

ESTRATEGIAS PARA LA ADECUADA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN  
EL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAHAGUN, DEPARTAMENTO DE  
CÓRDOBA.

Nubia Cecilia Moncada Gloria

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARTAGENA DE INDIAS  
2010

ESTRATEGIAS PARA LA ADECUADA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN  
EL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAHAGUN

Nubia Cecilia Moncada Gloria

Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Gestión Ambiental  
Empresarial

Asesor  
JORGE VILLADIEGO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARTAGENA DE INDIAS  
2010

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

Firma de presidente del jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del jurado

Ciudad y Fecha

## **DEDICATORIA**

*A mis padres William y Nuris,*

*A mis Hermanas Piedad y Paola,*

*Quienes me han apoyado incondicionalmente en otro mas de mis logros.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por darme fuerza día a día para cumplir esta meta, a mi Familia por su comprensión y apoyo.

Al Dr. Jorge Villadiego por su asesoramiento y compartir sus conocimientos.

A la Universidad Tecnológica de Bolívar por darme la oportunidad de pertenecer al selecto grupo de estudiantes y brindarme los recursos disponibles para lograr construir nuevos conocimientos.

A mis profesores(as), que me brindaron conocimiento y aprendizaje de forma incondicional para mi crecimiento y formación ética y profesional.

A mis Compañeros y colegas de Especialización por brindarme su amistad y acogerme en su bella ciudad. Especialmente a Lily, Alejandro y Germán.

Y a todas aquellas personas e instituciones que hicieron posible con su cooperación se hiciera posible este sueño.

## CONTENIDO

	Pág.
GLOSARIO	
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	22
1. ANTECEDENTES	24
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	26
3. OBJETIVOS	29
3.1 OBJETIVO GENERAL	29
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
4. JUSTIFICACIÓN	30
5. MARCO REFERENCIAL	31
5.1. MARCO TEÓRICO	31
5.1.1. Los Residuos Sólidos	31
5.1.2. Clasificación de los Residuos Sólidos	31
5.1.2.1. Residuos sólidos orgánicos	31
5.1.2.2. Residuos Sólidos Inertes	32
5.1.2.3. Residuos Sólidos Urbanos	34
5.1.4. Tratamiento de Residuos	37
5.1.5. Sistemas de Tratamiento	37
5.1.6. Estrategias para la Gestión de Residuos Sólidos	40
5.1.7. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)	40
5.2. MARCO CONCEPTUAL	43
5.2.1. Residuo	43
5.2.2. Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	43
5.2.3. Tratamiento de Residuos Sólidos	43
5.2.4. Problemas Ambientales	44
5.2.5 Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIR)	44
5.2.5.1 Planificación de la Gestión	44
5.2.6. Programa de Gestión de Residuos	45
5.2.7. Implementación y Operación	45
5.2.8. Seguimiento y mejora de la gestión integral de residuos	46
5.2.9 Herramientas para la Identificación de la Problemática Asociada a los Residuos Sólidos	48
5.2.9.1 Matriz DOFA	48
5.2.9.2 Semáforo Ambiental	48
6. MARCO NORMATIVO	49

7. UBICACIÓN AREA DE ESTUDIO	53
7.1.1 Clima	54
7.1.2 Geología	54
7.1.3. Geografía Regional y Conectividad	55
7.1.4 Población	57
8. METODOLOGIA	59
8.1 NIVEL DE INVESTIGACIÓN	59
8.1.2 Métodos de Investigación	59
8.1.3 Recolección y Fuentes de Información	59
8.2 FASE 1: DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS	60
8.2.1 Identificación del Área de Estudio	60
8.2.2 Caracterización de los Residuos Sólidos	60
8.2.3 Identificación de la problemática asociada a los residuos sólidos	62
8.3 FASE 2: FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS Y PROGRAMAS DIRECCIONADOS AL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE SAHAGÚN	63
9. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	66
9.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	65
9.1.1 Población Afectada y circundante al botadero Municipal	65
9.1.2 Manejo Actual de Residuos Sólidos	67
9.2 ENCUESTA	74
9.3 PROBLEMÁTICA ASOCIADA A LOS RESIDUOS SÓLIDOS	82
9.4 MATRIZ DOFA	85
9.5 SEMÁFORO AMBIENTAL	89
9.6 ESTRATEGIAS Y PROGRAMAS	90
9.7. ESQUEMA DE SOLUCIONES A LA PROBLEMÁTICA PROPUESTA	94
10. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	95
10.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	95
11. CONCLUSIONES	96
12. RECOMENDACIONES	97
BIBLIOGRAFIA	98
ANEXOS	100

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla1. Estado de Vías Urbanas	57
Tabla 2. Proyecciones de población municipales por áreas 2.005 – 2.020	58
Tabla 3. Rango de Edades de la Población Directamente Afectada	65
Tabla 4. Indicadores de cobertura del servicio de aseo	67

## LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Caracterización de Residuos Sólidos	68
Cuadro 2. Matriz DOFA para el proceso de Generación de residuos sólidos	87
Cuadro 3. Matriz DOFA para el proceso de valoración y aprovechamiento de los residuos sólidos	87
Cuadro 4. Matriz DOFA para el proceso de disposición final de los residuos sólidos.	88
Cuadro 5 Prorización de Impactos Ambientales	89
Cuadro 6. Estrategias y Programas de Mejoramiento	91

## LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
Grafico 1. Caracterización de residuos sólidos municipio de Sahagún	70

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Modelo de Gestión ciclo PHVA	47
Figura 2. Ubicación del Municipio de Sahagún	54
Figura 3 Metodología para el desarrollo del trabajo	65

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Rutas barrido de Sahagún	101
ANEXO B. Encuesta 1: Viviendas	102

## GLOSARIO

**Acondicionamiento de residuos:** Operaciones que transforman los residuos a formas adecuadas para su transporte y/o almacenamiento seguros.

**Acopio:** La acción tendiente a reunir residuos sólidos en un lugar determinado y apropiado para su recolección, tratamiento o disposición final.

**Almacenamiento o almacenaje:** El depósito temporal de los residuos sólidos en contenedores previos a su recolección, tratamiento o disposición final.

**Ambiente:** Es cualquier espacio de interacción y sus consecuencias, entre la sociedad (elementos sociales y culturales) y la naturaleza (elementos naturales), en un lugar y momento determinados.

**Aprovechamiento de los residuos:** Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, remanufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía.

**Basura:** Dos o más desperdicios que revueltos entre sí provocan contaminación, enfermedad, pérdida de recursos naturales.

**Basurero:** Sitio o terreno donde se disponen residuos sólidos, sin que se adopten medidas de protección del medio ambiente.

**Biodegradable:** Sustancia que puede ser descompuesta con cierta rapidez por organismos vivos, los más importantes de los cuales son bacterias aerobias.

Sustancia que se descompone o desintegra con relativa rapidez en compuestos simples por alguna forma de vida como: bacterias, hongos, gusanos e insectos. Lo contrario corresponde a sustancias no degradables, como plásticos, latas, vidrios que no se descomponen o desintegran, o lo hacen muy lentamente.

**Caracterización de residuos:** Estudio y determinación de las propiedades de los residuos de un emplazamiento.

**Centro de tratamiento integral de residuos:** Lugar donde los residuos se clasifican para su reciclaje, compostaje y eliminación a vertedero.

**Contaminación:** Alteración reversible o irreversible de los ecosistemas o de alguno de sus componentes producida por la presencia o la actividad de sustancias o energías extrañas a un medio determinado. **(2)** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

**Contaminación ambiental:** Introducir al medio cualquier factor que anule o disminuya la función biótica.

**Contaminante:** Es toda materia o sustancia, sus combinaciones o compuestos, los derivados químicos o biológicos, así como toda forma de energía, radiaciones ionizantes, vibraciones o ruido, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, aguas, suelo, flora, fauna o cualquier elemento ambiental, alteren o modifiquen su composición, o afecten la salud humana.

**Desarrollo Sostenible:** Desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad y manejo racional de los recursos naturales.

**Disposición final:** La acción de depositar o confinar permanentemente residuos sólidos en sitios o instalaciones cuyas características prevean afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.

**Eliminación:** Sacar, separar, descartar un residuo del circuito de utilización. Los residuos se han de eliminar sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos o métodos que puedan causar perjuicios al medioambiente.

**Generación:** La acción de producir residuos sólidos a través de procesos productivos o de consumo.

**Generador:** Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo.

**Gestión integral de los residuos:** El conjunto articulado e interrelacionado de acciones y normas operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación para el manejo de los residuos sólidos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

**Lixiviados:** Los líquidos que se forman por la reacción, arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos sólidos y que contienen sustancias en forma disuelta o en suspensión que pueden infiltrarse en los suelos o escurrirse fuera de los sitios en los que se depositen residuos sólidos y que puede dar lugar a la contaminación del suelo y de cuerpos de agua.

**Manejo Integral de residuos:** Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, coprocesamiento, tratamiento biológico,

químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social.

**Medio Ambiente:** Marco animado e inanimado en el que se desarrolla la vida de los seres vivos. Abarca seres humanos, animales, plantas, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como los valores de estética, ciencias naturales e histórico culturales.

**Orgánico:** Pertenece o derivado de los organismos vivos. Que pertenece a los compuestos químicos que contienen carbono.

**Plan de manejo:** El instrumento de gestión integral de los residuos sólidos, que contiene el conjunto de acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar el acopio y la devolución de productos de consumo que al desecharse se conviertan en residuos sólidos, cuyo objetivo es lograr la minimización de la generación de los residuos sólidos y la máxima valorización posible de materiales y subproductos contenidos en los mismos, bajo criterios de eficiencia ambiental, económica y social, así como para realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos que se generen.

**Planta de selección y tratamiento:** La instalación donde se lleva a cabo cualquier proceso de selección y tratamiento de los residuos sólidos para su valorización o, en su caso, disposición final.

**Prestador de servicios:** Empresa autorizada para realizar una o varias de las siguientes actividades: recolección, transporte, acopio, tratamiento y disposición final de residuos.

**Prevención:** La reducción de la cantidad y la nocividad para el medioambiente de los materiales y sustancias utilizados en los envases y sus residuos. Los envases y residuos de envases el proceso de producción, en la comercialización, distribución, la utilización y la eliminación. En particular, mediante el desarrollo de productos y técnicas no contaminantes.

**Proceso de degradación:** Proceso por el cual la materia orgánica contenida en la basura sufre reacciones químicas de descomposición (fermentación y oxidación) en las que intervienen microorganismos dando como resultado la reducción de la materia orgánica y produciendo malos olores.

**Productor:** Cualquier persona, física o jurídica, cuya actividad produzca residuos como productor inicial y cualquier persona, física o jurídica, que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de estos residuos.

**Reciclable:** Materiales que todavía tienen propiedades físicas o químicas, útiles después de servir a su propósito original y que, por lo tanto pueden ser reutilizados o refabricados convirtiéndolos en productos adicionales.

**Reciclaje:** Proceso simple o complejo que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea éste el mismo en que fue generado u otro diferente. Según la complejidad del proceso que sufre el material o producto durante su reciclaje, se establecen dos tipos: directo, primario o simple; e indirecto, secundario o complejo.

**Recolección:** La acción de recibir los residuos sólidos de sus generadores y trasladarlos a las instalaciones para su transferencia, tratamiento o disposición final.

**Recolección selectiva:** Recogida de residuos separados y presentados aisladamente por su productor.

**Recursos naturales no renovables:** Bienes cuya renovación o recuperación puede tomar miles o millones de años. Ejemplo de éstos son los combustibles fósiles y los minerales. De éstos elementos las sociedades modernas se nutren para generar la gasolina, el plástico, el aluminio y el vidrio entre otros.

**Recursos naturales renovables:** Bienes que tienen la capacidad de regenerarse por procesos naturales. Entre ellos se encuentran la luz, el aire, el agua, el suelo, los árboles y la vida silvestre.

**Reducción en la fuente:** La reducción en la fuente considera aspectos cuantitativos y cualitativos, esto es, deberá tomarse en cuenta reducir tanto la cantidad como la toxicidad de los residuos que son generados en la actualidad. Este proceso es la forma más eficaz de reducir la cantidad de residuos, el costo asociado a su manipulación y a los impactos ambientales.

**Residuo:** Todo material en estado sólido, líquido o gaseoso, ya sea aislado o mezclado con otros, resultante de un proceso de extracción de la naturaleza, transformación, fabricación o consumo, que su poseedor decide abandonar.

**Residuos orgánicos:** Los residuos orgánicos son los residuos de comida y restos del jardín. Son todos aquellos residuos que se descomponen gracias a la acción de los desintegradores.

**Residuos peligrosos y especiales:** Cualquier residuo que por su tamaño, peso o volumen necesita un tratamiento especial. Dentro de éste grupo se encuentran los residuos peligrosos los cuales por sus características agresivas tales como

corrosividad, reactividad, inflamabilidad, toxicidad, explosividad y radiactividad pueden causar daño.

**Residuos sólidos:** En función de la actividad en que son producidos, se clasifican en agropecuarios (agrícolas y ganaderos), forestales, mineros, industriales y urbanos. A excepción de los mineros, por sus características de localización, cantidades, composición, etc., los demás poseen numerosos aspectos comunes desde el punto de vista de la recuperación y reciclaje.

**Residuos sólidos urbanos (RSU):** Son aquellos que se generan en los espacios urbanizados, como consecuencia de las actividades de consumo y gestión de actividades domésticas (viviendas), servicios (hostelería, hospitales, oficinas, mercados, etc.) y tráfico viario (papeleras y residuos viarios de pequeño y gran tamaño).

**Residuos vegetales:** Residuos de origen vegetal, procedentes de jardinería, poda de parques y jardines urbanos, limpieza de bosques, etc.

**Reuso:** Proceso que consiste en volver a usar los productos antes de ser descartados.

**Reutilizar:** Volver a usar un producto o material varias veces sin "tratamiento", equivale a un "reciclaje directo". El relleno de envases retornables, la utilización de estibas de madera o plástico en el transporte, etc., son algunos ejemplos.

**Riesgo:** Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana, en los demás organismos vivos, en el agua, aire, suelo, en los ecosistemas, o en los bienes y propiedades pertenecientes a los particulares.

**Separación:** Segregación de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de iguales características cuando presentan un riesgo.

**Separación en la fuente:** Método de recuperación de materiales reciclables en su punto de generación.

**Vehículo recolector:** Vehículo grande con un compartimiento para cargar y transportar los residuos sólidos a su disposición final.

**Vertido:** Deposición de los residuos en un espacio y condiciones determinadas. Según la rigurosidad de las condiciones y el espacio de vertido, en relación con la contaminación producida, se establecen los tres tipos siguientes: v. controlado, v. incontrolado, v. semicontrolado.

## RESUMEN

Ante el incremento de la generación de residuos sólidos, se promueve y se da prioridad a programas de reciclaje y a la valoración de residuos como una alternativa a su disposición final. La separación en la fuente de estos residuos, significa el minimizar un gran número de impactos ambientales que conllevan a la sostenibilidad de los recursos naturales.

Esta investigación evalúa y propone estrategias como herramientas para la adecuada gestión de los residuos sólidos urbanos del Municipio de Sahagún, encaminada al manejo y recuperación de los residuos sólidos aprovechables que producen los habitantes, con el propósito de disminuir la contaminación ambiental, estimulando al reciclaje y creando asociaciones que generen valor agregado a los materiales recuperables, siendo también una fuente de empleo digno para la población que se encarga de la recuperación de dichos residuos.

Es importante recomendar la implementación de herramientas educativas y políticas, además de fomentar actividades encaminadas a la valoración y aprovechamiento de los residuos sólidos, logrando a su vez el mejoramiento de los servicios de recolección y transporte y el manejo técnico de los lugares de disposición final.

Palabras Claves: Aprovechamiento, Residuos Sólidos, Valoración.

## INTRODUCCIÓN

La generación de los residuos sólidos está directamente relacionada con el crecimiento poblacional, el actual estilo de vida de las sociedades y los procesos de transformación industrial. En Colombia, las principales ciudades carecen de rellenos sanitarios debidamente distribuidos de tal forma que permitan un manejo adecuado de sus residuos sólidos; de igual forma darle un eficiente uso y aprovechamiento.

En los municipios la situación que se presenta es más difícil, ya que la disposición de los residuos sólidos se realiza en cualquier sitio, como las calles; y los basureros que se encuentran en los pueblos son botaderos a cielo abierto donde muchas familias practican el reciclaje, mediante la expedición del Decreto 1390 de 2005 del Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, obliga a los entes territoriales a clausurar los botaderos de basura a cielo abierto, para la realización de rellenos sanitarios que permitan una mejor clasificación y disposición final de los residuos.

Los efectos ambientales de los residuos se perciben a lo largo de su camino desde su generación hasta la disposición final.

La disposición inadecuada de los residuos es una de las más graves amenazas para los suelos y fuentes de abastecimiento de agua debido a su gran potencial contaminante.

En este proceso, la participación de los ciudadanos es una pieza fundamental, por lo tanto esta investigación se centro en determinar estrategias para el aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos, a partir de la separación en la fuente buscado usos alternativos y benéficos para el entorno, como es el

proceso de reciclaje para la transformación de los residuos sólidos orgánicos nuevamente en materia prima.

El efecto contaminante de los residuos, los altos costos asociados con su eliminación y disposición final, el incremento de los costos de materia virgen, la mayor conciencia ciudadana sobre la protección de los recursos naturales y una legislación cada vez más estricta, compromete a todos los ciudadanos a adoptar sistemas adecuados y eficientes de manejo<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> SOTO CASTAÑO, Liliana María; VELÁSQUEZ ESCOBAR, Mario y VÁSQUEZ GONZÁLES, Diana María. Manual Técnico Pedagógico de Reciclaje Hacia una Gestión Integral de los Residuos Sólidos. 3 ed. Bogotá: Fundación Codesarrollo, 2005. p. 13.

