202323591	Kra 14 N0 4-56	NO	SI	
62	22-03-2013	Diofanor León	26.561.035		Calle 5 N0 15-20	SI		
63	22-03-2013	Javier Mauricio Mora Savala		3143425166	Calle 5 N0 15-30	SI		
64	22-03-2013	Jesús A Giraldo Martínez	26.565.859	3208453242	Calle 5 N0 15-25	SI		
65	22-03-2013	Joe Andrés García Gutiérrez			Calle 5 N0 15-67	SI		
66	22-03-2013	Ana Elizabeth Toledo	12.182.296	3118584451	Escaleras Templete	SI		
67	22-03-2013	Ciro Ángel de Jesús	15.926.135	3112153134	Cra 14-N0 3-46	NO		
68	22-03-2013	Fernando Guarín Paz	1082772440	3115007871	Calle 5 N0 14- 09	NO	NO	X
69	22-03-2013	Carlos Arturo Cardona Mejía	55.181.078	3142945368	Calle 5 N0 14-21	SI		
70	22-03-2013	Ester Giraldo	26.665.030	3102673451	Cra 15 N0 6-10	SI		
71	22-03-2013	José del Carmen Martínez	52.489.062	3133015048	Cra 15 N0 6-26	SI		
72	22-03-2013	Elsa Aguilar	26.563.607	3134530278	Cra 15 N0 64-06	NO	NO	
73	22-03-2013	Jorge Iván Rivera	94060722197	3214135020	Calle 6 N0 15-17	SI		
74	05-04-2013	Huner Pineda Marrugo	1010195372	3147494592	Calle 6 N0 5-20	NO	NO	
75	05-04-2013	Fanny Quiroga Muñoz	26.567.691		Calle 6 N0 15-26	NO	NO	
76	05-04-2013	Janet del Socorro Vélez		314284209	Cra16 N0 5-34	NO	NO	X
77	05-04-2013	Francis Quinayás Payares	26.565.842		Cra 6 N0 6-24	SI		
78	05-04-2013	Hernán Elías Zapata	55183294	314206842	Cra 18 N0 5-36	NO	SI	
79	05-04-2013	José Carlos Rendón			Cra 18 N0 5-23	SI		

Continuación anexo L								
80	05-04-2013	Cástulo Bustamante Hernández	31.994.064	3207611596	Cra 3 N0 16-35	SI		
81	05-04-2013	Gusta Hernández	26.563.270	3124448483	Calle 3 N0 16-05	NO	P.L.S	
82	05-04-2013	Jhon Fredy Giraldo	10320083	3133431286	Calle 3 N0 16-14	SI		
83	05-04-2013	Elías Ortiz Flores	55.182.960	3203342543	Calle 2 N0 16-47	NO	NO	

**Fuente:** (Presente documento)

**Anexo M. Listado asistentes trabajo social estudiantes Institución Educativa Laureano Gómez (14 Mar 2013).**



REPÚBLICA DE COLOMBIA  
DEPARTAMENTO DEL HUILA  
MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN



HOJA DE ASISTENCIA PARA ESTUDIANTES TRABAJO SOCIAL UMATA Y EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE SAN AGUSTÍN		
Número	Nombre	Correo Electrónico
Responsable:	Julian Mauricio Gercin	cauzla_700@hotmail.com
1	Guil David Cava Tello	cauzla_700@hotmail.com
2	Diego Fernando Gallandiz	cauzla_700@hotmail.com
3	Gabriel Adames	victor_66111@hotmail.com
4	Daniel Felipe Gutierrez	PIR67000@hotmail.com
5	Ingrid Jolisa Jimenez	IDSASM@gmail.com
6	Bernarda Brava Garcia	adbravo@hotmail.com
7	Carlos Eduardo Astudillo	
8	Julian Ernesto Arango	
9	Dixon Andres Ortiz R.	
10	Orlando Rodriguez Carlos A.	
11	Carlos Mario Vargas	
12	Juan Sebastian Salas	
13	Jennifer Astrid Gomez	
14	Jessica Alejandra Masera	alejapomez_2010@hotmail.com
15	Sebastian Pina Carolina	sebas_71@hotmail.es
16	Samanta Calderon	bascoelcalderon@hotmail.com
17	Valentina Vargas Zam	valentinavargas21@gmail.com
18	Daniel Eduardo Urzua Ortega	Daniel_2004@hotmail.com
19	Manuel Jose Espinosa	manes_2304@hotmail.com
20	Jeron Sebastian Torres Hoyos	sebas_0603@hotmail.com
21	Luvia Alejandra Garces	
22	Laura Sofia Bravo Dias	
23	Jessica Bolivar Ramirez Poma	Juanb2312310@hotmail.com
24	Carmelo Andres Gomez Ruiz	
25	Quetzal Fabian Munoz Ome	

Alix Viviana Moreno M.:   
Jefe dependencia UMATA

Benjamin Salamanca:   
Pasante Técnico Ambiental UMATA

Jeferson Adrian Cisneros:   
Pasante Universidad del Cauca

