

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS
MUNICIPIO DE BARICHARA**

Ing. JORGE ENRIQUE ULLOA GONZALEZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA
ESPECIALIZACION EN INGENIERIA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2004**

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS
MUNICIPIO DE BARICHARA**

Ing. JORGE ENRIQUE ULLOA GONZALEZ

Monografía para optar el título de Especialista en Ingeniería Ambiental

Director

**Dr. ALVARO RAMIREZ GARCIA
Director Escuela de Ingeniería Química**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA
ESPECIALIZACION EN INGENIERIA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2004**

Director del trabajo:

Dr. Alvaro Ramírez García

Calificadores:

Dr. Carlos Fernando Guerra H.

Dr. Alirio Rey Jiménez

Nota de Aprobación:

Fecha de presentación:

Mayo de 2004

Doy Gracias:

A DIOS quien es el camino la verdad y la luz

A mi esposa por su apoyo e impulso constante aún en los momentos difíciles.

A mis hijos por ser inspiración en mis metas y logros

AGRADECIMIENTOS:

Al Doctor CARLOS FERNANDO GUERRA HERNANDEZ, Coordinador de la Especialización en Ingeniería Ambiental de la Universidad Industrial de Santander, por su colaboración, orientación y apoyo en el desarrollo de este trabajo.

Al Ingeniero ALIRIO REY JIMENEZ por su orientación, dirección y asistencia en el desarrollo de las actividades técnicas y prácticas en el manejo integral de los residuos sólidos Municipales.

RESUMEN

TITULO: MONOGRAFIA PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE BARICHARA.¹

AUTOR: Ing. JORGE ENRIQUE ULLOA GONZALEZ²

PALABRAS CLAVES: Manejo Integral de Residuos sólidos, Entidad prestadora de Servicios Públicos (ESP), Diagnóstico, Tratamiento, Disposición, Recuperación, Selección, Residuos Sólidos Orgánicos, Residuos Sólidos Inorgánicos, Separación en la Fuente.

DESCRIPCION: Este trabajo fue realizado con el objeto de hacer un diagnóstico de la situación actual de los procesos de recolección, transporte, manejo aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos domiciliarios en el Municipio de Barichara, analizar la eficiencia y calidad del servicio, detectar las deficiencias en el aprovechamiento, la disposición final de los residuos y la utilización del relleno sanitario, realizar la ponderación de las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades existentes en los componentes socio-económico, administrativo, técnico-operativo, ambiental y generar las estrategias y programas a desarrollar para mejorar la prestación del servicio público de aseo en el Municipio. El presente estudio servirá como guía , consulta y base para el análisis conceptual y técnico del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)

Los programas y proyectos propuestos permiten orientar las acciones a seguir en la implementación del plan en el aspecto económico y de valoración de los presupuestos de inversión en el proyecto

La aplicación, reestructuración y orientación de los procesos correctivos es una función de responsabilidad directa de la administración municipal y de la entidad prestadora de servicios públicos en razón a que sin la participación y compromiso del municipio no podrá lograrse el desarrollo del proceso de mejoramiento y eficiencia del sistema

¹ Trabajo de Grado

² Escuela de Ingeniería Química. Especialización en Ingeniería Ambiental. Director Dr. Alvaro Ramírez García

ABSTRACT

TITLE: A COMPREHENSIVE MANAGEMENT PLAN OF SOLID WASTE IN THE BARICHARA COMMUNITY³

AUTHOR: Eng. JORGE ENRIQUE ULLOA GONZALEZ⁴

KEY WORDS: Comprehensive Management of solid waste, Utility Service Supplier, Diagnosis, Treatment, Disposal, Retrieval, Selection, Organic Solid Waste, Inorganic solid waste, Separation in the source.

DESCRIPTION: This work aims to a conduct a diagnosis of the present situation on the process of collection, transport, handling exploitation and final disposal of solid residential waste in the Barichara Municipality; to analyze the efficiency and quality of the service, to pinpoint the deficiencies en the exploitation, final disposal of residues and utilization of the sanitary filling, to access the weaknesses, strengths, threats and opportunities which are present en the socio-economic, administrative, technical- operative and environmental components; and to generate the strategies and programmes to develop with a view to improving the public cleaning service in the municipality. This study can be used as a guide and abase for the conceptual and technical analysis of the Comprehensive Management Plan of Solid waste.

The proposed programmes and projects make it possible to orientate actions towards the implementation of the plan in both the economic and assessment aspects of the budget to be spent in the project.

The application, restructuring and orientation of the corrective processes is the direct responsibility of the municipal administration and Utility Service Supplier, as the development of the improvement and efficiency process of the system will not be possible without the participation and commitment of the municipality.

³ Graduation Thesis

⁴ School of Chemical Engineering. Specialization in Environmental Engineering. Thesis Director: Dr. Alvaro Ramirez García

CONTENIDO

	Página
I INTRODUCCIÓN	11
1.0 OBJETIVOS	12
2.0 DIAGNÓSTICO	13
2.1 DIAGNÓSTICO GENERAL	14
2.2 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO	42
2.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	53
2.4 DIAGNÓSTICO TÉCNICO – OPERATIVO – PLANEACIÓN	54
2.5 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL	60
2.6 DIAGNOSTICO ADMINISTRATIVO	62
2.7 ANÁLISIS BRECHA	64
3.0 PROYECCIONES	82
4.0 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS Y METAS GENERALES DEL PLAN	84
5.0 CONCILIACIÓN DE LOS OBJETIVOS Y LAS METAS GENERALES DEL PLAN CON LAS POLÍTICAS NACIONALES Y DE GESTIÓN AMBIENTAL	88
6.0 FORMULACIÓN Y FIJACIÓN DE OBJETIVOS Y METAS ESPECÍFICAS	90
7.0 FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	91
8.0 ESTRUCTURA DEL PLAN	94
9.0 FORMULACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIAS	127
10.0 CONCLUSIONES	133
11.0 RECOMENDACIONES	134
BIBLIOGRAFÍA	135

TABLAS

- Tabla No.1 Datos de temperatura Barichara
- Tabla No.2 Datos de precipitación estación Barichara
- Tabla No.3 Datos de precipitación estación La Fuente
- Tabla No.4 Precipitaciones medias multianuales de estaciones
- Tabla No.5 Cálculo de evapotranspiración potencial
- Tabla No.6 Datos de humedad relativa - Barichara
- Tabla No.7 Unidades climáticas - Barichara
- Tabla No.8 Unidades geomorfológicas - Barichara
- Tabla No.9 Rangos de pendientes
- Tabla No.10 Símbolos utilizados en la clasificación de suelos
- Tabla No.11 Uso actual del suelo
- Tabla No.12 Número de predios según distribución de uso de suelo urbano – cabecera municipal
- Tabla No.13 Distribución del uso del suelo urbano en la cabecera municipal según área
- Tabla No.14 Uso actual del suelo en el corregimiento de Guane
- Tabla No.15 Unidades de suelo y clasificación geológica por capacidad de uso
- Tabla No.16 Vías municipales
- Tabla No.17 Índice de construcción Cabecera municipal
- Tabla No.18 Áreas de espacio público, recreación y de interés ambiental urbano
- Tabla No.19 Estado de las vías Guane
- Tabla No.20 Índice de construcción Guane
- Tabla No.21 Estado de las vías Guane
- Tabla No.22 Datos históricos de población
- Tabla No.23 Distribución de la población
- Tabla No.24 Distribución población según grupo de edad y sexo
- Tabla No.25 Tasas de crecimiento poblacional
- Tabla No.26 Proyección de la población periodo 2000 - 2009
- Tabla No.27 Ejecución presupuestal año 1998
- Tabla No.28 Cultivos transitorios
- Tabla No. 29 Cultivos anuales
- Tabla No. 30 Cultivos semipermanentes y permanentes
- Tabla No. 31 Clasificación y cantidad de ganado en el municipio
- Tabla No. 32 Comparativo de área de tipo de uso del suelo
- Tabla No. 33 Potencial y explotación minera
- Tabla No. 34 Microempresas y empleo con el municipio
- Tabla No. 35 Tamaño de los predios en Barichara
- Tabla No. 36 Tipo de tenencia en el Municipio de Barichara
- Tabla No. 37 Población empleada por rama de la actividad económica
- Tabla No. 38 Ejecución presupuestal año 1998

INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos han sido vistos como elementos resultantes de las actividades de la vida diaria, que no son de ningún interés para la comunidad y sólo constituyen un problema menor que se resuelve alejándolos de las viviendas.

La creciente generación de residuos que se producen por los hábitos de consumo de la población, es sin duda alguna uno de los grandes problemas de las ciudades. La falta de educación ambiental, la falta de gestión ambiental y la carga económica que representa para los municipios darles un manejo adecuado son factores que inciden en gran medida para crear un caos alrededor del embarazoso problema de disponer apropiadamente, reducir su generación y aprovechar parte de estos desechos.

Todo esto trae como consecuencia problemas ambientales debido a las malas condiciones sanitarias en las que son dispuestos, afectando los recursos naturales y constituyéndose en fuentes de emanación de olores desagradables, focos de proliferación de roedores e insectos portadores de infecciones, originando problemas de salubridad pública.

De acuerdo a lo expuesto, el manejo integral de residuos sólidos debe contemplar la minimización de producción de residuos, la separación en la fuente, la recolección, tratamiento y disposición final adecuados, considerando que estas acciones pueden ser exitosas si se involucra a toda la comunidad del municipio, incluida la administración ya que toda actividad humana y todo cambio tiende a ser colectivo en la medida de que se de ejemplo y se den las pautas con convicción y vehemencia en forma genuina. Lo anterior cabe como premisa por la falta de sensatez, sensibilidad y amor a la patria que muchos gobernantes han desarrollado a lo largo de la historia, sin ver los verdaderos compromisos con su tierra madre.

Con el propósito de contribuir a la solución de la problemática actual en el manejo de residuos sólidos en los municipios, las autoridades ambientales competentes han desarrollado una metodología para la elaboración de los *planes de gestión integral de residuos sólidos municipales* que propongan estrategias y programas tendientes mejorar la calidad del servicio público de aseo y de esta forma dar un manejo integral de residuos sólidos enmarcado en la legislación ambiental vigente.

1. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el municipio de Barichara, siguiendo con los lineamientos propuestos en la metodología desarrollada por el Ministerio del Medio Ambiente.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Establecer la organización municipal para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales (PGIRS).
- Realizar el diagnóstico de cada componente en la prestación del servicio público de aseo de Barichara y de la situación actual del municipio en el manejo de residuos sólidos.
- Elaborar el análisis de la información obtenida en la fase de diagnóstico.
- Diseñar los objetivos y metas generales del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales.
- Formular los programas del PGIRS de acuerdo a lo establecido en la legislación ambiental vigente.
- Establecer el plan de contingencia para garantizar el normal funcionamiento del PGIRS.

ORGANIZACIÓN MUNICIPAL PARA LA ELABORACIÓN DEL PGIRS

Para dar apoyo a la formulación del plan de gestión de residuos sólidos en el municipio de Barichara se hace necesario conformar un grupo de trabajo por parte de la administración municipal y la Unidad de Servicios Públicos. Este grupo estará encargado de suministrar la información necesaria para realizar el diagnóstico de la situación actual del municipio en la prestación del servicio público de aseo, y en la conciliación de objetivos, metas y programas del plan de gestión integral de residuos sólidos municipales.

El grupo coordinador y técnico para la formulación del PGIRS quedó conformado por:

GRUPO TECNICO Y COORDINADOR	
ALCALDE	Dr. Genaro Peñaloza
E.S.P	Sr. Exposito
PLANIFICACION Y ADMINISTRACION PÚBLICA	Arq. Wilson Rincón.

2.0 DIAGNÓSTICO

Para realizar la estructuración del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en un municipio, es necesario reunir información completa y confiable sobre la prestación del servicio público de aseo, de manera que permita formular alternativas favorables para minimizar los impactos ambientales que se producen por la creciente generación de residuos sólidos.

En la primera parte del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el diagnóstico, abarca el estudio y valoración de la situación actual del municipio de Barichara. Incluye la identificación, descripción, análisis y evaluación de la gestión integral de los residuos sólidos y los problemas asociados a los diferentes entes o personas encargadas de la prestación del servicio público de aseo. Por lo tanto se analizará la situación actual teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Diagnóstico general del municipio: Que comprende aspectos enmarcados en el Esquema de Ordenamiento territorial del municipio.
- Diagnóstico Socioeconómico.
- Diagnóstico Ambiental.
- Diagnóstico Técnico, Operativo y de Planeación: Analizando cada componente de la prestación del servicio público de aseo como presentación de residuos, recolección y transporte, barrido y limpieza de áreas públicas, tratamiento y aprovechamiento de residuos, disposición final y residuos especiales.
- Diagnóstico institucional.

2.1 DIAGNÓSTICO GENERAL

El diagnóstico presenta en forma clara y concisa las condiciones en que se encuentra el municipio en el aspecto físico, a través análisis, síntesis, evaluación y en la mayoría de casos de los principales factores de cambio, es decir, aquellos componentes del desarrollo territorial que dada su importancia estructural, inciden favorable o desfavorablemente en la construcción de escenarios, tales como usos de la tierra, aspectos hidrológicos, infraestructura vial y de servicios, entre otros.

Para el diagnóstico general de Barichara se tuvo en cuenta la información presentada en el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio, aprobado por la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS).

Aspectos generales

El municipio de Barichara se encuentra ubicado en la Región Andina, en los valles de las cuencas bajas de los ríos Suárez, Chicamocha, Fonce y parte de la cuenca del río Sogamoso. Pertenece a la provincia de Guanentá junto con los municipios de Villanueva, Cabrera, Aratoca, Jordán y San Gil.

Cuenta con una extensión territorial de 1.364 Km² y una población de 12.446 habitantes al año 1999.

CLIMA

Barichara se caracteriza por su baja precipitación y nubosidad presentándose dos tipos de climas: cálido y templado, ambos con temperaturas altas que oscilan entre los 19°C y 28°C

Los aspectos físico-bióticos climáticos más relevantes para el área de Barichara, son los siguientes.

Temperatura:

La zona de Barichara se caracteriza por presentar temperaturas que oscilan entre los 19°C y los 28°C, con un promedio para la zona urbana de 22°C.

Con respecto a la distribución anual de la Temperatura, se observa que en el mes de marzo se registran los valores más altos y en los meses de octubre y noviembre los más bajos. En la Tabla No.1 y la Figura No.1 se presentan los datos mensuales de esta variable para el municipio de Barichara.

Tabla No 1. Datos de temperatura – Barichara

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
N	0.69	0.69	0.70	0.69	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
Temp.°C	23.80	24.00	24.20	23.90	23.60	23.50	23.50	23.50	23.50	23.40	23.40	23.70

Figura No. 1 Temperatura.

Brillo Solar:

La zona de Barichara se halla sometida a una gran insolación, entre 2200 – 2600 horas de sol al año, lo cual la coloca como el principal núcleo solar en Santander y el segundo en la Cordillera Oriental.

La causa del alto brillo solar es la baja nubosidad, la cual también influye en la baja precipitación. Los vientos húmedos provenientes del Valle Medio del Magdalena, en su recorrido hacia la zona de Barichara, se encuentran con la barrera natural de la Serranía de los Cobardes, en donde pierden toda humedad y llegan hasta Barichara como corrientes de aire seco, sin nubes. Por ello la región se ve expuesta a los rayos del sol gran parte del año. Este fenómeno es uno de los factores que más afectan el clima, generando una rápida y alta evapotranspiración, por lo cual esta región tiene una marcada tendencia a la aridez, principalmente en la parte alta de la Mesa de Barichara.

Precipitación:

Para el área de Barichara, se tiene un régimen de lluvias bimodal, que se caracteriza por dos picos de máxima precipitación entre los meses de abril - mayo y septiembre - octubre, así como dos períodos secos entre los meses de junio - agosto y noviembre – febrero. En la Tabla No. 2 y Tabla No. 3 y la Figura No. 2 y Figura No.3 se presentan los datos de las estaciones consultadas más representativas para el área de Barichara.

Tabla No.2 Datos de precipitación estación Barichara (Ago/13/98)

Est.2404005 Sta Isabel Período 1973 - 1998 Casos: 26 Revisión: 81% Total: 1142.7

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MEDIOS	25,7	56,2	70,5	134,9	149,6	96,6	98,8	107,7	123,1	155,1	80,5	44	1165
MÁXIMOS	60	172	186	328	230	200	189	250	209	309	179	129	
MÍNIMOS	0	0	4	20	53	40	38	30	49	46	26	0	
CASOS	25	25	25	25	25	23	24	24	24	24	24	25	
AÑO MAX	90	88	75	82	82	77	75	81	94	86	77	75	

AÑO MIN	76	77	81	89	85	74	97	93	83	92	83	77	
---------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--

Fuente: IDEAM 1998

Tabla No. 3 Datos de precipitación Estación La Fuente (ago/13/98)
Est.2405010 La Fuente período 1973 - 1998 Casos: 26 Revisión: 85% Total: 1493.5

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MEDIOS	35.8	52.6	72.3	155.8	199.3	112	121	123.4	193.8	238	140.7	49	1488
MÁXIMOS	100	234	170	339	531	279	303	354	279	406	274	157	
MÍNIMOS	0	0	0	5	46	0	23	7	105	94	58	0	
CASOS	25	25	25	24	24	24	24	24	23	25	23	24	
AÑO MAX	97	94	76	78	79	88	85	81	74	86	88	88	
AÑO MIN	80	83	92	89	85	80	93	91	79	93	76	91	

Fuente: IDEAM 1998

El promedio de precipitación en milímetros por año para el Municipio de Barichara oscila entre los 1000 (noreste) y 1400 mm (suroeste), variación que se marca en el Mapa de Unidades Climáticas con las Isoyetas (líneas imaginarias que simbolizan igual intensidad de precipitación).

En general se presentan largos períodos secos con algunas lluvias torrenciales muy ocasionales. Este ciclo se ve afectado por el denominado fenómeno climático de “El Niño”, el cual tiende a prolongar los períodos secos, efecto que es bastante notorio, principalmente en las actividades agrícolas y ganaderas por sus bajos rendimientos.

