



ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS GENERADOS  
EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ (SANTANDER) EN LOS AÑOS 2010  
A 2015

LEIDY JOHANNA ORTIZ ORTIZ

COD: 1102718712

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE  
ECAPMA  
INGENIERIA AMBIENTAL

2017



ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS GENERADOS  
EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ (SANTANDER) EN LOS AÑOS 2010  
A 2015

LEIDY JOHANNA ORTIZ ORTIZ

COD: 1102718712

MONOGRAFÍA PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERIA AMBIENTAL

MARIA FERNANDA DOMINGUEZ AMOROCHO

DIRECTORA DEL PROYECTO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD

ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE

ECAPMA

INGENIERIA AMBIENTAL

2017

## Contenido

Lista de Tablas .....	5
Lista de Ilustraciones.....	6
Lista De Figuras.....	7
Lista de Gráficos .....	8
RESUMEN.....	9
INTRODUCCIÓN .....	10
1. <b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	13
2. <b>OBJETIVOS</b> .....	20
2.1 Objetivo general.....	20
2.2 Objetivos específicos .....	20
<b>3 JUSTIFICACIÓN</b> .....	21
<b>4 DIAGNOSTICO</b> .....	23
5. DESCRIPCION DE LOS RECORRIDOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI. ....	26
6. CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS RECOLECTADOS EN TONELADAS /MES Y TONELADAS AÑO 29	
<b>7. GENERACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL MUNICIPIO</b> .....	32
<b>8. TASA DE GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS</b> .....	33
<b>9. PROCESOS PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS</b> .....	38
a. PROCESO DE COMPOSTAJE.....	38
b. PROCESO DEL RECICLAJE.....	40
c. DESCRIPCION DE LA PLANTA INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS .....	44
<b>10. MARCO REFERENCIAL</b> .....	46
a. MARCO TEÓRICO .....	46
i. Concepto de Residuo sólidos orgánicos.....	46
ii. Clasificación de residuos solidos.....	46
<b>1. Según su fuente de generación:</b> .....	47
iii. Aspectos en el manejo de residuos solidos (Contreras, 2006 ) .....	47
iv. Conceptos básicos.....	48
a. <b>Relleno sanitario</b> .....	48
b. <b>Micro ruta</b> .....	48

c.	Macro ruta .....	48
d.	Compostaje .....	48
e.	Reciclaje .....	48
f.	Aprovechamiento.....	49
g.	Lixiviado .....	49
h.	Reutilización.....	49
i.	Generadores .....	49
j.	Gestión Integral de Los Residuos .....	50
k.	Tratamiento .....	50
<b>10.</b>	<b>MARCO LEGAL .....</b>	<b>51</b>
<b>11.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>53</b>
a.	Análisis de Resultados .....	55
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>57</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>59</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>63</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>64</b>

## Lista de Tablas

Tabla 1-Recorridos que hace en la semana por barrios de los residuos sólidos orgánicos del Municipio de San Vicente de Chucuri- .....	26
Tabla 2-cantidad de toneladas al mes y año de 2010 a 2015 - .....	29
Tabla 3-Proyección de la población en el Municipio de San Vicente de Chucuri del 2010 a 2015 - .....	30
Tabla 4-Población urbana por Barrios del Municipio según datos del Sisben 2010 a 2015- .....	30
Tabla 5-cálculo de toneladas a kilogramos al día y al año - .....	34
Tabla 6-cálculo de toneladas a kilogramos al día y al año- .....	34
Tabla 7-Recopilación PPC Kg. / hab-día – hab- año .....	35
Tabla 8-total toneladas recolectadas en un año de reciclaje .....	42
Tabla 9-Material recolectado para el reciclaje en el casco urbano ton/mes- .....	42
Tabla 10-Documentos de referencia - .....	51
Tabla 11-DATOS CALCULADOS DE PPC (AÑOS DE ESTUDIO 2010- 2015) .....	63

## Lista de Ilustraciones

Ilustración 1- Disposición final de los residuos en las calles y entradas del Municipio-.....	17
Ilustración 2- Recorrido urbanos residuos orgánicos (lunes y jueves) (martes y viernes)- .....	28
Ilustración 3-Planta de Compostaje-.....	40
Ilustración 4-Carro recolector del reciclaje- .....	43
Ilustración 5-clasificación de reciclaje - .....	44
Ilustración 6-Planta de aprovechamiento de material reciclable MIPYMES- .....	44

## Lista De Figuras

Figura 1-Problemas presentados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos orgánicos - .....	15
Figura 2- Ubicación Geográfica del Municipio de San Vicente de Chucuri-.....	24
Figura 3-Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales- .....	25

## Lista de Gráficos

Grafica 1 - Total Producción Per Cápita por día (Años de estudio 2010- 2015) .....	36
--	----

## RESUMEN

**TITULO:** ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS GENERADOS EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ (SANTANDER) EN LOS AÑOS 2010 A 2015.

El presente documento tiene como finalidad, realizar un análisis bibliográfico de los residuos sólidos orgánicos generados en el Municipio de San Vicente de Chucuri cuya población es aproximadamente más de 34.640 habitantes y más de 12.748 personas viven en el caso urbano del Municipio según el último censo realizado en el año 2015 por el Sisben. Para el análisis bibliográfico de los residuos sólidos se procedió a recopilar datos de la empresa prestadora de servicios de recolección de residuos sólidos (APC Manantiales de Chucuri) y su posterior disposición final.

Con base en la recopilación de datos se calcula la cantidad de residuos sólidos orgánicos generados en un periodo de 5 años por los habitantes del casco urbano del Municipio, teniendo en cuenta la Producción per cápita (kg. /Hab-día).

## INTRODUCCIÓN

Los Residuos Sólidos pueden ser definidos como cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible al aprovechamiento o transformación de un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Se dividen en orgánicos (biodegradables) e inorgánicos (no biodegradables).

Los Residuos orgánicos o biodegradables son todos aquellos que la naturaleza es capaz de degradar o descomponer. Es el caso de todos los restos vegetales (verduras, jardines, podas, etcétera). El papel y el cartón son biodegradables, pero su proceso de descomposición es más lento. En estos restos se encuentran: vegetales, residuos alimenticios no infectados, papel higiénico, jabones y detergentes biodegradables, madera otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica.

Los residuos inorgánicos o no biodegradables son aquellos que no permiten su descomposición, ni su transformación en materia prima y su degradación natural requiere grandes períodos de tiempo. Entre estos se encuentran: el icopor, algunos tipos de papel como el papel carbón, plásticos, vidrios, entre otros.

El adecuado manejo de los residuos sólidos orgánicos es de vital importancia para los Municipios siendo esta acción prioridad para garantizar la calidad de vida de las personas.

El siguiente trabajo es un análisis bibliográfico de los residuos sólidos orgánicos generados en el municipio de san Vicente de chucuri (Santander) en los años 2010 a 2015.

En el documento encontraremos las problemáticas ocasionadas por la mala disposición de los residuos sólidos. Hablaremos de la disposición final que se les da a los residuos sólidos en el Municipio de San Vicente de Chucuri.

Se realiza el análisis bibliográfico con el fin de conocer el manejo que se brinda a los residuos sólidos orgánicos para determinar si es el adecuado o no, acorde a la cantidad que se genera.

Según información obtenida por la empresa prestadora del servicio de recolección de residuos sólidos en la fuente APC manantiales de chucuri, los habitantes del sector depositan dichos residuos en lugares no aptos como cuerpos de agua, entrada y salida del Municipio generando problemas de contaminación que ponen en riesgo la salud de las personas aledañas a las zonas donde son depositados estos residuos.

Desde el año 2006 se implementa en el municipio la separación en la fuente de los residuos sólidos pero con el paso del tiempo las personas no han tomado conciencia de la importancia de separar dichos residuos.

El Municipio solo cuenta con los datos de entrada de residuos sólidos orgánicos a la planta de compostaje donde se transforma en compost que sirve para la producción agrícola.

Se evalúa la disposición final que se brinda a los residuos sólidos orgánicos después de la recolección por parte de la empresa prestadora del servicio APC Manantiales de Chucuri.

Se halla la cantidad de residuos sólidos orgánicos generados en el Municipio por medio de la producción per cápita que permite evaluar la producción de los mismos generados por los habitantes del casco urbano del Municipio.

Por otra parte se describe el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos para fines de la agricultura.

El producto del presente estudio, consiste en proporcionar un conjunto de conclusiones y recomendaciones estratégicas que permitan crear acciones para minimizar los impactos ocasionados al medio ambiente por el mal manejo que se le da a los residuos sólidos orgánicos en el Municipio de San Vicente de Chucuri.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La generación de residuos sólidos es un tema preocupante en los últimos años debido a las grandes cantidades producidas de los mismos en las ciudades, ocasionando problemas ambientales y de salubridad. No obstante, algunas personas han visto la problemática como una actividad rentable para el sustento de sus familias, y otras, como un negocio dedicado al reciclaje. (leidytrejo12, s.f.)

Se entiende como residuos sólidos todos aquellos objetos, materiales o sustancias que se generaron por medio de una actividad, ya sea del tipo productiva o de consumo y que no representan valor económico para las personas por lo cual se deshacen de aquellos. Sin embargo, esos objetos tienen valor comercial al recuperarlos mediante procesos tecnológicos e incorporarlos al ciclo de vida de la materia. (Castells X. E., 2000).

El crecimiento acelerado de la población en el casco urbano de Municipios y Ciudades en las últimas décadas y el notorio aumento del ingreso per cápita en algunos países en desarrollo, se manifiesta en el mayor consumo de bienes y facilidad para desechar o producir residuos, esta situación ha hecho que el manejo de los residuos sólidos se torne en una situación cada vez más compleja y de creciente interés para diversos sectores de la comunidad.

San Vicente de Chucurí es un municipio habitado por 34.640 habitantes, de los cuales 12.748 personas viven en el caso urbano del municipio, aportando a la generación de residuos sólidos.

Teniendo la revisión bibliográfica, en el año 2005 APC Manantiales de Chucurí implementa la clasificación de los residuos sólidos domiciliarios debido al inadecuado manejo de los residuos sólidos generados en el municipio, aportando directamente a la afectación de los recursos naturales ocasionando impacto negativo a los recursos. Doce años después (2017) se hace necesaria la revisión de los aspectos ambientales involucrados en esta actividad.