## 1. ANTECEDENTES

Dentro de los estudios relacionados con el tema de investigación se pueden citar los siguientes:

- En el distrito federal de México, el tesista Arturo Ríos Hernández (2002) desarrollo el proyecto de grado para optar al título de ingeniero civil intitulado Gestión Integral de Residuos sólidos urbanos, en dicho estudio se analizó el estado situacional de los residuos sólidos, así como la caracterización de los mismos, su manejo, tratamiento y disposición.
- El Phd. Alejandro Barradas Rebolledo (2009) publicó el libro titulado Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales “Estado del arte”, en el cual se mencionan conceptos Básicos sobre Residuos Sólidos, Estudios y Estrategias en Gestión Integral, Recolección, Reutilización y Reciclaje de los Residuos sólidos urbanos.
- El Tesista. Jorge Hilario Rivas (2004) ejecutó el proyecto de grado para optar al título de Magister en Ingeniería Industrial, con el trabajo “Gestión de Tratamiento de Residuos Sólidos y su Influencia en la Conservación del Medio Ambiente en la Provincia de Huanuco”, en este se valoró y se propuso una adecuada gestión del tratamiento de los residuos sólidos.
- Gladys Jaramillo Henao, Liliana Zapata Márquez, (2008) para optar el título de especialista en gestión ambiental realizaron la Investigación Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia, donde se

- evaluaron los residuos sólidos y su clasificación, así como la generación de los residuos orgánicos y su aprovechamiento.
- En el 2004 bajo la Administración Municipal del doctor Pedro Otero Assad se desarrollo el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS.
- El proyecto Fortalecimiento de la gestión ambiental participativa de la provincia de Jaén. “caracterización de los residuos sólidos Domiciliarios” (2007), Fondo Perú – Alemania. En este informe se expuso los resultados del Estudio de Generación y Caracterización de los Residuos Sólidos Domiciliarios de Jaén, que se llevo a cabo del 09 al 16 de Junio del 2007. El cual facilitó información básica para la elaboración del Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos.
- El Tesista Ana Lucía Rodríguez Lepure, 2008 para obtener el grado de Maestra en administración integral del ambiente, desarrolló la investigación titulada Gestión local e intergubernamental de los Residuos sólidos urbanos, una evaluación de las “buenas prácticas” en los municipios Mexicanos; en esta se analizó la influencia de factores institucionales (instrumentos legales, organización administrativa, recursos financieros y participación ciudadana) sobre el desempeño de los gobiernos locales mexicanos en el manejo integral de los residuos sólidos urbanos.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con el paso del tiempo, el crecimiento económico y poblacional experimentado por los países en todo el mundo, en los últimos años ha traído como consecuencia un proceso de urbanización creciente, que ha reincidento en la modificación de los patrones de consumo mundiales, lo cual se refleja en un aumento en la cantidad y heterogeneidad de los residuos sólidos que se producen, conocidos coloquialmente como “Basura”<sup>2</sup>. La base para el óptimo manejo de los residuos sólidos incluye la adecuada intervención de las diferentes etapas de una gestión integral de residuos, las cuales incluyen la separación en la fuente, la recolección, el manejo, el aprovechamiento, tratamiento, disposición final y la organización institucional de la gestión.

El manejo de los residuos sólidos en el país, se ha hecho en función de la prestación del servicio de aseo. La preocupación por los residuos generados en los centros urbanos ha partido de las consideraciones de tipo higiénico y sanitario. El problema comenzó cuando la comunidad empezó a dejar los residuos en la vía pública para que alguien los retirara. En dicho momento aparece la necesidad de establecer un proceso de recolección, como parte fundamental de un servicio público, sin importar donde irían a parar dichos residuos, o estableciendo como métodos de disposición la descarga a cielo abierto o a cuerpos de agua sin considerar las externalidades de tipo ambiental.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Ríos Hernández Arturo. Tesis. Gestión Integral de los Residuos Sólidos urbanos. 2009. México. D.F. P. 6

<sup>3</sup> Medina, Clara Inés. Manejo de Residuos Sólidos. En: Revista de la Facultad de Ingeniería. Noviembre de 1999; P. 136

El departamento de Córdoba cuenta actualmente con 30 municipios que producen en promedio 655,05 ton/día, producción que con respecto al año 2006 ha aumentado el 24%.

En Córdoba tan sólo 10 municipios disponen sus residuos en sistemas de relleno sanitario, con una producción promedio de 441,1 ton/día (67%), donde se incluye la ciudad de Montería, que representa el 41,61% (272,58 ton/día) del total de la producción de residuos en el departamento y los dispone en el relleno sanitario Loma Grande. El departamento cuenta con 5 rellenos sanitarios, de los cuales solamente el de la ciudad de Montería es regional, recibiendo los residuos provenientes de 6 municipios que generan en promedio 336,99 ton/día (51% de la producción departamental) y cuya vida útil termina el 17 de febrero del 2025.

Por su parte 20 municipios disponen inadecuadamente el 33% de la producción departamental (213,8 ton/día) en 17 botaderos (203 ton/día), 1 quema (1,7 ton/día) y 2 enterramientos (9 ton/día), situación que las autoridades competentes en el departamento deben tener en cuenta en busca de alguna alternativa que permita solucionar prontamente el problema de la disposición de basuras.

Actualmente en el municipio de Sahagún existe un botadero a cielo abierto el cual se puede decir que es el único sitio avalado por el municipio para disponer estos residuos, los cuales son recolectados por la empresa ASEO GENERAL S.A. quien presta el servicio.

La disposición final de los residuos se hace sin previa clasificación de estos, dando como resultado que se lleve todo tipo de desechos al basurero y de esta forma se vean obligados las personas que se encargan de la recuperación de materiales reciclables a extraerlos directamente del basurero sin ningún tipo de cuidados y protección para su salud.

Por su parte el inadecuado almacenamiento del material separado para el reciclaje, se convierte en foco de contaminación debido a que estos sitios sirven como hábitat y refugio de vectores transmisores de enfermedades como roedores e insectos, que finalmente afectan la población.

La salud de la población también se ve afectada, debido a que el basurero se utiliza como sitio de alimentación de animales de consumo humano, los cuales son sacrificados y su carne es distribuida en la región.

### **Formulación del Problema**

¿QUE ESTRATEGIAS SE PODRIAN PROPONER PARA UNA ADECUADA GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAHAGUN?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Formular estrategias para la adecuada gestión de residuos sólidos en el área urbana del municipio de Sahagún.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer una síntesis diagnóstica del estado actual del tratamiento de residuos, identificando y caracterizando cada una de sus etapas, tipología de los residuos, así como sus volúmenes, tipos de fuentes.
- Caracterizar socioeconómicamente a la población del municipio y evaluar el nivel de conocimiento que poseen frente al tema.
- Identificar estrategias para la adecuada gestión de residuos sólidos.

#### 4. JUSTIFICACIÓN

El municipio de Sahagún y sus corregimientos, no son ajenos a la problemática asociada a los residuos sólidos. Se cuenta con un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos desde el año 2.004, el cual se ha ido ejecutando, pero no se han cumplido los logros y metas propuestos en el tiempo requerido.

Actualmente como resultado de la puesta en marcha del PGIRS existe una nueva empresa prestadora del servicio la cual es “ASEO GENERAL S.A” esta abarca la totalidad del servicio de recolección de residuos sólidos en el área urbana del municipio de Sahagún y tres corregimientos los cuales son la Ye, el Guáimaro y Colomboy. También presta el servicio de barrido de las calles y avenidas principales.

A pesar de que existe una prestadora del servicio, muchos habitantes no lo utilizan y mandan a botar su basura en carretillas y estas a su vez desechan estos residuos en cualquier lugar del municipio creando focos de contaminación a la orilla de la troncal en la carretera central, afectando fuentes hídricas y el suelo el cual es destinado al pastoreo del ganado.

Por otra parte el botadero es a cielo abierto, el municipio no cuenta con un relleno sanitario, y este ya supero su capacidad, y esta a la espera de su cierre total.

A este botadero llegan los recicladores o las personas encargadas de hacer la clasificación de los residuos sólidos, los cuales ven a este como un medio de trabajo para su sustento diario, también llegan todo tipo de animales como cerdos los cuales son criados con estos residuos.

De acuerdo a lo anterior, es importante adelantar iniciativas viables que permitan un adecuado manejo de los residuos sólidos en el municipio, concientizar a las personas del buen manejo que le deben dar a sus residuos en sus casas, y organizar al grupo de personas encargadas del reciclaje en este.

## 5. MARCO REFERENCIAL

### 5.1. MARCO TEÓRICO

**5.1.1. Los residuos sólidos.** Se entiende por residuo todo material que es destinado al abandono por su productor o poseedor, pudiendo resultar de un proceso de fabricación, transformación, utilización, consumo o limpieza. Los residuos pueden clasificarse en sólidos, líquidos y gaseosos, de acuerdo a su estado físico. Agregándose los residuos pastosos, que comúnmente aparecen como producto de las actividades humanas.

**5.1.2. Clasificación de los residuos sólidos.** Los residuos sólidos han sido clasificados de diversas maneras. Estructuralmente mantienen ciertas características desde su origen hasta su disposición final. Los diferentes usos de los materiales, su biodegradabilidad, combustibilidad, reciclabilidad, etc., juegan un papel importante en la percepción de quien los clasifica, presentándose algunas discrepancias entre una u otra clasificación.

Tratando de respetar la estructura química, el origen y destino final potencial de los residuos sólidos, se presenta la siguiente clasificación:

**5.1.2.1. Residuos sólidos orgánicos.** Son los materiales residuales que en algún momento tuvieron vida, formaron parte de un ser vivo o derivan de los procesos de transformación de combustibles fósiles.

- ✓ *Putrescibles.* Son los residuos que provienen de la producción o utilización de materiales naturales sin transformación estructural significativa. Por ello y por su grado de humedad mantienen un índice alto

- ✓ *De biodegradabilidad.* Residuos forestales y de jardín, residuos animales, residuos de comida, heces animales, residuos agropecuarios y agroindustriales, entre otros.
  
- ✓ *No putrescibles.* Residuos cuyas características biológicas han sido modificadas al grado que en determinadas condiciones pierden su biodegradabilidad. Comúnmente son combustibles.
  - *Naturales.* La condición determinante de la pérdida de biodegradabilidad es la falta de humedad: papel, cartón, textiles de fibras naturales, madera, entre otros.
  - *Sintéticos.* Residuos no biodegradables altamente combustibles, provenientes de procesos de síntesis petroquímica: plásticos, fibras sintéticas, entre otros.<sup>4</sup>

**5.1.2.2. Residuos sólidos inertes.** Residuos no biodegradables ni combustibles que provienen generalmente de la extracción, procesamiento o utilización de los recursos minerales: vidrio, metales, residuos de construcción y demolición de edificios, tierras, escombros, entre otros.

- ❖ *Los dos tipos de residuos anteriores pueden ser peligrosos o no peligrosos.* Quedan definidos por una o más de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y biológico infeccioso. Por sus características físicas, químicas o biológicas pueden o no ser acoplados a procesos de recuperación o transformación, y en casos extremos tratarse para su incineración o confinamiento controlado.

---

<sup>4</sup> Barradas, Alejandro. Gestión integral de residuos sólidos municipales, estado del arte. Veracruz, México: 2009. Pág. 4

Independientemente de su origen o estructura, los residuos sólidos son factibles de reutilizarse, recuperarse o reciclarse. La tecnología disponible, el nivel de concientización y los recursos legales son factores decisivos para llevar a cabo algún método de gestión. La disponibilidad de recursos económicos juega un papel importante, pero estos no deben ser determinantes para lograr la gestión de los residuos sólidos de una forma que armonice con el medio ambiente y la salud pública.

De acuerdo a la fuente generadora, estos pueden ser:

- Residuos sólidos urbanos
- Residuos de construcción (residuos sólidos inertes)
- Residuos agropecuarios
- Residuos clínicos o sanitarios
- Residuos sólidos de depuradoras de agua (lodos)
- Residuos de incineración

**5.1.3. Residuos sólidos urbanos.** Los residuos sólidos urbanos (RSU), conocidos comúnmente por “basuras”, que se producen en los núcleos de población constituyen un problema para el hombre desde el momento en que su generación alcanza importantes volúmenes y, como consecuencia, empiezan a invadir su espacio vital o de esparcimiento. Se incluyen dentro de los residuos sólidos urbanos todos los que se generan en la actividad doméstica, comercial y de servicios, así como los procedentes de la limpieza de calles, parques y jardines. Según la procedencia y la naturaleza de estos residuos se pueden clasificar en:

- ✓ **Los residuos domiciliarios.** son residuos sólidos procedentes de la actividad doméstica, como residuos de la cocina, restos de comida, desperdicios de la calefacción, papeles, vidrios, material de embalaje y demás bienes de consumo, adecuados por su tamaño para ser recogidos por los servicios municipales normales. Se incluyen los residuos de domicilios colectivos, tales como cuarteles, residencias, asilos, etc.
- ✓ **Los residuos voluminosos.** son residuos de origen doméstico, tales como grandes embalajes, muebles, etc., y que debido a sus dimensiones no son adecuados para su recolección por los servicios municipales normales, pero que pueden ser eliminados junto con los residuos domiciliarios.
- ✓ **Los residuos comerciales y de servicios.** son los residuos generados en las distintas actividades comerciales (tiendas, mercados, almacenes, centros comerciales, etc.) y del sector de servicios (bancos, oficinas, centros de enseñanza, etc.). Por sus características específicas, no están incluidos aquí los residuos procedentes de la actividad sanitaria, ni los generados en los mataderos.

- ✓ **Los residuos de limpieza de vías y áreas públicas.** son los procedentes de las actividades de limpieza de calles y paseos y de arreglo de parques y jardines (hierba cortada, hojarasca, troncos y ramas de hasta un metro de longitud, etc.)

La naturaleza de los residuos sólidos urbanos es enormemente variada y debe estudiarse en cada momento y en cada localidad, ya que, en efecto, los RSU varían:

- ✓ Según su origen, puesto que pueden ser domésticos, procedentes de industrias o de establecimientos comerciales, de la limpieza de las calles o de los edificios públicos, etcétera.
- ✓ Según el lugar de procedencia, las zonas urbanas producen más papel, plásticos y residuos de manufactura, enlatados, etc.; las zonas rurales tienen una producción de residuos más orgánica.
- ✓ Según la variación climática, en verano se suelen consumir más verduras y frutas y en invierno se suelen producir más cenizas. El encrudecimiento de un invierno puede repercutir considerablemente en la producción de los residuos.
- ✓ Según el nivel de vida, la población con mejor economía suele producir más residuos; en zonas deprimidas se consume menos. Esto influye también en la cantidad de basura, siendo más abundante en las zonas residenciales que en los barrios pobres. En estos últimos, además de consumirse menos, se aprovechan los bienes al máximo, usándose los envases después de vaciados, reciclando, en una palabra, la mayor parte de los materiales de desecho, revendiendo el papel y el cartón, etc. Los ciudadanos más adinerados no reutilizan las latas, cartones de embalajes, envases de vidrio, periódicos viejos y objetos variados.
- ✓ Según las variaciones estacionales, en verano, con las vacaciones, se producen menos RSU en fábricas y comercios, siendo además la

composición más variable en los residuos domésticos. Por otra parte, la salida de vacaciones de los ciudadanos tiene como resultado una disminución considerable de los residuos en las ciudades. Este fenómeno se da asimismo los fines de semana, con el traslado de una gran cantidad de población desde sus residencias habituales a las segundas residencias de descanso en el campo: los residuos de los que quedan en las ciudades suelen ser muy distintos a los residuos de los días laborables.

De todas estas variaciones, sin duda alguna, la más importante en la composición de los residuos es el aumento del nivel de vida, siendo también el factor más influyente a largo plazo para la gestión de los RSU. La composición de los residuos puede ir evolucionando en una ciudad de forma considerable en función del cambio de vida de sus habitantes.<sup>5</sup>

**5.1.4. Tratamiento de residuos.** El tratamiento se puede definir “como cualquier procedimiento al que se someten los residuos, mediante el cual se modifican sus características físicas, químicas y/o biológicas para aprovecharlos, estabilizarlos, reducir su volumen o facilitar su manejo y disposición final”.

La selección de técnicas específicas de tratamiento para un sistema de limpia pública de cualquier ciudad, depende de las necesidades y condiciones que este tenga para poderlo llevar a cabo. Los objetivos básicos del tratamiento son los siguientes:

- ✓ Mejorar la eficiencia del sistema de limpia pública en su conjunto. Para esto se dispone de varias técnicas de procesamiento. Por ejemplo para reducir las necesidades de almacenamiento en fuentes de gran generación, se utiliza la incineración y/o el embalaje.

---

<sup>5</sup> *Ibíd.*, p.7

- ✓ Recuperar materiales aprovechables. Los componentes mas susceptibles de recuperación son los que tiene mercado y están presentes en grandes cantidades. Los más comunes en recuperarse son: el papel, cartón, plástico, vidrio, metales ferrosos, aluminio y otros metales residuales no ferrosos.
- ✓ Conversión de productos y energía. Los residuos orgánico-combustibles pueden convertirse en productos intermedios y finalmente en energía para diferentes sistemas de tratamiento, tales como la incineración, la pirólisis, el composteo, la digestión anaerobia entre otros, para ello es necesario que estos residuos sean separados y acondicionados antes de ser utilizados.
- ✓ Control de la contaminación ambiental. La recuperación de materiales y la producción de energía, redundan en primer lugar en una disminución de los residuos solidos que se generan en las ciudades, disminuyendo los efectos negativos que estos ejercen sobre el ambiente y la salud publica.

**5.1.5. Sistemas de tratamiento.** El tratamiento de los residuos solidos en los países desarrollados, se presenta como una alternativa frente a la disposición final debido al incremento de los costos de disposición final, por la carencia de sitios adecuados, por la oposición de ciertos sectores de la población hacia la forma tradicional de la disposición final, la desconfianza en la seguridad de los sistemas de disposición final, así como el incremento de los costos de ciertas materias primas y energéticos necesarios para la fabricación de productos diversos.

Los sistemas de tratamiento vienen a formar parte del proceso integral del manejo de los residuos solidos, permitiendo un eficiente aprovechamiento de los materiales y optimizando los espacios disponibles para la disposición final de los materiales no utilizados.

Los métodos de tratamiento de los residuos solidos se pueden clasificar en varias formas.