Debido a ello, sobre todo en la zona de Barichara y Cabrera, la mayoría de los drenajes permanecen secos la mayor parte del año, lo cual hace que la zona presente una ostensible tendencia a la aridez. Tabla No.4

Tabla No. 4 Precipitaciones medias multianuales de estaciones consultadas – Período 1974 – 1997

ESTACIÓN	CÓDIGO	msnm	Precipitación anual
El Cucharó – San Gil	2402502	975	1.320 mm
Zapatota	2402503	1810	1.279 mm
Remolino – Cabrera			1.429 mm
Santa Isabel - Barichara	2404005		1.165 mm
El Palmar		2405	1.847 mm
Curití	2402013		1.497 mm
La Fuente - Zapatoca	2405010		1.488 mm

Fuente: IDEAM,

Evapotranspiración

La evapotranspiración comprende la evaporación producida por la temperatura del medio ambiente, así como también la evaporación producida por las plantas.

Teniendo en cuenta el dato de brillo solar, confrontado con el la evapotranspiración en el municipio esta es alta, este es un parámetro muy importante en el momento de realizar un balance hidrológico, pues las variables determinantes sería la precipitación y evapotranspiración, en la primera encontramos valores relativamente bajos y la segunda los valores son altos, desequilibrando el balance hidrológico de la región.

Luego de realizar el cálculo respectivo, se obtiene un valor de evapotranspiración de 1901.6 mm, lo cual es ligeramente mayor que el potencial esperado para la zona bioclimática correspondiente al área de estudio. En la Tabla No. 5 y la Figura No. 4 se presenta la variación mensual promedio de la evapotranspiración a lo largo del año.

Tabla No. 5 Calculo de Evapotranspiración Potencial (etp).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ETP diaria	5.45	5.55	5.55	5.23	5.04	5.05	5.18	5.22	5.10	4.98	4.99	5.22
1ª década	54.46	55.33	55.48	52.29	50.40	50.51	51.78	52.18	51.03	49.75	49.92	52.21
2ª década	54.46	55.33	55.48	52.29	50.40	50.51	51.78	52.18	51.03	49.75	49.92	52.21
3ª década	59.90	44.26	61.03	52.29	55.44	50.51	56.95	57.40	51.03	54.73	49.92	57.43
ETP mensual	168.81	154.9	172.0	156.9	156.2	151.5	160.5	161.8	153.1	154.2	149.77	161.9
ETP anual	1901.6											

Fuente: Tomado de Mendoza et al, 1992, Tesis UIS

Humedad relativa

Según datos de la Compañía Colombiana de tabaco S.A., para el período anotado arriba, la humedad relativa para la región oscila entre el 40 y el 80%. Para las cabeceras municipales se tienen los siguientes datos de humedad relativa promedio para un rango de treinta años (rango arriba nombrado). Barichara: máximo de 80%, mínimo de 40% y promedio de 57%; Cabrera: máximo de 95%, mínimo de 67% y promedio de 80%; y Villanueva: máximo de 80%, mínimo de

50% y promedio de 65%. En la Tabla No.6 y la Figura No.5 se presentan los datos mensuales de esta variable para el municipio de Barichara.

Tabla No. 6 Datos de humedad relativa, Barichara

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
N	0.69	0.69	0.70	0.69	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
Humedad Relativa	53.20	53.00	54.00	57.50	58.90	58.10	55.90	55.20	57.20	58.80	58.50	56.40

Clasificación Climática

De acuerdo con la espacialización presentada en el Mapa No. 2 Unidades Climáticas, y utilizando la relación Precipitación / temperatura como índice de aridez, se identificaron dos unidades climáticas sobre el Municipio de Barichara. En la Tabla No. 7 se presenta la clasificación climática obtenida.

Tabla No. 7 Unidades climáticas – Barichara

UNIDAD	Símbolo	T ((C)	Precip.	Índice P/T	% área	VEREDAS
Cálido Semiárido	CS	>24	1.000 – 1.400	40 - 60	4226 ha 32.03%	Butaregua, Guane, El Pino, Chahuete.
Templado Semiárido	CS	>24	1.000 – 1.400	40 - 60	8968 ha 67.97%	Carare, Guanentá, Regadillo, Lubigará, Llanohiguera, El Caucho, Caraquitas, El Salitre, San José Alto y Bajo, Arbolito, Guayabal, Paramito y Santa Helena.

De acuerdo con la anterior tabla el clima predominante corresponde al Templado semiárido localizado sobre la parte media y alta del municipio, con una cobertura del 68% del área municipal y el 32% restante al clima Cálido Semiárido que bordea el sector bajo junto al Río Suárez.

Geología

En el ámbito regional, el área de Barichara desde el punto de vista geológico y estructural, se encuentra ubicada entre el Sistema de Fallas de La Salina, al Oeste, y el de la Falla de Bucaramanga, al Este. La Falla de La Salina conforma el límite estructural entre la Cordillera Oriental y el Valle Medio del Magdalena,

mientras que la de Bucaramanga es el límite estructural entre el Macizo ígneo – metamórfico de Santander y la Región de Mesas y Mesetas al Oeste del Macizo.

Más exactamente, la zona de Barichara se halla sobre la Región de Mesas y Mesetas, la cual se extiende desde la unión de la Falla del Suárez con la Falla de Bucaramanga, al Norte de ésta ciudad; hasta los límites con el Departamento de Boyacá. Esta región comprende las mesas de Bucaramanga, Ruitoque, Los Santos, Aratoca, Villanueva – Barichara y la de Oiba - Guadalupe. Estas se caracterizan entre otras por el bajo buzamiento de las unidades de roca presentes; los límites entre una y otra lo conforman los valle de los ríos Frío, Oro, Chicamocha y Fonce, entre otros.

Morfometría

Barichara presenta una topografía contrastante de pendientes escarpadas a ligeramente onduladas, con divisorias de aguas redondeadas, y fenómenos de erosión relativamente intensos. A continuación en la Tabla No. 9 se presenta la clasificación de pendientes.

El método empleado corresponde con el intervalo móvil de Dunnes y Grainger revisado en López y Garnica 1.994, por medio del cual se obtienen franjas de porcentaje de pendiente semejante con base en los ángulos que forma cada intervalo de porcentaje de pendiente y la escala de mapeo. Cada tipo de franja obtenido se pasa entre curvas de nivel y para aquellas curvas que coincidan con el intervalo representado se procede a dibujar las secciones que se vayan obteniendo, para cada uno de los intervalos de porcentaje de pendiente definidos previamente, coincidentes con los empleados por el IGAC.

Tabla No. 9 Rangos de pendientes

CLASE DE PENDIENTE Grados/Porcentaje		PROCESOS CARACTERÍSTICOS Y CONDICIONES DEL TERRENO
	0 – 3 %	Plano o casi plano. Denudación no apreciable; transitable y laborable si dificultad bajo condiciones secas.
	3 – 7 %	Levemente inclinado y ligeramente ondulado. Movimientos en masa de diferentes clases y baja velocidad, especialmente solifluxión y fluvial (erosión laminar y surcos). Es posible utilizar maquinaria agrícola pesada; se recomienda arar en forma paralela a la pendiente, peligro de erosión.
	7 - 12 %	Moderadamente Inclinado y ondulado. Condiciones similares al rango anterior con serias facilidades para explotación agrícola. Severo peligro de erosión del suelo.

	12 - 25%	Ondulada y fuertemente inclinada. Movimientos en masa de todo tipo, especialmente soliflucción, reptación laminar y en surcos, ocasionalmente deslizamientos. Imposible cultivar sin terraceo. Difícilmente accesible para tractores y otros vehículos. Presenta peligros de erosión del suelo y deslizamientos.
	25 - 50 %	Fuertemente ondulada, ligeramente quebrada y ligeramente escarpada. Procesos denudacionales intensivos de diferentes clases (erosión bajo cubierta de bosque, reptación, deslizamiento). Posibilidades limitadas de arado, transitabilidad ardua, cultivo sólo en terrazas. Peligro extremo de erosión del suelo.
	50 – 75%	Quebrada y moderadamente escarpada. Afloramientos rocosos, procesos denudacionales intensos, depósitos de taludes delgados incoherentes, imposible para uso agrícola, plantación de bosque viable.
	>75%	Escarpada, Afloramientos rocosos

Fuente: Clases de pendientes, con sus procesos y condiciones de terreno esperadas. Modificada de Van Zuidam R. 1988.

Suelos

Para la caracterización de los suelos de Barichara se extractó información del Estudio General de Suelos del Departamento de Santander, editado en el año 2000 por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi; siendo adaptada la escala con la información temática producida por este estudio a escala 1:25.000 correspondientes a los mapas de pendientes, Geomorfológico, Unidades Climáticas y Geológico. Simultáneamente con ésta labor se realizaron reconocimientos de campo para validar la información secundaria analizada y consultada.

El paisaje definido en el estudio citado anteriormente fue caracterizado como Lomeríos para toda la zona de Barichara y como tipos de relieve se presentan Lomas y colinas, glacis y vallecitos coluvioaluviales.

La clasificación climática utilizada comprende aquellas tierras cuya temperatura promedio anual y la humedad disponible son lo suficientemente homogéneas como para reflejarse en una formación de suelos específica, en la cobertura vegetal y en el uso de la tierra. Por lo anterior y de acuerdo con las unidades climáticas se presentan solo suelos sobre clima cálido seco y templado seco.

Para la descripción de las unidades cartográficas y de los suelos que las conforman, se presentan las características geográficas sobresalientes de cada una de ellas, así como lo relacionado con su geomorfología, clima, material litológico, relieve, pendiente, erosión, drenaje y apreciación textural. También se hace referencia a las características físicas, químicas y de la composición taxonómica de los suelos.

En el mapa de clasificación de suelos, los símbolos de las unidades de suelo están representados por tres letras mayúsculas que indican: la primera de ellas la unidad de paisaje, la segunda el clima y la tercera las formas de relieve,. Estas letras están acompañadas por subíndices alfanuméricos que indican rango de pendiente, grado de erosión, pedregosidad y rocosidad. En la Tabla No.10 que se exponen a continuación se describen las características de los suelos y la nomenclatura asignada.

Una vez identificadas las unidades de suelos se procedió a clasificarlos de acuerdo a su capacidad de uso.

Tabla No.10 Símbolos utilizados en la clasificación de suelos

PAISAJE	CLIMA	FORMAS DE RELIEVE	GRADIENTE DE PENDIENTE	GRADO DE EROSIÓN
L = LOMERÍOS	R = Medio seco W = Cálido seco	D = Glacis y Conos deyección B y C = Lomas y colinas E = Vallecitos coluvioaluviales A = Escarpes	a = pendiente 1-3%. Topografía plana	1: Ligero
			b = pendiente 3-7%. Topografía ligeramente inclinada y ligeramente ondulada	: Moderado
			c = pendiente 7-12%. Topografía ondulada e inclinada	: Severo : Muy Severo
			d = pendiente 12-25%.Topografía fuertemente ondulada y fuertemente inclinada	OTROS
			e = pendiente 25-50%. Topografía fuertemente ondulada, ligeramente quebrada y ligeramente escarpada	
			f = pendiente 50-75%. Topografía fuertemente quebrada y escarpada	=pedregosidad
			g = pendiente > del 75%. Topografía muy escarpada	

De acuerdo a lo presentado en esta tabla y al carácter minifundistas del territorio municipal, donde la mayoría de los habitantes son propietarios de su predio; en la mayoría de predios, el campesino ejerce una mayor presión sobre los recursos naturales y es en ellas donde por lo general se encuentran los suelos más degradados, máxime cuando estos suelos son pobres en nutrientes y frágiles por naturaleza, por lo tanto, la producción agrícola disminuye por el deterioro paulatino del suelo y la escasez de agua, conduciendo a los habitantes a un descenso en la calidad de vida que por consiguiente genera unas tazas negativas de crecimiento en la población.

De estudios anteriores realizados en la zona se pueden citar algunas características de los suelos de Barichara.

Fertilidad:

Existe una estrecha relación entre la composición mineralógica del material de origen (parental) y la fertilidad del suelo. Para el área de estudio, el contenido de fósforo es

de medio a bajo (0-30 ppm) y el potasio de medio a alto (0.15 - 33 meq/100 gr de suelo), el PH de los suelos en el municipio están entre los 4 y 6.5 según análisis de suelos de la Secretaría de Fomento Agropecuario.

Contenido de Materia Orgánica. La materia orgánica está sometida a la actividad biológica que la descompone produciendo anhídrido carbónico y una serie de sustancias tales como: Amonio, nitritos y nitratos que pueden ser aprovechados como nutrientes por las plantas o se pueden perder fácilmente por volatilización o lixiviación, el porcentaje de materia orgánica en los suelos de Barichara es relativamente muy bajo, 0 y 0.15 debido a los problemas, fuertes pendientes, ampliación de la frontera agrícola, deforestación, etc.

Uso actual del suelo rural

Para la elaboración de este ítem y su respectivo mapa se tuvo en cuenta la clasificación del URPA, IGAC, se utilizaron fotografías aéreas y recorridos de campo, se cartografiaron polígonos, los cuales involucraban uno o varios usos como cultivos, cobertura natural (Bosques, rastrojos, pastos) y cobertura no natural pastos mejorados y eriales.

a. Afloramientos Rocosos y Rastrojos. (AR).

Corresponden a las áreas de escarpa ubicadas al occidente de la cabecera municipal y en la margen derecha del Río Suárez, se encuentran en las veredas de Chaguete, El Pino, Butaregua y en el Corregimiento de Guane, ocupan una extensión de 103.64 Has, correspondientes al 0.78%.

b. Bosque Natural Secundario (BNS).

Están reducidos a pequeñísimas manchas de bosque natural, las cuales se encuentran, una en la vereda del Arbolito perteneciente al Bosque húmedo Premontano y la otra ubicada en el bosque seco tropical en la vereda de Chaguete ocupan una extensión de 5.32 hectáreas equivalentes al 0.04%.

c. Cultivos Permanentes (CP).

Cultivos permanentes de Café con sombrío de guamo, se aprecian dos pequeñas manchas en la^{os} veredas de El Arbolito y San José Alto con una extensión 41.75 has. Equivalentes al 0.31%.

d. Eriales (E)

Corresponde a zonas erosionadas como consecuencia de la fuerte acción antrópica en la cual quedan los suelos completamente expuestos la acción de agentes erosivos, se presentan en las veredas del Salitre, Llano Higuera, El Caucho y Lubigara, la extensión ocupada por esta unidad es de 62.38 Has, equivalentes al 0.47 %.

e. Misceláneos de pastos rastrojos, tabaco, maíz y árboles frutales, con predominio de ganadería. (M - S1).

Se encuentran principalmente al norte del municipio, ocupan un área de 2.290,50 has. Equivalentes al 0.47%, con predominio de ganadería extensiva, se presenta en las veredas de Chagualo, Lubigara, El Pino, Regadillo, Guanentá, Carare, Butaregua y el Corregimiento de Guane. Los rastrojos están representados por especies del bosque seco tropical como el cují, castaño, nauno, Tibigaro, hueso, caracolí, entre otros.

f. Misceláneos de maíz, tabaco, frijol y rastrojo con predominio de cultivos.

Comprende una extensión de 3.497,12 has, que representa el 26.50%, se presenta en las veredas de Llano Higuera, El Caucho, Caraquitas, Guayabal, Arbolito, Paramito, Santa Helena, San José alto y Bajo y El Salitre.

g. Pastos Mejorados (PM).

Esta representada por especies conocidas con el nombre de *Brachiaria*, especialmente *decumbens*. Ocupa una extensión de 356.76 has. Equivalentes al 2.70%, se presenta en pequeñas manchas en las veredas de Butaregua, Carare, Alubigara, Llano Higuera, San José Alto y Bajo, Arbolito y Paramito.

h. Asociación Pastos Naturales y Cultivos (PNR).

Se aprecia en las veredas de Caraquitas, Arbolito, Guayabal, Paramito, Santa Helena, hacia el occidente se presenta una pequeña franja en las veredas del Pino y Chaguete y hacia el Norte en la vereda de Butaregua. Entre los cultivos se destacan la Piña, el maíz, yuca, frijol, ahuyama y algunos cítricos. Tiene una extensión de 1.934,42 has, equivalentes al 14.71%.

i. Rastrojos bajos. (Rb).

Se aprecia en las veredas de el Pino, Chaguete y el Corregimiento de Guane. Corresponde a coberturas que se encuentran compuestas por regeneración natural de especies invasoras y ocupan principalmente las zonas de escapa y aquellas zonas de cultivos recientemente aprovechados, ocupan una extensión de 761.18 has, equivalentes al 5.76%.

j. Rastrojos Altos. (Ra).

Se encuentran principalmente bordeando las márgenes de los caños y quebradas, como franjas protectoras a lo largo del municipio. El área en el municipio es de 1906.74 has, equivalentes al 12.85%.

Este es un insumo para el componente económico, en el cual se describe dichos uso por veredas, sectores o regiones, así como también es importante para la determinación del conflicto de uso.

k. Bosques de Galería (Bg).

Se presenta en todo el municipio, corresponde a las áreas de protección de las quebradas, ocupa un área de 2.144,46 has, equivalentes al 26.50% del área total.

l. Área Urbana. (U).

Comprende el área de la cabecera municipal y el corregimiento de Guane. Ocupando una extensión de 89.73 y 14.67 hectáreas respectivamente.

A continuación se presentan los siguientes usos con sus respectivas convenciones:

Tabla No.11 Uso Actual del Suelo

SIMBOLO	USO ACTUAL DEL SUELO	ÁREA (Has)
AR	Afloramientos rocosos y rastrojos	103.64
BNS	Bosque natural secundario	5.32
Bg	Bosques de Galería	2144.46
E	Eriales	62.38
MS - 1	Misceláneos de pastos rastrojos tabaco, maíz y árboles frutales, con predominio de ganadería.	2290.5
MS - 2	Misceláneos de maíz, tabaco, frijol y rastrojo con predominio de cultivos.	3497.12
PM	Pasto mejorados	356.76
PNR	Asociación de pastos naturales y cultivos de frijol y maíz	1934.42
Ra	Rastrojos bajos	761.18
Rb	Rastrojos altos	1906.74
Cp	Cultivos permanentes de café con sombrío	41.75
U	Área Urbana	89.73

Fuente: Consultor

Uso actual del suelo urbano

Comprenden los asentamientos humanos cabecera municipal y corregimiento de Guane.

La estructura de usos del suelo urbano del municipio de Barichara conserva un carácter simple en cuanto a distribución de funciones se refiere. La distribución, número de predios y área de acuerdo con el tipo de uso de las edificaciones en la cabecera municipal, se presenta en las Tablas No. 12 y 13 respectivamente.