Debido a la problemática que se presenta en el municipio de San Vicente de Chucurí en un periodo de aproximadamente 5 años (2010 – 2015) con los residuos sólidos de carácter orgánicos que se generan de las viviendas del casco urbano y por la inadecuada separación de estos residuos se fundamenta la realización del análisis bibliográfico de la generación de residuos sólidos orgánicos durante los años 2010 a 2015 en el municipio.

El inadecuado manejo de residuos sólidos generados por los habitantes del municipio de San Vicente de Chucurí trae como resultado la generación de impactos ambientales, de los que se mencionan:

- **Contaminación de aguas:** La disposición inadecuada de residuos sólidos provoca la contaminación hídrica de las quebradas aledañas (Quebrada Las Cruces, Quebrada Cantarrañas).
- **Contaminación de suelos:** Los suelos pueden ser alterados en su estructura debido a la acción de los líquidos percolados (lixiviados), estos resultan del proceso de descomposición de la materia orgánica.

- **Contaminación visual y paisajística:** la acumulación o depósito de los residuos sólidos orgánicos en los lugares no aptos, genera un impacto visual y paisajístico negativo y en algunos casos puede llegar a generar accidentes (Colomina, 2005)
- **Contaminación del aire:** Según (Colomina, 2005) “Paralelamente a las infecciones que promueve la exposición de la basura al medio ambiente urbano, contamina el aire debido a la generación de gases generados en el proceso de descomposición de las fracciones orgánicas, la combustión espontánea de estos gases producen contaminantes orgánicos persistentes con comprobados efectos nocivos para la salud y los efectos invernaderos, en ocasiones puede derivar en lesiones muy graves para el sistema respiratorio”.

*Figura 1-Problemas presentados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos orgánicos -*



**Fuente:** (PGIRS L. B.)

Según la figura 1, se identifican cada uno de los problemas de contaminación que se encuentran en el municipio, según la evaluación realizada por la Alcaldía del municipio de San Vicente de Chucurí en la realización del Plan Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Según (Jaramillo, 2003) cada día que pasa la cantidad de producción de residuos sólidos aumenta y así sucesivamente se va originando la problemática ambiental de degradación a los recursos naturales.

El Municipio de San Vicente de Chucurí es dividido por una fuente hídrica denominada “Quebrada las Cruces” la cual abastece las necesidades de los habitantes del sector rural del municipio aguas arriba (Cantagallos parte baja y parte alta). Dentro del Municipio se puede observar que este cuerpo de agua recibe las aguas negras de algunos barrios (Angosturas, Chapinero, La Feria, Orocue, El Tierrero y Buenos Aires) y al mismo tiempo residuos sólidos depositados en el cauce por los habitantes del municipio; por esta razón es muy importante conocer la contaminación que se genera ya que los habitantes del sector aguas abajo (El Plan, Palestina y Cantarranas), utilizan esta fuente hídrica como balnearios, riego y en algunos casos consumo doméstico.

Otro resultado que se puede observar es la contaminación paisajística debido a los residuos sólidos que son arrojados en el área de las vías públicas del casco urbano especialmente en la entrada al municipio (Vía Bucaramanga - San Vicente de Chucurí y Vía Barrancabermeja – San Vicente de Chucurí.)

*Ilustración 1- Disposición final de los residuos en las calles y entradas del Municipio-*



**Fuente: APC Manantiales de Chucuri, 2017**

El municipio no cuenta con un registro detallado de la cantidad de residuos sólidos domiciliarios que son recolectados por la empresa encargada de la disposición final de los mismos denominada APC Manantiales de Chucuri.

La empresa APC Manantiales de Chucuri manifiesta recolectar los residuos sólidos reciclables (papel, cartón, plástico, icopor) el día miércoles de cada semana por el casco urbano del municipio los cuales son llevados al relleno a cielo abierto ubicado en zona rural del Municipio de San Vicente de Chucuri.

No se tiene un registro exacto de la cantidad de los residuos sólidos inertes a disponerse al relleno a cielo abierto, teniendo en cuenta que en las viviendas no son separados los residuos correctamente y algunos desechos que son arrojados al relleno son reutilizables o reciclables.

El Coordinador Nader Mendoza de la empresa APC Manantiales de Chucuri encargada de la disposición final de los residuos sólidos domiciliarios en el municipio, es el encargado de brindar la mayor parte de la información para realizar el análisis ya que la empresa no posee información en archivo y él la brinda de manera verbal, opina lo siguiente: “La contaminación visual generada por cada uno de los ciudadanos se debe a la falta de conciencia de los residuos sólidos generados por cada uno de los habitantes estos no se deben arrojar a la fuente hídrica, ya que en la localidad se observa que los habitantes cercanos a la quebrada las Cruces arrojan la mayoría de residuos sólidos; es esto lo que genera la contaminación visual para los demás habitantes y que genera que así mismo el resto de la población pretenda a realizar lo mismo y también son arrojados a terrenos no aptos para esta disposición, debido a que en las diferentes campañas que se realizan la opinión de muchas personas es basada que algunas personas realizan las mismas actividades de depositar

los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos a lugares no aptos debido a que los demás no contribuyen con la mejora de un ambiente mejor; y es por eso que esta práctica produce alteración paisajística y afectando la calidad de vida de cada uno de los pobladores y a la vez afecta a las generaciones futuras de crear la conciencia de usos de los residuos sólidos orgánicos”.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo general

- Realizar un análisis bibliográfico de los residuos sólidos orgánicos generados en el Municipio durante los últimos 5 años.

### 2.2 Objetivos específicos

- Revisión bibliográfica de la cantidad de residuos sólidos orgánicos generados en el municipio.
- Identificar la disposición que se les brinda a los residuos sólidos orgánicos después de la recolección que desarrolla la empresa administradora.
- Describir el aprovechamiento que se les da a los residuos sólidos orgánicos para fines de la agricultura.

### 3 JUSTIFICACIÓN

Debido al apresurado desarrollo urbano de los pueblos, grandes y pequeñas ciudades del país se incrementa la problemática de los residuos sólidos generados por la población y la inadecuada disposición final, ocasionando impacto negativo ambiental y enfermedades epidemiológicas a la población, haciendo cada vez una cuestión más compleja.

Por lo antes expuesto es necesario realizar la revisión bibliográfica para conocer la contaminación ocasionada por residuos sólidos que se está presentando en el municipio de San Vicente de Chucuri, respecto a la disposición, almacenamiento y cantidad de residuos generados y los usos que se les están dando a los residuos orgánicos.

Se tiene en cuenta que la gestión y uso de los residuos sólidos orgánicos es de gran importancia para la comunidad y el medio ambiente en general; ya que si a estos residuos sólidos orgánicos se les brinda un buen manejo para reducir contaminaciones de las que generan es posible disfrutar de un ambiente adecuado para el óptimo desarrollo de todos los habitantes de la localidad.

Según (Sáez & Urdaneta G., 2014) “El manejo de estos residuos tienen una estrecha relación con la salud de la población, se han presentado tres situaciones principales, la primera referida a la transmisión de enfermedades bacterianas y parasitarias tanto por agentes patógenos transferidos por los residuos como por vectores que se alimentan y reproducen en los residuos; en segundo lugar el riesgo de lesiones e infecciones ocasionados por los objetos punzo penetrantes que se encuentran en los residuos, esta

condición pone en alto riesgo la salud de las personas que recuperan materiales en los vertederos; y en tercer lugar la contaminación ocasionada por la quema de residuos, la cual afecta el sistema respiratorio de los individuo”.

De acuerdo con los objetivos de estudio, los resultados proporcionan información concreta acerca de la disposición final de los residuos sólidos orgánicos del área urbana del municipio de San Vicente de Chucuri que contribuyen como ayuda para la toma de decisiones a proyecciones futuras para el diseño de sistema de manejo y disposición final de los residuos sólidos.

La gestión integral de los residuos sólidos a nivel municipal es de gran importancia ya que de ello depende la implementación de nuevas tecnologías de limpieza que ayuden a obtener la localidad libre de impactos ambientales.

## 4 DIAGNOSTICO

El Municipio de San Vicente de Chucuri, según (Macias, 2012-2015 ) “Geográficamente éste municipio está enmarcado entre las coordenadas planas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) así: Norte: 1´226.000 a 1´283.000 y Este: 1´036.000 a 1´083.000. Se ubica en la provincia de Mares, al centro occidente del departamento de Santander a una distancia de 98 km de lo ciudad de Bucaramanga capital departamental ”

“De otra parte, el municipio de San Vicente de Chucurí comprende tierras ubicadas entre los 200 y los 3.000 msnm aproximadamente; la cabecera municipal se ubica a una altura de 692 msnm y un clima promedio entre los 13°C y 27°C” (Macias, 2012-2015 )

“En la actualidad el municipio cuenta con un potencial de 34.116 3 habitantes, de los cuales 13.361 residen en la cabecera municipal y 20.755 en sector rural y centro poblado”. (Macias, 2012-2015 ).

Los límites del municipio son:

Por el Norte con Barrancabermeja y Betulia

Por el Oriente Zapatoca y Galán

Por el sur El Carmen de Chucuri y Simacota

Por el occidente Simacota y Barrancabermeja

Así se puede observar el la **figura 2**.