- ❖ De acuerdo al Tipo de Proceso que involucran:
  - ✓ Procesos Físicos. *separación (manual o mecanizada)*; es muy usada para la recuperación de papel, cartón, vidrio, metales y otros productos que son sujetos de comercialización como materias primas para diversas industrias. La separación manual se practica en las fuentes generadoras, en los camiones recolectores de residuos solidos y en los sitios no controlados de residuos solidos.
  - *Trituración*; es un proceso por medio del cual se reduce el volumen de los residuos para disminuir el costo del transporte. Se utiliza en las plantas productoras de composta.
  - *Separación magnética*; se utiliza a nivel industrial para separar materiales ferrosos.
  - *Compactación*; se utiliza principalmente en los rellenos sanitarios para el confinamiento definitivo de los residuos. La compactación se hace con maquinaria pesada en rellenos que disponen más de 40 toneladas por día. La compactación también se utiliza en los sistemas de recolección y transferencia de residuos solidos, con el objeto de bajar los costos en el transporte.
  - ✓ Procesos químicos: *hidrólisis*; es un proceso mediante el cual se rompen los enlaces moleculares de los residuos agregando reactivos que pueden ser ácidos, bases o enzimas. Este método se utiliza para el tratamiento de residuos peligrosos.
  - *Oxidación*; se basa principalmente en el uso de agentes oxidantes como peróxido de hidrógeno, ozono o hipoclorito de calcio para oxidar la materia orgánica. La oxidación con aire húmedo es un tratamiento que rompe enlaces presentes en los compuestos orgánicos e inorgánicos oxidables, se realiza a altas temperaturas y presiones y se desarrolló originalmente para tratar lodos residuales.

- *Vitrificación*; el tratamiento de vitrificación térmica es usado para inmovilizar los componentes peligrosos de los residuos y transformar su comportamiento químico y físico. Se emplea para destruir residuos peligrosos en una cámara de reacción a altas temperaturas y sin oxígeno (termólisis).
  - *Polimerización*; utiliza catalizadores para convertir monómeros o polímeros de bajo grado en compuestos particulares de alto peso molecular que pueden “encapsular” en su matriz diversos tipos de residuos.
- ✓ **Procesos Biológicos:** *composteo*; este método es utilizado para procesar la parte orgánica de los residuos sólidos urbanos que representa el 40–60% del volumen total. Consiste en la fermentación controlada y acelerada de los residuos utilizando el contenido microbiano presente. *Digestión anaerobia*; es el proceso natural por medio del cual se degrada la materia orgánica, como en el caso de los rellenos sanitarios. La fermentación ocurre en forma lenta y en ausencia de oxígeno, liberándose un gas que contiene aproximadamente un 60% de metano, por lo que se puede emplear como una fuente de energía no convencional.
- ✓ **Procesos de destrucción térmica:** *Incineración*; es una tecnología compleja y costosa pero efectiva para hacer el tratamiento de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos (urbanos). Este método genera gases contaminantes, por lo que además del costo del sistema, deberá considerarse una inversión adicional para cumplir con los estándares de emisión de la atmósfera. *Pirólisis*; este método se utiliza para el tratamiento de materiales orgánicos con alto valor calorífico como son llantas, aceites, telas y cartón contaminados con aceite, madera. Su nombre científico es Termólisis y consiste en la descomposición térmica de la materia en ausencia de aire, transformándola en hidrocarburos limpios y/o carbón. El proceso no genera gases contaminantes. *Microondas*; se emplea en

sistemas modernos de tratamiento de los residuos infecto-contagiosos provenientes de hospitales y clínicas. Los residuos son triturados y se les inyecta vapor, después son triturados y expuestos continuamente a microondas. La desinfección se hace al aumentar la temperatura hasta 95 °C durante 30 minutos. *Esterilización*; es el proceso típico de tratamiento térmico de los residuos que se realizan empleando calor seco o bien vapor. Se emplea para la desinfección de residuos infecto-contagiosos.

- ❖ Conforme a los propósitos del tratamiento:
  - ✓ Recuperación de materiales o productos para reuso o reciclaje: separación (manual o mecanizada), vitrificación, composteo, pirolisis.
  - ✓ Recuperación de energía: digestión anaerobia, incineración, pirolisis.
  - ✓ Destrucción de agentes infecto-contagiosos: incineración, microondas, esterilización.<sup>6</sup>

**5.1.6. Estrategias para la gestión de residuos sólidos.** Hasta hoy, las alternativas que han sido aplicadas dentro de un concepto de gestión integral de los residuos sólidos tienden a enmarcarse en la filosofía del desarrollo sostenible. En Europa, Estados Unidos de Norteamérica, Canadá y Japón, entre otros, la jerarquización de tales alternativas es similar y se agrupa de la siguiente manera:

- ✓ Prevención (minimización y reducción en la fuente)
- ✓ Valorización
  - *Reutilización*
  - *Reciclaje y compostaje*
  - *Recuperación de energía (Digestión anaerobia, incineración, etc.)*
- ✓ Disposición final de rechazos en rellenos sanitarios

---

<sup>6</sup> Hernández, Arturo. Tesis. Gestión integral de los residuos sólidos urbanos. México. D.F. 2009. Pág. 80.

Para acercarse más al desarrollo sostenible, las tecnologías implicadas en la gestión integral de residuos sólidos inciden en los sistemas productivos, ya que ello hace necesario producir más con menos recursos y minimizar el impacto sobre el medio ambiente.

Considerando lo anterior, la jerarquía de gestión actual de residuos, puede verse como un menú de opciones de recuperación, entre la prevención y la disposición final, más que un medio para reducir la generación de residuos. La prevención, la recuperación (incluyendo reciclaje) y la disposición final no son soluciones ecológicas por si mismas, sino diferentes opciones de gestión para minimizar el impacto global de los residuos.

La mayoría de los grupos (asociaciones, fundaciones, ONGs y clubes) relacionados con la gestión de residuos sólidos concuerdan en promover el análisis racional en el uso de los recursos y en todos los campos de la gestión de los residuos, basados en argumentos científicos y técnicos.

Otras actividades que juegan un papel importante en los modernos sistemas de gestión integrada de residuos sólidos urbanos son:

- ✓ Educación y concientización pública
- ✓ Separación de materiales
- ✓ Sistemas de recolección
- ✓ Transporte
- ✓ Estaciones de transferencia
- ✓ Evaluación y retroalimentación de los procesos

La filosofía de la “Jerarquía de gestión de residuos” (prevención/minimización, recuperación de materiales, incineración y relleno sanitario) ha sido adoptada por

la mayoría de las naciones industrializadas como el menú para desarrollar las estrategias de gestión de residuos sólidos municipales.

**5.1.7. Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS).** El plan de gestión integral de residuos sólidos, PGIRS, es un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades, definidos por el ente territorial para la prestación del servicio de aseo, acorde con los lineamientos definidos en los planes y/o esquemas de ordenamiento territorial y basado en la política de gestión integral de residuos sólidos, el cual se basa en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo de la prestación del servicio de aseo, evaluado a través de la medición de resultados. Se convierte entonces en un elemento indispensable para la gestión de los residuos sólidos.

Desde este marco la gestión de los residuos sólidos se puede mirar como un proceso de tres grandes etapas:

- La primera de ellas enfocada a la identificación de sectores productivos generadores de residuos sólidos, el diagnóstico del estado de los residuos sólidos hospitalarios y similares y la identificación de la línea base de los residuos sólidos, con el fin de tener un punto de partida claro que permita identificar las falencias y fortalezas, y que permita tener un comparativo al momento de evaluar el proceso de gestión.
- La segunda etapa consiste en la implementación de programas de manejo integral de residuos sólidos en los diferentes sectores generadores, bien sea domésticos, hospitalarios, comerciales e industriales.
- Por último vemos como es indispensable la articulación de los sectores generadores a procesos de producción más limpia que incluyan el análisis del ciclo de vida del producto para que de esta manera se facilite una gestión diferenciada de los diferentes tipos de residuos generados.

## 5. 2. MARCO CONCEPTUAL

**5.2.1. Residuo.** se entiende por residuo sólido cualquier objeto, material o elemento sólido que se abandona, bota o rechaza después de haber sido consumido o usado en actividades domésticas industriales, comerciales, institucionales o de servicios.<sup>7</sup>

**5.2.2. Residuos sólidos urbanos (RSU).** Son aquellos que se generan en los espacios urbanizados, como consecuencia de las actividades de consumo y gestión de actividades domésticas (viviendas), servicios (hostelería, hospitales, oficinas, mercados, etc.) y tráfico viario (papeleras y residuos viarios de pequeño y gran tamaño.

**5.2.3. Tratamiento de residuos sólidos:** es cualquier procedimiento al que se someten los residuos, mediante el cual se modifican sus características físicas, químicas y/o biológicas para aprovecharlos, estabilizarlos, reducir su volumen o facilitar su manejo y disposición final.

**5.2.4. Problemas ambientales:** son aquellas interrelaciones entre la sociedad y el medio físico que generan consecuencias negativas sobre la salud de la población presente o futura y sus actividades sociales. Puede impactar negativamente sobre los componentes de la flora y fauna, alterar las condiciones estéticas y sanitarias del ambiente.<sup>8</sup>

**5.2.5 Gestión integral de residuos sólidos (GIR).** Es un modelo de gestión enmarcado en la metodología del ciclo continuo de PHVA (planear, hacer, verificar

---

<sup>7</sup> SOTO CASTAÑO, Liliana María; VELÁSQUEZ ESCOBAR, Mario y VÁSQUEZ GONZÁLES, Diana María, Óp. Cit., p.23.

<sup>8</sup> Di Pace, María: "Diagnostico Ambiental preliminar del Municipio de Malvinas Argentinas". Programa de desarrollo local. Manual de Gestión N° 2. Instituto del conurbano. Universidad Nacional de Gral Sarmiento. Marzo de 1999. Bs\_As.

y actuar) con el fin de promover la mejora continua en la gestión de los residuos.<sup>9</sup>. (Ver Fig. 1).

Los procesos para su desarrollo son los siguientes:

#### **5.2.5.1 Planificación de la gestión.**

Diagnóstico: Para la realización de la gestión integrada de residuos se debe conocer todas las actividades que se realizan en torno a estos. El diagnóstico debe proporcionar como mínimo:

- Cantidad y frecuencia de generación
- Características de los residuos
- Clasificación de los residuos
- Lugar en el que se generan
- Causa de generación de los residuos
- Almacenamiento: descripción del lugar, identificación, prestación y medios para realizarlo.
- Costos actuales de manejo
- Técnicas actuales de aprovechamiento
- Tratamiento actual de los residuos
- Legislación aplicable
- El análisis del diagnóstico permite establecer la situación actual de los residuos (basados en su manejo actual), la cadena de generación y puntos críticos de generación, que a su vez, son la base para desarrollar los programas de gestión.

**5.2.6. Programa de gestión de residuos.** Los programas de gestión de residuos deben de considerar estrategias de minimización en la fuente, presentación diferenciada, almacenamiento, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición.

---

<sup>9</sup> INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS, ICONTEC. Compendio: Guías para la gestión integral de los residuos. Bogotá D.C.: ICONTEC, 2007. P. 14-20.

Programas dinámicos y ajustables cuando ocurran cambios.

### **5.2.7. Implementación y operación.**

**Minimización.** La práctica más efectiva puesto que ofrece un doble beneficio al evitar la generación de residuos y propiciar un ahorro de recursos, sin embargo, dado que la minimización no es aplicable a todas las circunstancias y organizaciones, se puede aplicar también otras técnicas tales como el aprovechamiento, tratamiento o disposición final.

**Tratamiento.** Identificación de los residuos a los cuales pueden requerir un tratamiento para disminuir su peligrosidad, antes de ser dispuestos finalmente, o para facilitar su disposición final.

El tratamiento de los residuos implica una alteración física, química o biológica de los mismos mediante la utilización de tecnologías de conversión térmica, química y biológica.

**Disposición final.** La disposición final y segura de los residuos no solo es la última etapa de la gestión integral de los mismos sino, es un componente primordial, debido a que los procesos de aprovechamiento y tratamiento no son 100% efectivos.

La disposición final considera, entre otros aspectos, el diseño y uso de instalaciones previstas para minimizar los impactos ambientales y reducir los riesgos sanitarios potenciales, generable por dichos residuos, con un control sobre sus reacciones y procesos propios de descomposición, mediante procedimientos específicos establecidos previamente.

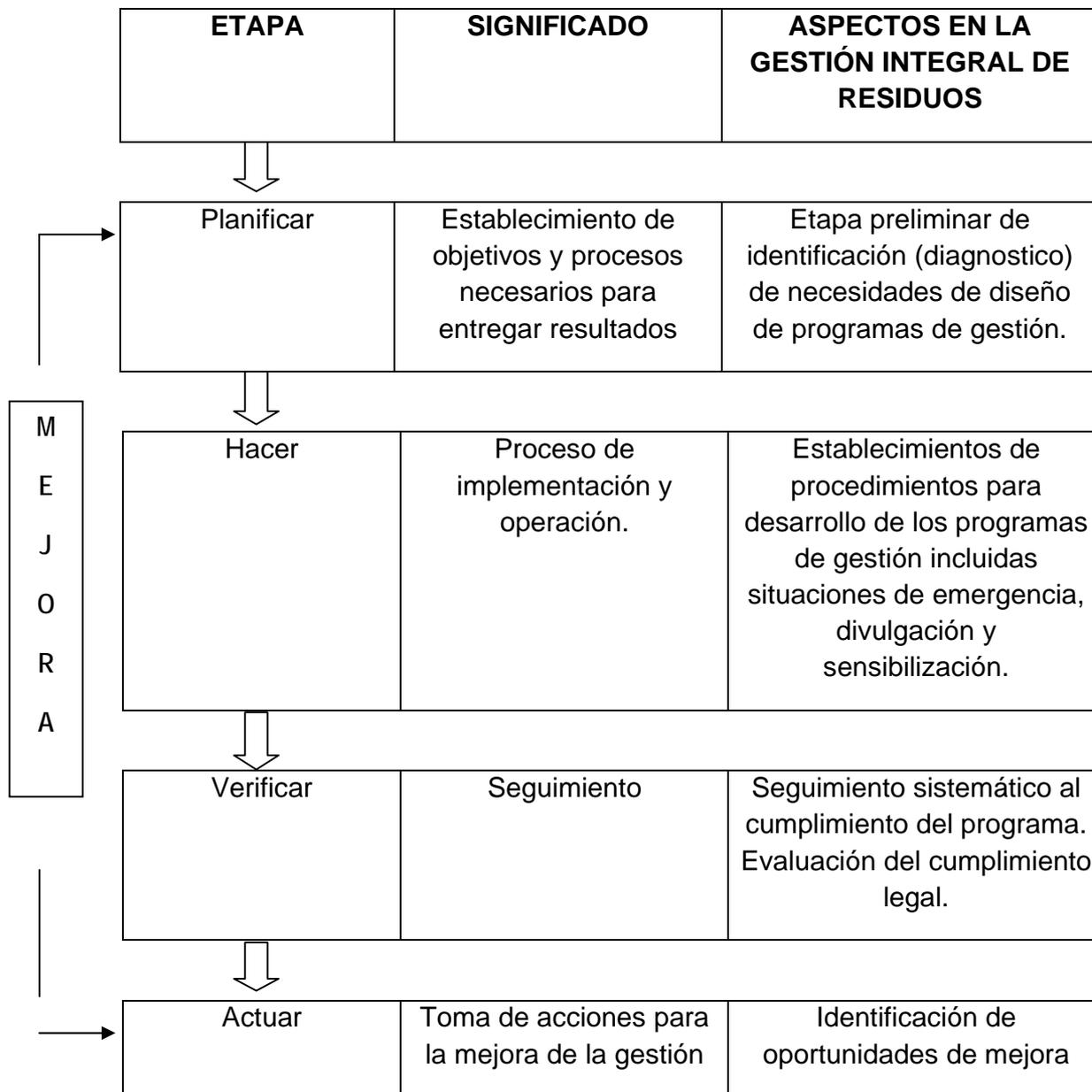
**Divulgación y sensibilización.** La importancia de la realización de actividades de sensibilización, para garantizar el éxito de la gestión integral de los residuos. Se debe de tener en cuenta:

- Legislación aplicable
- Actividades definidas para la gestión integral de residuos (considerar talleres de segregación de residuos, movimiento interno, almacenamientos y simulacros de contingencia).

**5.2.8. Seguimiento y mejora de la gestión integral de residuos.** Se deben implementar mecanismos que permitan evaluar el cumplimiento de los programas de gestión de residuos. Entre los instrumentos que se pueden utilizar, se encuentran los indicadores o las auditorías. Para identificación de oportunidades de mejora puede tener en cuenta, entre otros:

- Información sobre programas exitosos de gestión de residuos a nivel externo.
- Cambios en la legislación aplicables.
- Resultado de las actividades de seguimiento.
- Sugerencias de las partes interesadas.

**Figura 1. Modelo de gestión ciclo PHVA**



Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Guía técnica colombiana. GTC 86. Bogotá D.C.: ICONTEC, 2007. P. 15.

## **5.2.9 Herramientas para la identificación de la problemática asociada a los residuos sólidos**

**5.2.9.1 Matriz DOFA.** Esta herramienta es utilizada en las organizaciones, para la identificación de las principales debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas. Esta herramienta permite analizar los factores que afectan interna y externamente la organización. Para su construcción es indispensable la intervención de los actores locales.

Este proceso de planeación estratégica se desarrolla con el fin de poner en juicio los principales problemas de la organización, para la estructuración y desarrollo de estrategias sacando ventaja de las oportunidades y fortalezas, mitigando las debilidades y desplazando las amenazas.<sup>10</sup>

**5.2.9.2 Semáforo ambiental.** Este es un instrumento útil, rápido y fácil de usar, que tiene dos objetivos principales: a) calificar la calidad ambiental de la ciudad, esto significa identificar los mayores problemas ambientales, así como la oferta y fortalezas de la localidad en materia ambiental y b) localizar dónde se encuentran los problemas ambientales de la ciudad.

---

<sup>10</sup> Diagnostico estratégico DOFA [en línea]. Colombia: Gerencia, 2008 [consultado Agosto de 2010]. Disponible en Internet: <http://www.degerencia.com/articulos.php?artid=354>

## 6. MARCO NORMATIVO

La normatividad en materia de residuos sólidos es amplia debido a que abarca leyes políticas, decretos y resoluciones, entre otros, tendientes a reglamentar la gestión integral de los residuos sólidos en Colombia. A continuación se resumen en orden cronológico:

### **Leyes, políticas, decretos y resoluciones sobre residuos sólidos**

La normatividad más relevante se describe a continuación:

**-Constitución Política de 1991.** La cual enmarca en el Capítulo 3, Artículo 79; todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano.

**-Ley 99 de diciembre 22 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente,** se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. Una de las funciones del Ministerio es regular las condiciones generales para el saneamiento del medio ambiente, y el uso, manejo, aprovechamiento, conservación, restauración y recuperación de los recursos naturales, a fin de impedir, reprimir, eliminar o mitigar el impacto de actividades contaminantes, deteriorantes o destructivas del entorno o del patrimonio natural.

**Ley 142 de 1994. Por la cual se establece el régimen** de los servicios públicos domiciliarios donde se incluye el servicio público de aseo y se dictan otras disposiciones.