Tabla No. 12 Número de Predios según Distribución del Uso del Suelo Urbano - Cabecera Municipal

Uso	N° de Predios	%
Vivienda	726	76.10
Comercio	39	4.09
Educación	3	0.32
Administración	8	0.84
Salud.	1	0.10
Religión	4	0.42
Industria	1	0.10
Vivienda - comercio	145	15.20
Vivienda - industria	27	2.80

Fuente: Trabajo de Campo EOT Barichara.

Tabla No. 13 Distribución del Uso del Suelo Urbano en la Cabecera Municipal, según Área

Uso	Área (há.)	%
Residencial:	33.83	37.70
Vivienda – Servicios:	0.15	0.17
Vivienda – Comercio Grupo 1:	3.54	3.95
Comercio Grupo 1:	0.13	0.14
Comercio Grupo 2:	0.75	0.84
Comercio Grupo 3:	0.07	0.08
Vivienda – Industria Grupo 1:	0.51	0.57
Vivienda – Industria Grupo 2:	0.58	0.64

Institucional:	8.12	9.05
Espacio público	4.69	5.23
Lotes sin consolidar	37.37	41.64
Total	89.73	100.00

La textura de usos en las manzanas que no presentan un uso dominante es relativamente homogénea. El uso mixto comercio-vivienda se presenta en 59 predios como segundo uso predominante en el centro histórico, después de la vivienda. El uso comercial incluido el turismo se presenta en 16 predios. El uso mixto vivienda-industria se presenta en 11 predios. El uso exclusivo de vivienda se presenta en 21 manzanas, incluidas las de vivienda en serie.

La identificación de áreas de función dominante en el centro histórico de Barichara se circunscribe en este caso a manzanas en las cuales predomina un uso específico distinto de la vivienda. Los casos identificados son los siguientes:

Manzana 45	Función religiosa.
Manzana 34	Función administrativa.
Manzana 55	Función comercial.
Manzana 24 y 43	Función educativa.
Manzana 15	Industria.
Manzana 2	Salud.

Con relación a las áreas de interés ambiental en el perímetro del centro histórico de Barichara son las siguientes:

- a. El borde del farallón.
- b. Las cañadas de las quebradas que afloran a la superficie.
- c. El interior arborizado de los predios.

Las áreas de interés urbano son:

- a. La plaza-parque principal.
- b. El parque frente al cementerio.
- c. El parque frente al hospital.
- d. El parque frente a la capilla de San Antonio.
- e. La explanada frente a la capilla de Santa Bárbara.
- f. El Parque recreativo.

Las calles de Barichara, por su tratamiento, revisten también interés urbano y deben considerarse como bienes patrimoniales. En total las calles tienen un área de 16.7 Hectáreas.

Con relación a los usos actuales en el corregimiento de Guane, la Tabla No. 14 presenta las áreas de acuerdo al tipo de uso predominante.

Tabla No.14 Uso Actual del Suelo en el Corregimiento de Guane

Uso	Há.	%
Vivienda	5.21	35.51
Vivienda Institucional	0.32	2.18
Vivienda Comercio	0.29	1.98
Institucional Equipamiento	0.47	3.20
Lotes	7.57	51.61
Espacio público Recreación	0.81	5.52
Total	14.67	100.00

Fuente: Trabajo de campo

Vías

Barichara cuenta hoy con 24 km de vías totalmente pavimentada que la comunica a San Gil, así mismo 8.3 km que conduce al corregimiento de Guane. A la fecha de elaboración de este estudio se encuentra en buen estado un 95% de esta red vial, el 5% restante son puntos críticos en la vía San Gil – Barichara.

Posee 90.3 km de vías destapadas, que conducen a las diferentes veredas del municipio, estas se encuentran en su gran mayoría descuidadas, no existen programas de mantenimiento, simplemente cuando media un solicitud de la comunidad afectada, las autoridades municipales proceden a arreglar los sitios más críticos. En un 80%, se encuentran en estado transitable, las obras de arte son muy escasas en su mayoría.

En la siguiente tabla se muestran las más importantes vías del municipio:

Tabla No. 16 Vías municipales

ORIGEN	DESTINO	LONGITUD DEL TRAMO (Km.)
Barichara	San Gil	24
Barichara	Guane	8.3
Barichara	Villanueva	4.4
Guane	Butaregua	8.0
Guane	Villanueva	3.2

Guane	Río Suárez	7.5
Barichara	Santa Helena	9.3
Barichara	San José	8.5
Barichara	Las Antenas	5.7

Fuente: Expediente urbano.

Cabecera Municipal

El espacio público es el conjunto de inmuebles públicos o elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados, destinados para satisfacer las necesidades urbanas colectivas.

La Tabla No. 17 y la Figura No. 13 presentan el índice de construcción de la cabecera municipal calculada a partir de la información cartográfica registrada.

Tabla No. 17 Índice de Construcción Cabecera Municipal

AREA	AREA Ha.	%
Área construida	12.08	14.46
Área libre	52.36	62.71
Espacio Público y vías	19.06	22.83
Total	83.50	100

Fuente: El estudio de EOT.

Las áreas naturales de interés ambiental de Barichara deben ser protegidas en la reglamentación. Estas en el perímetro del centro histórico de Barichara son las siguientes:

- a. El borde del mirador.
- b. Las cañadas de las quebradas tributarias de la Quebrada Barichara.
- c. El interior arborizado de los predios.

Tabla No.18 Áreas de Espacio Público Recreación y de Interés Ambiental urbano

NUMERO	NOMBRE	USO	AREA Mts 2
1	La escarpa occidental el Mirador	Lúdico de contemplación paisajística	-
2	Parque principal	Recreación pasiva	4.200
3	Parque del Hospital	Recreación pasiva	2.600

NUMERO	NOMBRE	USO	AREA Mts 2
4	Parque del Cementerio	Recreación pasiva	2.200
5	Parque de los talladores	Recreación pasiva	8.200
6	Zona verde y Parque de Santa Barbara	Recreación pasiva	1.000
7	La toma	Recreación pasiva	-
8	Parque la virgen	Recreación pasiva	4.100
9	Los miradores 1 y 2	contemplación paisajística al cañon del Río Suarez.	200
10	Parque infantil	Recreación activa-pasiva	1.200
11	Zona verde mirador cra 11	Recreación pasiva	1.200
12	Zona verde arborizada manzanas 49 y 62.	Recreación pasiva	3.500
13	Zona verde Iglesia de San Antonio en la manzana 31	Recreación pasiva	500
14	zona verde ubicada en la manzana 2	Recreación pasiva	12.900
15	Parque del acueducto	Recreación pasiva.	3.200
16	Cancha de futbol MZ 62	Recreación activa-pasiva	2.000
17	Polideportivo y cancha de fútbol ubicada en el área de amortiguación	Recreación activa	10.000
18	Sendero peatonal la puente calle 7 entre carreras 1 y 3.	Recreación activa-pasiva	1.400
Total	Cabecera		58.000
19	Parque Principal y plideportivo Guane	Recreación activa y pasiva	4.000
20	Cancha de futbol Guane	Recreación activa	4.200
Total	Guane		8.200

Fuente: Investigación de campo, 2003.

Respecto a las áreas de interés urbano, a saber la red de calles y espacios públicos, la norma debe ser enfática en su conservación y mejoramiento. Las áreas de interés urbano son:

- a. La plaza-parque principal.
- b. El parque del cementerio.
- c. El parque del hospital.
- d. Zona verde frente a la capilla de San Antonio.
- e. El parque de la capilla de Santa Bárbara.
- f. El Parque recreativo infantil.
- g. El parque de los talladores

- h. El parque de la toma
- i. La Concha Acústica del Mirador
- j. La Loma de la Virgen

El parámetro determinado por el decreto 1504/98 sobre Espacio público por habitante, tiene en cuenta aspectos como la composición poblacional, las costumbres culturales de los pobladores entre otras para poder conceptuar sobre la necesidad de disponer de estas áreas en pro de la calidad de vida o en su defecto poder tener presente otro tipo de obras mas prioritarias para la comunidad.

Aquí es importante tener en cuenta que este proyecto de planificación, es una experiencia de concertación entre la comunidad, sus representantes y las autoridades municipales, con el propósito de definir programas y proyectos tendientes a aumentar la calidad de vida de los pobladores, en una forma concertada entre los participantes.

A continuación relacionamos las áreas de los elementos que constituyen el espacio público en la cabecera municipal y en Guane, con esto se calcula el indicador de espacio público por habitante.

Los datos consignados señalan que no hay déficit de espacio publico, pues los 66.200 metros cuadrados, están disponibles para el goce y disfrute de los 3281 habitantes del casco urbano incluido Guane; esto da un indicador de 20 m²/habitante, es decir el espacio publico municipal se encuentra por encima de los estándares establecidos en el decreto 1504/98.

Las calles de Barichara, por su tratamiento, revisten también interés urbano y deben considerarse como bienes patrimoniales. En el casco urbano el 46% se encuentran empedradas, el 30.6% sin losa y el 23.3% restante son caminos en áreas sin consolidar. Se requiere el empedrado del 100% de las vías preservando el valor tradicional con fines turísticos y patrimonio cultural (información tomada del expediente municipal).

La densidad vial urbana en metros cuadrados por habitante se estima en 51 m²/ha para el año de 1999.

Tabla No. 19 Estado de las Vías Cabecera Municipal

VIAS	Área	%
ENLOSADO	7.70	46.1%
SIN LOSA	5.11	30.6%
CAMINO	3.89	23.3%
TOTAL	16.70	100.00

Fuente: Investigación de campo equipo EOT.

Centro poblado Guane

El espacio público se limita a la plaza central. Las calles y andenes se encuentran en regular estado.

Tabla No.20 Índice de Construcción Guane

AREA	AREA (há.)	%
Área construida	1.36	9.25
Área libre	9.11	61.97
Espacio Público y vías	4.23	28.78
Total	14.7	100.00

Fuente: Trabajo de campo equipo de EOT.

En el Centro poblado Guane se encuentra un área de interés ambiental que debe ser reglamentada y protegida y corresponde al caño que atraviesa el interior de las manzanas, el cual fue construido en época colonial.

El estado de las vías en el Centro Poblado de Guane, se presenta en la Tabla No. 21 y Figura No.16. Las vías son empedradas, sólo el 28.76% se encuentran en buen estado.

Tabla No. 21 Estado de las Vías Guane

VIAS	AREA (há)	%
PAVIMENTADO	0.05	1.20%
ENLOSADO	1.22	28.76%
ENLOSADO REGULAR	0.70	16.51%
SIN LOSA	0.72	16.81%
CAMINO	1.56	36.72%
TOTAL	4.26	100.00

Fuente: Expediente Municipal

Demografía

Para el estudio sociocultural de Barichara es necesario enmarcar al municipio en una región con vida íntima, donde sus habitantes poseen lazos afectivos, histórico-culturales que los unen fuertemente. Su población ha desarrollado procesos de interrelación, articulación y sinergia alrededor de sus actividades económicas,

políticas y sociales, que les ha permitido crear y resaltar una identidad propia que refuerza y reivindica sus sentimientos de pertenencia socio-geográfico común de la región. La comunidad de Barichara ha creado una serie de valores que se reducen en patrones normalizados de comportamiento; su idiosincrasia, su lenguaje, su modo de producción, sus costumbres y demás conceptualizaciones culturales y socioeconómico-políticas, se enmarcan en un modelo único e irrepetible en el cual la tradición y el sentido de pertenencia son factores predominantes.

Siendo la población uno de los factores a tener en cuenta en la dimensión socio-cultural, es necesario tener antecedentes históricos de la misma. Para el cálculo de la población Guane, sólo se cuenta con la información del Padre Juan de Castellanos estimada en aproximadamente 180.000 habitantes calculados a partir del contenido humano de las “Treinta mil casa pobladas a dos y tres vecinos cada una de ellas y en ellas sus mujeres y sus familias” que describe el cronista, sin embargo, este dato ha sido controvertido en razón a la rápida desaparición de la etnia por razones como el mestizaje, enfermedades, violencia, la ausencia de grandes aldeas, el reducido tamaño de los cementerios hallados y la alta tasa de mortalidad infantil. Los hallazgos arqueológicos parecen desmentir la idea de que la provincia hubiese sido un “manantial de naturales”⁵.

Es importante resaltar que la colonización se inicia desde Santa Fe de Bogotá y mediante la fundación de Vélez y posteriormente Pamplona, se define un eje de colonización para el oriente del país, en esta dirección se tiene como fundamento la existencia de sociedades indígenas con un nivel de desarrollo considerable como lo eran los Guanes, la distribución de tierras a través de las encomiendas y las mercedes se apoya en estos asentamientos. En esta primera etapa prevalece el poblamiento disperso.⁶

Al igual que varios poblamientos de Santander la fundación de Barichara se encuentra asociada con el hallazgo de una imagen religiosa dibujada en una piedra. Esta fue hallada en 1702 junto a la quebrada Barichara, el trazado del municipio de Barichara se inicia con la donación de media estancia de tierras hechas a la virgen de la piedra por don Francisco de Pradilla y Ayerbe, su hijo el párroco José Martín Pradilla se convierte primer administrador, adjudica sobras a nuevas familias a cambio de limosnas para la devoción de la virgen de la piedra en su largo curato (1753-1802).

Durante el siglo XVIII el proceso de poblamiento se hace más evidente, mediante el crecimiento de la población y la colonización del territorio. Estos factores llevan

⁵ Memoria del Pueblo Guane. Museo de Arte Moderno de Bucaramanga. Fondo Mixto para la Promoción de la Cultura y las Artes de Santander. 1995

⁶ Guzmán, Angela J. Poblamiento y Urbanismo Colonial de Santander. Universidad Nacional de Colombia. Centro Editorial.

a la creación de nuevos pueblos y a la extinción de algunos pueblos indios, se consolida una economía particular en la región, pues las artesanías se vuelven el renglón principal sometiendo a la agricultura. El fraccionamiento de la propiedad territorial lleva a una distribución rompiendo el esquema colonial latifundio-hacienda, al cambiar las relaciones del agro, facilitando la formación de pequeña y mediana propiedad.

Las cifras que se presentan a continuación se deben tomar con las debidas reservas. Así por ejemplo, los datos de población para la colonia no son tomados de padrones detallados y de cierta confiabilidad, sino de declaraciones de funcionarios. Sin embargo, estas cifras hacen referencia al número de vecinos, y puede servir como indicadores de ciertas tendencias. Las cifras nos muestran como el municipio mantuvo el número absoluto de su población hasta 1964, pero, luego de esa fecha el despoblamiento ha sido acentuado, al punto que se llega en 1985 a la más baja cifra poblacional desde 1800.

Tabla No.22 Datos Históricos de Población

AÑO	POBLACIÓN TOTAL						
1751	1.500	1851	8.905	1912	11.336	1964	13.417
1835	9.129	1864	7.745	1918	12.701	1973	8.207
1800	10.300	1870	8.855	1938	11.910	1985	7.636
1843	10.007	1986	11.638	1951	11.622	1993	11.331

Fuente : DANE.

Tabla No.23 Distribución de la Población

Años	Urbana	Rural
1938	2474	9148
1951	2513	9397
1973	2481	5726
1985	2287	5349
1993	2936	8395
1999	3281	9165

Fuente : DANE

Estructura demográfica

Descripción desde el punto de vista cuantitativo de aspectos de la población tales como: distribución (urbana - rural), edad y sexo

El análisis poblacional es prioritario en la formulación del EOT, puesto que la distribución espacial de la población es una información fundamental para definir

las acciones que permitan prevenir y solucionar los problemas asociados a la calidad de vida de población.

La población del Municipio de Barichara, de acuerdo con los resultados presentados por el DANE en su censo de 1993 (proyección a 1999), presenta una población básicamente rural (74%) y una población urbana del 26%. La Figura No. 10 presenta la distribución de población.

Con relación a la distribución de población por sexo, se encuentra que según datos del DANE, censo de 1993, el 51% de la población corresponde al sexo masculino y el 49% al sexo femenino; la Figura No. 11 presenta esta distribución.

Figura No. 11 Distribución de la población por sexo. Según Censo DANE 1993

La distribución de la población por grupos de edad y sexo se presenta en la Tabla No. 24; se puede apreciar que el 43% de la población es menor de 19 años. El 31% de la población de Barichara, se encuentra entre 20 y cuarenta años.

Tabla No. 24 Distribución de la población según grupo de edad y sexo

GRUPO DE EDADES	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
0 - 4	642	538	1,180
5 - 9	608	585	1,193
10 - 14	677	624	1,301
15 - 19	635	571	1,206
20 - 24	550	484	1,034
25 - 29	462	483	945
30 - 34	445	413	858
35 - 39	354	348	702
40 - 44	292	241	533
45 - 49	234	260	494
50 - 54	205	233	438
55 - 59	176	199	375
60 - 64	172	158	330
65 - 69	126	126	252
70 - 74	81	113	194
75 - 79	44	80	124
80 y más	71	101	172

FUENTE: DANE, Censo 1993 ajustado

Distribución espacial de la Población

En este aparte se hace una descripción desde el punto de vista cuantitativo de aspectos tales como: Concentración (localización espacial) y densidad (número de habitantes por área).

Como se había mencionado, el 26% de la población se encuentra localizada en el área urbana y el 74% en la zona rural.

En el casco urbano del municipio de Barichara se ha calculado una densidad de 2.025 habitantes/km² y la densidad para el sector rural, se ha estimado en 58 habitantes/km²

Dinámica de la población

Descripción desde el punto de vista cuantitativo de aspectos tales como: crecimiento y tendencia.

Para estimar los fenómenos de población se analiza la variable crecimiento, básicamente a través de la tasa de crecimiento intercensal de los dos últimos censos realizados, datos que se presentan en la Tabla No. 25.

Tabla No. 25 Tasa de Crecimiento Poblacional

Años Sector	1985	1993	Variación Porcentual Anual
Urbano	2.287	2.936	3.17
Rural	5.349	8.395	5.80
Total	7.636	11.331	5.05

Fuente: DANE Censo 1993 - Datos ajustados

Con base en las tendencias sobre crecimiento de la población analizada a través de las tasas intercensales se proyecta hasta el año 2009, estimada por el DANE, y que se presenta en la Tabla No. 26.