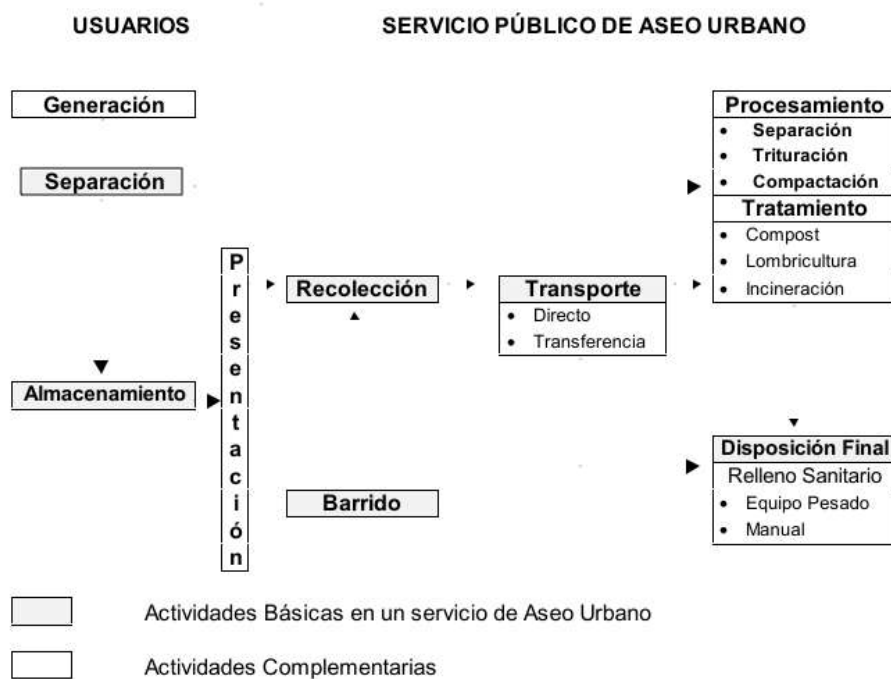
*Figura 2- Ubicación Geográfica del Municipio de San Vicente de Chucuri-*



**Fuente:** (CARLOS JESUS MEDINA ESTOR, 2004)

Dentro de la investigación bibliográfica cabe resaltar la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales que se tiene desde su fuente de generación hasta su disposición final, como se puede observar en la figura 3.

Figura 3-Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales-



**Fuente:** Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales GIRSM (Jaramillo, 2003)

Se puede deducir de la figura 3 que el usuario del servicio de aseo debe propender por adecuada generación, separación de los residuos y el debido almacenamiento, con el fin de continuar con el proceso mencionado el cual está derivado a la recolección, transporte, procesamiento y disposición final de los residuos sólidos generados.

## 5. DESCRIPCIÓN DE LOS RECORRIDOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI.

En el municipio de San Vicente de Chucuri se realizan los recorridos por barrios ya que se generan 7 toneladas de residuos orgánicos al día, los cuales se recogen durante 4 días de la semana que son lunes, martes, jueves y viernes, cada uno de estos días son por sectores diferentes y se realiza la recolección 2 veces a la semana por cada uno de los sectores, en un carro compactador con una capacidad de 16 yardas, que es con el único que se cuenta para este tipo de recolección y transporte; y la capacidad del carro compactador equivale a  $12,2329 m^3$ .

El recorrido de recolección se realiza 1 viaje al día debido a la capacidad que tiene el carro compactador y se detalla de la siguiente manera por rutas o sectores; así cumpliendo con la totalidad de recolección de los residuos orgánicos en todo el municipio.

**Tabla 1-** Recorridos que hace en la semana por barrios de los residuos sólidos orgánicos del Municipio de San Vicente de Chucuri-

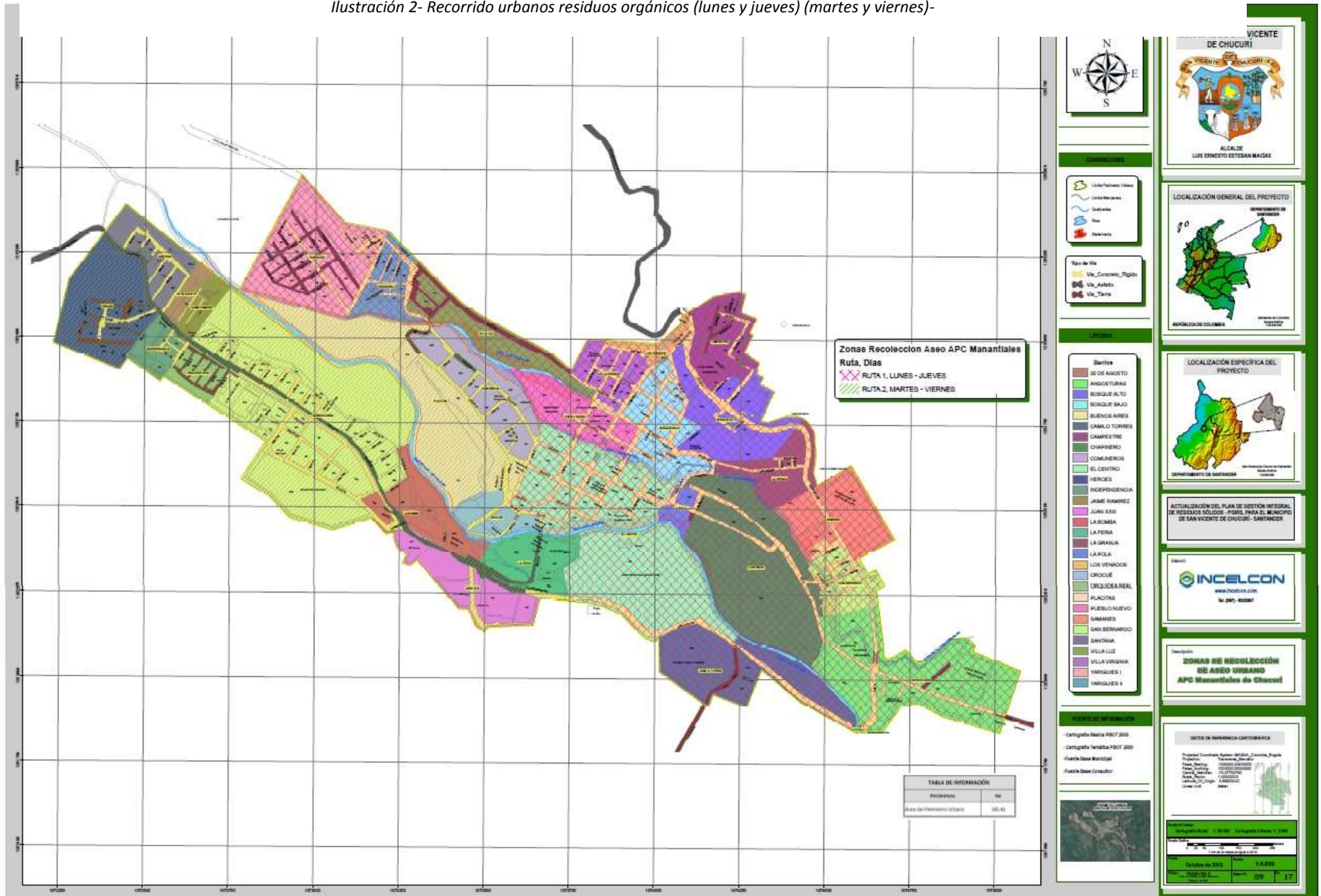
Día	Numero de recorrido	Sector/Ruta
Lunes	1 Recorrido	Yariguies I Y II, Villa luz, Bosque Bajo Y alto, Pueblo Nuevo, La Pola, Chapinero, Angosturas, Villa del 2000, Samanes, Llanito, Camilo torres, Campestre, La Granja, Pueblo Nuevo, Los Venados, San Bernardo, Villa Virginia

<b>Martes</b>	<b>1 Recorrido</b>	Plaza de Mercado, Placitas, Comuneros, Orocue, Juan 23, Buenos Aires, Orquídea, San Andresito, Independencia, Jaime Ramírez, 30 de Agosto, Santa Ana, Centro, La Bomba, La feria, Tierrero
<b>Jueves</b>	<b>1 Recorrido</b>	Yariguies I Y II, Villa luz, Bosque Bajo Y alto, Pueblo Nuevo, La Pola, Chapinero, Angosturas, Villa del 2000, Samanes, Llanito, Camilo torres, Campestre, La Granja, Pueblo Nuevo, Los Venados, San Bernardo, Villa Virginia
<b>Viernes</b>	<b>1 Recorrido</b>	Plaza de Mercado, Placitas, Comuneros, Orocue, Juan 23, Buenos Aires, Orquídea, San Andresito, Independencia, Jaime Ramírez, 30 de Agosto, Santa Ana, Centro, La Bomba, La feria, Tierrero

**Fuente: Datos suministrados encargado del relleno Sanitario (Nader Mendoza, APC Manantiales de Chucuri, 2017)**

También se cuenta que el día miércoles de cada semana se realiza la recolección de material reciclable, este programa se maneja en convenio con otra empresa denominada “MIPYMES DE CHUCURI”, es la encargada de realizar el proceso de recolección y transporte y de trasladar a la planta donde se cuenta con la bodega de almacenamiento y de ahí ser transportados para que se les puedan realizar nuevo proceso de comercialización y transformación.

Ilustración 2- Recorrido urbanos residuos orgánicos (lunes y jueves) (martes y viernes)-



## 6. CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS RECOLECTADOS EN TONELADAS /MES Y TONELADAS AÑO

En el municipio de San Vicente de Chucuri se realiza la recolección de los residuos sólidos orgánicos y se observa en la siguiente tabla el número de días a la semana que se realiza la recolección de los residuos sólidos orgánicos y también las toneladas que son recolectadas tanto en un día como a la semana el mes y el año, en cada recolección se recogen 7 toneladas.

*Tabla 2-cantidad de toneladas al mes y año de 2010 a 2015 -*

AÑO	NUMERO DE DIAS DE RECOLECCIÓN	TONELADAS AL DIA	TONELADAS A LA SEMANA	TONELADAS AL MES	TONELADAS AL AÑO
<b>2010</b>	4 a la semana				
	16 al mes	4 Toneladas	16 toneladas	64 toneladas	768 toneladas
	192 al año				
<b>2011</b>	4 a la semana				
	16 al mes	4 Toneladas	16 toneladas	64 toneladas	768 toneladas
	192 al año				
<b>2012</b>	4 a la semana				
	16 al mes	5 Toneladas	20 toneladas	80 toneladas	960 toneladas
	192 al año				
<b>2013</b>	4 a la semana				
	16 al mes	6 Toneladas	24 toneladas	96 toneladas	1,152 toneladas
	192 al año				
<b>2014</b>	4 a la semana				
	16 al mes	6 Toneladas	24 toneladas	96 toneladas	1,152 toneladas
	192 al año				

<b>2015</b>	4 a la semana				
	16 al mes	7 Toneladas	28 toneladas	112 toneladas	1,344 toneladas
	192 al año				

**Fuente: Coordinador de la empresa, Nader Mendoza, APC Manantiales de Chucuri.**

Según el DANE las proyecciones de habitantes que se le han hecho al municipio para los años comprendido entre 2010- 2015 se pueden observar en la siguiente tabla.