**Decreto 605 de 1996. Por medio del cual se establecen los lineamientos para la adecuada prestación de un servicio de aseo desde su generación,** almacenamiento, recolección y transporte, transferencia hasta su disposición final

y las prohibiciones y sanciones en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo (Capítulo I del título IV).

**Política nacional para la gestión Integral de residuos, 1997.** Contiene el diagnóstico de la situación de los residuos, los principios específicos (gestión integrada de residuos sólidos, análisis del ciclo del producto, gestión diferenciada de residuos aprovechables y basuras, responsabilidad, planificación y gradualidad), los objetivos y metas, las estrategias y el plan de acción. Plantea como principio la reducción en el origen, aprovechamiento y valorización, el tratamiento y transformación y la disposición final controlada, cuyo objetivo fundamental es "impedir o minimizar" de la manera más eficiente, los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente que ocasionan los residuos sólidos y peligrosos, y en especial minimizar la cantidad o la peligrosidad de los que llegan a los sitios de disposición final, contribuyendo a la protección ambiental eficaz y al crecimiento económico.

**Resolución 1096 de 2000. Por el cual se adopta el** reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico- RAS.

**Resolución 201 de 2001.** Por la cual se establecen las condiciones para la elaboración, actualización y evaluación de los planes de gestión y resultados.

**Resolución 541 de 1994.** Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación

**Decreto 1713 de 2002. Por el cual se** reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la gestión integral de residuos sólidos. Establece normas orientadas a reglamentar el Servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos

ordinarios, en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad, y al régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios.

**Decreto 1505 del 4 de junio de 2003.** Por el cual se modifica parcialmente Decreto 1713 de 2002 en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.

**Resolución 1045 del 26 de septiembre de 2003.** Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los planes de gestión integral de residuos sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones.

**Decreto 838 de 2005.** Por el cual se modifica el decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos, consideraciones ambientales sobre rellenos sanitarios, fomento a la regionalización de los rellenos sanitarios y se dictan otras disposiciones.

#### **Documentos de referencia sobre residuos sólidos**

Los documentos de referencia sobre residuos sólidos referenciados en la política para la gestión integral de residuos y en la guía metodológica para la elaboración del plan de gestión integral de residuos sólidos del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial en el 2003 son los siguientes: "Contaminación Industrial en Colombia" editado en 1994, en su artículo: "el estado del ambiente en Colombia"

**Guía ambiental para la selección de tecnologías de manejo integral de residuos sólidos, Ministerio del Medio Ambiente, 2002.**

**Proyectos de gestión integral de residuos sólidos, Guía Práctica de formulación, Ministerio del Medio Ambiente, 2002.**

## **Normas técnicas colombianas sobre residuos sólidos**

El comité técnico 000019 gestión ambiental sobre residuos sólidos ha trabajado en la elaboración de algunas guías que buscan brindar orientaciones para llegar a un buen manejo de los residuos.

Guías Técnicas Colombianas relacionadas con la gestión ambiental residuos:

**GTC 24: 98-12-16. Guía para la separación en la fuente. Establece directrices para realizar la separación de** residuos en las diferentes fuentes generadoras: domestica, industrial, comercial, institucional y de servicios con el fin de facilitar su posterior aprovechamiento.

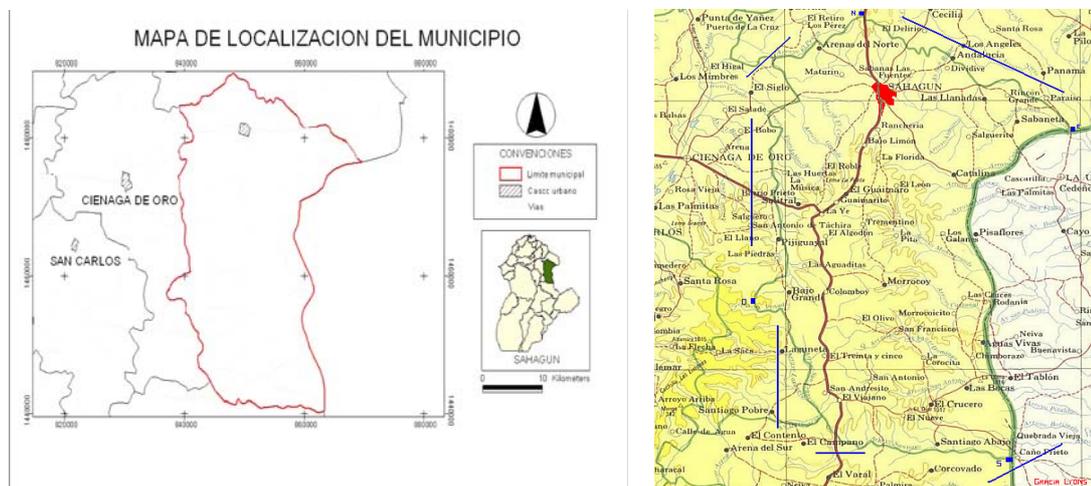
**GTC 35: 97-04-16. Guía para la recolección selectiva de residuos sólidos. Suministra pautas para efectuar** una recolección selectiva como parte fundamental en el proceso que permite mantener la calidad de los materiales aprovechables.

## 7. UBICACIÓN AREA DE ESTUDIO

El Municipio de Sahagún está ubicado en la parte nororiental del departamento de Córdoba, y su cabecera municipal se encuentra localizada a los  $08^{\circ} 56' 58''$  de latitud norte y  $75^{\circ} 26' 52''$  de longitud oeste. Se encuentra a 71 Km de la capital del departamento; a una altura de 75 m.s.n.m. Tiene una extensión de 986,6 Km<sup>2</sup>, limita al norte con Chinú, al Este con el departamento de Sucre, al sur con el municipio de Pueblo Nuevo, el departamento de Sucre y Ciénaga de oro y al oeste con Ciénaga de Oro.<sup>11</sup>

A continuación se presenta la ubicación del Municipio de Sahagún, Córdoba. (Ver Figura 1).

**Figura 2. Ubicación del municipio de Sahagún**



Fuente: Alcaldía de Sahagún Córdoba. Plan básico de ordenamiento territorial. Sahagún, Córdoba: planeación Municipal, 2002.

<sup>11</sup> Alcaldía de Sahagún Córdoba. Plan básico de ordenamiento territorial. Sahagún, Córdoba: planeación Municipal, 2002.

### **7.1.1 Clima.**

**Precipitación media mensual:** El promedio de precipitación anual en Sahagún es de 1.421 mm. el mes más lluvioso es el mes de mayo con 375 mm. de precipitación.

**Temperatura:** Los datos de la temperatura atmosférica de acuerdo con la única estación localizada en el área municipal, la de Colomboy y con registros de diez años dan una temperatura promedio anual de 27.3°C, con mínimos de 26.5°C y máximos de 29.1°C.

**7.1.2 Geología.** El territorio del municipio de Sahagún comparte la zona oriental de la cuenca del río Sinú y el sector norte de la cuenca del río San Jorge. Según el I.G.A.C.<sup>12</sup>, el área oriental de la cuenca del río Sinú al que pertenece Sahagún junto con los municipios de Chinú, San Carlos y Ciénaga de Oro, comprende una serie de colinas de poca altura, pertenecientes a la Serranía de San Jerónimo que dan al terreno una forma de topografía angular, con alturas no mayores de 200 metros sobre el nivel del mar. El subsuelo de estas colinas generalmente está compuesto de estratos del terciario que fueron sedimentados por ríos cercanos a la costa en deltas y playas poco profundas. Estos estratos se componen de areniscas, y conglomerados finos a medios, también se encuentran lentes de arcilla de diferente espesor.

En los alrededores de Morrocoy al sur de Sahagún se localizan areniscas y arcillas de colores claros con intercalaciones calcáreas y presencia de fósiles, que algunas veces pueden constituir verdaderas calizas, que corresponden al eoceno superior a oligoceno inferior (Buerger Han, 1956). En esta región hay también areniscas conglomeráticas y arcillas con troncos de árboles fosilizados, que se localizan también en la región del Pital entre Sahagún y Chinú.

---

<sup>12</sup> Instituto geográfico “Agustín Codazzi”. Subdirección Agrológica “Estudio General de Suelos de los municipios que conforman la parte media y baja de la cuenca del Río Sinú”. Bogotá, 1983.

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial existen varios sitios posibles para la disposición final de los residuos sólidos, estos son: El León, Las Llanadas, Patio Bonito y El Dividivi. Todos estos tienen características técnicas similares, sin embargo, sobresale el Corregimiento del León, ubicado a 17.5 kilómetros del casco urbano de Sahagún, ya que cuenta con otras condiciones que lo hacen preferencial de los demás como: sus suelos son pertenecientes a la asociación san Jerónimo, con areniscas que alternan con arcillas, dándole un carácter semipermeable al terreno, con capacidad de prevenir la contaminación del subsuelo. La zona referenciada para la construcción del relleno, no representa ningún interés hidrogeológico para el abastecimiento de agua en obras de saneamiento ambiental, lo que la hace ideal para los fines pertinentes en la construcción del relleno sanitario.

**7.1.3. Geografía regional y conectividad.** El municipio de Sahagún es atravesado a todo lo largo por la vía troncal de occidente, en una longitud de 51.25 Km, esta vía atraviesa el municipio de norte a sur, comunica la cabecera municipal por el norte con Sincelejo, y al sur con Medellín; esta es una vía pavimentada y además está construida con excelentes especificaciones dada su importancia. En el corregimiento de la Yé se bifurca una vía pavimentada, en buen estado que comunica al municipio con la capital del departamento, Montería y en el corregimiento del Viajano se bifurca otra de las vías principales del municipio, también pavimentada y que lo comunica con el municipio de san Marcos en el departamento de Sucre.

Estas vías son de constante tráfico vehicular y mantiene permanente actividad económica para el municipio.

Sahagún se comunica con los municipios vecinos principalmente por medio de la vía troncal (Montería, Planeta Rica, Ciénaga de Oro, San Carlos, Chinú, Cereté, Pueblo Nuevo) y se comunica con los corregimientos y veredas por medio de

carreteables en regular y mal estado, de los cuales algunos solo son transitables en época de verano.

El estado de las vías del municipio de Sahagún es de regular a malo. Solamente el 20% de las vías se encuentran pavimentadas y el 50% de vías pavimentadas se hallan en mal estado.

Al interior del casco urbano se mantienen como vías arteriales colectoras las carreras 2, 5, 6, 12, 13, 15, las cuales recogen el tránsito que tiene por origen o destino la cabecera. También las calles 9, 14, 15, 16, 17, 18 (avenida del hospital), diagonal 15B, 21, son arterias colectoras transversales que con las longitudinales mencionadas, conforman anillos circulatorios los cuales permiten el tránsito continuo al interior del casco urbano y hacia o desde otros municipios.

**Tabla 1. Estado de vías urbanas**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>LONGITUD (m)</b>
Vías con pavimento rígido	15.100
Vías con pavimento flexible	4.300
Vías con adoquín	100
Vías sin pavimento	65.700
Vías con vegetación	3.500
Vía troncal	7.300
<b>TOTAL VÍAS</b>	<b>96.000</b>

Fuente: POT Sahagún

La gran mayoría de las vías del casco urbano del municipio de Sahagún son de una calzada de 6 a 8 m. con dos carriles, sobre todo las vías principales son vías estrechas que acompañado de la ausencia de zonas de parqueo adecuadas (el cual se hace invadiendo uno de los carriles disponibles) hace que el tráfico sea lento y a veces peligroso para los peatones sobre todo en el centro de la ciudad donde circula el mayor flujo vehicular.

De acuerdo con el plan de ordenamiento territorial existen varios sitios posibles para la disposición final de los residuos sólidos, estos son: el León, las Llanadas, Patio Bonito y el Dividivi. Todos estos tienen características técnicas similares, sin embargo, sobresale el corregimiento del León, ubicado a 17.5 kilómetros del casco urbano de Sahagún, ya que cuenta con otras condiciones que lo hacen preferencial de los demás como: sus suelos son pertenecientes a la asociación san Jerónimo, con areniscas que alternan con arcillas, dándole un carácter semipermeable al terreno, con capacidad de prevenir la contaminación del subsuelo. La zona referenciada para la construcción del relleno, no representa ningún interés hidrogeológico para el abastecimiento de agua en obras de saneamiento ambiental, lo que la hace ideal para los fines pertinentes en la construcción del relleno sanitario.

**7.1.4 Población.** El municipio de Sahagún cuenta con una extensión de área urbana de 6,7 Km<sup>2</sup>, y 979,9 Km<sup>2</sup> en el área rural. La población en el territorios de Sahagún, esta repartida en la zona urbana con un 44.46% y en la zona rural el 55.54% restante.

**Tabla 2. Proyecciones de población municipales por áreas 2.005 – 2.020**

Años	2.005	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010	2.011
<b>Sahagún Población</b>	66.939	67.348	68.555	69.378	70.125	<b>71.053</b>	72.418

Fuente: Censo 2005. DANE

Como ya indicamos la mayoría de la población de la zona se encuentra ubicada hacia los cascos urbanos de la zona. Este fenómeno genera que la cantidad de habitantes por Km<sup>2</sup> en áreas urbanas sea mayor que en áreas rurales.

La población de la zona es relativamente joven, lo que indica una gran capacidad de mano de obra para proyectos ganaderos agrícolas y de agroindustria.

**7.1.5 Aspectos económicos del municipio de Sahagún.** Las actividades económicas de mayor importancia en el municipio son: la agricultura, ganadería y el comercio. Los principales cultivos son maíz, yuca, ñame, arroz, plátano y caña de azúcar, se destaca la ganadería vacuna.

Se explotan minas de oro, y en el municipio se encuentra una estación del gasoducto ballenas que cubre la franja costera del Caribe.

Existen en el municipio dos arroceras que captan aproximadamente el 80% del total de la producción de la región. Existen también incipientes industrias para la transformación de la leche, que tienen problemas en épocas secas por la falta de materia prima. También se encuentran fábricas para el procesamiento de la yuca, así como 2 trilladoras de maíz.

En el sector rural se hallan siete picadoras y secadoras de yuca.

En la región de Colomboy y Kilómetro 32, existen vestigios de una incipiente agroindustria de la caña de azúcar para producir panela.

Existen otras actividades dispersas en el área urbana entre las cuales se destacan: carpinterías, talleres de confección de ropa, tipografías, roscas y diabolines, vidrierías, fábrica de bloques de cemento, procesadora de derivados lácteos, alimentos y postres propios de la región, talleres de ornamentación, que se comercian en pequeña escala tendientes a mejorar el nivel de ingresos de la población de Sahagún como fuente alternativa de empleo familiar.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> Plan de gestión integral de residuos sólidos “pgirs”. Municipio de Sahagún. Sahagún, 2004.

## **8. METODOLOGIA**

El presente trabajo se realizó entre los meses de mayo a agosto de 2010, bajo la modalidad de investigación descriptiva, en el marco del proyecto ESTRATEGIAS PARA LA ADECUADA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAHAGUN, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA. Con el fin de realizar un aporte para el desarrollo del manejo de los residuos solidos en la zona urbana del Municipio.

### **8.1 NIVEL DE INVESTIGACIÓN:** descriptivo

#### **8.1.2 Métodos de investigación.**

- Método descriptivo – explicativo: permitió lograr una mejor comprensión de la realidad.
- Método analítico: permitió precisar las posibles causas y soluciones de la problemática planteada.

#### **8.1.3 Recolección y fuentes de información.** El trabajo se realizo en dos fases:

-Diagnóstico del estado actual del tratamiento de residuos, identificando y caracterizando cada una de sus etapas, tipología de los residuos, así como sus volúmenes, tipos de fuentes.

-Formulación de estrategias y programas direccionados al manejo de los residuos sólidos del municipio de Sahagún.

Para esta investigación se utilizaron las siguientes técnicas:

- **La Encuesta:** Técnica que permitió elaborar en función del problema planteado, la hipótesis y las variables identificadas, la información necesaria para validar el presente trabajo de investigación.
- **La Entrevista:** Técnica que permitió conocer la opinión de los actores involucrados desde la generación de los residuos sólidos hasta su disposición final.
- **Observación:** observaremos en la realidad práctica que hechos son relevantes para esta investigación.
- **Búsqueda en Internet:** a través de este servicio permitió recopilar información de las teorías existentes relacionadas al tema de investigación y afianzar los resultados obtenidos.

## **8.2 FASE 1: DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS, IDENTIFICANDO Y CARACTERIZANDO CADA UNA DE SUS ETAPAS, TIPOLOGÍA DE LOS RESIDUOS, ASÍ COMO SUS VOLÚMENES, TIPOS DE FUENTES.**

**8.2.1 Identificación del área de estudio.** Previas reuniones con la comunidad del municipio y sectores cerca al botadero, se selecciono el municipio de Sahagún por las siguientes características:

1. Fácil acceso para desarrollar el trabajo. 2. El estado de organización de la comunidad. 3. La identificación del problema de los residuos solidos por parte de la comunidad como una prioridad.

**8.2.2 Caracterización de los residuos sólidos.** La caracterización de los residuos sólidos generados en el municipio de Sahagún se realizó de manera cualitativa y cuantitativa. Estableciendo inicialmente 2 grupos de materiales a seleccionar, los cuales fueron: orgánicos (productos de papel, residuos de jardín, residuos de barrido y otros) y los inorgánicos: (vidrio, metales, otros).

Para la selección y pesaje de los residuos se estableció un sitio de fácil acceso y cercano a la comunidad para que todos observaran el trabajo realizado. El día de recolección, los habitantes de las viviendas seleccionadas llevaron los residuos al sitio establecido con anterioridad para su selección, el basurero municipal, el siguiente paso fue el pesaje de los residuos seleccionados. Este se realizó con una báscula de la comunidad. Las viviendas fueron seleccionadas de manera aleatoria simple. El trabajo se realizó siguiendo la metodología propuesta por Collazos y Duque<sup>14</sup>.