Tabla No. 26 Proyección de la Población Periodo 2000-2009

Años	Urbano	Rural	Total
2000	3.334	9.316	12.664
2001	3.415	9.467	12.883
2002	3.483	9.617	13.100
2003	3.551	9.767	13.318
2004	3.618	9.915	13.533
2005	3.685	10.059	13.744
2006	3775	10304	14079
2007	3867	10555	14422

2008	3961	10813	14774
2009	4058	11077	15135

Fuente : Proyecciones DANE

Existen pocos movimientos poblacionales ya que el 82% de sus residentes son nacidos en él.

Recursos Financieros

El análisis financiero del municipio se mide a partir de la eficiencia en la utilización del presupuesto, para tal fin se requiere disponer de los datos de presupuesto y ejecución de por lo menos tres años. A continuación se presenta en la Tabla No. 26, la ejecución presupuestal del año 1998, comparando presupuesto con ejecución.

Es importante destacar que con relación a los impuestos directos, el rubro de Impuesto Predial Unificado presentó en el periodo en mención una gestión bastante eficiente con un porcentaje 101.36%.

Es importante aclarar que en el presupuesto del municipio no esta contemplado el rubro necesario para cumplir con la ley 99/93 en su artículo 111.

Tabla No. 27 Ejecución Presupuestal Año 1998

CUENTAS		PRESUPUESTO			EJECUCION			
ITEM	CONCEPTO	ASIGNADO	PART.CTA	PART.ING.	EJECUCION		PART.CTA	PART.ING.
			%	%	REAL	%	%	%
	INGRESOS							
1	INGRESOS CORRIENTES	\$204,576,000	100.00%	100.00%	\$97,063,254	47.45%	100.00%	100.00%
11	INGRESOS TRIBUTARIOS	\$91,301,000	44.63%	44.63%	\$97,063,254	106.31%	100.00%	100.00%
111	IMPUESTOS DIRECTOS	\$80,000,000	39.11%	39.11%	\$85,821,562	107.28%	88.42%	88.42%
11101	Predial Unificado	\$77,876,000	38.07%	38.07%	\$78,907,052	101.32%	81.29%	81.29%
11102	Intereses y Recargos	\$2,124,000	1.04%	1.04%	\$6,914,510	325.54%	7.12%	7.12%
112	IMPUESTOS INDIRECTOS	\$11,301,000	5.52%	5.52%	\$11,241,692	99.48%	11.58%	11.58%
11201	Industria y Comercio	\$10,000,000	4.89%	4.89%	\$10,855,290	108.55%	11.18%	11.18%
11202	Rifas, Juegos y Apuestas	\$100,000	0.05%	0.05%	\$30,224	30.22%	0.03%	0.03%
11203	Ventas Ambulantes	\$300,000	0.15%	0.15%	\$223,592	74.53%	0.23%	0.23%
11204	Pesas y Medidas	\$100,000	0.05%	0.05%	\$20,556	20.56%	0.02%	0.02%
11205	Extracción de Materiales	\$1,000						
11206	Registros Marcas y Herretes	\$200,000	0.10%	0.10%	\$44,330	22.17%	0.05%	0.05%
11207	Placas de Industria y Comercio	\$100,000	0.05%	0.05%	\$47,700	47.70%	0.05%	0.05%
11208	Ocupación Espacios Públicos	\$500,000	0.24%	0.24%	\$20,000	4.00%	0.02%	0.02%
11209	Avisos, Tableros y Vallas							
11210	Aprobación Planos y Licencias de Construcción							
11211	Delineación Urbana o Paramento							
11212	Impuestos Sobre Vehículos Automotores							
11213	Otros Impuestos Indirectos							
12	INGRESOS NO TRIBUTARIOS	\$92,221,000	45.08%	45.08%	\$73,932,967	80.17%	76.17%	76.17%

CUENTAS		PRESUPUESTO			EJECUCION			
ITEM	CONCEPTO	ASIGNADO	PART.CTA	PART.ING.	EJECUCION		PART.CTA	PART.ING.
			%	%	REAL	%	%	%
	INGRESOS							
121	TASAS	\$71,167,000	34.79%	34.79%	\$63,286,101	88.93%	65.20%	65.20%
12101	Matadero Público	\$500,000	0.24%	0.24%	\$372,590	74.52%	0.38%	0.38%
12102	Carnicería y Sombra	\$280,000	0.14%	0.14%	\$276,920	98.90%	0.29%	0.29%
12103	Recibos M1, M2 Y M54	\$987,000	0.48%	0.48%	\$1,168,000	118.34%	1.20%	1.20%
12104	Degüello de Ganado Menor	\$400,000	0.20%	0.20%	\$119,475	29.87%	0.12%	0.12%
12105	Plaza de Mercado				\$807,650		0.83%	0.83%
12106	Acueducto y Alcantarillado	\$60,000,000	29.33%	29.33%	\$46,775,640	77.96%	48.19%	48.19%
12107	Debido Cobrar Otras Tasas y Derechos	\$2,000,000	0.98%	0.98%	\$39,752	1.99%	0.04%	0.04%
12108	Registro y Certificados							
12109	Peaje Turístico							
12110	Otras Tasas amortización cuotas de vivienda	\$7,000,000	3.42%	3.42%	\$13,726,074	196.09%	14.14%	14.14%
122	RENTAS OCASIONALES	\$21,054,000	10.29%	10.29%	\$9,061,048	43.04%	9.34%	9.34%
12201	Multas Policivas	\$193,000	0.09%	0.09%	\$437,494	226.68%	0.45%	0.45%
12202	Reintegros y Aprovechamientos	\$861,000	0.42%	0.42%	\$507,054	58.89%	0.52%	0.52%
12203	Fletes y Alquiler de Maquinaria	\$20,000,000	9.78%	9.78%	\$8,116,500	40.58%	8.36%	8.36%
12204	Otras Rentas Ocasiones							
123	RENTAS CONTRACTUALES				\$1,585,818		1.63%	1.63%
12301	Aprovechamientos				\$1,585,818		1.63%	1.63%
12302	Arrendamientos				\$1,585,818		1.63%	1.63%
12303	Convenios				\$1,585,818		1.63%	1.63%
12302	Otras Rentas Contractuales							
TOTAL INGRESOS		\$204,576,000	100.00%	100.00%	\$97,063,254	47.45%	100.00%	100.00%

CUENTAS		PRESUPUESTO			EJECUCION			
ITEM	CONCEPTO	ASIGNADO	PART.CTA	PART.ING.	EJECUCION		PART.CTA	PART.ING.
			%	%	REAL	%	%	%
	INGRESOS							
3051	GASTOS DE FUNCIONAMIENTO	\$463,317,250	100.00%	226.48%	\$394,626,207	85.17%	100.00%	406.57%
1	Servicios personales	\$174,105,612	37.58%	85.11%	\$165,111,669	94.83%	41.84%	170.11%
2	Gastos Generales	\$223,135,484	48.16%	109.07%	\$172,099,452	77.13%	43.61%	177.31%
3	Transferencias	\$66,076,154	14.26%	32.30%	\$57,415,086	86.89%	14.55%	59.15%
4	FONDOS ESPECIALES	\$341,839,936	73.78%	167.10%	\$202,646,754	59.28%	51.35%	208.78%
30511	CONCEJO MUNICIPAL	\$47,358,413	10.22%	23.15%	\$36,900,778	77.92%	9.35%	38.02%
305111	Servicios personales	\$6,300,000	1.36%	3.08%	\$6,246,250	99.15%	1.58%	6.44%
305112	Gastos Generales	\$32,575,821	7.03%	15.92%	\$25,735,356	79.00%	6.52%	26.51%
305113	Transferencias	\$8,482,592	1.83%	4.15%	\$4,919,172	57.99%	1.25%	5.07%
30512	PERSONERÍA MUNICIPAL	\$42,168,584	9.10%	20.61%	\$41,101,530	97.47%	10.42%	42.35%
305121	Servicios personales	\$21,919,000	4.73%	10.71%	\$21,916,663	99.99%	5.55%	22.58%
305122	Gastos Generales	\$13,288,414	2.87%	6.50%	\$12,457,945	93.75%	3.16%	12.83%
305123	Transferencias	\$6,961,170	1.50%	3.40%	\$6,726,922	96.63%	1.70%	6.93%
30513	ALCALDÍA MUNICIPAL	\$313,790,253	67.73%	153.39%	\$469,127,882	149.50%	118.88%	483.32%
305131	Servicios personales	\$133,728,612	28.86%	65.37%	\$125,724,212	94.01%	31.86%	129.53%
305132	Gastos Generales	\$132,545,704	28.61%	64.79%	\$98,035,346	73.96%	24.84%	101.00%
305133	Transferencias	\$47,515,937	10.26%	23.23%	\$42,721,570	89.91%	10.83%	44.01%
305134	FONDOS ESPECIALES	\$341,839,936	73.78%	167.10%	\$202,646,754	59.28%	51.35%	208.78%
30514	ACUEDUCTO MUNICIPAL	\$60,000,000	12.95%	29.33%	\$50,142,771	83.57%	12.71%	51.66%
305141	Servicios personales	\$12,158,000	2.62%	5.94%	\$11,224,544	92.32%	2.84%	11.56%
305142	Gastos Generales	\$44,725,545	9.65%	21.86%	\$35,870,805	80.20%	9.09%	36.96%

CUENTAS		PRESUPUESTO			EJECUCION			
ITEM	CONCEPTO	ASIGNADO	PART.CTA	PART.ING.	EJECUCION		PART.CTA	PART.ING.
			%	%	REAL	%	%	%
	INGRESOS							
305143	Transferencias	\$3,116,455	0.67%	1.52%	\$3,047,422	97.78%	0.77%	3.14%
22	INVERSION	\$863,345,606	100.00%	422.02%	\$812,237,235	94.08%	100.00%	836.81%
1	EDUCACION	\$259,003,681	30.00%	126.61%	\$255,661,838	98.71%	31.48%	263.40%
2	SALUD	\$215,836,401	25.00%	105.50%	\$171,366,387	79.40%	21.10%	176.55%
3	SANEAMIENTO Y AGUA POTABLE	\$172,669,121	20.00%	84.40%	\$171,649,266	99.41%	21.13%	176.84%
4	RECREACIÓN CULTURA Y DEPORTE	\$43,167,281	5.00%	21.10%	\$41,273,770	95.61%	5.08%	42.52%
5	OTROS SECTORES	\$172,669,122	20.00%	84.40%	\$172,285,974	99.78%	21.21%	177.50%
221	ZONA RURAL	\$570,671,446	66.10%	278.95%	\$561,704,884	98.43%	69.16%	578.70%
2211	EDUCACION	\$171,201,433	19.83%	83.69%	\$170,177,797	99.40%	20.95%	175.33%
2212	SALUD	\$142,667,861	16.52%	69.74%	\$136,182,839	95.45%	16.77%	140.30%
2213	SANEAMIENTO Y AGUA POTABLE	\$114,134,289	13.22%	55.79%	\$114,125,832	99.99%	14.05%	117.58%
2214	RECREACIÓN CULTURA Y DEPORTE	\$28,533,573	3.31%	13.95%	\$27,384,844	95.97%	3.37%	28.21%
2215	OTROS SECTORES	\$114,134,290	13.22%	55.79%	\$113,833,572	99.74%	14.01%	117.28%
222	SECTOR URBANO	\$292,674,160	33.90%	143.06%	\$250,532,351	85.60%	30.84%	258.11%
2221	EDUCACION	\$87,802,248	10.17%	42.92%	\$85,484,041	97.36%	10.52%	88.07%
2222	SALUD	\$73,168,540	8.47%	35.77%	\$35,183,548	48.09%	4.33%	36.25%

CUENTAS		PRESUPUESTO			EJECUCION			
ITEM	CONCEPTO	ASIGNADO	PART.CTA	PART.ING.	EJECUCION		PART.CTA	PART.ING.
			%	%	REAL	%	%	%
2223	SANEAMIENTO Y AGUA POTABLE	\$58,534,832	6.78%	28.61%	\$57,523,434	98.27%	7.08%	59.26%
2224	RECREACIÓN CULTURA Y DEPORTE	\$14,633,708	1.69%	7.15%	\$13,888,926	94.91%	1.71%	14.31%
2225	OTROS SECTORES	\$58,534,832	6.78%	28.61%	\$58,452,402	99.86%	7.20%	60.22%
	TOTAL GASTOS	\$463,317,250	34.92%	226.48%	\$394,626,207	85.17%	32.70%	406.57%
	TOTAL INVERSION	\$863,345,606	65.08%	422.02%	\$812,237,235	94.08%	67.30%	836.81%
	TOTAL GASTOS E INVERSION	\$1,326,662,856	100.00%	648.49%	\$1,206,863,442	90.97%	100.00%	1243.38%
	SERVICIO DE LA DEUDA							
	Amortizaciones							
	Intereses							
	TOTAL GASTOS E INVERSIÓN	\$1,326,662,856	100.00%	648.49%	\$1,206,863,442	90.97%	100.00%	1243.38%
	SERVICIO DE LA DEUDA							
	TOTAL EGRESOS	\$1,326,662,859	100.00%	648.49%	\$1,206,863,445	90.97%	100.00%	1243.38%

2.2 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

Esta parte del diagnóstico corresponde a las condiciones sociales y económicas que permiten conocer la calidad de vida del municipio, incluyendo fortalezas y debilidades respecto a la prestación del servicio de aseo.

Agricultura

La agricultura es una de las principales actividades económicas. Encontramos cultivos permanentes, semi-permanentes y transitorios. Predominan técnicas de cultivos tradicionales que son poco productivas, sin embargo hay algunos cultivadores que han adoptado tecnología apropiadas generando mayor productividad y por ende mejores ingresos.

Los cultivos predominantes son: fríjol, maíz, tabaco, yuca, millo, cítricos, pastos, y algunas áreas están dedicadas a la actividad caficultora y horticultura, advirtiendo que existen bastas zonas en sotomonte, grandes zonas erosionadas y otras en descanso amenazadas por la erosión.

Tabla No. 28 Cultivos Transitorios

TIPO DE CULTIVO	AREA SEMBRADA (Há)	AREA COSECHADA (Há)	PRODUCCIÓN OBTENIDA (t)	RENDIMIENTO ESTIMADO (Kg/Há)
Fríjol tecnificado	950	950	475	500
Maíz tradicional	80	80	28	350
Tabaco rubio tradicional	180	180	378	2.100
Pimentón	3	3	21	6.500
Tomate Tradicional	4	4	80	20.000

FUENTE : UMATA, 1999

Con relación al sector agrícola, se han tenido en cuenta la información recopilada por la UMATA, la cual ha sido clasificada y presentada por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural - Unidad Regional de Planificación Agropecuaria - URPA- para el primer semestre de 1999:

El municipio de Barichara competitivamente, frente a su región ocupa un lugar importante en el cultivo de Fríjol y Tabaco, en los demás cultivos se convierte en una despensa auto abastecedora de la demanda alimenticia de sus pobladores.

Barichara produce, en frijol, aproximadamente el 30% del total cultivado entre, Villanueva, Cabrera y Barichara, y en cuanto al cultivo de tabaco produce el 20% con respecto a la misma sub región.

La Figura No. 17 presenta la distribución porcentual de los diferentes cultivos transitorios en el municipio, se observa que el cultivo transitorio más representativo es el frijol tecnificado.

El frijol se siembra básicamente bajo el sistema de monocultivo con materiales tipo arbustivo radical. El nivel tecnológico empleado es de medio a bajo. La preparación el suelo se realiza en forma mecánica en un 40% de las zonas productoras; la preparación con tractor se realiza en el sentido de la pendiente en lotes con pendientes mayores al 18% facilitando de esta forma la erosión del suelo.

Las semillas utilizadas en un 99% de su volumen, provienen de la misma finca de los productores; la siembra se hace a chuzo en el 90% de los casos y la densidad de población está entre 95.000 y 133.000 plantas por ha. Se fertiliza el 75% de las explotaciones con abono orgánico (gallinaza) en dosis que varían entre 2.5 t hasta 5 t/ha. La fertilización orgánica se refuerza con abonos sintéticos y cal.

Existe alta incidencia de plagas y enfermedades; las plagas más limitantes del cultivo son: tierreros *Agrostis Ipsilon*; *Spodoptera Frujiperda*, babosa *Milax gagates* y cucarroncitos de las hojas *Diabrotica Spp*; *Cerotoma facialis*, los cuales en muchos casos no se controlan, las enfermedades mas limitantes son la antracnosis y la roya⁷.

Con relación al tabaco, las áreas se han venido reduciendo gradualmente, debido a factores entre los cuales se destaca el ingreso masivo de cigarrillos de contrabando, los altos impuestos a la producción nacional y la pérdida de rentabilidad por los altos costos de producción teniendo en cuenta la fuerte dependencia en el uso de insumos externos.

Tabla No. 29 Cultivos Anuales

TIPO CULTIVO	DE	AREA SEMBRADA (Ha)	AREA COSECHADA (Ha)	PRODUCCIÓN OBTENIDA (t)	RENDIMIENTO ESTIMADO (Kg/Ha)
Tabaco tradicional	negro	180	180	360	2.000

⁷ Análisis de los Sistemas Agropecuarios del Departamento de Santander. Documento de Ordenamiento Territorial. Programa Regional de Sistemas de Producción. 1999

Yuca tradicional	150	150	480	3.200
------------------	-----	-----	-----	-------

Fuente: UMATA, 1999

Los cultivos anuales más representativos para el municipio se encuentran el tabaco negro tradicional y la yuca tradicional, el comportamiento porcentual de estos cultivos se presenta en la Figura No. 29.

El 6% de las tierras están dedicadas a los cultivos permanentes y el 31% a cultivos anuales

Tabla No.30 Cultivos Semipermanentes y Permanentes

TIPO DE CULTIVO	AREA SEMBRADA (Ha)	AREA COSECHADA (Ha)	PRODUCCIÓN OBTENIDA (t)	RENDIMIENTO ESTIMADO (Kg/Ha)
Café tecnificado	283	283	230	812.70
Cítricos tradicionales	45	45	1.300	37.145

Fuente : UMATA, 1999

Pecuario

La actividad pecuaria en el municipio de Barichara, ocupa un lugar muy importante, se anota que su producción es tradicional, extensiva y se presenta en zonas donde la vegetación es xerofítica, en zonas de topografía quebrada, baja disponibilidad de agua, dificultad de acceso a la zona y bajo nivel de vida de los productores.