*Tabla 3-Proyección de la población en el Municipio de San Vicente de Chucuri del 2010 a 2015 -*

<b>Departamento: Santander</b>	<b>Año</b>	<b>Año</b>	<b>Año</b>	<b>Año</b>	<b>Año</b>	<b>Año</b>
<b>Municipio: San vicente de Chucuri</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
<b>Habitantes</b>	<b>33.966</b>	<b>34.116</b>	<b>34.250</b>	<b>34.378</b>	<b>34.511</b>	<b>34.640</b>

**Fuente: COLOMBIA. PROYECCIONES DE POBLACIÓN MUNICIPALES POR ÁREA**

Según la oficina del Sisben de la Alcaldía Municipal suministra la información de los habitantes que se tienen por cada uno de los barrios del Municipio durante los años de 2010- 2015, se puede observar en la siguiente tabla.

*Tabla 4-Población urbana por Barrios del Municipio según datos del Sisben 2010 a 2015-*

<b>POBLACION POR HABITANTES EN LOS BARRIOS DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI SAN VICENTE DE CHUCURI</b>						
<b>BARRIO</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
ANGOSTURAS	485	560	642	665	680	710
BARRIO SAN ANDRESITO	35	43	40	41	37	28
BOSQUE ALTO	412	462	477	480	499	509
BOSQUE BAJO	600	610	612	633	645	669
BUENOS AIRES	1.132	1.133	1.183	1.220	1.237	1.304
CAMILO TORRES	202	114	134	134	135	135
CHAPINERO	683	694	697	706	727	745

COMUNEROS	620	628	640	660	688	699
EL CAMPESTRE	460	489	540	576	587	598
EL CENTRO	652	661	670	685	695	709
EL LLANITO	80	61	56	58	58	62
INDEPENDENCIA	90	109	113	118	125	136
JAIME RAMIREZ	348	350	358	370	375	380
JUAN XXIII	120	125	130	140	148	156
LA BOMBA	128	131	135	138	147	154
LA FERIA	195	201	204	208	210	218
LA GRANJA	121	137	144	148	155	158
LA POLA	203	207	210	215	218	225
LOS HEROES	386	392	419	423	434	440
LOS VENADOS	46	59	61	62	63	70
OROCUE	172	182	201	212	218	220
ORQUIDEA REAL	290	325	339	349	357	367
PLACITAS	490	523	552	566	565	571
PUEBLO NUEVO	157	160	169	173	179	189
SAMANES	158	161	170	175	185	196
SAN BERNARDO	231	235	253	256	266	276
SANTA ANA	485	487	495	502	512	522
TIERRERO	40	45	51	52	54	63
TREINTA DE AGOSTO	112	125	135	141	149	150
VILLA LUZ	136	144	152	160	165	172
VILLA VIRGINIA	262	298	309	312	318	325
VILLAS DEL2000	109	116	120	132	123	137
YARIGUIES I	322	361	375	387	391	400
YARIGUIES II	1.087	1.128	1.164	1.173	1.184	1.195
<b>TOTAL BARRIOS</b>	<b>11.114</b>	<b>11.486</b>	<b>11.830</b>	<b>11.840</b>	<b>12.399</b>	<b>12.748</b>

*Fuente: Alcaldía Municipal Oficina del Sisben*

## 7. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO

Según TCHOBANOGLOUS, 1994: La generación de los residuos es una producción de los mismos, mediante actividades productivas o de consumo. Es por el momento una actividad que tiene muy poco control en algunos países y se espera que en un futuro no muy lejano exista un mayor y estricto control para los mencionados. En la generación los residuos, restos, escombros o basura son reconocidos por:

- ✓ No poseer ningún valor adicional,
- ✓ Ser tirados o rechazados,
- ✓ Ser recogidos para la respectiva evacuación.

Los residuos sólidos se generan desde el inicio del proceso y durante cada paso del proceso, mientras las materias primas son convertidas en bienes para el consumo de la población. Por ejemplo, cuando una persona cualquiera compra un producto de consumo ya sea chocolates, caramelos, etc., el envoltorio de dicho producto suele ser considerado de poco valor para la persona que lo consumió y en ocasiones suele ser tirado al aire libre o rara vez es depositado en recipientes, provocando de esta manera, la generación de los desechos sólidos en las calles o en el lugar donde fue botado. Además en la generación se deberán identificar los residuos que son distintos de acuerdo a la particularidad de cada uno. (TCHOBANOGLOUS, 1994)

## 8. TASA DE GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Para conocer la cantidad de residuos sólidos orgánicos generados en un periodo de 5 años se calcula la tasa de generación de residuos sólidos o también conocida como Producción Per Cápita (PPC), es aquella que permite estimar las cantidades de residuos generadas por cada persona. La producción de residuos se la mide en valores unitarios como: kilogramos de residuos sólidos por habitantes día, kilogramos por vivienda día, kilogramos por cuadra día, kilogramos por tonelada de cosecha o kilogramos por número de animales por día, correspondiente al estudio de una región. De las mencionadas anteriormente, las más usada es kg/hab./día.(Jaramillo, 2002)

La cantidad de residuos sólidos orgánicos generados se calcula aplicando la siguiente ecuación:

$$PPC: \frac{PA}{PO}$$

**PPC:** Producción per cápita (kg. /Hab-día)

**PA:** Producción actual de residuos (Total diario en kg/día)

**PO:** Población del Municipio (habitantes)

*Ecuación tomada de* (CARLOS JESUS MEDINA ESTOR, 2004)

En el municipio la recolección de los residuos sólidos orgánicos se realiza y se calculan por toneladas al día es así como se realizan las conversiones a kilogramos para determinar el PPC por año.

**Tabla 5-cálculo de toneladas a kilogramos al día y al año -**

<b>AÑO</b>	<b>HABITANTES</b>	<b>TONELADAS AL DÍA</b>	<b>TONELADAS AL AÑO (192 DIAS)</b>
2010	11.114	4	768
2011	11.486	4	768
2012	11.830	5	960
2013	11.840	6	1152
2014	12.399	6	1152
2015	12.748	7	1344

**Fuente: Coordinador de la empresa, Nader Mendoza, APC Manantiales de Chucuri.**

Según los datos suministrado por el coordinador de la empresa recolectora (tabla 5) se calcula en la tabla 6, la cantidad de toneladas en kilogramos por día y año y toneladas al año generados en el periodo de estudio.

**Tabla 6-cálculo de toneladas a kilogramos al día y al año-**

<b>AÑO</b>	<b>KILOGRAMOS AL DÍA</b>	<b>KILOGRAMOS AL AÑO</b>
2010	4000	768000
2011	4000	768000
2012	5000	960000
2013	6000	1152000
2014	6000	1152000
2015	7000	1344000

**Fuente: Coordinador de la empresa, Nader Mendoza, APC Manantiales de Chucuri.**

Según los datos obtenidos de las conversiones realizadas en las tablas anteriores se procede a realizar el cálculo del PPC, del residuo sólido orgánico al año por cada habitante según las estadísticas que se tiene de la población que conforma el municipio.

**Proyecciones de PPC de cada día por cantidad de habitantes:**

$$PPC: \frac{PA}{PO}$$

**PPC:** Producción per cápita (kg. /Hab-día)

**PA:** Producción actual de residuos (Total diario en kg/día)

**PO:** Población del Municipio (habitantes)

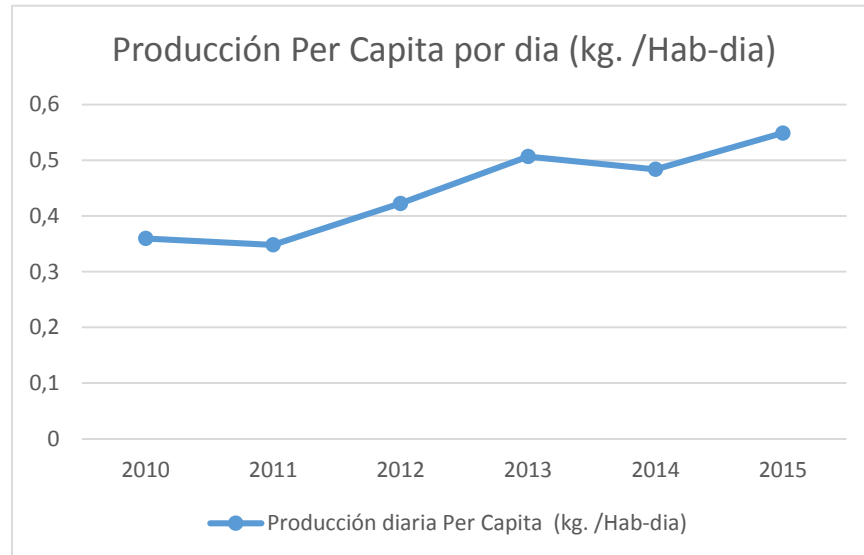
**Ver anexo 1: cálculos matemáticos**

De los datos obtenidos en los cálculos anteriores se realiza la operación para obtener el PPC donde se determina la producción de residuos sólidos orgánicos generados de habitantes/ día del 2010 al 2015 y son adjuntados en la siguiente tabla.