Con los datos obtenidos se determinaron los siguientes indicadores:

- **Producción per-cápita diaria (PPC diaria).** ppc/días. Promedio de los residuos sólidos producidos por cada uno de los habitantes diariamente en el municipio.
- **Producción por material.** Producción del material seleccionado. Promedio de cantidad por cada material seleccionado.
- **Total de residuos producidos diariamente en el municipio.** ppc\* 31590 habitantes. Promedio de los residuos producidos en todo el municipio partiendo de la producción per cápita.
- **Total de residuos mensuales.** Total de residuos producido diariamente\*30 días. Promedio de los residuos producidos mensualmente en el municipio.
- **Total de residuos anuales.** Total de residuos producido diariamente\*365 días. Promedio de los residuos producidos anualmente.
- **Encuesta.** Adicionalmente se realizó una encuesta a una muestra representativa de 250 familias. Las viviendas fueron seleccionadas de manera aleatoria. La información obtenida permite identificar de manera preliminar el tipo de residuos que se generan, las problemáticas ambientales y el manejo que se le da actual a estos residuos.

---

<sup>14</sup> COLLAZOS, Héctor DUQUE, Ramón. P. 30.

**8.2.3 Identificación de la problemática asociada a los residuos sólidos.** Desde el año 2.004 que se inicio el proceso de creacion de PGIRS municipal, ya existian personas que se encargaban de reciclar los materiales directamente del botadero, no existen organizaciones legalmente constituidas que se dediquen a la actividad del reciclaje.

Ahora actualmente existe una organización de recicladores conformada, pero solo en documentos porque ellos no funcionan como asociacion, debido a que no ah habido por parte de la comunidad y el ente ambiental un acuerdo de intereses.

La identificacion de la problemática ambiental asociada a los residuos sólidos, se realizo iniacialmente a partir de visitas durante los meses de junio y julio de 2010, al municipio y a los barrios mas afectados. La identificación de la problemática se realizo por medio de la observación y la indagación de los habitantes. Asi como la informacion levantada en la encuesta.

Por ultimo se realizo un taller participativo, en el cual los habitantes de los barrios afectados identificaron los impactos negativos asociados al mal manejo de los residuos sólidos. Se desarrollo la matriz DOFA para el análisis y evaluación de cada uno de los procesos para el manejo de los residuos solidos que se aplican para el Municipio (generación aprovechamiento y transformación, y disposición final). La matriz DOFA es una herramienta que permite conocer las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, presentes frente a la problemática de los residuos sólidos del Municipio.

Con los resultados obtenidos en la matriz DOFA, se seleccionan las situaciones no deseadas (debilidades y amenazas), para el manejo de los residuos sólidos del municipio, que por lo tanto son prioridad para su atención. Las situaciones no deseadas (debilidades y amenazas) se analizaron para cada uno de los procesos en un "Semáforo Ambiental". El cual es un instrumento para la evaluación de la calidad ambiental urbana.

Un semáforo ambiental es un instrumento útil, rápido y fácil de usar, que tiene dos objetivos principales: a) calificar la calidad ambiental de la ciudad, esto significa identificar los mayores problemas ambientales, así como la oferta y fortalezas de la localidad en materia ambiental y b) localizar dónde se encuentran los problemas ambientales de la ciudad.

Para nuestra investigación este instrumento se tomara para priorizar situaciones ambientales en el proceso de disposición final de los residuos sólidos urbanos del municipio de Sahagún, evaluando las debilidades y amenazas que se identificaron en la matriz DOFA, de esta forma desarrollar planes y estrategias.

El color: rojo significara prioridad alta, el amarillo prioridad media y el verde prioridad baja.

Así:



Como resultado se obtiene una priorización de las situaciones no deseadas; sobre las cuales se tiene que intervenir con mas prontitud.

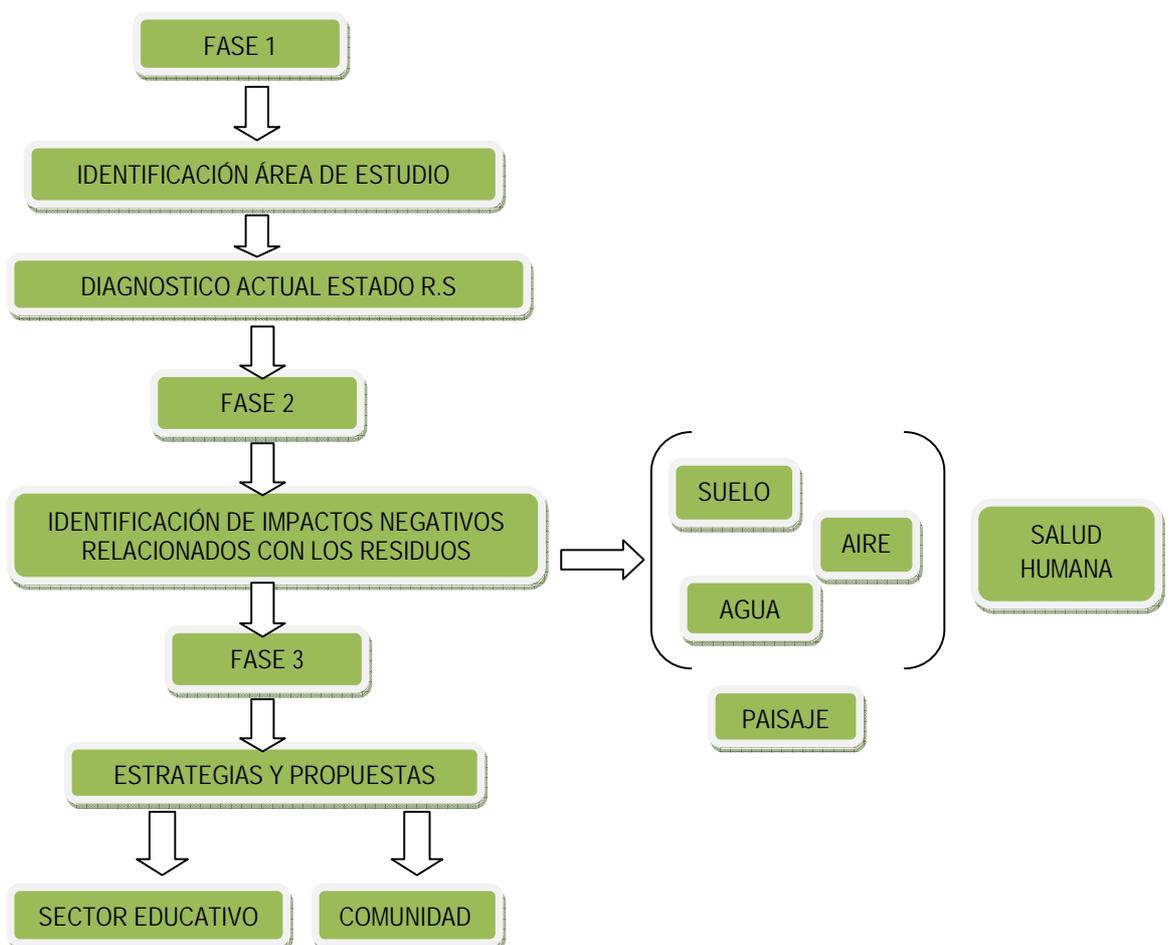
### **8.3 FASE 2: FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS Y PROGRAMAS DIRECCIONADOS AL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE SAHAGÚN.**

La formulacion de estrategias y propuestas se realizó de manera participativa a partir de la caracterización de los residuos e identificación de la problemática ambiental. A partir de estudios de casos, visitas a experiencias y capacitaciones.

Se realizo una visita a la secretaria de planeación del municipio, con el objetivo de conocer acerca de los programas que se adelantan relacionados con cultura y conciencia ambiental en las diferentes instituciones educativas. Esto con el objeto de desarrollar propuestas de manejo desde las instituciones educativas con los estudiantes enfocadas al manejo de los residuos sólidos.

Otra actividad que se realizó fue una visita a una experiencia semejante a la implementación de una planta de manejo de residuos sólidos en la ciudad de Montería, con el objetivo de conocer el alcance del proyecto, las principales limitaciones, inconvenientes y posibles fallas, además aprender de los procedimientos llevados a cabo y los resultados obtenidos.

Figura 3 Metodología para el desarrollo del trabajo.



## 9. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 9.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

**9.1.1 Población afectada y circundante al botadero municipal.** Se estableció un radio de acción de dos kilómetros tomando como centro el actual basurero para establecer la población directamente afectada por él. Los datos necesarios para caracterizar esta población se recogen de una encuesta realizada por un grupo de expertos la cual fue aplicada en la investigación y proyecto para elaborar el PGIRS Municipal en el año 2.004<sup>15</sup>. En total se contabilizaron 139 personas, conformando 26 familias distribuidas en 24 viviendas a lo largo del recorrido de los camiones hasta el basurero. Los datos más destacables son los siguientes:

**Tabla 3. Rango de edades de la población directamente afectada**

Edad (años)	0-10	11-18	19-60	> 61
<b>Hombres</b>	21	23	32	1
<b>Mujeres</b>	23	19	19	1
<b>Total</b>	44	42	51	2
<b>%</b>	31.65%	30.22%	36.70%	1.43%

Fuente: Pgirs. Municipio de Sahagún.

El 61.87 % de la población directamente afectada es menor de 18 años. Y el 36 % son adultos con edades comprendidas entre los 19 y los 60 años.

La población económicamente activa es el 38.9% y su ingreso mensual promedio es de alrededor de \$180.000. La población no económicamente activa que trabaja

<sup>15</sup> Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS. Municipio de Sahagún, Departamento de Córdoba. 2.004. Pág. 48.

es el 9.5%. La población ocupada es del 18.7%. La población desocupada es el 32.9%

Los trabajos más frecuentes en la zona son el jornaleo y el reciclado en el basurero.

El 33.8% de la población son estudiantes de primaria y secundaria. El 15.8% son amas de casa. El 12.9% son recicladores. El 7.1% son jornaleros y el 10% desempeña oficios varios como lavar carros, vendedores, servicio doméstico y algunos otros.

El abastecimiento de agua para el consumo humano lo realizan fundamentalmente de pozos. Cuentan en su totalidad con el servicio de energía eléctrica. El 61.5% tiene servicio de salud. No realizan disposición de las aguas residuales y las excretas, tan solo una familia dispone de letrina.

Con respecto a la disposición de residuos sólidos, el 79.2% los queman.

El 71% de las familias viven en viviendas independientes y el 29% restante comparte una vivienda para dos, tres o cuatro familias.

El 45.8% de las viviendas tienen dos habitaciones y el 29.2%, una sola habitación.

La mayoría de las casas tienen piso en tierra, paredes de bahareque y techo de palma.

El 75% de las familias son propietarias de la vivienda, el 29% son inmigrantes, aunque algunos habitantes llevan aproximadamente 20 años viviendo en el lugar, el tiempo promedio de habitar en la zona está en 15 años.

Las enfermedades más comunes son la gripa y la diarrea, La mortalidad se debe a causas que no parecen tener relación con las condiciones sanitarias del lugar ni del basurero.

**9.1.2. Manejo actual de residuos sólidos.** El número total de predios en el casco urbano, según datos del POT del municipio es de 12.050 de los cuales 11.568 son usuarios.

**V =** (Nº de viviendas ubicadas en el área urbana)

**U =11.568** (Nº de suscriptores del servicio)

**Tabla 4. Indicadores de cobertura del servicio de aseo**

<b>Cobertura</b>	<b>Indicadores</b>
Número total de viviendas	12.050
Número de viviendas con servicio de aseo	11.568
Población total	57.611
Población beneficiada con aseo	55.306
Cobertura Doméstica (%)	67.8%
Cobertura Poblacional (%)	96 %

Fuente: Empresa prestadora del servicio de Aseo General S.A

En la semana se recoge un promedio de 360 Ton. de residuos sólidos. Teniendo en cuenta que diariamente se recolectan 60 Ton diarios. Mensualmente 1560 Ton.

En el municipio, según los datos de cuantificación y caracterización de residuos, se recolectan aproximadamente **1560 ton/mes** correspondiente al 96% de la población urbana. La producción mensual de residuos por usuarios es de **36.9 Ton/mes**. Producción per cápita **0.53 Kg/hab-d**

Al basurero municipal no llegan solo los desechos domésticos de los hogares sino también animales muertos como perros, cerdos, burros y aves. Llantas de todo tipo, cartón, papel, botellas plásticas, aluminio, cobre, electrodomésticos dañados, como chatarra, plásticos y bolsas, entre otras cosas.

Para la caracterización y cuantificación de los residuos sólidos, se tomaron las muestras seleccionadas previamente, y se procedió al pesaje de cada una. Una vez pesadas, se clasificaron según el tipo de material especificado, en: materia

orgánica y jardín; papel; cartón; plástico; caucho y cuero; textiles; madera; vidrio; cerámicas, cenizas, rocas y escombros; huesos; y otros, y se pesaron cada uno de éstos.

Identificando inicialmente el peso de los contenedores vacíos y el peso posteriormente con los residuos<sup>16</sup>, obteniéndose así el peso total de residuos que llegan al basurero, en cada una de las tres macro rutas (estratos) en que se divide el municipio para recolección.

Para la caracterización se establecieron inicialmente 2 grupos de materiales a seleccionar los cuales fueron: orgánicos e inorgánicos.

Luego se establecieron 3 categorías: categoría I papel, cartón y plástico; categoría II residuos de jardín y barridos; categoría III metales y vidrio, al determinar las categorías se selección se desarrollo la separación, en este proceso se cualificaron los residuos por categoría.

**Cuadro 1. Caracterización de residuos sólidos**

CONSOLIDADO POR CATEGORIAS										
ELEMENTOS	ESTRATO								PROMEDIO PONDERADO	
	1		2		3		4		Peso (Kg.)	%
	Peso (Kg.)	%								
<b>ORGANICOS</b>										
Preparación y consumo de comidas	77.0	22.67	239	39.27	144.0	31.30	248.50	50.06	708.50	37.20
Productos de papel	5.0	1.47	7.1	1.17	4.50	0.98	38.75	7.81	55.35	2.91
Cartón	6.10	1.8	12.5	2.05	8.50	1.85	11.0	2.22	38.10	2.0
Textiles	6.0	1.77	4.1	0.67	4.0	0.87	3.70	0.75	17.80	0.93
Papel higiénico, pañales, toallas sanitarias.	8.70	2.56	21.5	3.53	27.90	6.06	16.80	3.38	74.90	3.93
Residuos de jardín	142.5	41.96	164	26.94	174.5	37.93	92.50	18.63	573.50	30.11
Residuos de barrido	74	21.79	114	18.73	60.0	13.04	40.50	8.16	288.50	15.15
Otros (madera)	0.40	0.12	2.0	0.33	0.60	0.13	0.30	0.06	3.30	0.17

<sup>16</sup> Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS. Municipio de Sahagún, Departamento de Córdoba. 2.004

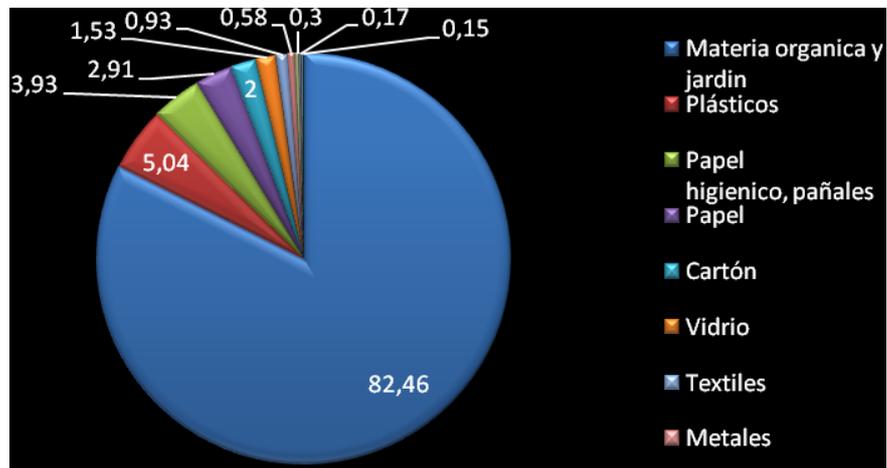
huesos)										
Subtotal	319.7	94.14	564.2	92.69	424	92.16	452.05	91.07	1759.95	92.4
<b>INORGANICOS</b>										
Vidrio	4.30	1.27	6.4	1.04	6.0	1.30	12.50	2.52	29.15	1.53
Metales	1.50	0.44	3.6	0.59	3.0	0.66	2.95	0.59	11.05	0.58
Plásticos	13.0	3.83	30.5	5.01	25	5.43	27.5	5.54	96.0	5.04
Caucho o cuero	1.10	0.32	2.5	0.41	1.05	0.23	1.0	0.20	5.65	0.30
Otros (porcelana, pilas, etc)	0.0	0.0	1.5	0.25	1.0	0.22	0.40	0.08	2.90	0.15
Subtotal	19.9	5.86	44.5	7.3	36.05	2.17	16.86	3.19	43.10	7.6
<b>TOTAL</b>	<b>339.6</b>	<b>100.0</b>	<b>608.7</b>	<b>100.0</b>	<b>460.05</b>	<b>100.0</b>	<b>496.40</b>	<b>100.0</b>	<b>1904.7</b>	<b>100.0</b>

De los resultados de la caracterización físico química de los residuos se puede observar lo siguiente:

- Los materiales orgánicos biodegradables como resto de comida, poda de árboles y barrido; representa el 82.46% de los residuos a disponer.
- La producción de Plástico es del 5 %.
- Los textiles representan el 0.93%.
- La producción de papel y cartón representa un 4.9% y el vidrio con el 1.53 %, un porcentaje significativo de material biodegradable.
- Papel higiénico, toallas y pañales, representa un 4.0%.
- Los residuos a disponer a menor escala con un porcentaje menor del 1%; son: metales, trapos, cuero y madera.

A través de la caracterización, se pudo determinar que de los residuos que se recogen y posteriormente se disponen en el basurero, aproximadamente el 87% son de origen orgánico, representados principalmente en materia orgánica y jardín, papel, cartón y madera, y el 13% son de origen inorgánico, destacándose principalmente los plásticos con un 5%. Como se muestra en el siguiente gráfico.

**Grafico 1. Caracterización de residuos sólidos municipio de Sahagún**



Es importante destacar que los plásticos que llegan al basurero, los cuales como se mencionó, constituyen el 5% en peso de los residuos, son principalmente bolsas plásticas de alta resistencia, bolsas de baja resistencia, empaques de alimentos y envases transparentes para bebidas, llega muy poco plástico con alto potencial de aprovechamiento como el polipropileno utilizado en la fabricación de sillas, vasos, entre otros.

Los residuos clasificados como “otros” son básicamente porcelanas, bombillos y pilas, etc.

La empresa ASEO GENERAL S.A. se encarga del manejo de los residuos sólidos urbanos y del barrido en las calles del municipio<sup>17</sup>.