Dentro de la actividad bovina, se destaca que las principales razas son el Criollo y el Cebú, en cuanto se refiere a ceba, ordeño y doble propósito y en lo que se relaciona con lechería especializada la raza predominante es el Pardo Suizo. Se cuenta con 538 vacas de ordeño para un promedio diario de producción de 1.883 litros.

Los problemas sanitarios son su mayoría consecuencia del parasitismo gastrointestinal y externo, en donde los emoparasitos y anaplasma tienen elevada incidencias, sin desconocer las pérdidas ocasionadas por carbón sistomático, enfermedades vesciculares, mastitis y del tracto reproductivo.

El tipo de pasto existente para corte es el King-Grass, cubre un área aproximada de 100 ha. En pradera tradicional se encuentra el pasto Brachiaria con 1.108 ha. Para praderas mejoradas y tecnificadas se cuenta con 2.100 há. Se destaca que no son beneficiados con riego.

Con relación al ganado porcino, se encuentran las razas de Landrace y Criollo, con un tipo de explotación de ceba tecnificada y tradicional.

La explotación caprina se encuentra en el cañón del río Suárez con una población de 2.100 distribuidos en rebaños de menos de 20 animales. Corresponde al fenotipo de la raza criolla con altura de la cruz de 65 a 70 cm y peso de 35 a 45 kilogramos para hembras y machos adultos respectivamente. Con piel de amplia gama de colores, alto grado de rusticidad y vigor muscular que le ha hecho poco vulnerable a las condiciones del medio. La tecnología de producción es baja, los rebaños permanecen en completa libertad y promiscuidad, machos-hembras, adultos-jóvenes, fraccionando así elevada consanguinidad y preñeces a edad temprana. Los rebaños son recogidos diaria, semanal o quincenalmente según su tamaño o topografía, en corrales rústicos construidos con materiales de la finca. La base de alimentación se reduce al consumo de vegetales como: tunos (*Opuntia spp*), cuji (*Prosopis juliflora*), captus (*Ceridia procox*), espino de cabro (*Xilasma spiculiferum*) y gallinero (*Pithecellobium dulce*) complementadas algunas veces con sal común.

Según los productores la oestrosis, el ectima contagioso y los murciélagos son algunos de los problemas que afectan las explotaciones; desconociendo la coccidiosis y parasitismo gastrointestinal.

Otro sistema de explotación de caprinos es el de tipo familiar, con un reducido número de animales que pastan atados con lazos durante el día y utilizan corrales rústicos durante la noche; caracterizado por un alto grado de consanguinidad. En este caso algunos subproductos de la finca son utilizados para la alimentación animal; la leche se destina para autoconsumo. La producción de carne se destina exclusivamente para el mercado y en mínima cantidad para el consumo familiar.

El 24% del área está dedicado a pastos para el ganado: vacuno, caprino y porcino, destacándose el ganado caprino. Otro renglón en la actividad económica del municipio es el subsector avícola que en el momento es poco representativo en su parte económica y su área de ocupación, pues solo existe una avícola con aproximadamente 50.000 aves que pertenecen a la sociedad Serrano, ubicada en la vereda El salitre.

Es importante aclarar que este proyecto avícola tiene un Plan de Manejo Ambiental aprobado por la CAS, Corporación encargada del manejo ambiental de la región, con esto la micro industria mencionada desarrolla una protección ambiental debido a los olores, moscos, subproductos para el abono del suelo, entre otros aprobado, en cuanto a la parte de empleos recoge alguna mano de obra no especializada para las labores de conservación de los animales.

La Tabla No. 31 presenta la información sobre el tipo de ganado y el número de cabezas existentes en el municipio, suministrada por la UMATA, a través de sus informes anuales y correspondientes al año de 1999.

Tabla No. 31 Clasificación y Cantidad de Ganado en el Municipio

TIPO	CANTIDAD TOTAL
Bovino	3.208
Porcino	760
Caballar	35
Mular	20
Asnal	5
Cunícula	50
Ovina	50
Caprino	2.100
Aves de Postura	29.000
Aves de Engorde	27.900
No. de Colmenas	20

FUENTE : UMATA, 1999

En Barichara existen en la actualidad 130 estanques con un área total de 5.200 m², con especies de cachama blanca y aleta roja (4.500), mojarra roja y plateada (500) con destino de autoconsumo.

Forestal

La deforestación y el uso de prácticas agrícolas inapropiadas como el laboreo intensivo, quemas, siembras a favor de la pendiente, establecimiento de cultivos limpios, aplicación indiscriminada de agroquímicos han ocasionado que no existan bosques y una marcada pérdida de la cobertura vegetal en el municipio, lo que conlleva a la presencia de suelos áridos y desérticos.

Para poder comparar un poco mas a fondo el problema de la deforestación del municipio de Barichara y el deterioro de los suelos debido no solo a la deforestación sino también al aumento de la frontera agrícola, se tomaron datos históricos de dos fuentes, URPA entidad gubernamental, adscrita a la secretaria de agricultura cuyos datos datan de 1985 y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, donde la fuente pertenece al año 1996; en planchas 1:25000.

Tabla No. 32 Comparativo de área de tipo de Usos del suelo

TIPO DE USO	Veredas	Área (Ha) 1985	Área (Ha) 1996
Tierras eriales (U ₁)	El Pino, Chaguete y	567	1297

	Lubigara		
Agropecuario			
• Mixto (U ₃)	Guanenta, Santa Helena, Paramito y El Salitre	3335	1924
• Agrícola (U ₄)	Carare, Regadillo, Guayabal, Arbolito	475	1601
• Ganadería (U ₅)	San José, Guayabal, El Caucho	3359	3208
Vegetación Natural (U ₆)	El pino, Butaregua, Chaguete	5228	4934
Total*		12964	12964

Fuente: URPA, 1.985 - IGAC 1.996. *Las áreas corresponden a las reportadas por la fuente.

Se puede observar como algo representativo el aumento de la frontera agrícola, pasa de 1985 a 1996 de 475 ha a 1601 ha, fomentando la deforestación; los otros datos importantes y que concuerdan con el anterior es el de tierras eriales, de 567 a 1297 y el mixto, simplemente son fronteras agrícolas abandonadas a la suerte del carbonero, pero no existe una autoridad que reclame la sustitución de estos cultivos por cultivos permanentes con el fin de tener productividad para el dueño del predio sino que preserve la capa vegetal; en las demás áreas su comportamiento es relativamente estable.

Minero

La actividad minera es una de las menos representativas del sector primario, el municipio de Barichara no cuenta con importantes recursos mineros. Se encuentran arcillas, arenas silíceas y calizas

Teniendo en cuenta la distribución de las minas, estas se encuentran en las siguientes veredas, su estado y uso es como a continuación se relaciona:

Tabla No. 33 Potencial y explotación minera

VEREDA O CORREGIMIENTO	MINA	ESTADO	AREA HAS
GUANE	CALIZA	POTENCIAL	18.1
LUBIGARA, EL CAUCHO Y LLANO HIGUERA	CANTERA	EXPLOTACIÓN	401.5
GUAYABAL	ARCILLAS	EXPLOTACIÓN	452.4

Fuente. Plancha geológica 135, INGEOMINAS 1.985

Sector secundario

Con relación al sector secundario, la actividad se caracteriza por el predominio de la microempresa y la industria artesanal con dificultades de competir dentro del marco de la política de apertura en el mercado nacional e internacional.

La principal orientación del sector secundario es hacia el subsector artesanal, de las 354 microempresas existentes en el municipio 50% (177), son de carácter artesanal, el 22.6% se dedican a la alfarería y el 9.6% a la talla en piedra.

Tabla No. 34 Microempresas y Empleo en el Municipio

SUB-SECTOR	No. Microempresas	No. Personas por Microempresa	TOTAL PERSONAS
Artesanías	177	3.6	638
Talleres en piedra	34	3	102
Carpintería	8	4	32
Metalmecánica	4	2	8
Cerámica	2	4	8
Fique	10	3	30
Algodón	1	2	2
Lámparas	1	2	2
Costales de fique	30	4	120
Arequipe	7	2	14
Alfarería	80	4	320
TOTALES	354		1276

Fuente: Plan de Desarrollo Municipio de Barichara - período 1998 - 2000

Sector comercio y servicios

Se desarrolla principalmente en la cabecera de Barichara y en el corregimiento de Guane, este sector cuenta con 122 establecimientos orientados básicamente al sector turismo y al sector financiero. Ha ganado participación especialmente en lo relacionado con las actividades financieras, de transporte y otros servicios.

Estos establecimientos generan 389 empleos y en promedio ocupan 3 personas por establecimiento. La Tabla No. 28, presenta la información relacionada con el sector.

Tabla No. 28 Establecimientos Comerciales y de Servicios

SUB-SECTOR	No. Entidades	No. Personas por Entidad	TOTAL
Comercio	99	3	297
Restaurante	10	4	40
Hotel	5	4	20
Transporte	1	5	5
Entidades Financieras Caja - Comulseb	2	6	12
Otras Entidades	5	3	15
Totales	122		389

Fuente : Plan de Desarrollo Municipio de Barichara - período 1998 - 2000

Tamaño y Tenencia de la Tierra

El predominio de la pequeña y mediana propiedad ha sido una constante histórica en el departamento, hecho que se acentúa en Barichara, de acuerdo con la metodología utilizada en el censo de minifundio, se define la Unidad Agrícola Familiar (UAF) como la unidad de explotación agropecuaria que depende directa y principalmente de la vinculación de la fuerza de trabajo familiar sin perjuicio del empleo ocasional de mano de obra contratada, cuyo tamaño le permite al productor la generación de ingresos equivalentes a 3 salarios mínimos mensuales como producto de su explotación, de tal manera que sean suficientes para cubrir las necesidades de la familia rural y lograr la reposición de la unidad productiva.

Bajo estos criterios, en Barichara el 44.88% de los predios, según la Tabla No. 35 son inferiores a la UAF, que para la zona de Guanentá se ha estimado según estudios del ICA en 13.9 ha. En estas zonas con predominio de minifundio, además de los problemas de marginalidad económica dada la escasez de recursos, se presentan serios problemas para la sostenibilidad del sistema agrícola y la productividad agropecuaria, debido a la reducida extensión de los predios (menores de 5 ha) lo que ocasiona el uso intensivo del suelo para producir los medios de subsistencia, situación que obliga a la sobreexplotación de la tierra.

Tabla No. 35 Tamaño de los Predios en Barichara

TAMAÑO DE LOS PREDIOS (Ha)	CANTIDAD	%
MENOS 5 ha	715	44.88
DE 5 a 10 ha	355	22.28
DE 10 a 20 ha	259	16.26
DE 20 a 50 ha	157	9.86

DE 50 a 100 ha	80	5.02
DE 100 Y MÁS	27	1.70
TOTALES	1593	100.00

Fuente : Tesorería Municipio de Barichara.

Con relación al sistema de tenencia de la tierra un 64.77% son tipo privado, el 24.26% son arrendatarios representa el 24.26% y el 17.45% son aparceros, la Tabla No. 36, presenta la información relacionada con la propiedad de la tierra.

Tabla No. 36 Tipo de Tenencia en el Municipio de Barichara

TIPO DE TENENCIA	No. de Predios	Área %
Propietario	969	60.83
Arrendatario	363	22.79
Aparcero	261	16.38
Total	1,593	100.00

Fuente : Municipio de Barichara.

No obstante la actividad agrícola, afectada por los problemas de tenencia y adecuación de tierras, de rezago tecnológica y ausencia de efectivos canales de comercialización ha sido duramente golpeada en los últimos años como consecuencia de la política de apertura que ha conllevado a un incremento substancial de las importaciones especialmente en productos como el frijol y el maíz.

Procesos Productivos

Se analizan los procesos productivos relacionados con las principales actividades desarrolladas en el municipio de Barichara con relación a las variables que afectan la competitividad y la rentabilidad, de acuerdo con las características de los componentes físicos del agro sistema.

Los sistemas de producción existentes tienen graves limitaciones siendo estas las siguientes:

- En primera instancia, una de las limitaciones está referida a la escasa disponibilidad de agua y desconocimiento de técnicas de almacenamiento de lluvias y sistemas de riego eficientes con bajo volúmenes de agua.

- Otra limitante es la presencia de rocas en superficies que obstaculiza la adecuada preparación del suelo y aún el establecimiento de otras especies que ofrezcan mayor rentabilidad económica
- En las áreas con pendientes superiores al 30% existe un alto grado de erosión; en las áreas planas y onduladas el uso de implementos inapropiados para la preparación del suelo ha provocado la compactación y erosión de áreas importantes. Consecuentemente con las condiciones descritas, los sistemas que se explotan, con el transcurso del tiempo han disminuido notablemente su rendimiento, en muchos casos como el frijol y el tabaco, agravados aún más por problemas sanitarios, alta incidencia de plagas y enfermedades, mal manejo de poscosecha, baja calidad del producto, bajo rendimiento, infraestructura deficiente de caneyes para secado de la hoja de tabaco, problemas de almacenamiento y por falta de rotación de cultivos.
- Las áreas con pendientes superiores al 50%, en lo posible deben destinarse al establecimiento de vegetación protectora y regeneradora del ecosistema, y algunas de ellas, bien seleccionadas, emplearlas para cultivos.
- Inadecuados canales de comercialización, fluctuación de precios y baja capacidad de inversión de los productores.
- Existen limitaciones físicas como infraestructura vial insuficiente e inadecuada sumada a la falta de un mercado estable.

En general se observan limitantes dentro de las que se merece destacar: baja disponibilidad de recursos, especialmente calidad de los suelos y capital para mejorar la productividad del sistema; problemas de comercialización por cuanto la mayoría de productos se venden, tales como frutas frescas, por las condiciones en que se transportan ocasionan pérdidas por deterioro del producto; otro aspecto importante a destacar es la falta de visión empresarial del productor que no le permite organizarse para producir y enfrentarse al mercado donde la producción es de tipo estacional, con alta presencia de intermediarios.

Oferta de Empleo

Se identifica la oferta de empleo en el municipio teniendo en cuenta: la actividad económica y la población económicamente activa.

Tabla No.37 Población Empleada por Rama de la Actividad Económica

RAMA DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA	EMPLEADOS	
	No.	%
AGRICULTURA Y GANADERÍA	2,008	58.51

EXPLORACIÓN MINERA	11	0.32
INDUSTRIA MANUFACTURERA	214	6.24
ENERGÍA, GAS Y AGUAS	6	0.17
CONSTRUCCIÓN	119	3.47
COMERCIO	287	8.36
HOTEL RESTAURANTE	23	0.67
TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	38	1.11
SECTOR FINANCIERO	7	0.20
ACTIVIDAD INMOBILIARIA	18	0.52
ADMINISTRACIÓN PUBLICA	30	0.87
ENSEÑANZA	128	3.73
SERVICIOS SOCIALES Y SALUD	52	1.52
OTRAS ACTIVIDADES COMUNITARIAS	33	0.96
HOGAR CON SERVICIO DOMESTICO	80	2.33
SIN CLASIFICAR	378	11.01
TOTAL	3,432	100.00

Fuente: DANE, Censo de 1993, datos ajustados.

La oferta de empleo está representada principalmente por el sector primario especialmente en el sector agropecuario (58.51%), que conlleva un desplazamiento de la población económicamente activa del casco urbano al sector rural.

Como segundo lugar se encuentra el sector del comercio que aporta un 8.36% de la oferta de empleo; en tercer lugar se ubica el sector industrial, con un 6.24% representado básicamente por las microempresas de artesanías y alfarería. Los demás componentes de la oferta de empleo están distribuidos como se aprecia en la tabla 37.

Organizaciones de recicladores

La recuperación de residuos reciclables es llevada a cabo por personas que trabajan de manera independiente en esta labor, por lo tanto el municipio no cuenta con organizaciones formales de recicladores, disminuyendo su calidad de vida y las condiciones de trabajo. Los recuperadores ofrecen sus servicios en cada una de las viviendas realizando el reciclaje de material en las puertas de las casas.

2.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

En el diagnóstico ambiental, se determinaran las condiciones ambientales del servicio público de aseo y la situación actual en cuanto al manejo que se está dando a los recursos naturales utilizados.

Hacia los años 1997 y 1998, Barichara llevaba sus basuras a la empresa Bioorgánicos de San Gil, pero esta entidad presentó problemas hacia 1999 por sobre costos generando así un grave problema para el municipio; por esta razón, se proporcionó un lote para dar la pronta solución y evitar los focos de contaminación y efectos nocivos que pueden causar a las personas y a los recursos naturales renovables, pero este lugar no tiene ningún control de olores, ni cuenta con tratamiento para los lixiviados, ni cuenta con un manejo de cobertura. Lo que lo convierte simplemente en un botadero.

En el 2000, Barichara obtuvo la licencia ambiental para la construcción del relleno sanitario como parte del proyecto “solución regional para el manejo integral de los residuos sólidos en los municipios de Barichara, Villanueva, Galán y Cabrera”, mediante la resolución No. 0440 de Febrero del 2000, aunque en la actualidad está beneficiando al municipio de Barichara y al corregimiento de Guane.

El proyecto de la solución regional para la provincia de Guantán contempla cinco etapas:

1. Campaña educativa de reducción, selección y almacenamiento en la fuente.
2. Programa de recolección por separado, asignando días de recolección según el tipo de residuos.
3. Aprovechamiento de los residuos orgánicos por compostaje en bioabonos y la comercialización de los reciclables.
4. Disposición final de la basura muerta en un relleno sanitario, técnico y adecuadamente manejado.
5. Recuperación ambiental de las áreas afectadas.

Impactos Ambientales

El sitio de disposición final se encuentra ubicado en la finca Palomares, vereda el Pino, a 6 kilómetros al occidente del casco urbano de Barichara. Cuenta con la respectiva licencia ambiental para funcionar como relleno sanitario pero en la actualidad no está operando como tal, ya que los residuos son dispuestos a cielo abierto, practicándose la quema de ellos con lo que se causa evidente contaminación atmosférica y al suelo ya que no hay control de lixiviados, olores y gases de combustión.

El relleno sanitario tiene una vida útil de 20 años y la corriente hídrica más cercana se encuentra ubicada a 3 Km (Río Suárez), cumpliendo con lo establecido en la legislación ambiental, sobre a la ubicación de los sitios de disposición final respecto a las fuentes hídricas .

Hasta el momento no se han efectuado estudios del nivel de afectación del suelo, aire y fuentes hídricas (subterráneas si las hay) en el sitio de disposición final, desconociéndose los impactos que se producen por la operación del mismo.