*Tabla 7-Recopilación PPC Kg. / hab-día – hab- año*

AÑO	HABITANTES	KILOGRAMOS AL DÍA	TOTAL KILOGRAMO DÍA / HABITANTE	TOTAL KILOGRAMO AÑO / HABITANTE (192 días)
2010	11.114	4000	0.3599	69.10
2011	11.486	4000	0,3482	66.85
2012	11.830	5000	0,4226	81.13
2013	11.840	6000	0,5067	97.28
2014	12.399	6000	0,4839	92.90
2015	12.748	7000	0,5491	105.42

**Grafica 1 - Total Producción Per Cápita por día (Años de estudio 2010- 2015)**



De acuerdo

con la tabla

No 7 en el año 2011 se obtiene un PPC de **0,3482 kg. /Hab-dia**, resultado menor que el año 2010 donde se obtuvo un PPC de **0,3599 kg. /Hab-dia** . Si observamos en el grafica No 1 se puede evidenciar la disminución del PCC para el año 2011 en un 3,26% a comparación del año anterior. Para el año 2014 se obtiene un PPC de **0,4839 kg. /Hab-dia**, evidenciamos según la gráfica No 1 una disminución del 4,50% a comparación del año 2013 donde se obtuvo un PPC de **0,5067 kg. /Hab-dia**.

Como podemos observar es mayor el porcentaje que disminuyo en el año 2014 al del año 2011, según todos los datos suministrados por el Coordinador de la empresa encargada de la disposición final de los residuos sólidos orgánicos del Municipio, en estos años se recolecto e ingreso a la planta de compostaje la misma cantidad en toneladas de residuos sólidos que las del año anterior; esto quiere decir que en el año 2011 y 2013 hubo un aumento de la población pero se mantuvo la

misma cantidad de residuos clasificados y recolectados por la empresa APC Manantiales de Chucuri.

Si en el Municipio aumenta la cantidad de habitantes debe aumentar la cantidad de residuos sólidos orgánicos generados en las viviendas pero según los resultados obtenidos en el PPC para el año 2011 y 2013 disminuye en un 3,26% y un 4,50% respectivamente. Pueden existir diferentes factores o hipótesis para que disminuyan los resultados del PPC:

- ✓ En primera instancia los habitantes del casco urbano del Municipio de San Vicente de Chucuri no clasificaron correctamente los residuos sólidos en las viviendas.
- ✓ Los habitantes del Municipio de San Vicente de Chucuri depositaron los residuos sólidos orgánicos en otros lugares no aptos para su disposición final.
- ✓ La empresa prestadora del Servicio de disposición final de los residuos orgánicos en el Municipio no posee datos exactos o concretos sobre la cantidad de residuos sólidos orgánicos en toneladas que llegan a la planta de compostaje del Municipio.
- ✓ La empresa prestadora del servicio de disposición final de los residuos sólidos no recolecto debidamente los residuos sólidos en el Municipio.

No podemos señalar una hipótesis para conocer el porqué de los resultados, pero si conocemos que en el Municipio de San Vicente de Chucuri la población no posee conciencia ambiental a la hora de separar los residuos sólidos en sus hogares y como se ha evidenciado algunas personas depositan los residuos en lugares no aptos para su disposición final.

## 9. PROCESOS PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

### a. PROCESO DE COMPOSTAJE

Los residuos sólidos son clasificados en este proceso por sus propiedades biológicas:

#### ✓ **Desechos orgánicos**

Todo desecho biodegradable, que puede descomponerse por acción de bacterias y otros agentes naturales. (T.U.L.A.S., 2002)

#### ✓ **Desechos inorgánicos**

Desechos que se encuentran constituidos por materia inerte, son no biodegradables, se utilizan como materia prima o subproductos reciclables en diferentes industrias. (T.U.L.A.S., 2002).

El proceso del compostaje se realiza en el municipio con el objetivo de fabricar abonos con los mismos residuos sólidos orgánicos generados para que así sean aprovechados por los habitantes que se dedican a la agricultura, este proceso se realiza en el relleno sanitario después de clasificado y separados los residuos orgánicos.

El proceso que realizan en el relleno sanitario acerca de compostaje con todos los residuos que llegan a la planta es:

Reciben todo los residuos que recolectan durante los recorridos, estos son depositados en una plataforma donde se les realiza el proceso de desembolso y se hace la clasificación así:

- Orgánicos (residuos de cocina, residuos de la plaza de mercado, y de los supermercados)
- Reciclable

- Reciclaje

Los residuos orgánicos son tomados para darle el proceso de transformación de materia orgánica para los cultivos; que son el soporte de la economía del municipio como lo es la agricultura.

La realización de este proceso donde son transformados estos residuos sólidos orgánicos, en celdas de 2 metros de ancho por 19 de largo y 1 metros y medio de alto, y se procede a la aplicación de aire con ventiladores por un tiempo de 4 horas al día, dicho proceso se realiza 2 horas en la mañana y 2 horas en la tarde; este proceso se realiza por un periodo aproximado de 2 meses. Después de realizada esta técnica se procede a retirar el material procesado de las celdas y se pulveriza y empaca para la comercialización de abonos orgánicos.

Según el (PGIRS) del municipio de San Vicente de Chucuri “Para los residuos orgánicos mediante tratamiento biológico-químicos se puede producir Bio-abono, generación de biogás, compostaje, incineración con producción de energía, entre otros. Considerando que el municipio de San Vicente cuenta con una planta para el tratamiento de residuos orgánicos”

Se puede observar en la ilustración 2 la planta de compostaje donde se elabora los abonos orgánicos que son destinados para la agricultura.

*Ilustración 3-Planta de Compostaje-*



**Fuente: PGIRS Municipio de San Vicente de chucuri**

#### b. PROCESO DEL RECICLAJE

La empresa de MYPIMES fue creada en julio 23 de 2004; “La empresa Manantiales de Chucurí es la única empresa registrada ante la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios - SSPD y el Sistema Único de Información - SUI como prestadora del servicio de aseo en el municipio de San Vicente de Chucurí” (PGIRS A. D.), la cual por vocación de sus fundadores se dedicó a la preservación de los recursos ambientales debido a la problemática que se venía presentando por el manejo que se estaba dando a dichos residuos que se producen a diario en el área urbana; por ello se centró desde un comienzo en la parte ambiental que se tiene en el municipio; el proceso que se realiza es la recolección de los residuos para luego ser destinados a la transformación, esta labor se lleva a cabo en forma constante todos los viernes por el personal capacitado en esta labor se determina que un 30% de lo recolectado son desechos que no se les puede practicar ningún tipo de transformación para darle un nuevo uso.

Cuando realizan la recolección de los residuos son llevados al sector donde se encuentra la planta de tratamiento y son depositados en las celdas destinadas para depositar el reciclaje que llega a la planta (ECAS); es allí donde se realiza el proceso de separación de cada residuo y obteniendo un resultado final:

El reciclaje se separa de la siguiente manera en la planta:

- Los P (son los recipientes de plástico, como frascos de fragancias, limpiador, ambientadores).
- Bolsa
- CRA (bolsas de papel del azúcar y harina)
- Prensa
- Cartón
- Archivo (revistas, hojas blancas)
- Separación de Aluminio de perfil y bruto, Bronce, Antimonio, cobre
- Chatarra
- Baterías
- Todo tipo de botella
- Vidrio (botellas que están fragmentadas)

Dentro de todo lo que contiene la planta de tratamiento para el proceso del reciclaje se encuentra:

- En una ECA (es allí donde se realiza el proceso de separación de cada residuo y obteniendo un resultado final) y se encuentra la maquinaria para la selección del material)

- Una embaladora de papel para realizar el proceso que se lleva a cabo
- Una glutinadora de las bolsas y los P (frascos de fragancias, limpiador, ambientadores) donde allí sale el material adecuado para la elaboración de manguera.
- Una secadora de plásticos.
- Embaladora de plásticos rígidos los cuales son triturados y previamente seleccionados de acuerdo a un color específico esto para preservar los colores originales del producto.

**Tabla 8-total toneladas recolectadas en un año de reciclaje**

<b>Año</b>	<b>Toneladas</b>
2010	22 toneladas
2011	23 toneladas
2012	22 toneladas
2013	22 toneladas
2014	17 toneladas
2015	15 toneladas

**Fuente: Encargada de la empresa MYPIMES**

En la siguiente tabla se puede observar las toneladas al mes que se obtienen según una estadística del casco urbano.

**Tabla 9-Material recolectado para el reciclaje en el casco urbano ton/mes-**

<b>Tipo De Material</b>	<b>Ton/mes</b>
Cartón	12
Pasta (Pet soplado)	9
Archivo	2
Prensa	4
Crac	2
Pilega	5
Vidrio	15
Chatarra	3
Bolsa	3

Caucho	1,5
<b>Total</b>	<b>56,5</b>

Fuente:

MIPYMES-

### Equipo Técnico PGIRS

La empresa de MYPIMES cuenta con un carro recolector del reciclaje, donde los trabajadores suben todo el material y es llevado a su respectivo lugar de descargue para la separación.

*Ilustración 4-Carro recolector del reciclaje-*



**Fuente: Encargada de la empresa MYPIMES**

Actualmente la empresa de MYPIMES que lidera en el municipio no posee un carro especializado para la recolección y transporte del reciclaje ya que no cuenta con la ayuda de la Alcaldía Municipal y tampoco con la APC Manantiales de Chucuri para que se suministre un carro adecuado, por tal razón realizaron ante el ministerio de trabajo el

debido trámite para que se certificara como “Recicladores de Oficio” y así obtener la supervisión y contribuir a que el municipio este en ayuda para la empresa MYPIMES.

*Ilustración 5-clasificación de reciclaje -*



*Ilustración 6-Planta de aprovechamiento de material reciclable MIPYMES-*



Fuente: PGIRS del Municipio De San Vicente de Chucuri

### c. DESCRIPCION DE LA PLANTA INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS

En el municipio se cuenta con el relleno sanitario a cielo abierto según en el: “Plan Básico de Ordenamiento Territorial, se consolidará la construcción e implementación de la planta de gestión integral de residuos sólidos, ubicado en predios aledaños al actual botadero de basuras predios de la finca Filadelfia (propiedad del municipio), ubicado aproximadamente a 3.8 kilómetros del perímetro urbano por la vía al Carmen de Chucurí, en la vereda La Esmeralda” (JUAN ALONSO FLOREZ VILLAMIZAR, 2009 ); “ el relleno sanitario se construyó en el año 1993 bajo la técnica

de método de pendiente y zanja con terrazas como plataformas especialmente adecuadas para la ubicación y almacenamiento de los residuos sólidos”

(CARLOS JESUS MEDINA ESTOR, 2004).