La recolección y transporte de los residuos sólidos se hace a través de un compactador el cual tiene una capacidad de 15 Ton. Y un volco que tiene capacidad de 6 Ton.

<sup>17</sup> Anexo 1. Rutas de Barrido y recolección de los residuos por barrios y horarios.

La jornada de recolección empieza a las 5:00 A.M – 4:00 P.M de lunes a sábado.

La cobertura del servicio es de un 96% en el casco urbano se manejan todos los barrios del municipio, y se incluye de la parte rural la Ye, Colomboy, Guáimaro. No hay servicio en la parte rural haciendo de ellas incineradas o enterradas en las diferentes fincas o patio en casas.

Tanto en el carro compactador, como en el volco trabajan 4 operarios que son los encargados de recoger los residuos.

Los días de mayor producción de basura son los lunes, martes y miércoles.

Actualmente Sahagún consta de dos terrenos y dos empresas contratistas para el manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos, los cuales son:

- La contratación del relleno cerrado: la maneja consorcio relleno sanitario Montería.
- La contratación del basurero a cielo abierto. La maneja Aseo General S.A.

El relleno sanitario cerrado tiene un área de 656 m<sup>2</sup> con una profundidad de 12 m. el cierre de este botadero se hizo aproximadamente un año y medio. Instalaron tubería alrededor del relleno, 656 mt lineal, y por encima, para recoger los lixiviados producidos por el relleno, en la parte de atrás del relleno hay una piscina en la cual se recogen los lixiviados, menos contaminados, al lado de esta piscina hay un pozo profundo de agua de 12 m, del cual se toman muestras de agua para observar el nivel de contaminación de esta agua.

En el botadero a cielo abierto, como su nombre lo dice es un sitio o lugar de disposición de los residuos sólidos urbanos, en el cual la basura queda a la intemperie.

Como el sistema de disposición final es a cielo abierto, las actividades de operación se limitan a depositar los residuos, en el sitio, sin ningún control. En ocasiones se emplea maquinaria pesada como retroexcavadoras y buldózer, para acomodar las montañas de basura. El sitio, no cuenta con una infraestructura adecuada para el drenaje de aguas lluvias, manejo de lixiviados y gases; al igual

que no cuentan con ningún tipo de cobertura; no existe un cerco perimetral que impida el acceso de animales y personal no autorizado, y además el sitio es utilizado por los recicladores, ya que no cuentan con un espacio adecuado para su actividad.

El basurero ya sobrepasa la capacidad de carga de residuos sólidos, y aunque está en trámite el relleno sanitario regional, aún no se ha dado paso para la construcción y acondicionamiento de este y posterior cierre del basurero.

En el informe de Gestión del municipio de Sahagún del año 2009 se encuentra contemplado el cierre del basurero a cielo abierto:

“Se está realizando obras para la implementación del plan gestión integral de residuos sólidos –PGIRS, en coordinación con el operador especializado, por lo que se están haciendo adecuaciones en el basurero a cielo abierto, se realizó un contrato con la Corporación Regional de los Valles del Sinú y San Jorge – CVS y el consorcio relleno sanitario, cuyo objeto fue el plan de restauración, recuperación, compensación y abandono del botadero de basura a cielo abierto, en donde realizamos varias visitas de obra, a su vez la empresa ASEO GENERAL S.A. E.S.P, está en el proceso de construcción del relleno sanitario.”<sup>18</sup>

Se puede destacar que existen treinta (30) personas aproximadamente, entre niños y adultos, que trabajan permanentemente en la recuperación y comercialización de materiales como: cartón, vidrio, aluminio, cobre y chatarra, entre otros. De éstas personas, 21 de ellas desarrollan la actividad directamente en el basurero municipal, de los cuales, nueve son adultos, quienes tienen este trabajo como la única forma de sustento para sus familias y 12 menores, algunos de ellos hijos de recicladores, que toman los ingresos como una forma complementaria a la economía familiar.

---

<sup>18</sup> Informe de Gestión del Municipio de Sahagún del año 2009.

Los nueve recicladores restantes son los operarios del servicio de recolección, quienes desarrollan la actividad a lo largo de las rutas que recorren, seleccionando y almacenando el material que les es útil para fines de comercialización.

Existe un grupo de recicladores cuya actividad se centra en la recuperación de la materia orgánica, ya sea producto de los desperdicios de comida o descompuesta en forma de humus, utilizando la primera para la cría, levante y ceba de especies menores en sus patios y la segunda en el mejoramiento de los suelos de sus patios, para el establecimiento de huertas caseras. De este grupo hacen parte los criadores de marranos quienes en forma irresponsable tienen el basurero como sitios de alimentación de sus cerdos.

Finalmente, están las seis empresas (chatarrerías) localizadas en la zona urbana del municipio de Sahagún, las cuales realizan la actividad del reciclaje mediante el almacenamiento y comercialización de materiales recuperados. Este grupo posee bodegas y medios de transporte para la recolección del material previamente seleccionado. Cuentan, además, con capacidad económica para la comercialización, constituyéndose como intermediarios entre los grupos anteriormente mencionados y las empresas que se encargan de la transformación del material a nivel nacional, en las principales ciudades del país, como Medellín, Barranquilla, Cartagena y Bogotá.

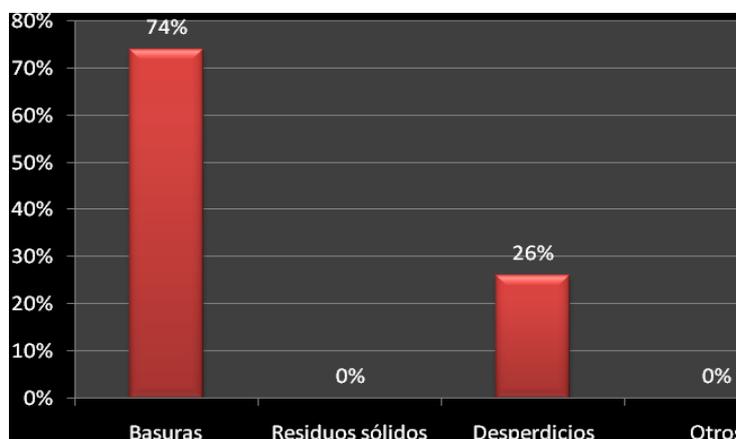
De otro lado el aprovechamiento de los residuos se realiza a partir del momento de la presentación de las basuras al servicio de recolección y va hasta la disposición final, donde los recicladores realizan la separación de los distintos materiales para ser reincorporados al ciclo económico.

## 9.2 ENCUESTA

1. ¿Qué nombre le da a los sobrantes que produce en la casa?

El 74% de las viviendas encuestadas reconocen a los sobrantes que producen en la casa como basuras, mientras el 26% de viviendas restantes reconocen a los sobrantes como desperdicios, esto evidencia que hay un total desconocimiento hacia el concepto de residuos sólidos.

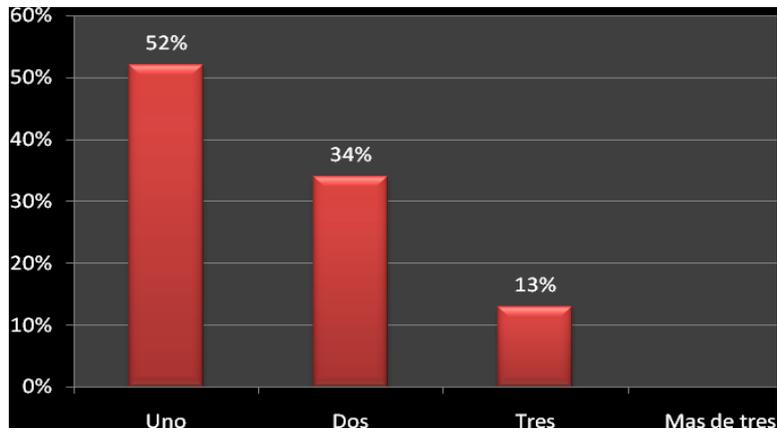
Gráfico1. ¿Qué nombre le da a los sobrantes que produce en la casa?



2. ¿cuántos recipientes usa para la disposición final de sus desperdicios, basuras o residuos sólidos?

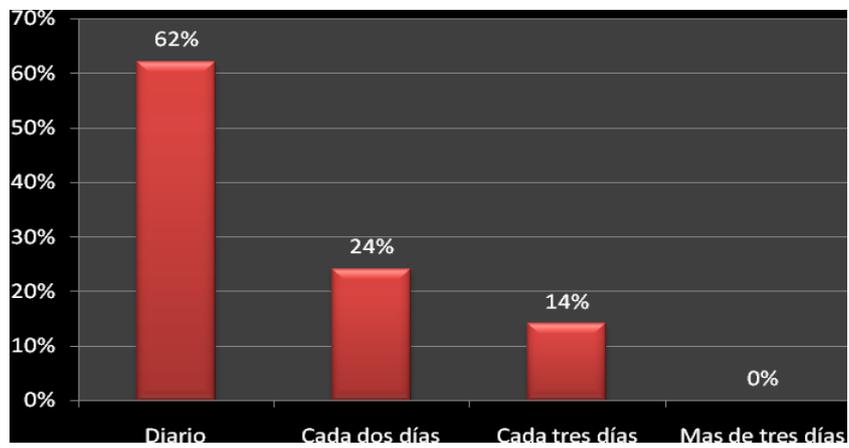
La siguiente gráfica arroja como resultado, que la mayoría de los encuestados hace uso de un solo tarro para disponer sus residuos; correspondiendo esto al 52% viviendas encuestadas, seguido por el 34% de las viviendas usan 2 recipientes para la disposición de sus residuos, mientras que solo el 13% de las viviendas disponen sus residuos en 3 tarros.

Gráfico 2. ¿Cuántos tarros usa para disponer?



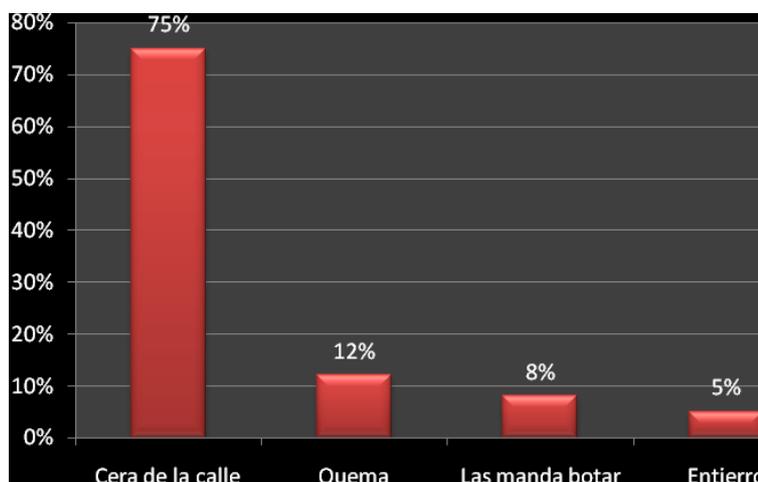
3. ¿cada cuanto tiempo saca usted los residuos, desperdicios o basuras?  
 Para el 62% de los encuestados es diaria, para el 24% es de cada dos días y el 14% restante, disponen sus residuos cada tres días.

Gráfico 3. ¿Cada cuánto tiempo saca los residuos?



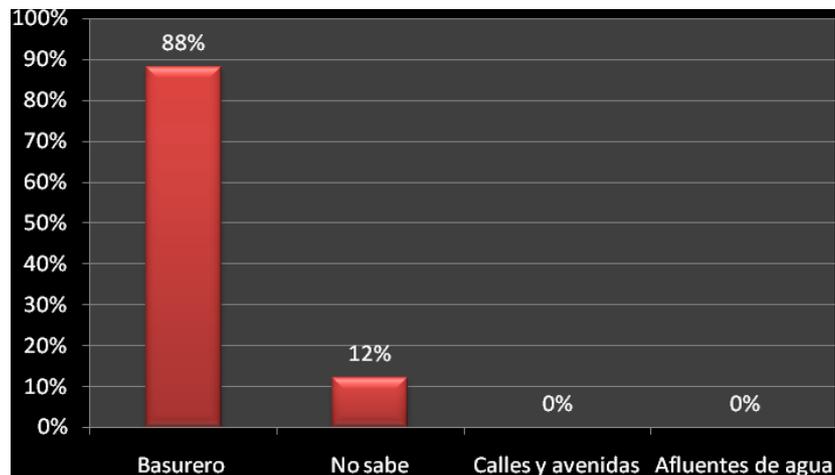
4. ¿Dónde deposita los residuos sólidos, desperdicios o basuras al sacarlos?  
Para el 75% de los encuestados donde depositan sus basuras es en la acera de la calle para ser recolectadas por el servicio de aseo General del Municipio, el 12% las quema en sus patios, el 8% las manda botar y el 5% restante, las entierra.

Gráfico 4. ¿Dónde deposita los residuos?



5. ¿Sabe usted dónde va a parar la basura y desperdicio que usted saca de su casa?  
El 88% de las personas encuestadas respondió que al basurero, y el 12% restante que no sabe a dónde llega la basura que saca de su casa.

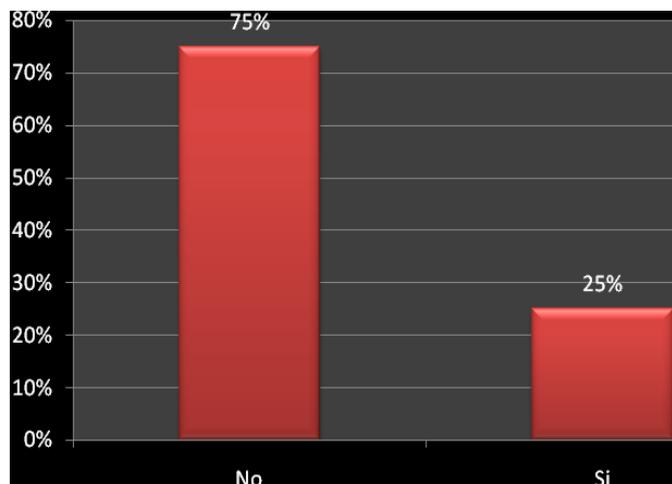
Gráfico 5. ¿Dónde llega la basura?



6. ¿Sabe usted que es separación en la fuente?

En el 75% de las viviendas encuestadas no tienen conocimientos del concepto de separación en la fuente, mientras que el 25% de viviendas restantes si conocen el significado del concepto pero no lo ponen en práctica.

Gráfico 6. ¿Separación en la fuente?



7. Cuáles son los motivos por los cuales no separa en la fuente (para los que respondieron Si en la pregunta 6).

El gráfico 7 muestra que la desinformación con un 73% y la falta de interés

con un 27% son los principales aspectos en orden de importancia que conocen el concepto de separación en la fuente y no lo aplican.

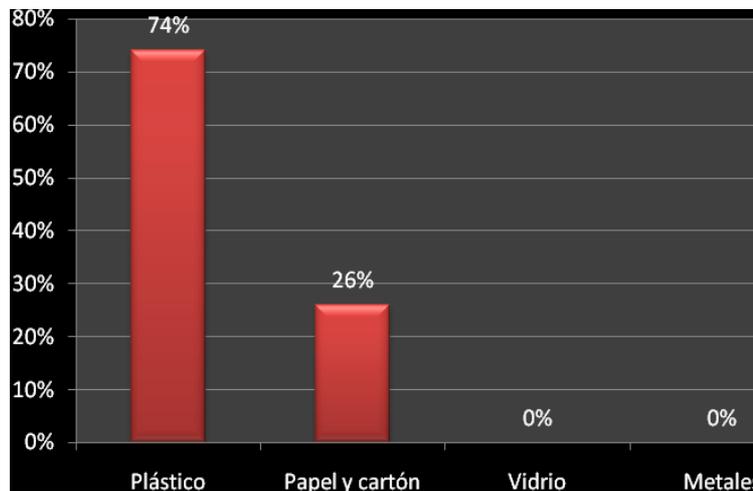
Gráfico 7. ¿Por qué no separa en la fuente?



8. ¿Cuál considera usted que son los residuos recuperables que mas produce en casa?

De los residuos con potencial de recuperación o reciclaje el plástico es el que más se produce con un 74% versus un 26% del papel y cartón.

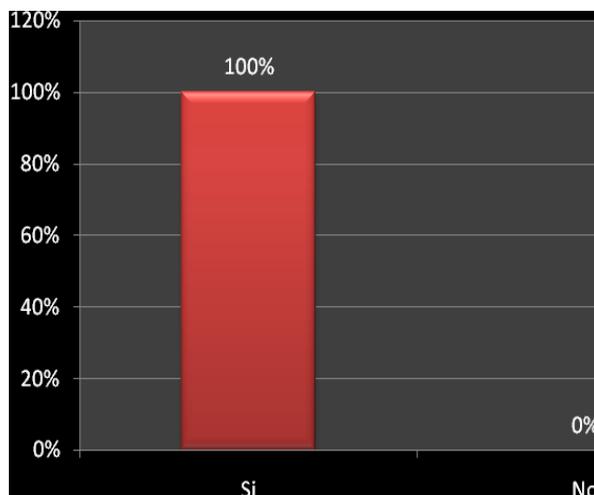
Gráfico 8. ¿Residuos que más se producen?



9. ¿Le gustaría a usted participar en una capacitación del manejo de los residuos sólidos, basuras o desperdicios?

Las personas encuestadas en el municipio de Sahagún son receptivas en su totalidad a una capacitación en el tema de manejo de residuos sólidos.

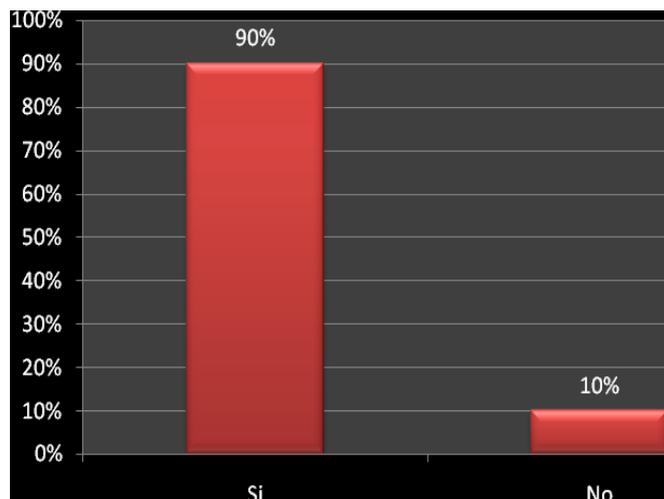
Gráfico 9. Participación en una capacitación



10. ¿Estaría de acuerdo usted en apoyar a una organización dedicada al aprovechamiento de los residuos sólidos?