2.4 DIAGNÓSTICO TÉCNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACIÓN

Con un total de 954 viviendas (usuarios) en el casco urbano, Barichara produce un promedio de 3 toneladas diarias de residuos, es decir 90 toneladas al mes, siendo el centro de mayor producción de éstos la plaza de mercado. El total de habitantes en casco urbano de acuerdo a la proyección para el año 2004 es de 3618 por lo que en promedio la generación de residuos es de 0.83 Kg/Hb-día.

2.4.1 Caracterización física de los residuos sólidos

DISTRIBUCION POR GENERADORES

USO	N° de Predios	%
Residencial	726	76.10
Comercio	39	4.09
Educación	3	0.32
Administración	8	0.84
Salud.	1	0.10
Religión	4	0.42
Industria	1	0.10
Vivienda – comercio	145	15.20
Vivienda – industria	27	2.80
TOTAL	954	100.0

RESIDUOS SÓLIDOS PRODUCIDOS

Mensualmente se disponen 90 toneladas, provenientes del Casco Urbano y Guane, como se describe a continuación en la tabla. La generación de residuos sólidos del casco urbano es:

GENERADOR	TONELADAS	%
Residencial	45	50
Comercio	25	27.77
Educación	4	4.44
Administración	2	2.22
Salud.	0.5	0.55
Religión	0.4	0.44
Industria	0.8	0.88
Vivienda - comercio	9.0	10.00
Vivienda - industria	3.3	3.66
TOTAL	90	100.0

COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La composición y cantidad de residuos que se producen en Barichara son los siguientes:

Tipo de residuo	Peso (m3/día de recolección)	%
Orgánicos	8.50	63
Reciclables	3.20	24
Inertes	1.80	13

Para conocer la situación actual del municipio en el manejo integral de residuos sólidos, es necesario analizar cada componente en la prestación del servicio público domiciliario de aseo del municipio, para ello se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- Presentación de residuos.
- Recolección y transporte.
- Barrido y limpieza de áreas públicas.
- Disposición final de residuos.
- Residuos especiales.

El servicio público de aseo del casco urbano en Barichara está a cargo de la **Unidad de Servicios Públicos**, quienes realizan las actividades de recolección, transporte y disposición final de los residuos que se producen en el municipio.

2.4.2 Presentación de los residuos sólidos

Como primer elemento en la gestión de residuos sólidos, es necesario tener en cuenta la forma como los usuarios presentan sus residuos a la empresa prestadora del servicio público de aseo. Por esta razón el presente componente es el punto de partida en el diagnóstico técnico, operativo y de planeación.

Los recipientes empleados por la comunidad para la presentación de residuos son bolsas plásticas (50%), sacos (25%) y canecas (25%).

En la actualidad se han ejecutado campañas de separación en la fuente a la totalidad de los usuarios en el casco urbano del municipio, sin embargo los residuos en su mayoría no son presentados en forma selectiva, representando un problema para la operación del relleno sanitario del municipio por la disposición conjunta de residuos.

2.4.3 Componente de recolección y transporte

La recolección y transporte de residuos sólidos en Barichara se encuentra a cargo de la Unidad de Servicios Públicos del municipio, con una cobertura de 954 usuarios, equivalente al 100% de la población en el casco urbano.

La recolección se efectúa con una frecuencia de dos veces por semana a los sectores residencial, comercial, plaza de mercado y matadero, los días lunes y viernes en el transcurso del día (iniciando a las 7 a.m. y finalizando a las 6 p.m.), realizando dos viajes en el día (uno en la mañana y otro en la tarde), presenta gran cantidad de recorridos muertos, con lo cual se disminuye el rendimiento y la eficiencia de esta actividad.

El vehículo empleado para realizar esta función es una volqueta chevrolet modelo 90 servicio oficial, con una capacidad de 8 toneladas con placa OSE-491. El vehículo recolector no posee sistema de impermeabilización de fondo, lo que puede generar vertimiento de lixiviados a largo del recorrido. El sistema de recolección de residuos es manual y es efectuado por cuatro operarios sin el equipo de protección personal adecuado para esta labor, quedando expuestos a la transmisión de enfermedades infecciosas por la manipulación de los residuos.

Las vías del municipio son, en su gran mayoría, empedradas y amplias lo que permite el acceso del vehículo recolector a todos los focos generadores del municipio.

Los tipos de residuos que recoge la Unidad de Servicios Públicos son los residenciales, comerciales, plaza de mercado y matadero. No se realiza recolección selectiva de residuos y no cuentan con jornada de recolección de residuos especiales.

Tomando en cuenta lo analizado, el componente de recolección y transporte del municipio debe ser replanteado por parte de la Unidad de Servicios Públicos, ya que la prestación del servicio no cumple con los parámetros establecidos en la legislación ambiental vigente respecto a la gestión integral de residuos sólidos en los municipios.

2.4.4 Componente de barrido y limpieza

La Unidad de Servicios Públicos de Barichara no presta el servicio de barrido y limpieza de áreas públicas, esta actividad es realizada por cada habitante del municipio, barriendo el frente de sus viviendas en forma esporádica, provocando contaminación visual por los residuos expuestos en las calles y andenes del municipio.

El área pública que se barre diariamente es el parque central del municipio, este servicio es prestado por parqueros contratados por la administración municipal, quienes emplean herramientas como escobas, sacos recogedores y carretas, y no emplean el equipo de protección personal necesario para llevar a cabo esta labor.

Es importante tener en cuenta que el decreto 1713 del 2002 establece que las labores de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, son responsabilidad de las personas prestadoras del servicio de aseo y deberán realizarse con una frecuencia tal que las vías y áreas estén siempre limpias y aseadas*.

2.4.5 Componente de tratamiento y/o aprovechamiento

El Municipio de Barichara no cuenta con sistema de tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos que se generan, aumentando la cantidad de residuos a disponer, por consiguiente aumentando los impactos ambientales que se producen en el sitio de disposición final. Además se pierden los beneficios económicos que se pueden obtener por la comercialización de los materiales potencialmente aprovechables y que pueden ser invertidos en los costos que originan cada componente de la prestación del servicio de aseo.

En la actualidad la Administración Municipal se encuentra gestionando la puesta en marcha de una planta de compostaje ubicada a 2 Km del casco urbano del municipio, la cual cuenta con 10 cajones con un volumen de 4m³ cada uno.

* Artículo 52, Capítulo V del decreto 1713 de 2002.

2.4.6 Componente de disposición final

Los residuos sólidos producidos en el municipio son dispuestos en la finca Palomares de la vereda El Pino, ubicada a 6 Km del casco urbano de Barichara, El sitio de disposición fue construido con las siguientes características:

Área total para el relleno sanitario:	10.000 m ²
Área requerida para cada fosa:	50 m x 50 m = 2.500 m ²
Número de fosas del relleno:	4
Vida útil de cada fosa:	4.26 años
Vida útil del relleno:	17 años

El relleno sanitario cuenta con licencia ambiental como se dijo anteriormente, sin embargo, en la actualidad la disposición final de los residuos no se está confinando en el sitio destinado por ley pues las autoridades no han logrado que los habitantes del municipio realicen la selección en la fuente ni se ha estimulado tal comportamiento y por lo tanto los residuos son llevados a las inmediaciones del lote del relleno, sin ningún tratamiento ni control de lixiviados, gases y olores que se presentan en el lugar.

La cantidad de residuos que se disponen por día de recolección es aproximadamente de 3 toneladas, éstos en su mayoría son cubiertos con tierra (6m³) y cal (4arrobas) y otra parte es incinerada sin realizar control de gases de combustión ni material particulado. Los tipos de residuos que se disponen en el sitio de disposición final son los residenciales, comerciales, podas y de matadero sin realizar algún tratamiento preliminar.

El sitio de disposición final presenta las siguientes características:

ASPECTO	SI	NO
Se encuentra enmarcado dentro del E.O.T.	X	
Se ubica a una distancia mayor de 1Km del casco urbano.	X	
Se ubica a una distancia mayor de 500m de fuentes hídricas.	X	
Dispone de material de cobertura.	X	
Hay presencia de recicladores en el sitio de disposición final.		X
Se encuentra ubicado en una zona de páramo, pantano o humedal.		X
Cuenta con permisos ambientales otorgados por la autoridad ambiental competente.	X	
Se realizan actividades de seguimiento y control.		X
Se ha recibido algún tipo de sanción por la disposición final de residuos.		X
El ente territorial cuenta con un sistema de gestión ambiental para el sitio de disposición final.		X
Cuenta con:		
Caseta de entrada		X

Cerco perimetral		X
Caseta de vigilancia		X
Patio de maniobras	X	
Valla informativa		X
Instalaciones hidráulicas y sanitarias		X
ASPECTO	SI	NO
Area de emergencia		X
Estación de pesaje		X
Registro de pesaje		X
Trama vial interna		X
Trama vial externa	X	
Control de roedores y vectores		X
Sistema de impermeabilización de fondo	X	
Sistema de drenaje de aguas lluvias	X	
Sistema de drenaje de lixiviados	X	
Se realiza manejo y monitoreo de gases		X
Se realiza manejo y monitoreo de lixiviados		X
Posee diseño de celdas	X	
Compactación intermedia y final de residuos	X	
Monitoreo de contaminación de suelos.		X
Monitoreo de contaminación de fuentes hídricas.		X
Plan de cierre, seguimiento y monitoreo posterior.		X
Plan de manejo ambiental.		X
Plan de manejo paisajístico.		X
Cuenta con estudio geotécnico.		X
Estudio topográfico.	X	

2.4.7 Residuos Especiales

Los residuos especiales producidos en el municipio son los del matadero municipal. La Unidad de Servicios Públicos se encarga de la recolección y disposición final de este tipo de residuos.

La recolección se efectúa en el mismo vehículo recolector de residuos ordinarios y no se realiza ningún tratamiento preliminar a su disposición final, causando impactos ambientales en el sitio de disposición final por la contaminación de los residuos ordinarios, deteriorando la calidad del suelo y disminuyendo la vida útil del relleno sanitario.

Es importante destacar que ningún tipo de residuo especial debe ser dispuesto en el relleno sanitario, el tratamiento y disposición final de éstos debe ser responsabilidad de los generadores y debe ser en condiciones especiales.

Los residuos hospitalarios son recolectados por la empresa de recolección Descont, quienes se encargan de dar tratamiento y disposición final al material biosanitario y las placentas que se producen en el hospital del municipio. Los residuos son seleccionados en el origen y son presentados en bolsas de colores, de acuerdo al tipo de residuo producido. El personal del hospital ha recibido capacitaciones en el manejo de residuos sólidos hospitalarios por parte de la empresa de recolección.

2.4.8 Prestación del servicio en el área rural

La Unidad de Servicios Públicos presta el servicio de recolección, transporte y disposición final de los residuos producidos en el corregimiento de Guane. El resto del área rural no cuenta con el servicio público de aseo.

2.5 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

RESPONSABILIDADES DEL MUNICIPIO

Según el decreto 1713 de 2002 titulo I capitulo II en su articulo 4, establece que es responsabilidad de los municipios y distritos asegurar que se preste a todos sus habitantes el servicio publico de aseo de manera eficiente, sin poner en peligro la salud humana, ni utilizar procedimientos ni métodos que puedan afectar al medio ambiente, que no se ocasionen riesgos para los recursos, agua, aire y suelo, ni para la fauna o la flora, o se provoquen incomodidades por el ruido o los olores y sin atentar contra los paisajes y lugares de especial interés.

ENTIDAD PRESTADORA DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO

La Unidad de Servicios Públicos es de naturaleza pública y presta los servicios de acueducto alcantarillado y aseo. Por lo tanto es responsabilidad del municipio que los habitantes de Barichara cuenten con estos servicios.

El servicio público de aseo no está separado por componentes, sólo presta el servicio de recolección y disposición final de residuos, el cobro de la tarifa por la prestación de estos servicios es de \$2.000 para todos los usuarios sin tener en cuenta el estrato al que se pertenece.

Actualmente el municipio no cuenta con organizaciones formales de recicladores, para el manejo del material reciclable generado en el municipio, cada reciclador pasa por cada vivienda realizando la recuperación del material y comercializándolo de forma independiente.

REGULACION, CONTROL Y VIGILANCIA DEL ESTADO EN LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Toda organización prestadora de servicios públicos debe estar enmarcada en el cumplimiento de las obligaciones y compromisos emanados de las autoridades correspondientes y ante:

COMISION DE REGULACION DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO. CRA

Debe responder ante la comisión por:

- Fijación de tarifas y determinación de consumos
- Abuso de posición dominante y sobre la potencia de los derechos de los usuarios en relación con la E.S.P.
- Eficiencia de la gestión administrativa y financiera
- Cumplimiento de las normas de calidad

SUPERINTENENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS. SSP

Según la ley 142 / 94, artículo 79, debe responder ante esta autoridad por:

- Cumplimiento de las leyes y actos administrativos a los que estén sujetos quienes presten servicios públicos
- Cumplimiento de los contratos entre la empresa e servicios públicos y los usuarios
- Sistemas de información y contabilidad y el monto de sus pasivos
- Tarifas por las contribuciones a los costos del servicio de regulación que presta cada comisión y los de control y vigilancia que presta la superintendencia
- Continuidad y calidad de la prestación del servicio
- Destinación de subsidios a las personas de menores ingresos

CORPORACION AUTONOMA DE SANTANDER. CAS

Debe cumplir con toda la normatividad ambiental vigente, disminuir los impactos que puedan causar en la prestación del servicio y preservar y proteger el medio ambiente, así como flora, fauna y preservación de los recursos naturales. Según lo estipulado en el decreto 1713 / 2002 y el decreto ley 2811 / 74.

2.6 DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO

El municipio de Barichara para el cumplimiento de las funciones constitucionales cuenta con la estructura presentada en la Figura No. 22 Estructura Orgánica del Municipio.

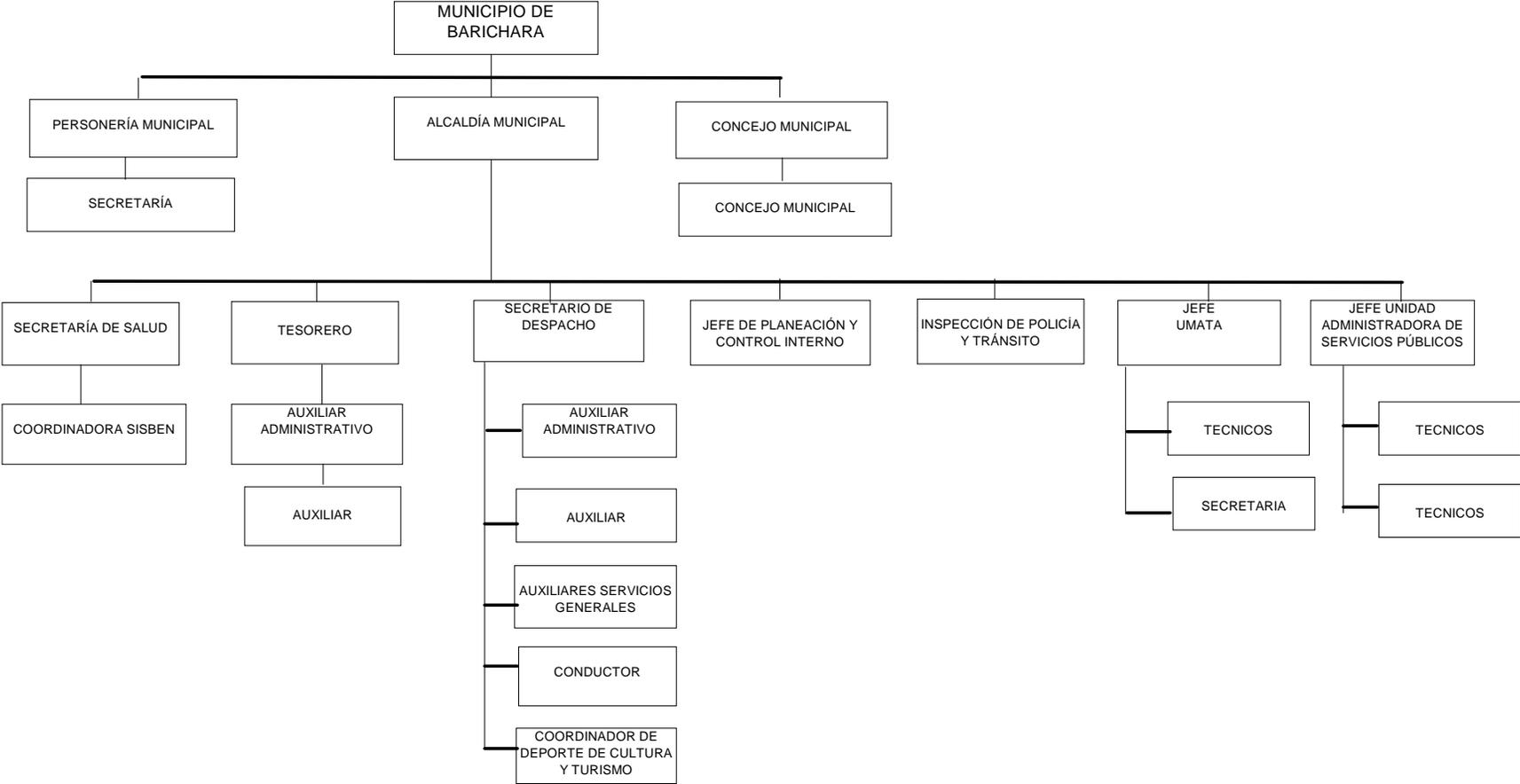
De acuerdo a la estructura Orgánica del Municipio La Unidad Administradora de Servicios Públicos está en cabeza del Jefe de la Unidad quien depende del Alcalde y tiene las funciones de prestación del servicio de agua, alcantarillado y aseo.

Planta de personal

La Unidad Administradora está conformada por 10 cargos: Un (1) administrativo, 9 operativos (2 técnicos, 2 fontaneros, 1 conductor, 2 ayudantes de recolección, 2 parqueros).

Ver Organigrama

Figura No. 22 Estructura Orgánica Municipal



2.7 ANALISIS BRECHA

Para realizar el análisis brecha se debe tener en cuenta la información obtenida en el diagnóstico de cada uno de los componentes en la prestación del servicio público de aseo en Barichara, analizando las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que se presentan actualmente en el manejo integral de residuos sólidos en el municipio, para establecer estrategias para aumentar la calidad del servicio y de esta forma mejorar la calidad de vida de los habitantes y disminuir los impactos ambientales negativos que se producen por no llevar a cabo una gestión integral de residuos sólidos.