El relleno sanitario posee un área de  $1.470 m^2$  en los cuales se encuentra toda la maquinaria del procesamiento de los Residuos Sólidos Orgánicos, para ser reutilizados a través del compostaje en abonos que son comercializados para la actividad agrícola de la región.

El sitio de disposición final de los residuos generados por el área urbana el municipio funciona hoy día como relleno sanitario a cielo abierto, y por este motivo se encuentran algunos tipos de contaminación como:

- Contaminación al aire
- Contaminación de las fuentes hídricas cercanas
- Contaminación a los ecosistemas
- Olores inofensivos

Según (PGIRS A. D.) “La capacidad del diseño del relleno fue de  $20000 m^3$  y se calculaba una vida útil hasta el año 2019 para disponer allí residuos ordinarios, industriales, escombros y residuos de poda de árboles y césped, aunque a la fecha el relleno presenta déficit de capacidad y se está evaluando la posibilidad de adecuar otra celda para disponer los residuos sólidos del municipio” lo cual urge la razón por la cual se ha establecido una solución para mitigar la contaminación y es transportar los residuos sólidos inorgánicos a una planta de tratamiento capacitada en transformar

estos residuos; debido a que la capacidad de almacenamiento está completamente llena y no se puede llegar a cumplir con los diferentes procesos de reciclaje.

“El sistema de tratamiento de gases es pasivo, y no se reporta tratamiento de lixiviados, se calcula un promedio de generación de lixiviados de 20l/s. En la actualidad es un botadero a cielo abierto, debido a que su capacidad colapsó, las labores se realizan manual, los operarios de la empresa APC Manantiales de Chucuri, se encargaran de recibir la basura y disponerla en el botadero, la Compactación, se realiza mecánicamente aplicando capas de suelo arcilloso a los residuos sólidos, inertes.” (PGIRS L. B.)

## 10. MARCO REFERENCIAL

### a. MARCO TEÓRICO

#### i. Concepto de Residuo sólidos orgánicos

Un residuo sólido orgánico es cualquier residuo que es arrojado cuando el consumidor ya ha dado un uso eficiente y ya no es de beneficio para el consumidor y puede ser aprovechable para un nuevo servicio.

La mayoría de ellos son biodegradables donde se pueden desintegrar o degradar rápidamente y así transformándose en materia orgánica. (Henado Jaramillo Gladys, 2008)

#### ii. Clasificación de residuos solidos

1. Según su fuente de generación:

Según lo mencionado por (Henado Jaramillo Gladys, 2008)

- **Residuos sólidos orgánicos provenientes del barrido de las calles:** son aquellos que son arrojados por los habitantes del municipio a las calles y los recolectores de las residuos los recogen y así de igual manera son llevados también a la planta de tratamiento; para brindarle su adecuado manejo.
- **Residuos sólidos de mercados:** son aquellos residuos provenientes de mercados de abastos y otros centros donde se compran estos productos que son benéficos como aprovechamiento de abonos orgánicos por medio del compost.
- **Residuos sólidos orgánicos de origen comercial:** en este caso en el municipio son provenientes la mayor parte de la casa del mercado donde se manipulan gran cantidad de residuos al servicio de la comunidad y también se encuentran los supermercados son a su vez generadores de los residuos.

iii. Aspectos en el manejo de residuos solidos (Contreras, 2006 )

- Generación
- Almacenamiento temporal de los residuos
- Recolección y transporte
- Aprovechamiento y valorización
- Tratamiento
- Disposición final

#### iv. Conceptos básicos

##### a. Relleno sanitario

Es el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de los residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la confinación y aislamiento de los residuos sólidos en un área mínima, con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final. (Decreto 1713 de 2002).

##### b. Micro ruta

Es la descripción detallada a nivel de las calles y manzanas del trayecto de un vehículo o cuadrilla, para la prestación del servicio de recolección o del barrido manual o mecánico, dentro del ámbito de una frecuencia predeterminada. (Decreto 1713 de 2002).

##### c. Macro ruta

Es la división geográfica de una ciudad, población o zona para la distribución de los recursos y equipos a fin de optimizar el servicio. (Decreto 1713 de 2002).

##### d. Compostaje

Proceso de biooxidación aerobia de materiales orgánicos que conduce a una etapa de maduración mínima (estabilización), donde se convierten en un recurso orgánico estable y seguro para ser utilizado en la agricultura. (Norma Técnica Colombiana 5167 de 2011)

##### e. Reciclaje

Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión

industrial, separación, recolección selectiva acopio, reutilización, transformación y comercialización. (Decreto 1713 de 2002).

#### **f. Aprovechamiento**

Es la utilización de residuos mediante actividades tales como separación en la fuente, recuperación, transformación y reusó de los mismos, permitiendo la reincorporación en el ciclo económico y productivo con el fin de generar un beneficio económico y social y de reducir los impactos ambientales y los riesgos a la salud humana asociados con la producción, manejo y disposición final de los residuos. (Decreto 2676 de 2000).

#### **g. Lixiviado**

Es el líquido residual generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de los residuos sólidos bajo condiciones aeróbicas o anaeróbicas y/o como resultado de la percolación de agua a través de los residuos en proceso de degradación. (Decreto 1713 de 2002).

#### **h. Reutilización**

Es la prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos sólidos recuperados y que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin que para ello requieran procesos adicionales de transformación. (Decreto 1713 de 2002).

#### **i. Generadores**

Persona natural o jurídica que produce residuos sólidos derivados de actividades, se pueden clasificar en domésticos, multiusuarios, comerciales e industriales.

(Adaptado del Decreto 1713 de 2000 del Ministerio del Medio Ambiente)

#### **j. Gestión Integral de Los Residuos**

Conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos de tratamiento, posibilidades de recuperación, comercialización y disposición final.

(Decreto 1713 de 2002 Ministerio de Medio Ambiente).

#### **k. Tratamiento**

Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos sólidos incrementando sus posibilidades de reutilización, aprovechamiento o ambos para minimizar los impactos ambientales y los riesgos para la salud humana.

(Adaptado del Decreto 1713 de 2000 del Ministerio del Medio Ambiente)

## 10. MARCO LEGAL

*Tabla 10-Documentos de referencia -*

<b>Documento de referencia</b>	<b>Temática del documento</b>
Manejo Integral de Aspectos Ambientales- Residuos sólidos 2006.	En este documento se encuentra cada uno de los aspectos a tener en cuenta con los residuos sólidos orgánicos desde su generación hasta su disposición final
Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia; Facultad de ingeniería posgrados de ambiental especialización en gestión ambiental (2008).	Documento en el cual se encuentra la definición de los residuos sólidos orgánicos y su gran importancia en el Medio Ambiente.
Gestión Integral De Residuos Sólidos Municipales GIRSM	Documento que contiene la temática de la Gestión de Residuos Sólidos Municipales en cada municipio.
Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe 2014	Resumen de los residuos sólidos y su relación con el medio ambiente en la actualidad.
Marco de Gestión Ambiental y Social 2014	Documento en el cual se encuentra normatividad del manejo de los residuos sólidos orgánicos y su disposición final.
PBOT De San Vicente de Chucuri 2009	Información básica del municipio de San Vicente de Chucuri, Santander.

<p>PGIRS “ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI” Capitulo II Línea Base</p>	<p>Documento en el cual se encuentran los “Problemas presentados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos orgánicos” Y la descripción de la planta de residuos sólidos del municipio.</p>
<p>Panorama actual de la situación Mundial, Nacional y Distrital 2015.</p>	<p>Generalidades de los residuos sólidos orgánicos y normatividad actual vigente que los rige.</p>
<p>Plan de Desarrollo Municipal de San Vicente de Chucuri 2012-2015.</p>	<p>Documento del cual se encuentra el diagnóstico del Municipio de San Vicente de Chucuri, Santander del cual es objeto de estudio el análisis bibliográfico.</p>
<p>(Decreto 1713 de 2002).</p>	<p>Decreto el cual es normatividad de los residuos sólidos orgánicos.</p>
<p>(Decreto 2676 de 2000)</p>	<p>Documento donde se encuentra términos relacionados con los residuos sólidos orgánicos.</p>
<p>Norma técnica Colombiana GTC 24</p>	<p>Norma en la cual se encuentran diferentes definiciones relacionadas con el manejo y usos de los residuos sólidos orgánicos.</p>

## 11. RESULTADOS

Después de realizar un análisis bibliográfico de los residuos sólidos orgánicos generados durante 5 años en el Municipio de San Vicente de Chucuri se encuentra:

- ✓ Los residuos sólidos orgánicos generados en la fuente no se están clasificando debidamente por lo tanto no se aprovecha el 100% de los residuos ya que son depositados en lugares no aptos o mezclados con residuos reciclables los cuales son depositados en el botadero a cielo abierto evitando su aprovechamiento.
- ✓ La Comunidad generadora de residuos orgánicos de San Vicente de Chucuri no clasifican los residuos en la fuente por lo tanto no se pueden aprovechar lo que genera inadecuada disposición final.
- ✓ De acuerdo con la gráfica 7 donde se muestran los resultados de la producción Per Cápita de los residuos sólidos orgánicos generados en los 5 años (2010- 2015) se evidencia que en los años 2011 y 2014 se reduce en un porcentaje de 3,26% Y 4,50% respectivamente a comparación de los resultados de los años anteriores, lo que refleja que en el Municipio no se hace una buena separación en la fuente.
- ✓ Para el año 2015 se tiene un resultado de **PPC: 0,5491 kg/hab-dia** lo que significa que se tiene un producto menor de acuerdo a lo que debe producir cada habitante del Municipio. Es decir que los residuos sólidos orgánicos que produce cada habitante no son clasificados en la fuente por lo tanto no se pueden recolectar para su aprovechamiento por la empresa encargada de la disposición final de los mismos.