Ante la iniciativa de apoyar una organización enfocada al aprovechamiento de residuos sólidos el 90% de las viviendas encuestadas apoya dicha iniciativa.

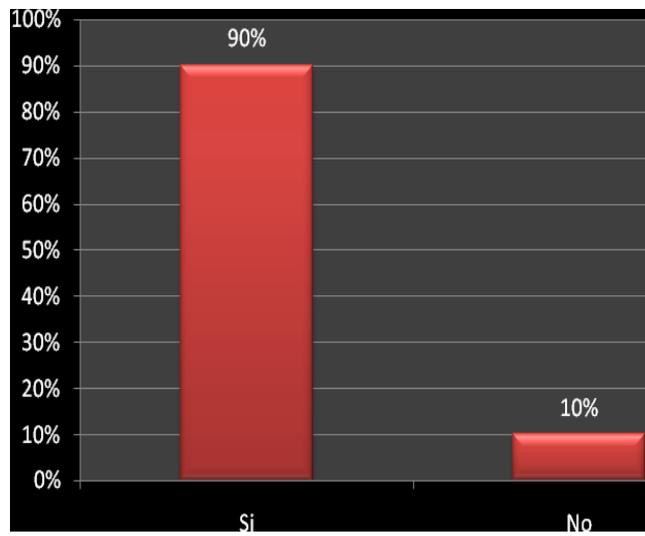
Gráfico 10. ¿Apoyo organización?



11. ¿Estaría usted de acuerdo a donar los residuos aprovechables a dicha organización?

El gráfico 11 sustenta las respuestas de la pregunta 11 mostrando el 90% de las viviendas encuestadas donaría sus residuos aprovechables a dicha organización.

Gráfico 11. Donación de residuos



### 9.3 PROBLEMÁTICA ASOCIADA A LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La problemática identificada en el municipio de Sahagún asociada a los residuos sólidos, se encuentra principalmente en la no separación de estos en la fuente y en la disposición final que la empresa prestadora del servicio le da en el botadero a cielo abierto.

A pesar de que existe este servicio de recolección, aun se identifican focos de contaminación en los alrededores del municipio, ya que muchas personas siguen usando los caminos veredales como botaderos, por falta de conocimiento de los horarios de recolección y tarifas del servicio.

De igual forma en el botadero a cielo abierto, hay recicladores a la espera de los residuos que traen los carros de recolección de la empresa de aseo para clasificarlos directamente en este, tratando de sacar el mayor provecho de los residuos, convirtiéndose dicha práctica en una problemática para la empresa prestadora del servicio, el municipio y las persona que se encargan de esta práctica sin tener en cuenta las normas requeridas.

Dentro de las prácticas utilizadas por la comunidad encontramos también el entierro y la quema de los residuos como una técnica alterna de disposición final, afectando los suelos y las aguas subterráneas.

La problemática anterior la han tenido en cuenta los entes públicos y privados adelantando planes y programas direccionados a la recolección y disposición final de los residuos, pero no se ha entrado en realidad en la raíz del problema la cual es el conocimiento o manejo de los residuos sólidos, la identificación de tipos de residuos y la disposición adecuada de estos, el cual se evidencio al momento de evaluar a las personas en las encuestas, los habitantes desconocen la cantidad aproximada de residuos de carácter aprovechable que producen.

A continuación se mencionan los impactos negativos de carácter ambiental generados por el manejo de los residuos sólidos en el botadero.

- Deterioro del paisaje originado por la acumulación en forma desordenada de basuras en diferentes sitios del municipio y en el basurero municipal. El paisaje igualmente es afectado por la inadecuada e inoportuna presentación de los residuos, debido a que éstos son depositados en cualquier tipo de recipientes y colocados en el sitio de recolección en cualquier momento del día, porque no existe un horario preciso para la recolección.
- Deterioro de la calidad del aire debido a la generación de olores desagradables, tanto en los sitios de presentación de los residuos como en el basurero y emisiones atmosféricas producidas por las quemas a cielo abierto que se dan en éste.
- Afectación sobre el componente suelo al verse disminuido el valor de éste por los cambios producidos en el uso del mismo, al pasar de una zona netamente dedicada a la actividad agropecuaria a una zona con conflictos por la incorporación de residuos en el área.
- Contaminación de los recursos hídricos debido al aporte de lixiviados a cuerpos de agua subterráneas y superficiales, afectando negativamente la calidad de éstos.
- Alteración de los flujos de agua por aportes de residuos en canales, drenes y calles.
- Incremento de los índices de morbilidad por la presencia de vectores transmisores de enfermedades, que luego de mezclarse con residuos

infecciosos contaminados, como; secreciones y excrementos animales y humanos, entre otros, entran en contacto con la población y animales, impactando directamente a la salud.

- La salud de la población también se ve afectada, debido a que el basurero se utiliza como sitio de alimentación de animales de consumo humano, los cuales son sacrificados y su carne es distribuida en la región.
  
- El inadecuado almacenamiento del material separado para el reciclaje, se convierte en foco de contaminación debido a que estos sitios sirven como hábitat y refugio de vectores transmisores de enfermedades como roedores e insectos, que finalmente afectan la población.
  
- Existe un alto riesgo para la integridad de las personas que maniobran y entran en contacto directo con las basuras, ya que no cuentan con elementos mínimos de protección personal y seguridad industrial, como botas, guantes, gafas y caretas, etc., lo que ocasiona afecciones cutáneas, respiratorias, auditivas, visuales, heridas y accidentes.

#### **9.4. MATRIZ DOFA**

Para la estructuración de la matriz DOFA, en el proceso de generación de residuos sólidos se establecieron las siguientes debilidades: No se cuenta con la cultura de la separación en la fuente, falta de conciencia ambiental, desconocimiento de los conceptos básicos relacionados al manejo de los residuos sólidos. Entre las principales amenazas identificadas se encuentra la falta de programas de educación ambiental asociados al manejo de los residuos sólidos a la comunidad en general, el incremento en la tasa de generación de residuos sólidos, crecimiento poblacional y de visitantes y el no aprovechamiento de los materiales recuperables. Estas amenazas y debilidades se presentan debido a la ausencia de procesos comunitarios y culturales enfocados a la educación ambiental en el municipio de Sahagún. Sin embargo, se identifican algunas fortalezas y oportunidades, las cuales deben ser aprovechadas para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes circundantes al basurero y hacia el resto del municipio. Entre estas se identificaron: voluntad institucional hacia el manejo adecuado de los residuos sólidos, disposición de la comunidad a separar en la fuente, interés de adoptar nuevos conocimientos por parte de la comunidad, dar valor agregado a los residuos aprovechables, acercamientos interinstitucionales, Alcaldía y Corporación autónoma, estas pueden ser utilizadas para iniciar un proceso comunitario con ayuda de las instituciones involucradas (cuadro 2).

Para el proceso de valoración y aprovechamiento de los residuos sólidos se identificaron las siguientes debilidades: no se cuenta con los conocimientos para generar valor a los residuos aprovechables; no existen empresas asociativas legalmente constituidas para el manejo integral de los residuos sólidos, desconocimiento de los beneficios que representan la transformación de los residuos aprovechables. Entre las amenazas identificadas se encuentran: el

municipio no cuenta con un programa actualizado para el aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos; existe incertidumbre de la comunidad con respecto a la aplicación de los programas de la alcaldía municipal. Las debilidades y amenazas identificadas por la comunidad están enfocadas a la ausencia de conocimientos en cuanto a los conceptos sobre residuos sólidos y los beneficios de este tipo de proyectos de aprovechamiento de los residuos sólidos.

Entre las fortalezas y las oportunidades identificadas se encuentran: interés por parte de los habitantes de la comunidad por recibir capacitación en cuanto al manejo de los residuos; existe voluntad por parte de los recicladores y la comunidad para organizarse; comunidad organizada con disposición a trabajar, fortalecimiento de los conocimientos a partir de capacitaciones para la transformación de los residuos; programas a nivel nacional que posibilitan la creación de empresas, generación de acercamientos interinstitucionales. La comunidad del Municipio está interesada en trabajar sobre la problemática de los residuos sólidos y en su selección en la fuente ya que es identificada como una prioridad por parte de la comunidad, y por otra parte tenemos a una población de recicladores sin organizarse dispuesto a hacerlo además esto ayuda a generar ingresos económicos. (Cuadro 3).

Para el proceso de disposición final las debilidades principales serian, que el sitio de disposición final no se maneja adecuadamente, tanto por parte del prestador del servicio como para las personas encargadas de hacer la separación de los residuos. Y por otra parte los residuos no se presentan de forma clasificada, ni en recipientes adecuados para su recolección y disposición final. (Cuadro 4).

A continuación se presentan las matrices DOFA (debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades) para cada uno de los procesos de manejo de los residuos sólidos.

Cuadro 2. Matriz DOFA para el proceso de generación de residuos sólidos

Debilidades	Fortalezas	Amenazas	Oportunidades
No se cuenta con la cultura de la separación en la fuente.	Voluntad institucional hacia el manejo adecuado de los residuos sólidos.	Falta de programas de educación ambiental asociados al manejo de los residuos sólidos a la comunidad en general.	Dar valor agregado a los residuos aprovechables.
Falta de conciencia ambiental.	Disposición de la comunidad a separar en la fuente.	Incremento en la tasa de generación de residuos sólidos, crecimiento poblacional y de visitantes.	Acercamientos interinstitucionales. Alcaldía. Corporación autónoma.
Desconocimiento de los conceptos básicos relacionados al manejo de los residuos sólidos.	Interés de adoptar nuevos conocimientos por parte de la comunidad.	No aprovechamiento de los materiales recuperables.	Generar programas enfocados a la protección del medio ambiente a partir de un manejo adecuado de residuos sólidos.
Desconocimiento de los residuos producidos por la comunidad.	Fácil acceso a las mujeres y niños de la comunidad receptiva y participativa.	Solo se cuenta con la participación activa de las mujeres del corregimiento.	Generar programas de capacitación en el aprovechamiento y transformación de los residuos sólidos aprovechables.

Cuadro 3. Matriz DOFA para el proceso de valoración y aprovechamiento de los residuos sólidos

Debilidades	Fortalezas	Amenazas	Oportunidades
No se cuenta con los conocimientos para generar valor a los residuos aprovechables.	Interés por parte de los habitantes de la comunidad por recibir capacitación en cuanto al manejo de los residuos.	No se cuenta con un programa actualizado al aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos.	Fortalecimiento de los conocimientos a partir de capacitaciones para la transformación de los residuos.
No existen empresas asociativas legalmente constituidas para el manejo integral de los residuos sólidos.	Hay voluntad por parte de los recicladores y comunidad para organizarse.	No hay quien lidere los procesos y la falta de presencia institucional.	Hay programas a nivel nacional que posibilitan la creación de empresas (SENA y otros).
Desconocimiento de los beneficios que representan la transformación de los residuos aprovechables.	Comunidad organizada con disposición a trabajar.	Incertidumbre de la comunidad respecto a la aplicación de los programas de la alcaldía municipal.	Generar nuevos acercamientos interinstitucionales.
Las personas dedicadas a la separación y	El municipio adelanta programas y campañas	Incumplimiento por parte de las empresas que prestan el	Existen leyes que posibilitan la incorporación de

aprovechamiento de residuos no cuentan con condiciones de seguridad social mínimas para realizar la actividad.	encaminados a incorporara a las personas de bajo recurso a un régimen de salud.	servicio.	recicladores a regímenes de seguridad social.
--	---	-----------	---

Cuadro 4. Matriz DOFA para el proceso de disposición final de los residuos sólidos.

Debilidades	Fortalezas	Amenazas	Oportunidades
El sitio de disposición final no se maneja adecuadamente.	Existe un lugar escogido para la disposición final y relleno sanitario municipal.	Orden de cierre vigente para el basurero actual.	La Corporación Autónoma Regional se encuentra adelantando la licencia para comenzar con la construcción del relleno sanitario regional para la disposición final de los residuos sólidos.
Dentro de la Empresa prestadora del servicio, no se realiza ningún proceso relacionado con el aprovechamiento de los residuos.	Se generan residuos aprovechables tanto orgánicos como inorgánicos en el municipio.	Que el material pierda su potencial de aprovechamiento por contaminación con otros residuos.	Existen normas, experiencias y canales de comercialización, para el material aprovechado.
Los residuos no se presentan clasificados, ni en recipientes adecuados.	La comunidad reutiliza recipientes para la presentación de los residuos.	Los costos de los recipientes no están al alcance de los usuarios, para hacer clasificación según el código de colores.	Existen normas a nivel nacional e internacional para la separación en la fuente y presentación de residuos.

## 9.5 SEMÁFORO AMBIENTAL

priorización de Impactos Ambientales causados por el Manejo de los Residuos Sólidos.

Cuadro 5. Prorización de Impactos Ambientales

<b>Situación ambiental para el proceso de generación de residuos sólidos</b>	<b>A</b>	<b>M</b>	<b>B</b>
No hay cultura de separación en la fuente			
Falta de conciencia ambiental			
Desconocimiento de conceptos relacionados a los residuos sólidos			
No se conocen los residuos que producen la comunidad			
Falta de programas de educación ambiental asociado al manejo de residuos sólidos			
No hay aplicación de las políticas nacionales, asociadas a los residuos sólidos			
Incremento en la tasa de generación de residuos sólidos			
No aprovechamiento de los materiales recuperables			
<b>Situación ambiental proceso de valoración y aprovechamiento de los residuos sólidos</b>			
Desconocimiento de los beneficios que representan la transformación de los residuos aprovechables			
Las personas dedicadas a la separación y aprovechamiento de residuos no cuentan con condiciones de seguridad social mínimas para realizar la actividad			
Incertidumbre de la comunidad respecto a la aplicación de los programas de la alcaldía municipal			
<b>Situación Ambiental para el proceso de disposición final de los residuos sólidos</b>			
El sitio de disposición final no se maneja adecuadamente			
Dentro de la Empresa prestadora del servicio, no se realiza ningún proceso relacionado con el aprovechamiento de los residuos			

Los residuos no se presentan clasificados, ni en recipientes adecuados		Yellow	
Orden de cierre vigente para el basurero actual	Red		
Los costos de los recipientes no están al alcance de los usuarios, para hacer clasificación según el código de colores		Yellow	

## **9.6. ESTRATEGIAS Y PROGRAMAS**

### 9.6.1. Manejo de los residuos solidos

9.6.1.1 Generación. Programa 1: Control en la generación de los residuos sólidos.

9.6.1.2 proyectos:

- Integración de la educación ambiental al programa educativo.
- Promoción y motivación de la separación en la fuente en toda la comunidad.
- Identificación de la legislación asociada a los residuos sólidos aplicables al municipio.
- Creación de grupos de multiplicadores capacitados en cada barrio del municipio.

9.6.2 valoración y aprovechamiento.

9.6.2.1 Programa 2: Los residuos sólidos como fuente de ingresos.

9.6.2.2 Proyectos:

- Organizar al grupo de recicladores que se encuentra haciendo la recuperación de residuos, en una empresa privada dedicada a la recuperación y valorización de los residuos aprovechables.
- Capacitar a los recicladores en el manejo, transformación y aprovechamiento de los residuos sólidos aprovechables, en productos para su posterior comercialización.
- Incentivar y promover tratamientos de los residuos en toda la comunidad del municipio.

9.6.3 Disposición Final.

9.6.3.1 Programa 3: Disposición Adecuada de residuos sólidos.

9.6.3.2 Proyecto:

- Establecer criterios técnicos para que la disposición final se haga de manera sostenible.
- No permitir a los recicladores seguir haciendo separación de los residuos en el botadero municipal.
- Clausurar y disponer el botadero a cielo abierto que se encuentra funcionando actualmente.
- Crear centros de acopio y separación de residuos sólidos aprovechables, tanto orgánicos como inorgánicos.
- Ubicar estratégicamente contenedores en el municipio para los diferentes residuos separados.