El análisis brecha contiene principalmente tres aspectos:

- Calificación de impactos
- Matriz DOFA
- Diseño de estrategias FO DA.

2.7.1 CALIFICACIÓN DE IMPACTOS

Componente Socioeconómico

Variable	%	Debilidad		Fortaleza		Total	Observaciones
		Dmay 1	Dmen 2	Fmen 3	Fmay 4		
Actividades Económicas	0.15			X		0.45	Las actividades económicas generan los mayores ingresos en la población.
Aprovechamiento de Residuos (industria, comercio)	0.15	X				0.15	El municipio no cuenta con programas para el aprovechamiento de residuos.
Ingreso Percapita Población	0.2	X				0.20	La administración no tiene datos reales de este ingreso.
Estratificación Socioeconómica	0.2		X			0.40	No se cuenta con una estratificación bien detallada de la población.
Capacidad y Disponibilidad Pago Usuarios	0.15				X	0.60	Se cuenta con capacidad de la población para el pago de los usuarios.
Identificación organizaciones recicladores	0.15	X				0.15	La administración municipal no cuenta con ningún programa para incentivar la formación de este gremio
ANALISIS		Debilidad Menor				1.95	

Debilidad Menor: Se debe realizar un estudio más detallado de la parte socioeconómica de la población, para conocer sus fortalezas y debilidades.

La administración municipal debe crear estrategias para incentivar la formación de organizaciones formales de recicladores.

Componente Socioeconómico

Variable	%	Amenaza		Oportunidad		Total	Observaciones
		Amay 1	Amen 2	Omen 3	Omay 4		
Actividades Económicas	40				X	1.6	Capacitación a las empresas o personas para el mejoramiento en los procesos.
Aprovechamiento de Residuos (industria, comercio)	20				X	0.80	Capacitación a la comunidad en el tema del aprovechamiento de los residuos y el beneficio que puede traerles.
Ingreso Percapita Población	10			X		0.30	Realizar un estudio para determinar el ingreso Percapita de la población
Estratificación Socioeconómica	10			X		0.30	Elaborar la estratificación socioeconómica de la población.
Capacidad y Disponibilidad Pago Usuarios	10			X		0.30	La posibilidad de pago puede generar alternativas para dar menor manejo a los residuos sólidos domésticos.
Identificación organizaciones recicladores	10			X		0.30	Incentivar a la comunidad de ver el reciclaje como otra actividad para la generación de ingresos.
Análisis		Oportunidad Mayor				3.80	

Oportunidad Mayor: Con la elaboración del plan de gestión integral de residuos sólidos municipales se puede mejorar la calidad de vida de la población y por consiguiente del medio ambiente.

Componente Ambiental

Variable	%	Debilidad		Fortaleza		Total	Observaciones
		Dmay 1	Dmen 2	Fmen 3	Fmay 4		
Impactos que genera la operación del sitio de disposición final.	40	X				0.4	El sitio de disposición final se encuentra operando como botadero a cielo abierto.
Autorizaciones ambientales otorgadas al sitio de disposición final.	10				X	0.4	El relleno sanitario cuenta con la respectiva licencia ambiental para su construcción y operación.
Fuentes de agua cercanas al del sitio de disposición final sobre las mismas.	20				X	0.8	La fuente hídrica más cercana se encuentra a 3 Km del sitio de disposición final.
Vertimiento de lixiviados producidos en el sitio de disposición final.	10	X				0.1	El sitio de disposición final no cuenta con un sistema de drenaje de lixiviados.
Sistema de gestión ambiental al sitio de disposición final.	10	X				0.1	El sitio de disposición final no tiene plan de manejo ambiental y el municipio no cuenta con el PGIRS.
Comunidad afectada directa o indirectamente con la prestación del servicio.	10	X				0.1	No se tienen identificados los problemas ambientales y sociales que se pueden estar generando en la comunidad.
Análisis	Debilidad Menor					1.9	

Debilidad Menor: El sitio de disposición requiere de la elaboración de un plan de manejo ambiental, así como el estudio del nivel de afectación de los recursos naturales. Además debe empezar a operar como relleno sanitario, controlando los impactos ambientales que se producen por la inadecuada disposición final de los residuos.

Componente Ambiental

Variable	%	Amenaza		Oportunidad		Total	Observaciones
		Amay 1	Amen 2	Omen 3	Omay 4		
Impactos que generan las unidades de aprovechamiento y disposición final.	40				X	1.6	Con el PGIRS se adelantan los estudios de los impactos ambientales del sitio de disposición final.
Autorizaciones ambientales otorgadas al sitio de disposición final.	10				X	0.4	El sitio de disposición final cuenta con la licencia ambiental otorgada por la autoridad ambiental competente.
Fuentes de agua cercanas al del sitio de disposición final sobre las mismas.	20				X	0.8	Hay menor afectación del corrientes de agua superficiales.
Vertimiento de lixiviados producidos en el sitio de disposición final.	10				X	0.4	Adecuar el sitio de disposición final de acuerdo a lo establecido en la legislación ambiental vigente.
Sistema de gestión ambiental al sitio de disposición final.	10				X	0.4	Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales.
Comunidad afectada directa o indirectamente con la prestación del servicio.	10				X	0.4	Realizar un estudio detallado de los impactos que se genera sobre la comunidad.
Análisis		Oportunidad Mayor				4	

Oportunidad Mayor: La formulación e implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el municipio, traerá beneficios a la comunidad.

Componente Técnico Operativo y de Planeación

Variable	%	Debilidad		Fortaleza		Total	Observaciones
		Dmay 1	Dmen 2	Fmen 3	Fmay 4		
Presentación de los Residuos Sólidos	20	X				0.2	La población del municipio no separa los residuos en la fuente.
Componente de recolección y transporte	20	X				0.2	La eficiencia del recorrido es baja. El vehículo recolector no cuenta con lo establecido para realizar esta labor. No se realiza recolección selectiva de residuos.
Componente de barrido y limpieza	10	X				0.1	La Unidad de Servicios Públicos no presta el servicio de barrido y limpieza de áreas publicas. Únicamente se barre el parque del municipio.
Tratamiento y aprovechamiento	20	X				0.2	No poseen ningún tipo de tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos.
Residuos Especiales	10		X			0.2	Los residuos del matadero municipal no reciben ningún tipo de tratamiento y son dispuestos en forma conjunta con los residuos ordinarios. Los residuos hospitalarios son manejados por una empresa de recolección idónea en el tratamiento de este tipo de residuos.
Disposición Final	20	X				0.2	Los residuos están siendo dispuestos en forma conjunta, se realiza la incineración de residuos y no se tiene ningún tipo de tratamiento de gases, lixiviados, olores y vectores. No se cuenta con un plan de cierre, clausura y postclausura.
Análisis		Debilidad Menor				1.1	

Debilidad Menor: El manejo de residuos sólidos es inadecuado desde su origen, ya que no hay separación de estos en la fuente, no hay jornadas de recolección selectiva de residuos, no se presta el servicio de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, no hay un sistema de aprovechamiento de residuos y la disposición final se hace de manera incorrecta, es decir el municipio no realiza una gestión integral de residuos sólidos.

Componente Técnico Operativo y de Planeación

Variable	%	Amenaza		Oportunidad		Total	Observaciones
		Amay 1	Amen 2	Omen 3	Omay 4		
Presentación de los Residuos Sólidos	20				X	0.8	Capacitación a la comunidad el tema de la selección de la fuente.
Componente de recolección y transporte	20				X	0.8	Establecer jornadas de recolección separada, aumentar la eficiencia del tiempo empleado en la recolección, adecuar el vehículo recolector de acuerdo a lo establecido en la legislación.
Componente de barrido y limpieza	10				X	0.4	Emplear a los operarios de recolección y transporte en la actividad de barrido y limpieza de áreas públicas.
Tratamiento y aprovechamiento	20				X	0.8	Implementación de un sistema para el aprovechamiento de los residuos generados.
Residuos especiales.	10			X		0.3	Realizar un convenio con una empresa especializada en el manejo de residuos especiales.
Disposición Final	20				X	0.8	Realizar el plan de manejo ambiental, plan de cierre, clausura y postclausura. Realizar las obras necesarias para la disposición final adecuada de residuos.
Análisis	Oportunidad Mayor					3.9	

Oportunidad Mayor: al poner en práctica las capacitaciones que se han realizado a la comunidad sobre separación en la fuente, se pueden establecer jornadas de recolección separada de residuos, poner a funcionar la planta de compostaje y dar una adecuada disposición final a los residuos sólidos.

Componente Institucional

Variable	%	Debilidad		Fortaleza		Total	Observaciones
		Dmay 1	Dmen 2	Fmen 3	Fmay 4		
Unidad de Servicios Públicos constituida como tal.	20				X	0.8	La Unidad de Servicios Públicos es una organización constituida como tal.
Facturación del servicio de aseo separada por componente.	20	X				0.2	La facturación no se realiza para cada componente de la prestación del servicio de aseo.
Estructura de administración definida por funciones	10		X			0.2	La Unidad de Servicios Públicos se encuentra dentro de la estructura orgánica del municipio, pero no cuenta con una estructura propia dividida por funciones.
Participación del municipio en la empresa de aseo	20				X	0.8	El municipio está comprometido con la comunidad en la prestación del servicio público de aseo.
Costos y tarifas de los servicios especiales	10	X				0.1	No se cobra por los servicios especiales prestados.
Eficiencia de facturación total por estrato	20	X				0.2	La tarifa es la misma para todos los usuarios sin tener en cuenta el estrato al que pertenecen.
Análisis		Fortaleza Menor				2.3	

Fortaleza Menor: La administración a tratado de hacer un buen manejo institucional de las diferentes entidades involucradas en el manejo de los residuos sólidos.

Componente Institucional

Variable	%	Amenaza		Oportunidad		Total	Observaciones
		Amay 1	Amen 2	Omen 3	Omay 4		
Empresa de servicios públicos constituida como tal.	20	X				0.2	No tiene todos los componentes de la prestación del servicio de aseo.
Facturación del servicio de aseo separada por componente.	20	X				0.2	No se puede contar con los recursos necesarios para suplir con las necesidades del servicio de aseo.
Estructura de administración definida por funciones	10				X	0.4	Realizar una estructura administrativa de acuerdo a las funciones establecidas.
Participación del municipio en la empresa de aseo	20		X			0.4	El cambio de administración puede afectar el proceso que se ha llevado a cabo.
Costos y tarifas de los servicios especiales	10				X	0.4	Determinar un costo de tarifas para realizar un manejo adecuado de los residuos especiales.
Eficiencia de facturación total por estrato	20				X	0.8	Realizar un estudio tarifario por estratos de manera que beneficie a la comunidad.
Análisis		Amenaza Menor				2.4	

Amenaza Menor: Se debe comprometer a la nueva administración a realizar ajustes que beneficien a la comunidad y a mejorar la calidad de la prestación del servicio público de aseo.

2.7.2 MATRIZ DOFA

La matriz DOFA es una herramienta para identificar las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que se presenta el municipio en el manejo de residuos sólidos a través de la prestación del servicio público de aseo.

La identificación de cada factor DOFA se realizará teniendo en cuenta cada aspecto analizado en la etapa del diagnóstico, siguiendo los lineamientos propuestos en la metodología desarrollada por el Ministerio del Medio Ambiente para la elaboración de los planes de gestión integral de residuos sólidos municipales.

2.7.2.1 Aspecto Socioeconómico.

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<p>Falta de conocimiento de la comunidad, en la legislación ambiental sobre residuos sólidos.</p> <p>Falta de aplicación de los conocimientos en separación en la fuente por parte de los habitantes del municipio.</p> <p>Limitación de recursos económicos para realizar una adecuada gestión de residuos sólidos en el municipio.</p>	<p>Realización de campañas de separación en la fuente a todos los usuarios del municipio en el casco urbano.</p> <p>Los usuarios del municipio tienen buena capacidad y disponibilidad de pago de las tarifas de aseo.</p>
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<p>La legislación ambiental vigente sobre el manejo integral de residuos sólidos municipales.</p> <p>Iniciativa por parte de la Corporación Autónoma de Santander para impulsar la realización de los PGIRS.</p> <p>El banco nacional de proyectos da facilidades de financiación a la formulación de proyectos que se dirijan a mejorar la calidad de vida de la comunidad.</p>	<p>Se juzga la recuperación de residuos como una actividad marginal, poco digna y no aceptada socialmente.</p> <p>La población no tiene claridad del problema que se presenta por el inadecuado manejo de los residuos sólidos.</p> <p>La población no es receptiva a cambiar de hábitos</p>

2.7.2.2 Aspecto Ambiental

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<p>No se han llevado a cabo estudios sobre el nivel de afectación del agua, aire y suelo del sitio de disposición final.</p> <p>El sitio de disposición final no cuenta con un plan de manejo ambiental, así como de cierre, clausura y postclausura.</p> <p>No se realizan prácticas de mitigación, corrección y compensación de los impactos generados en el manejo de residuos.</p> <p>Contaminación visual ocasionada por la disposición inadecuada de residuos en el relleno sanitario.</p> <p>El sitio de disposición final actualmente se encuentra operando como botadero a cielo abierto.</p> <p>La incineración de residuos que se efectúa en el sitio de disposición final, ocasionando un deterioro de la calidad del aire de la zona.</p> <p>No se cuenta con un sistema de gestión ambiental para el sitio de disposición final.</p>	<p>El sitio de disposición final fue construido con los permisos ambientales exigidos por la autoridad ambiental competente.</p> <p>El sitio de disposición final se encuentra ubicado a 6 km del casco urbano.</p> <p>La fuente hídrica más cercana al sitio de disposición final se localiza a 3 km.</p>
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<p>El apoyo que da el Ministerio del Medio Ambiente a los municipios que inicien la implementación de los PGIRS.</p> <p>La vida útil y capacidad del sitio de disposición final puede ser una alternativa para la disposición de los residuos de otros municipios como solución regional.</p>	<p>El inadecuado manejo del sitio de disposición final puede originar sanciones al municipio por parte de la autoridad ambiental competente.</p>

2.7.2.3 Aspecto Técnico, Operativo y de Planeación.

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<p>La comunidad no realiza separación de residuos en la fuente.</p> <p>No se tienen jornadas de recolección separada de residuos domiciliarios, comerciales, plaza de mercado y matadero.</p> <p>No se realiza la recolección selectiva de residuos.</p> <p>Se presentan gran cantidad de recorridos muertos en las rutas de recolección.</p> <p>La Unidad de Servicios Públicos no cuenta con vehículos para la recolección de residuos especiales.</p> <p>No hay cobertura del servicio de recolección y transporte a la zona rural del municipio.</p> <p>Actualmente no se realiza tratamiento y aprovechamiento de residuos en el municipio.</p> <p>No se presta el servicio de barrido y limpieza áreas públicas.</p> <p>El sitio de disposición final no está operando como relleno sanitario sino como botadero a cielo abierto.</p> <p>No se realiza monitoreo de contaminación de suelos, aguas subterráneas y superficiales.</p> <p>No se realiza tratamiento de lixiviados y gases en el sitio de disposición final.</p> <p>No se realiza fumigación en el sitio de disposición final.</p> <p>Los residuos de matadero son dispuestos sin ningún tipo de tratamiento preliminar.</p>	<p>Se han realizado campañas de separación en la fuente a toda la comunidad en el área urbana.</p> <p>La Unidad de Servicios Públicos de Barichara tiene una cobertura de recolección y transporte de residuos sólidos del 100% en el casco urbano.</p> <p>Los residuos son cubiertos durante el transporte de ellos al sitio de disposición final.</p> <p>Las vías del municipio permiten el acceso a todos los focos generadores.</p> <p>La construcción de una planta de compostaje en el municipio.</p> <p>El sitio de disposición final tiene una vida útil de 17 años.</p> <p>La ubicación del sitio de disposición final es adecuada respecto al casco urbano y a fuentes hídricas.</p> <p>Los residuos hospitalarios son tratados por la empresa de recolección Descot S.A.</p>

2.7.2.4 Aspecto Técnico, Operativo y de Planeación.

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<p>La entrega de Kits de reciclaje a los habitantes del municipio para realizar la separación en la fuente.</p> <p>El número de operarios del servicio de recolección y transporte, para realizar otras labores de la prestación del servicio de aseo.</p> <p>La normatividad ambiental existente sobre el manejo integral de residuos sólidos en los municipios.</p> <p>La existencia de empresas de recolección de residuos que ofrecen sus servicios para dar una gestión integral de residuos en los municipios.</p> <p>La legislación ambiental que obliga a los generadores de residuos especiales a tratar sus residuos.</p> <p>La existencia de instituciones con experiencia en el manejo de residuos especiales.</p> <p>La formulación e implementación del Plan de Gestión de Residuos Sólidos Municipales, trae beneficios a la comunidad y al medio ambiente.</p>	<p>Los hábitos de consumo de la comunidad, por la compra de productos que no son reciclables.</p> <p>Falta de apoyo en el mercado para impulsar la comercialización de residuos aprovechables.</p> <p>Falta de competencia en el mercado laboral para el tratamiento y disposición final de residuos sólidos.</p> <p>Afectación al turismo: La falta del componente de barrido y limpieza disminuye la calidad del paisaje, dejando de atraer a los turistas que visitan el municipio.</p> <p>El municipio puede ser sancionado por el funcionamiento inadecuado del sitio de disposición final.</p>

2.7.2.5 Aspecto Institucional.

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<p>La tarifa de aseo no es suficiente para suplir los gastos que origina la gestión integral de residuos sólidos municipales.</p> <p>No hay organizaciones formales de recicladores en el municipio.</p> <p>No se tiene estratificado el cobro de la tarifa de aseo</p> <p>La tarifa de aseo no se cobra por componente.</p>	<p>Las quejas son atendidas en forma rápida y oportuna.</p> <p>Las tarifas de aseo se ajustan a la capacidad de pago de los usuarios.</p> <p>La cartera morosa del municipio es baja.</p>
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<p>El compromiso de la administración municipal con la comunidad en la prestación del servicio de aseo.</p> <p>El acceso de recursos económicos del banco de proyectos nacional, con la formulación de proyectos que mejoren el municipio.</p> <p>El gobierno destina fondos a los municipios para el desarrollo de los planes de gestión integral de residuos sólidos.</p>	<p>El cambio de administración puede atrasar el procedimiento que se ha llevado hasta el momento respecto al manejo de residuos sólidos.</p> <p>La situación económica actual del país impide la inversión de capital para la creación de empresas idóneas en el manejo integral de residuos sólidos municipales.</p> <p>La escasez de recursos del municipio para dar un manejo integral a los residuos sólidos que se generan en el municipio.</p>

2.7.3 ESTRATEGIAS DO-FA

De acuerdo a las debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas que han sido identificadas anteriormente en la matriz DOFA, es necesario establecer estrategias dirigidas a mejorar la gestión de residuos sólidos, fortaleciendo la prestación del servicio de aseo en el municipio de Barichara.