- ✓ Es evidente que los residuos sólidos orgánicos no son clasificados en la fuente por lo tanto se están depositando en lugares no aptos como cuerpos de agua y en las entradas del Municipio ocasionando un impacto a los recursos naturales relacionando los aspectos tanto paisajístico como para la salud de las personas que habitan el municipio debido a la contaminación que se está generando en los lugares especialmente al agua que es la fuente de vida de las personas aledañas a la Quebrada Las Cruces.
- ✓ Los procesos que se realizan a los residuos sólidos orgánicos luego de ser recolectados por la empresa prestadora de servicios APC Manantiales de Chucuri son: Recolección y transporte. Cuando llegan los residuos a la planta de compostaje se realiza procesamiento en la planta de separación, trituración, compactación y para el tratamiento compostaje, lombricultura e incineración.
- ✓ En la agricultura los residuos orgánicos son aprovechados por medio del compostaje que fabrican en la planta de tratamiento de residuos sólidos del municipio, donde actualmente se tiene que es un botadero de basura a cielo abierto y objetivo fundamental del abono es la aplicación en la agricultura y la recuperación de suelos desequilibrados o degradados debido a los procesos que se le han realizado ya sean físicos, químicos y biológicos, donde se ocasiona pérdida de fertilidad y nutrientes del suelo.

## a. Análisis de Resultados

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a partir de la revisión bibliográfica de los residuos sólidos orgánicos generados en el municipio durante un periodo de 5 años, suministrada por la empresa APC Manantiales de Chucuri encargada de la recolección y disposición final de los residuos en el Municipio de San Vicente de Chucuri, se puede evidenciar que la empresa prestadora de servicio le da una buena disposición final a los residuos sólidos orgánicos en la planta de compostaje del Municipio, aprovechando todo el material que llega a la planta reduciendo significativamente la generación de impactos ambientales ocasionados.

De acuerdo a los resultados de la producción Per Cápita de los residuos sólidos orgánicos, se evidencia que en los años 2011 y 2014 se reduce en un porcentaje de 3,26% Y 4,50% respectivamente a comparación de los resultados de los años anteriores, lo que refleja varias hipótesis, una de ellas es la falta de conciencia ambiental en la población por tal motivo en el Municipio no se hace una buena separación en la fuente y a la vez los habitantes depositan los residuos sólidos orgánicos en lugares no aptos para su disposición final.

Para el 2014 en Colombia la generación de residuos sólidos urbanos y rurales se estimó en 13,8 millones de toneladas anuales (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios [SSPD], 2015); es decir, cerca de 283 kilogramos por persona. Esta cifra representa un poco más de la mitad del promedio de los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), que está en 530 kilogramos. Sin embargo, se estima que la generación de residuos de la zona urbana y rural podría llegar a 18,74 millones de toneladas en 2030, lo que significa cerca de 321

kilogramos por persona al año o un incremento del 13,4% en la producción per cápita de residuos sólidos. De acuerdo con estas estimaciones, Colombia debe tener a futuro un esquema de gestión de residuos sólidos que le permita atender esa creciente presión. (Documento COPES- POLÍTICA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS 2016).

Según la revisión bibliográfica de los 5 años secuenciales, San Vicente de Chucuri tiene en promedio de producción per cápita de residuos sólidos orgánicos de 0,53408 kilogramos por persona al día y 192,30 kilogramos por persona al año.

Revisando la información suministrada por la empresa encargada de la disposición final de los residuos sólidos en el municipio, se debe generar conciencia ambiental en los habitantes de la zona urbana del municipio para que clasifiquen y reciclen los residuos sólidos desde la fuente así evitar la degradación de los recursos agua, suelo y aire principalmente comprometidos, ocasionada por el depósito de los residuos en lugares no aptos.

## CONCLUSIONES

Realizando el análisis bibliográfico de los residuos sólidos orgánicos generados en el municipio durante cinco años (2010-2015) se puede concluir que:

- Se realizó la revisión bibliográfica de los residuos generados en el municipio de San Vicente de Chucuri, identificando los potenciales impactos negativos a los recursos naturales con mira a su mitigación.
- Se identificó la metodología utilizada para la disposición final de los residuos sólidos generados en el municipio, el cual corresponde a su disposición el relleno a cielo abierto.
- El aprovechamiento de los residuos sólidos se da a partir de la generación de compost derivado del tratamiento realizado a los residuos sólidos orgánicos recolectados.
- Se calculó la producción per cápita de los residuos sólidos generados en el municipio, con el fin de establecer un punto de análisis respecto de la generación-disposición.
- El Municipio no cuenta con actualización y debida implementación del Plan de Gestión Integral de los Residuos Sólidos PGIRS.
- La empresa encargada de la disposición final de los residuos sólidos en el Municipio APC Manantiales de Chucuri suministra la información pertinente de la recolección, transporte y la cantidad de residuos sólidos orgánicos que llegan a la planta de compostaje y a la vez de la producción y transformación en abono orgánico o compost.
- Según la información suministrada por la oficina del Sisben reflejada en la Tabla No 4 Cada año incrementa el número de personas habitantes del casco urbano del Municipio lo

que refleja el aumento significativo de la generación de residuos sólidos orgánicos en las viviendas pero según el cálculo de la Producción Per Cápita de los residuos sólidos orgánicos, en dos años hubo una disminución en la producción. se espera que cada año la producción per cápita de los residuos sólidos orgánicos aumente de esta forma se obtienen una correcta disposición final y un buen aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos.

- Los residuos orgánicos generan efectos negativos y en su manejo se incurre en importantes costos económicos. Esta problemática se hace más visible debido a la acumulación y sobreproducción de estos desechos en las ciudades, sin embargo, existen alternativas como el compostaje y la lombricultura que son soluciones aplicables para su manejo y aprovechamiento, además, son prácticas amigables con la naturaleza e incluso pueden generar recursos económicos.

## RECOMENDACIONES

Para contrarrestar estos efectos se requiere una adecuada Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS), el cual es un sistema de manipulación de los residuos sólidos desde el punto de la generación hasta la disposición final. Esto resulta una inversión muy costosa que genera resultados positivos a la conservación del ambiente y a la salud de la población. (Saavedra Tafur, 2011)

La mejor actividad que la población del planeta puede desarrollar para tener un mejor y adecuado control sobre los desechos sólidos en la fase de generación, consiste en reducir la cantidad de desechos que se producen, entonces la problemática de los residuos sólidos tiende a calmarse de manera considerable. Es a esto, que los expertos en manejo de residuos sólidos le llaman “Reducción de desechos en la fuente”. (Mata Chasi, 2010).

Otra estrategia para minimizar los impactos negativos a los recursos naturales y reducir la contaminación es la “producción más limpia” es una opción para realizar gestión ambiental para las empresas (productoras e intermediarias) mediante la prevención de la contaminación en origen y la minimización de las corrientes residuales.. Este concepto también puede hacerse extensivo a los consumidores de productos, bajo el concepto “consumo más limpio” que buscaría reducir los impactos ambientales del consumo.

Desde el punto de vista ambiental, el mejor criterio es prevenir y reducir, evitando la generación de residuos. Si no es posible evitar la producción de residuos, se debe buscar re utilizar o reciclar, quedando como última opción el tratamiento y/o disposición final del residuo.

A continuación se mencionan algunas recomendaciones de acuerdo al análisis bibliográfico de los residuos sólidos orgánicos generados en el Municipio durante un periodo de 5 años (2010-2015):

- ✓ Para hacer cumplir las políticas y normas ambientales es necesario diseñar programas y proyectos concretos enfocados en la conciencia ambiental de los habitantes del Municipio por medio de charlas y talleres ambientales de participación para lograr la separación en la fuente de los residuos.
- ✓ La empresa APC Manantiales de Chucuri debe dar a conocer la labor de recolección y disposición final de los residuos sólidos así como los procesos que realiza en la planta de compostaje y la importancia que tiene tanto la disposición final como la planta de compostaje a los habitantes para lograr cambiar la conciencia ambiental de las personas y de esta forma aportar a la clasificación de los residuos en la fuente.
- ✓ La empresa prestadora del servicio de disposición final de los residuos debe hacer cumplir la normatividad ambiental sancionando a las personas que arrojan residuos en lugares no aptos, como también sancionar a las personas que no clasifican los residuos sólidos en la fuente, según la ley 1259 de 2008 y 1466 de 2011 por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental (Es una herramienta de control que permite la imposición de sanciones a las personas naturales o jurídicas, que con su acción u omisión, causen daños que impacten el ambiente, por mal manejo de los residuos sólidos o disposición indebida de escombros) a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.
- ✓ APC Manantiales de Chucuri debe establecer periódicamente entrevistas, encuestas, diálogos con la comunidad para conocer el por qué no clasifican los residuos sólidos

orgánicos en la fuente, conocer cuál es la causa, si están conformes o no con la disposición final que se le da a los residuos sólidos en el Municipio para poder establecer estrategias y soluciones que permitan que las personas recolecten y clasifiquen los residuos sólidos en la fuente, con el objetivo de aprovechar los residuos sólidos orgánicos y llevar un control, datos e información de todos los residuos sólidos que se generan en las viviendas.

- ✓ Para ayudar a mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio de San Vicente de Chucuri, se podría realizar campañas de concienciación, abordando temas sobre la gran problemática ambiental que pueden ocasionar la generación de grandes cantidades de residuos sólidos, el estado actual del relleno sanitario y las sanciones establecidas para las personas que depositen los residuos sólidos en lugares no aptos. Paralelamente a esto, se podrían entregar volantes informativas en las que el lector pueda visualizar o comprender como es el proceso desde la generación hasta la disposición final de los residuos sólidos, también podrían hacerse entrega de afiches con información relacionada a las 3R, las cuales significan Reducir, Reusar y Reciclar.
- ✓ Asesorar a la comunidad para realizar quejas y reclamos en cuanto a la inadecuada disposición de los residuos sólidos de parte de los habitantes o de la empresa encargada de la disposición final de los residuos sólidos.
- ✓ Otra estrategia puede ser instalar contenedores en los barrios para depositar los residuos sólidos orgánicos con el fin de recolectar todo lo producido por los habitantes en sus hogares de esta forma se evita que los animales como perros y gallinazos destruyan las bolsas donde se depositan para la recolección y transporte de la empresa encargada de la disposición final de los residuos, de esta forma se puedan aprovechar los residuos sólidos

generados en las viviendas y así se obtiene una mayor producción de abono orgánico en la planta de compostaje del Municipio.