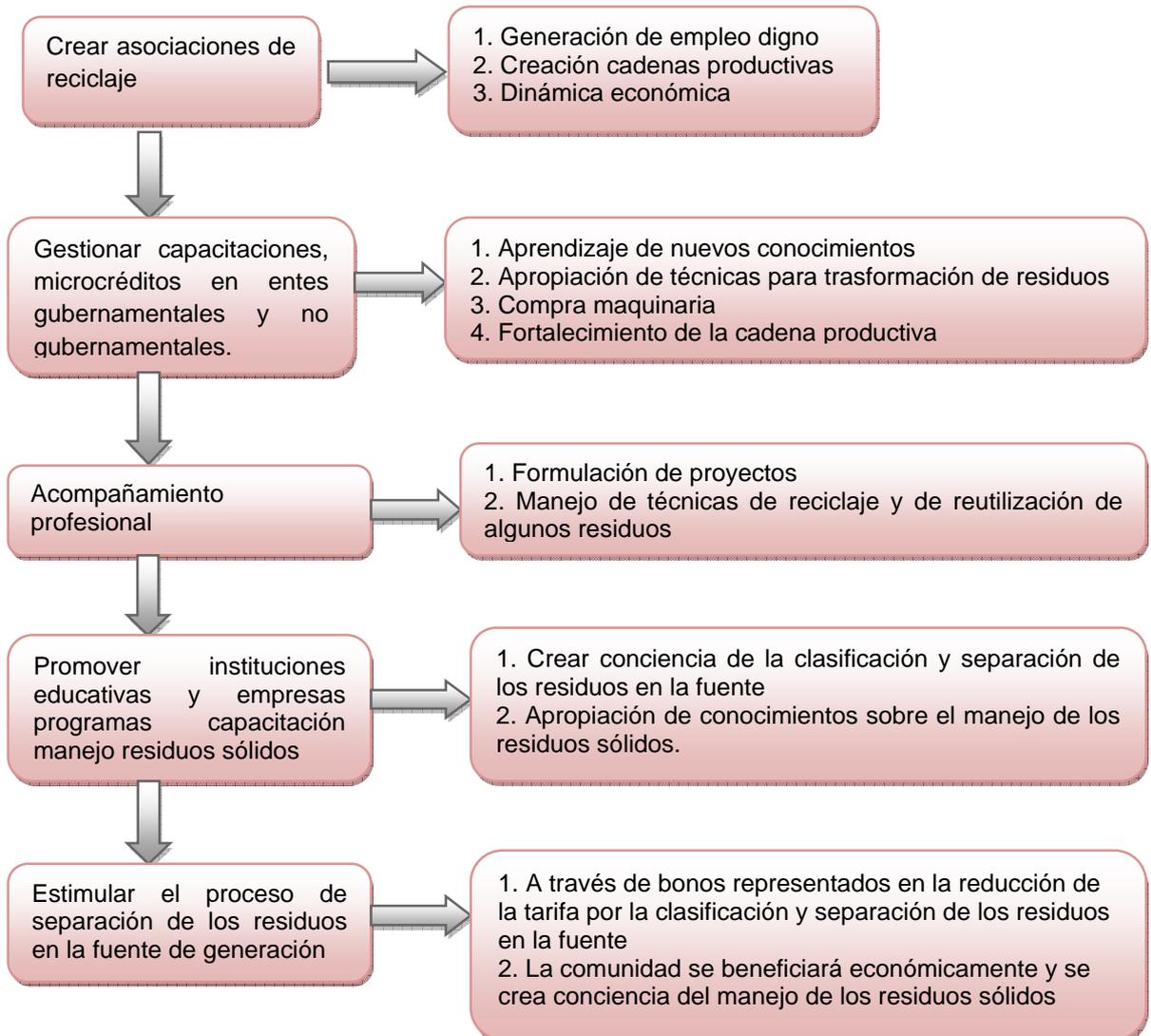
Cuadro 6. Estrategias y Programas de Mejoramiento

PROYECTO	OBJETIVO	ESTRATEGIA
Integración de la educación ambiental al programa educativo	Generar conocimientos, conciencia y cultura sobre el manejo de los residuos sólidos, en todos los niveles de escolaridad presentes en los planteles educativos del Municipio.	-Desarrollar capacitaciones a los docentes en el tema de residuos sólidos. -Convertir a los estudiantes en multiplicadores de conocimiento. -Gestionar recursos para desarrollar actividades educativas por parte de la administración municipal.
Promoción y motivación de la separación en la fuente en toda la comunidad	Generar conciencia en los habitantes a desarrollar la separación en la fuente e incentivar esta actividad.	-Difundir los beneficios de la separación en la fuente en toda la comunidad. -Generar una identificación para las viviendas que separan en la fuente.
Identificación de la Legislación asociada a los residuos sólidos aplicables al Municipio de Sahagún	Identificar la legislación Nacional asociada a los residuos sólidos aplicables al municipio, para que las medidas a tomar en el mejoramiento de las prácticas de disposición de los residuos sólidos tengan bases legales.	-Identificación de la legislación. -Dar a conocer la legislación a los habitantes de la comunidad.
Creación de grupos de multiplicadores capacitados en cada barrio del municipio	Crear Grupos de personas capacitadas, para generar conocimiento entre los habitantes del municipio	-Identificar las juntas de acción comunal de cada barrio del municipio. -capacitar a los líderes de las juntas de acción comunal.

Organizar al grupo de recicladores que se encuentra haciendo la recuperación de residuos, en una empresa privada dedicada a la recuperación y valorización de los residuos aprovechables	Generación de utilidades a partir de la recuperación y transformación de los sólidos aprovechables.	-Crear cadenas de comercialización de los productos de dicha organización. -Minimización de los residuos sólidos a partir de la transformación.
Incentivar y promover tratamientos de los residuos en toda la comunidad del municipio.	Generar una nueva actividad económica en el municipio a partir de la transformación de los residuos sólidos.	-Capacitar a los recicladores en el manejo, transformación y aprovechamiento de los residuos sólidos aprovechables, en productos para su posterior comercialización.
Establecer criterios técnicos para que la disposición final se haga de manera sostenible.	Generar normas a partir de la disposición final y clasificación de residuos.	-Elaborar por parte de la administración pública normas en el municipio enlazadas con las normas nacionales sobre la disposición final sostenible.
No permitir a los recicladores seguir haciendo separación de los residuos en el botadero Municipal	Crear conciencia a los recicladores del manejo adecuado y clasificación de los residuos sólidos para no arriesgar su salud.	-Realizar charlas y talleres del buen manejo y manipulación de los residuos sólidos, su tratamiento y disposición final sin afectar su salud. -Organizarlos como empresa y actividad económica sostenible.
Clausurar y disponer el botadero a cielo abierto que se encuentra funcionando actualmente	Disponer adecuadamente los residuos no aprovechables producidos en el corregimiento.	-Dar inicio a la construcción del relleno sanitario regional.
Crear centros de acopio y separación de residuos sólidos aprovechables, tanto orgánicos como inorgánicos	Ubicar centros para optimizar la clasificación y el manejo de los residuos sólidos.	-Hacer separación en la fuente de los residuos orgánicos e inorgánicos para hacer buen uso de estos.
Ubicar estratégicamente contenedores en el municipio para los diferentes residuos separados	Minimizar la cantidad de residuos que llegan al botadero a través de clasificación en la fuente.	-Disponer contenedores donde la comunidad pueda dejar sus residuos separados.

La reducción en la fuente puede realizarse a través del diseño, la fabricación y el envasado de productos o bien en la vivienda y en las instalaciones comerciales o industriales, a través de la compra selectiva de productos de consumo. Para reducir en la fuente es necesario evaluar y cambiar los hábitos de consumo.

## 9.7. ESQUEMA DE SOLUCIONES A LA PROBLEMÁTICA PROPUESTA



## 10.ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 10.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

<b>Actividades a Realizar</b>	Mar	Abril	Mayo	Jun	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Convocar a la comunidad interesada, recicladores y juntas de acción comunal del Municipio.													
Realizar un taller con los recicladores para explicar la estrategia a utilizar													
Brindar los conocimientos necesarios a la población, para que desde sus residencias o establecimientos aporten positivamente al desarrollo del proyecto													
Crear centros de acopio y separación de residuos sólidos aprovechables, tanto orgánicos como inorgánicos.													
Ubicar estratégicamente contenedores para los diferentes residuos separados													

## 11. CONCLUSIONES

- La problemática identificada en el municipio de Sahagún asociada a los residuos sólidos, pone de manifiesto el desconocimiento de los habitantes sobre conceptos básicos asociado a los residuos sólidos, también la falta de conciencia y cultura ambiental.
- El Municipio cuenta con un botadero a cielo abierto, el cual trae como consecuencia la contaminación del aire, debido a los malos olores provenientes de la descomposición de la materia orgánica, la contaminación de las aguas superficiales y la modificación de los sistemas de drenaje, por el vertido incontrolado de residuos en los cuerpos de agua, el deterioro de la calidad de las aguas subterráneas, por la inadecuada disposición final.
- En la elaboración de las Matrices DOFA se identificó que hay interés de trabajar por parte de la comunidad para dar solución a la problemática asociada a los residuos sólidos.
- Los materiales orgánicos biodegradables como resto de comida, poda de árboles y barrido; representan el 82.46% de los residuos a disponer.
- Los residuos sólidos tienen un valor económico, el cual se sustenta en el manejo adecuado de los residuos aprovechables a través de acciones de reúso o reciclaje. Dentro de estos el reciclaje representa la opción mas apropiada para el manejo de los residuos sólidos.

## 12. RECOMENDACIONES

- Impulsar a través del gobierno municipal un decreto que apruebe las políticas ambientales para el municipio donde se contemple:
  - Estimular el proceso de separación de los residuos en la fuente de generación.
  - Promover el reciclaje y técnicas de reutilización de algunos residuos.
  - Establecer criterios técnicos para que la disposición final se haga de manera sostenible.
- Incorporar el 80% de los residuos sólidos con potencial de aprovechamiento a la cadena productiva mediante programas de reciclaje.
- Crear centros de acopio y separación de residuos sólidos aprovechables, tanto orgánicos como inorgánicos.
- Constituir el reciclaje en el municipio de Sahagún como un empleo formal. A través de la empresa privada y asociaciones de trabajo colectivo.
- Incentivar a la comunidad a través de bonos representados en la reducción de la tarifa por la clasificación y separación de los residuos en la fuente para un mayor y mejor manejo por parte de la empresa recolectora.
- Generar cambios de conducta en la ciudadanía que permitan una relación armónica con los recursos naturales, mediante el desarrollo de programas de educación ambiental.
- Promover la creación de asociaciones, cooperativas u organizaciones de recicladores que trabajen en común acuerdo con la empresa prestadora del servicio de aseo, obteniendo ambos beneficios de la disposición final de los residuos.
- A través de las asociaciones de reciclaje, gestionar ante los diferentes entes gubernamentales capacitaciones y microcréditos para compra de maquinaria empleada en la transformación de residuos.
- Acompañar a las asociaciones en la formulación y elaboración de proyectos que ayuden a mejorar su calidad de vida en base a su labor frente a organizaciones no gubernamentales y organismos de cooperación internacional.
- Promover en las instituciones educativas y empresas programas de capacitación que incentiven a las personas a crear conciencia de la clasificación de los residuos.

## BIBLIOGRAFÍA

ACURIO, Guido. Diagnóstico de la situación de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Washinton: Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Panamericana, 1997. s.p.

AGUDELO, Luís. Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Regional del Valle de Aburrá. En: Anexos expertos Visión Regional. Subdirección de comunicaciones Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Medellín, Marzo de 2006; p.5-6.

CARRASCO LEAL, Juan. "Gestión Integral de Residuos Sólidos en Colombia". Presentación CINSET PANAMA S.A.

Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge CVS – Centro Mundial para la Solución de Conflictos CMSC. Plan de Acción Trienal PAT 2007-2009. Montería. CVS; 2007.

Decreto 1713 de Agosto 6 de 2002. Ministerio de Desarrollo Económico. Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Decreto 838 de 2005. En: Artículo 1. Definiciones. Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. Marzo 23 de 2005. [Sitio en internet].

ECHEVERRI PERICO, Rafael. " La Política del Manejo de los Residuos y el Reciclaje" Hacia un pacto limpio, Reunión sobre Manejo de Residuos Sólidos y Reciclaje. Bogotá: Ministerio de Medio Ambiente.

Evolución histórica de los residuos sólidos urbanos. <http://www.aborgase-edifesa.com/HISTORIA.htm>

FLORES, Dante. Guía Práctica No. 2. Para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos. Quito Ecuador. 6 de 2002; p.5-6.

FORTUNECITYS. Los residuos sólidos. Ingeniería ambiental y medio ambiente. Noviembre de 2000. [Sitio en internet]. <http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/residuos.html> [Consultado: 10 de noviembre de 2007].

FUREDY, Christine. Revista AU. En: Residuos Orgánicos a bajo costo. Canadá .2002. Guía Práctica No.2. Marzo 2001.

<http://www.corantioquia.gov.co/docs/LOGROS/GIRS.htm>

<http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/Programas/ViviendaAguaDesarrolloUrbanoAmbiente/MedioAmbiente/Conveniosinternacionalesobremedioambientesus/tabid/635/Default.aspx>

Informe de Gestión 2009. Alcaldía Municipal de Sahagún.

LIZARAZO, Patricia. "Manejo Integral de Residuos Sólidos en Colombia". Memorias del IV Congreso Nacional de Reciclaje: Ministerio del Medio Ambiente, 1996. 309p.

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO, Decreto 1713 (artículo 8). El ministerio. Santa Fé de Bogotá, Agosto

NORMAS Icontec. Presentación de Trabajos Escritos. 2.004.

Plan de Gestión Ambiental Regional – PGAR Actualización 2008- 2019. Montería, Córdoba. Julio de 2.008.

Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS. Municipio de Sahagún, departamento de Córdoba. Septiembre de 2.004.

PUJOL VILALLONGA Rosa. Sociedad de consumo y problemática ambiental. Universidad Autónoma Barcelona. 1990.

Resolución 1045 de 2003. Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones. Bogotá D.C., Septiembre de 2003, s.p.

UNICEF – Colombia, Ministerio de Desarrollo Económico, Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y desarrollo territorial, Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios et al.

## LISTA DE ANEXOS

### ANEXO A. Rutas barrido de Sahagún

Rutas diarias

**Ruta # 1:** 5 AM a 7AM. Parque Central

9 AM a 12 PM. Parque San Roque, P. la Lotería

3 PM a 6 PM. Calles 13, 14, 15 y 16 entre Kras 6 y 13

**Ruta # 2:** 9 AM a 12 PM. Parque Centenario, Kras. 6, 7, 8, 9, 10, 12 y 13 entre Calles 16 y 13

3 PM a 8 PM. Avenida el Hospital ida y vuelta Calle del Comercio entre cll 15 y Cll 9

Ruta lunes y jueves

**Ruta # 3:** 5 AM a 1 PM. Carretera Troncal entre Samurái y Estación Venecia

Ruta martes y sábado

**Ruta # 4:** 5 AM a 1 PM. Transversal 13 entre Troncal y Escarcha, Anillo vial, Mercado, Calles 11 y 12 entre Kras 5B y 11

Miércoles

**Ruta # 5:** 5AM a 1 PM. Camú San Rafael, Kra 15 entre Ci. 3 y Cl. 18, Krasl4y 16 entreCl.9 y 18

VIERNES

**Ruta # 6:** 5 AM a 1 PM Camú San Rafael, Anillo vial, Colegio Andrés Rodríguez, Cl. 15 entre el Colegio Andrés Rodríguez y Kra l3Calles 12, 13 y 14 entre 13 y 17

Lunes, martes y miércoles

**Ruta # 7:** 5 AM a 1 PM Ruta para eventualidades (Desarenar avenidas, limpieza de Bulevares, Limpiezas de Parques y otros)

## **Rutas de recolección de los barrios de Sahagún**

### **Ruta diaria ruta 1001**

Kra 14 entre Transv 13 y Cl. 19, Kra 11 entre Cl. 19 y Transv 13, Kra 13 entre Transv 13 y Cl. 15, Cl. 15 entre Kra 18 y Kra 7, Cl. 14 entre Kra 7 y Kra 13, Cl. 18 entre Kra 13 y Troncal, Troncal ida y vuelta, Mercado San Pedro, Parques

### **Ruta lunes- miércoles viernes del compactador ruta 1002**

Petromil, Kra 14 entre Transv. 13 y Cl. 19, Kra 11 entre Cl. 19 y Tranv 13, Kra 13 entre Tranv 13 y Cl. 15, Cl. 15 entre Kra 18 y Kra 7, Cl. 14 entre Kra 7 y Kra 13, Cl. 18 entre Kra 13 y Troncal, Barrio Macarena, Centenario, San José, Corocito, Mamonal, Alfonso López, Nueva Granada, Mercado, Barrio La Esperanza. América, Vía Maturín, 3 De Mayo, Belarcazar, Troncal ida, Corea, Ranchería, Juvenal Quintero, Troncal de regreso. (Transv 13 entre Troncal y Cl. 9, Parques, Mercado, Avenida Hospital) Repaso y los días Miércoles El Corregimiento de la Ye y el Guaimaro, Colomboy.

### **Ruta lunes- miércoles- viernes del volco ruta 1003**

Barrios Andrés Rodríguez, Alpujarra, Barrio Miramar, San Juan, San Nicolás, Socorro, San Isidro, Bernardo Duque, Simón Bolívar, María Auxiliadora, Laureles, Galillo Largo, 16 de Junio, Renacer, Las Palmas, Isla de Capri, Caribe, Barrio Miraflores, Bosque Barají, Costa Norte, Musa Besaile, Venecia, Santa Lucía, El Triunfo.

### **Ruta martes- jueves— sábado del compactador ruta 1004**

Petromil, Kra 14, 11, 12 y 13 entre Transv 13 y Cl. 19, Kr 14 B entre Cl. 7 y 8, Kras 10 y 9 entre Cl. 9 y Cl. 19, Kras 8 y 7 entre Troncal y Cl. 19, Kra 6 entre Cl. 9 y Cl. 19, Kra 5B entre Cl. 9 y Cl. 15, Kras 5 y 4 entre Troncal y Cl. 18, Eras 3 y 2B entre Cl. 14 y Cl. 18, Calles 14, 15, 16 17 entre kra 3 y Kra 18, Cl. 17B y Cl. 17C entre Kras 3 y Kr 6, Cl. 18 entre Kra 13 y Troncal, Mercado, Parques, Troncal ida y vuelta, Tranv 13 entra Troncal y Cl. 9

**Ruta martes- jueves- sábado del volco ruta 1005**

Urbanización Miramar, Urbanización El Portal de Jesús, Calles y Kras del Barrio San Rafael, Eras 15, 16 y 17 entre Cl. 3 y Diag 19, Eras 18, 19 y 20 entre Cl. 3 y Cl. 11, Cl. 9 entre Troncal y Era - 20, Cl. 10 y Cl. 11 entre Kra 30 y Kra 7, Cl. 12 y Cl. 13 entre Kra 20 y Troncal.

## ANEXO B. Encuesta 1: Viviendas

### Encuesta N° 1. (Viviendas)

Fecha:

Municipio de Sahagún

Objetivo: Brindar información pertinente para solucionar el problema relacionado con el manejo de los residuos sólidos.

1. ¿Qué nombre le da a los sobrantes que produce en la casa?  
a. Basura      b. Residuos Sólidos      c. Desperdicios      d. Otros cual?
  
2. ¿cuántos recipientes usa para la disposición final de sus desperdicios, basuras o residuos sólidos?  
a. Uno      b. Dos      C. Tres      d. Mas Cuantos
  
3. ¿cada cuanto tiempo saca usted los residuos, desperdicios o basuras?  
a. Diario      b. Cada 2 días      c. Cada tres días      d. mas cuantos
  
4. ¿Dónde deposita los residuos sólidos, desperdicios o basuras al sacarlos?  
a. Cera de la calle      b. quemas      c. las manda a botar      d. entierro
  
5. ¿Sabe usted dónde va a parar la basura y desperdicio que usted saca de su casa?  
a. Basurero municipal      b. calles y avenidas      c. afluentes de agua      d. no sabe
  
6. ¿Sabe usted que es separación en la Fuente?  
a. Si      b. no
  
7. Cuáles son los motivos por los cuales no separa en la fuente (para los que respondieron Si en la pregunta 6).

- a. Desinformación    b. falta de interés    c. cultura ciudadana    d. otra cual?
8. ¿Cuál considera usted que son los residuos recuperables que mas produce en casa?
- a. Plástico    b. papel y cartón    c. vidrio    d. metales
9. ¿Le gustaría a usted participar en una capacitación del manejo de los residuos sólidos, basuras o desperdicios?
- a. Si    b. no
10. ¿Estaría de acuerdo usted en apoyar a una organización dedicada al aprovechamiento de los residuos sólidos?
- a. Si    b. no
11. ¿Estaría usted de acuerdo a donar los residuos aprovechables a dicha organización?
- a. Si    b. no