- ✓ Instalar cámaras o vigilantes en los sitios identificados por la empresa encargada de la disposición final de los residuos donde se están depositando los residuos sólidos por parte de los habitantes del Municipio.
- ✓ Se recomienda a la empresa APC manantiales de chucuri trabajar de la mano con la Comunidad ya que los habitantes necesitan el servicio de recolección de residuos sólidos y la empresa necesita los residuos sólidos orgánicos para la fabricación de compost o abono orgánico en la planta de compostaje del Municipio.
- ✓ El Municipio debe actualizar su Plan de Gestión Ambiental integral de Residuos Sólidos PGIRS donde además de hacer cumplir la normatividad ambiental se actualice la bibliografía de los residuos sólidos para poder conocer cuántos residuos y que residuos se produce en las viviendas urbanas del municipio.
- ✓ Se debe regir y hacer cumplir la normatividad ambiental actual para impulsar la minimización de residuos sólidos generados en las viviendas y así mismo la debida calificación y disposición final de los mismos, para lograr el aprovechamiento del 100% de los residuos orgánicos generados por los habitantes en el Municipio de San Vicente de Chucuri.

## ANEXOS

**Tabla 11-DATOS CALCULADOS DE PPC (AÑOS DE ESTUDIO 2010- 2015)**

AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013	AÑO 2014	AÑO 2015
$\frac{\text{PPC} = 4000 \frac{\text{kg}}{\text{dia}}}{11114 \text{ habitantes}}$	$\frac{\text{PPC} = 4000 \frac{\text{kg}}{\text{dia}}}{11486 \text{ habitantes}}$	$\frac{\text{PPC} = 5000 \frac{\text{kg}}{\text{dia}}}{11830 \text{ habitantes}}$	$\frac{\text{PPC} = 6000 \frac{\text{kg}}{\text{dia}}}{11840 \text{ habitantes}}$	$\frac{\text{PPC} = 6000 \frac{\text{kg}}{\text{dia}}}{12399 \text{ habitantes}}$	$\frac{\text{PPC} = 7000 \frac{\text{kg}}{\text{dia}}}{12748 \text{ habitantes}}$
$\text{PPC} = 0,3599 \text{ kg.} / \text{hab} - \text{dia}$	$\text{PPC}: 0,3482 \text{ kg} / \text{hab} - \text{dia}$	$\text{PPC}: 0,4226 \text{ kg} / \text{hab} - \text{dia}$	$\text{PPC}: 0,5067 \text{ kg} / \text{hab} - \text{dia}$	$\text{PPC}: 0,4839 \text{ kg} / \text{hab} - \text{dia}$	$\text{PPC}: 0,5491 \text{ kg} / \text{hab} - \text{dia}$

## BIBLIOGRAFIA

- Acosta, E. F. (s.f.). Acosta, E. F. (2015). *PANORAMA ACTUAL DE LA SITUACIÓN MUNDIAL, NACIONAL Y DISTRITAL*. Bogota.
- APenuela@minvivienda.gov.co, & LNavarro@minvivienda.gov.co. (2014). *MGAS BIRF Marco de Gestion Ambiental Y Social*.
- APROVECHAMIENTO, P. P. (s.f.). *PGIRS*.
- Beneyto, N. P. (2004). *RESIDUOS ORGÁNICOS Y AGRICULTURA*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Jose\\_Navarro-Pedreno2/publication/235941169\\_Residuos\\_organicos\\_y\\_agricultura/links/02e7e515e8998b0bdb000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jose_Navarro-Pedreno2/publication/235941169_Residuos_organicos_y_agricultura/links/02e7e515e8998b0bdb000000.pdf)
- CARLOS JESUS MEDINA ESTOR, B. H. (2004). *PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS PARA EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI SANTANDER*.
- Contreras, C. (2006 ). *Manejo Integral de Aspectos Ambientales- Residuos sólidos*.
- G., A. S. (2014). *Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*. 124.
- Henado Jaramillo Gladys, M. Z. (2008). *Aprressolorgco.pdf APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS EN COLOMBIA*.
- Jaramillo, J. (2002). *Una solución para la disposición final de residuos sólidos municipales en pequeñas poblaciones*. Antioquia, Colombia: CEPIS/OPS/OMS. Obtenido de <http://www.redrssi.pe/material/20090128200240.pdf>.
- Jaramillo, J. (2003). *Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente; Efectos de la inadecuada gestión de Residuos sólidos; Universidad de Antioquía, Medellín*.
- JUAN ALONSO FLOREZ VILLAMIZAR, H. V. (2009 ). *PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL P.B.O T SAN VICENTE DE CHUCURI* . Obtenido de <http://sanvicentede-chucuri-santander.gov.co/apc-aa->

- files/32313630393536353362316464353139/Acuerdo\_P.B.O.T..pdf
  
- Macias, L. E. (2012-2015 ). *Plan de Desarrollo Municipal de San Vicente de Chucuri* .  
Obtenido de  
<http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/sanvicentedechucur%C3%A9Dsantanderpd20122015.pdf>
  
- leidytrejo12. (s.f.). bligoo. Obtenido de  
<http://leidytrejo12.bligoo.com.co/generalidades-de-los-residuos-solidos#.VJmPKX0AdA>
  
- Castells, X. E. (2012). MÉTODOS DE VALORIZACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS MUNICIPALES. Madrid: Díaz de Santos.
  
- MARMOLEJO, R. (2004). *Presentación Sistemas de aprovechamiento de residuos sólidos* . Cali.
  
- PGIRS, A. D. (s.f.).
- PGIRS, L. B. (s.f.). *ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI* .
  
- Sáez, A., & Urdaneta G., J. A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. 121-135.
  
- (Decreto 1713 d2002).  
  
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5542>
  
- (Decreto 2676 de 2000)  
  
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=11531>
  
- ley 1259 de 2008  
  
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=34388>
  
- Ley 1466 de 2011  
  
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=43211>

- (INCOTEC, 2009)  
<http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC%2024%20DE%202009.pdf>
- Revista Cubana de Quimica <http://www.redalyc.org/pdf/4435/443543687013.pdf>
- Saavedra Tafur, O. (2011). LINEAMIENTOS PRINCIPALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS MUNICIPALES DE LA CIUDAD LAMBAYEQUE. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, Escuela de Post Grado.
- TCHOBANOGLIOUS, G. (1994). GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (Vol. 1). (A. G. Brage, Ed.) Madrid, España: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.
- [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/.../ProyeccionMunicipios2005\\_2020.xls](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/.../ProyeccionMunicipios2005_2020.xls)
- <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2069/search?qs=residuos%20solidos%20organicos&show=25&sortBy=relevance>
- 
- <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2069/search?qs=residuos%20solidos%20&authors=&pub=&volume=&issue=&page=&origin=home&zone=qSearch&show=50>
- 
- 
- [http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2454/S140577431500030X/1-s2.0-S140577431500030X-main.pdf?\\_tid=8672e60e-940d-11e7-8ed2-00000aacb35d&acdnat=1504817327\\_593e6b617f5934cf0b26bdc9ff89965c](http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2454/S140577431500030X/1-s2.0-S140577431500030X-main.pdf?_tid=8672e60e-940d-11e7-8ed2-00000aacb35d&acdnat=1504817327_593e6b617f5934cf0b26bdc9ff89965c)
- (Vera-Romero Iván, 2014)
- <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC5167.pdf>
- <http://www.andi.com.co/Ambiental/SiteAssets/Paginas/default/CONPES%203874.pdf>
- <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/3417/1/79911240.pdf>
- 
- <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/306/1/GESTI%C3%93N%20AMBIENTAL%20EN%20RESIDUOS%20S%C3%93LIDOS%20CONTEGRAL%20S.A.pdf>
- <http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/PGIRS/PGIRS%20de%20Segunda%20Generaci%C3%B3n/Gu%C3%ADa%20para%20la%20formulaci%C3%B3n,%20implementaci%C3%B3n,%20evaluaci%C3%B3n,%20seguimiento,%20control%20y%20actualizaci%C3%B3n%20de%20los%20PGIRS.pdf>
- [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas\\_ambientales/cuentas-residuos/BT-Cuenta-Residuos-2013p.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuentas-residuos/BT-Cuenta-Residuos-2013p.pdf)
- <http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/analisis/colombia/colombia4.html>

- [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas\\_ambientales/indicadores/cuenta-ambiental-y-economica-de-flujo-de-materiales/residuos-solidos-percapita/hm-residuos-solidos-percapita.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/indicadores/cuenta-ambiental-y-economica-de-flujo-de-materiales/residuos-solidos-percapita/hm-residuos-solidos-percapita.pdf)
- <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/acodal/viii.pdf>
- [http://www.ut.edu.co/academi/images/archivos/Fac\\_Forestal/Documentos/TRABAJOS\\_ESP\\_IMPACTO\\_AMBIENTAL/Nidia%20Carolina%20Marn%20Villegas.pdf](http://www.ut.edu.co/academi/images/archivos/Fac_Forestal/Documentos/TRABAJOS_ESP_IMPACTO_AMBIENTAL/Nidia%20Carolina%20Marn%20Villegas.pdf)
- <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/021471/InventarioGEI/IDEAM6.pdf>
- <http://www.cundinamarca.gov.co/wps/wcm/connect/dcb2455e-f29b-49d6-b392-c7347a6b27b0/Politica+Residuos++FINAL.pdf?MOD=AJPERES>
- (TIEMPO, 2004)
- <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1550634>
- <http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/analisis/colombia/colombia6.html>
- <http://hemeroteca.unicesar.edu.co/IMG/pdf/t-628-ia-410-ano-2016.pdf>
- <http://uniciencia.ambientalex.info/infoCT/Apressolorgco.pdf>
- <https://www.recytrans.com/blog/planta-de-compostaje/>
- <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=36063>
- [http://www.javeriana.edu.co/ier/recursos\\_user/IER/documentos/OTROS/Pres\\_Residuos\\_CamiloC.pdf](http://www.javeriana.edu.co/ier/recursos_user/IER/documentos/OTROS/Pres_Residuos_CamiloC.pdf)
- <http://www.unilibre.edu.co/CriterioLibre/images/revistas/20/9-Revista-Criterio-Libre-V12-20-Articulo%206.pdf>
-