2.7.3.1 Aspecto Socioeconómico

Debilidades / Oportunidades

- Establecer medidas de control para que los habitantes del municipio realicen la separación en la fuente.
- Dar continuidad a las campañas de educación ambiental en el manejo de residuos sólidos (reducción, reutilización, reciclaje y responsabilidad ciudadana).

Fortalezas / Amenazas

- Dar a conocer a la comunidad y al personal de la administración municipal la legislación ambiental en el manejo de residuos sólidos.
- Impulsar la creación de organizaciones de recicladores para mejorar las condiciones de trabajo de las personas que realizan esta actividad.
- Capacitar a los comerciantes del municipio sobre el uso de tecnologías limpias y de las economías a escala.

2.7.3.2 Aspecto Ambiental

Debilidades / Oportunidades

- Realizar los estudios del nivel de afectación de los recursos naturales por la operación del sitio de disposición final.
- Elaborar el plan de manejo ambiental, cierre, clausura y postclausura del sitio de disposición final.

Fortalezas / Amenazas

- Llevar a cabo el funcionamiento del relleno sanitario bajo las condiciones técnicas establecidas en la legislación ambiental vigente.

2.7.3.3 Aspecto Técnico, Operativo y de Planeación.

Debilidades / Oportunidades

- Realizar la entrega de los Kits de reciclaje para que la comunidad separe los residuos en la fuente.
- Establecer jornadas de recolección selectiva de residuos y en los horarios establecidos por la legislación.
- Ajustar el vehículo recolector de acuerdo a lo establecido en la legislación para realizar dicha labor.
- Determinar rutas de recolección que aumenten la eficiencia del servicio (disminuir rutas muertas).
- Realizar un estudio del sector rural para analizar la posibilidad de la prestación del servicio público de aseo a esta zona.
- Establecer un sistema de gestión ambiental al sitio de disposición final.
- Contratar con una empresa de recolección los servicios de residuos especiales que se generan en el municipio.
- Incentivar a los empresarios del municipio al uso y comercialización de materiales potencialmente aprovechables, mediante el cobro de la tarifa de aseo.
- Adecuar un vehículo para realizar la recolección de residuos especiales.

Fortalezas / Amenazas

- Poner en marcha el funcionamiento de la planta de compostaje del municipio.
- Establecer convenios con empresas especializadas en el manejo de residuos sólidos, que propongan otras alternativas en la prestación del servicio público de aseo.
- Impulsar la creación de empresas especializadas en el tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos.

2.7.3.4 Aspecto Institucional

Debilidades / Oportunidades

- Ajustar el cobro de la tarifa de aseo de acuerdo a la estratificación socioeconómica del municipio.
- Establecer la facturación separada del servicio de aseo por componente (recolección, transporte, tratamiento, residuos especiales y disposición final)

Fortalezas / Amenazas

- Formular proyectos en el manejo de residuos sólidos para gestionar recursos con el banco nacional de proyectos.

ESTREGIAS FO-DA

2.7.4.1 Aspecto Socioeconómico

Fortalezas / Oportunidades

- ✓ Dar incentivos a la comunidad para que participen en la implementación del PGIRS, mediante la organización de grupos de acción social.
- ✓ Ajustar las tarifas del servicio de aseo, para realizar una gestión integral de residuos sólidos en el municipio.

Debilidades / Amenazas

- ✓ Capacitar a la población en temas relacionados con economías de escala, para que las actividades de reciclaje y aprovechamiento de residuos sean tomadas como una opción para obtener beneficios económicos.

2.7.4.2 Aspecto Ambiental

Fortalezas / Oportunidades

- ✓ Realizar un convenio con otros municipios para implementar una solución regional para la disposición final de los residuos.

Debilidades / Amenazas

- ✓ Realizar las obras necesarias para mejorar el funcionamiento del sitio de disposición final, para evitar posibles sanciones en un futuro.

2.7.4.3 Aspecto Técnico, Operativo y de Planeación

Fortalezas / Oportunidades

- ✓ Realizar un seguimiento y monitoreo a la campaña de separación en la fuente de residuos sólidos, elaborada en el municipio.
- ✓ Utilizar a los operarios de recolección y transporte, para realizar las labores de barrido y limpieza de vías y áreas públicas del municipio.

Debilidades / Amenazas

- ✓ Prestar el servicio público de aseo cumpliendo con los parámetros establecidos en el decreto 1713 de 2002.

2.7.4.4 Aspecto Institucional

Fortalezas / Oportunidades

- ✓ Determinar incentivos en la tarifa de aseo a los usuarios que paguen en oportunamente su factura y que presenten sus residuos de forma correcta.

Debilidades / Amenazas

- ✓ Ajustar el cobro de la tarifa de aseo, de manera que cubra los costos reales de la recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos que se producen en el municipio.

3.0 PROYECCIONES

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos debe tener un tiempo o período proyectado que sea lo suficientemente amplio, para que las soluciones planteadas se puedan ajustar a largo, mediano y corto plazo, optimizando el uso de los recursos disponibles.

El período de proyección recomendado se puede dividir en:

- De puesta en marcha : De 0 a 1 año
- De corto plazo : De 0 a 2 años
- De mediano plazo : De 3 a 5 años
- De largo plazo : De 6 a 10 años (o más)

Con este fin, de conocer el horizonte de crecimiento del municipio, se realizaron las proyecciones a 15 años de:

3.1 POBLACION.

La proyección de población, se realizo tomando como base el método de cálculo propuesto

Tabla No. 26 Proyección de la Población Periodo 2000-2019

Años	Urbano	Rural	Total
2000	3.334	9.316	12.664
2001	3.415	9.467	12.883
2002	3.483	9.617	13.100
2003	3.551	9.767	13.318
2004	3.618	9.915	13.533
2005	3.685	10.059	13.744
2006	3.775	10.304	14.079
2007	3.867	10.555	14.422
2008	3.961	10.813	14.774
2009	4.058	11.077	15.135
2010	4.157	11.348	15.505
2011	4.259	11.626	15.885
2012	4.363	11.911	16.274
2013	4.470	12.203	16.673
2014	4.580	12.501	17.081

2015	4.692	12.808	17.500
2016	4.807	13.121	17.928
2017	4.925	13.443	18.368
2018	5.045	13.772	18.817
2019	5.169	14.109	19.278
2020	5.296	14.456	19.752

Fuente: Proyecciones DANE

3.2 SUSCRIPTORES

AÑO	SUSCRIPTORES
2004	954
2019	1.364

Tasa de crecimiento de la población.

$$T = \sqrt[n]{f/i} - 1$$

f = Censo DANE 1993

i = Censo DANE 1985

n = numero de años entre los Censos

Proyección de la población:

$$P_f = P_i (1 + i)^n$$

P_f = Población proyectada

P_i = Población inicial

n = numero de años

i = tasa de crecimiento

4.0. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS Y METAS GENERALES DEL PLAN.

Para dar una solución a la problemática identificada en la fase de diagnóstico, se deben formular objetivos y metas generales que determinen acciones dirigidas a la gestión integral de residuos sólidos.

Los objetivos y metas generales deben ir de la mano con la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, teniendo en cuenta los siguientes principios básicos*:

- Calidad y continuidad del servicio.
- Eficacia y eficiencia del servicio.
- Economías a escala.
- Cobertura del servicio.
- Minimización de residuos producidos.
- Disminución de la presión sobre los recursos naturales.
- Aprovechamiento racional de los residuos producidos.
- Sistemas de eliminación, tratamiento, y disposición final de los residuos sólidos ordinarios y especiales.
- Disposición final adecuada de los residuos sólidos no aprovechables.

4.1 Calidad y Continuidad del Servicio

Objetivo

Asegurar la calidad y continuidad de la prestación del servicio público de aseo, atendiendo de forma ágil y oportuna las necesidades de los usuarios del municipio.

Meta

Elaborar mecanismos de evaluación cada seis meses para cada uno de los componentes del servicio de aseo, con el fin de realizar un seguimiento en la calidad del servicio por parte de la Unidad de Servicios Públicos de Barichara.

4.2 Eficacia y Eficiencia del Servicio

Objetivo

Garantizar la prestación del servicio aseo de manera eficiente y eficaz, con el fin de cumplir las expectativas de los usuarios.

* Principios básicos de la prestación del servicio de aseo establecidos en el artículo 3 del decreto 1713 de 2002.

Meta

Reducir en un 60% las quejas y reclamos presentadas por los usuarios cada mes.

4.3 Economías de Escala Comprobables.

Objetivo

Realizar actividades de recuperación y aprovechamiento de los residuos sólidos que se producen en el municipio, con el propósito de obtener beneficios económicos para el municipio.

Metas

Realizar la comercialización del total de los residuos reciclables que se producen en el municipio.

Dar tratamiento a los residuos orgánicos generados en el municipio con el fin de dar un aprovechamiento al 60% de éstos.

4.4 Cobertura del Servicio

Objetivos

Mantener la cobertura actual del servicio de aseo en el casco urbano del municipio.

Atender la demanda actual del servicio de aseo en el sector rural de Barichara.

Meta

Ampliar la cobertura del servicio a un 70% de la zona rural del municipio en un período de tres años a partir de la implementación del PGIRS.

4.5 Minimización de Residuos Producidos

Objetivo

Incentivar a los habitantes de Barichara en el uso de materiales reciclables y reutilizables.

Meta

Reducir en un 40% la producción de residuos no reciclables en el municipio.

4.6 Presión de Recursos Naturales

Objetivos

Conocer cuales son los recursos naturales presentes en el municipio, con el fin de darles un manejo en forma sostenible.

Impulsar el uso racional de los recursos naturales del municipio y el cuidado de la naturaleza.

Meta

Diseñar una campaña de uso eficiente de los recursos naturales, así como de producción limpia, en un período no mayor a dos años a partir de la implementación del presente plan.

4.7 Aprovechamiento Racional de Residuos

Objetivos

Promover el manejo adecuado de residuos en el interior de los hogares de los habitantes del municipio (selección en la fuente, almacenamiento adecuado, reducción, reutilización, reciclaje y responsabilidad ciudadana).

Dar un correcto tratamiento y aprovechamiento de los residuos producidos en el municipio.

Metas

Introducir la cultura de las 3R (reducción, reutilización, reciclaje, responsabilidad) a la población del municipio, mediante campañas de educación ambiental cada año.

4.8 Sistemas de Eliminación, Tratamiento y Disposición Final de Residuos Ordinarios y Especiales.

Objetivos

Implementar un sistema de tratamiento de los residuos orgánicos que se producen en el municipio.

Realizar un adecuado tratamiento y disposición final a los residuos de matadero que se producen en el municipio.

Metas

Poner en marcha el funcionamiento de la planta de compostaje presente en el municipio en un período de seis meses una vez iniciada la implementación del PGIRS.

4.9 Disposición final.

Objetivo

Disponer de forma adecuada final de los residuos inertes producidos en el municipio.

Meta

Realizar la operación del sitio de disposición final cumpliendo con las condiciones técnicas definidas en la legislación ambiental vigente.

5.0 CONCILIACIÓN DE LOS OBJETIVOS Y LAS METAS GENERALES DEL PLAN CON LAS POLÍTICAS NACIONALES DE GESTIÓN AMBIENTAL

Los fundamentos de la política para la gestión de residuos sólidos en el país están contenidos principalmente en la Constitución Política, las leyes 99 de 1993 y 142 de 1994 y el Documento CONPES 2750 MINAMBIENTE-DNP-UPA.

De acuerdo con lo establecido en la Constitución Política y la Ley 99 de 1993, la gestión ambiental debe orientarse hacia el desarrollo sostenible y enmarcarse en los principios de descentralización (autonomía), democratización y participación, para lo cual las instituciones ambientales del estado deben estructurarse teniendo como base los criterios de gestión integrada del medio ambiente y su interrelación con los procesos de planificación del desarrollo económico y social. Por esta razón la protección y recuperación del medio ambiente es una tarea conjunta entre el estado y la sociedad civil - comunidad, y sector privado.

Objetivos de la política ambiental. El documento CONPES define la política ambiental colombiana en el marco de los siguientes objetivos:

- ♦ Promover una Nueva Cultura del Desarrollo, tendiente al bienestar general de la población, en condiciones de equidad y armonía con el ambiente.
- ♦ Mejorar la Calidad de Vida, a través de la solución a los problemas ambientales que afectan a la población.
- ♦ Promover la Producción Limpia.
- ♦ Desarrollar una Gestión Ambiental Sostenible que permita aumentar la renovabilidad del capital natural, prevenir el deterioro ambiental de los ecosistemas, proteger la biodiversidad y fortalecer y consolidar la presencia internacional del país.
- ♦ Formular una Política Poblacional y de Asentamientos Humanos Sostenible.

En lo referente a la política ambiental, el Plan de Desarrollo en su capítulo sobre desarrollo sostenible plantea la educación, la concertación para el aumento del capital social, la gradualidad, las políticas nacionales y gestión descentralizada, la participación ciudadana y el apoyo científico y tecnológico como estrategias fundamentales para lograr los objetivos anteriores.

Programas para el mejoramiento ambiental. Los programas y acciones que se emprenderán para el mejoramiento ambiental son: Protección de ecosistemas estratégicos, Mejor agua y mares limpios y costas limpias, Más bosques, Mejores ciudades y poblaciones, Hacia una política poblacional y Hacia una producción limpia.

El programa hacia una producción limpia plantea que el Ministerio del Medio Ambiente, las Corporaciones y las entidades de gestión ambiental municipal establecerán con el sector privado y las Organizaciones No Gubernamentales, un programa para el montaje de “empresas comunitarias de aseo y reciclaje” y se disminuirán y controlarán las sustancias tóxicas y peligrosas. El Programa de Mejores Ciudades y poblaciones señala que se promoverá un Programa Nacional de Manejo de Residuos Sólidos y Reciclaje que comprometa la participación de los municipios, el sector productivo y la sociedad civil, involucrando soluciones para toda la cadena de producción, distribución y disposición final de basuras, incluyendo rellenos sanitarios y sistemas para el manejo de residuos peligrosos. Se respaldarán las empresas comunitarias de aseo y reciclaje en los programas de recolección y reciclaje de basuras.

Acciones instrumentales para un mejor ambiente. Para alcanzar los objetivos propuestos en los programas anteriores, se desarrollarán cinco acciones instrumentales, a saber:

- ♦ Educación y concientización ambiental
- ♦ Fortalecimiento y puesta en marcha del SINA
- ♦ Fortalecimiento y puesta en marcha del Sistema de Información e Investigación Ambiental
- ♦ Planificación y Ordenamiento Ambiental
- ♦ Cooperación Internacional en materia ambiental

El documento CONPES contempla el problema sanitario y ambiental que plantea el manejo deficiente de los residuos sólidos de origen doméstico y de los residuos peligrosos y señala que, dentro del contexto del proceso de descentralización, gran parte del gasto adicional en educación, salud y agua potable y saneamiento ambiental será realizado por los departamentos y municipios con transferencias de la Nación y con aquellos fondos asignados en el Plan de Inversiones al sistema de cofinanciación.

El PGIRS de Barichara está en un todo enmarcado dentro de las políticas nacionales en la gestión integral de los residuos sólidos y el saneamiento básico y se ha desarrollado la metodología recomendada para su elaboración.

6.0 FORMULACIÓN Y FIJACIÓN DE OBJETIVOS Y METAS ESPECÍFICAS

OBJETIVO: Desarrollar la participación ciudadana en el hábito del reciclaje, la separación en la fuente y la reducción de generación de residuos.

META: Establecimiento de responsabilidades, normas y promoción de mecanismos de cumplimiento.

OBJETIVO: Crear y fortalecer organizaciones de recicladores como un paso fundamental en la optimización del plan de gestión integral.

META: Impulsar la creación de grupos precooperativos o asociaciones con una relación de fortalecimiento y apoyo de la entidad prestadora del servicio público de aseo.

OBJETIVO: Recuperar el sitio de disposición actual hasta convertirlo en un proyecto técnicamente operado, controlado y dirigido.

META: Proporcionar las herramientas de gestión necesarias y lograr que se aplique la formulación total del PGIRS por parte de la unidad prestadora del servicio de aseo de Barichara.

OBJETIVO: Mejorar las condiciones de salubridad humana, componente físico y biótico mediante la adecuada disposición de los residuos sólidos.

META: Manejo adecuado, disposición y control de los residuos generados a partir de la aplicación en forma total del plan de gestión.

OBJETIVO: Recuperar y transformar la totalidad de los residuos orgánicos e incorporarlos en el mejoramiento de suelos de uso agrícola.

META: Convertir en un nuevo renglón de la economía la comercialización de abonos mejorados.

OBJETIVO: Generar proyectos de mejoramiento permanente en el manejo de los residuos y la aplicación del plan de gestión.

META: Obtener, de los organismos relacionados, recursos financieros, aportes y donaciones.

OBJETIVO: Realizar campañas de educación continuada en el manejo adecuado de los residuos domésticos creando la necesidad de reducir la generación y mejorar la clasificación.

META: Realizar por lo menos una campaña educativa al iniciar la aplicación del PGIRS y reforzar luego con la vinculación de la población estudiantil capacitada en la campaña.

OBJETIVO: Mejorar la eficiencia comercial de la unidad de servicios públicos en el manejo de los residuos sólidos.

META: Mejorar la atención a los usuarios en la formulación de quejas y reclamos. Mejorar la prestación del servicio.

OBJETIVO: Prestar el servicio de recolección en el sector rural, direccionado a la recuperación de inertes y reciclables por lo menos una vez al mes.

META: Capacitar a la población campesina en la selección de los reciclables y en la generación de compost a partir de lo orgánico.

7.0 FORMULACION DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS Y OPERATIVAS

ALTERNATIVA I

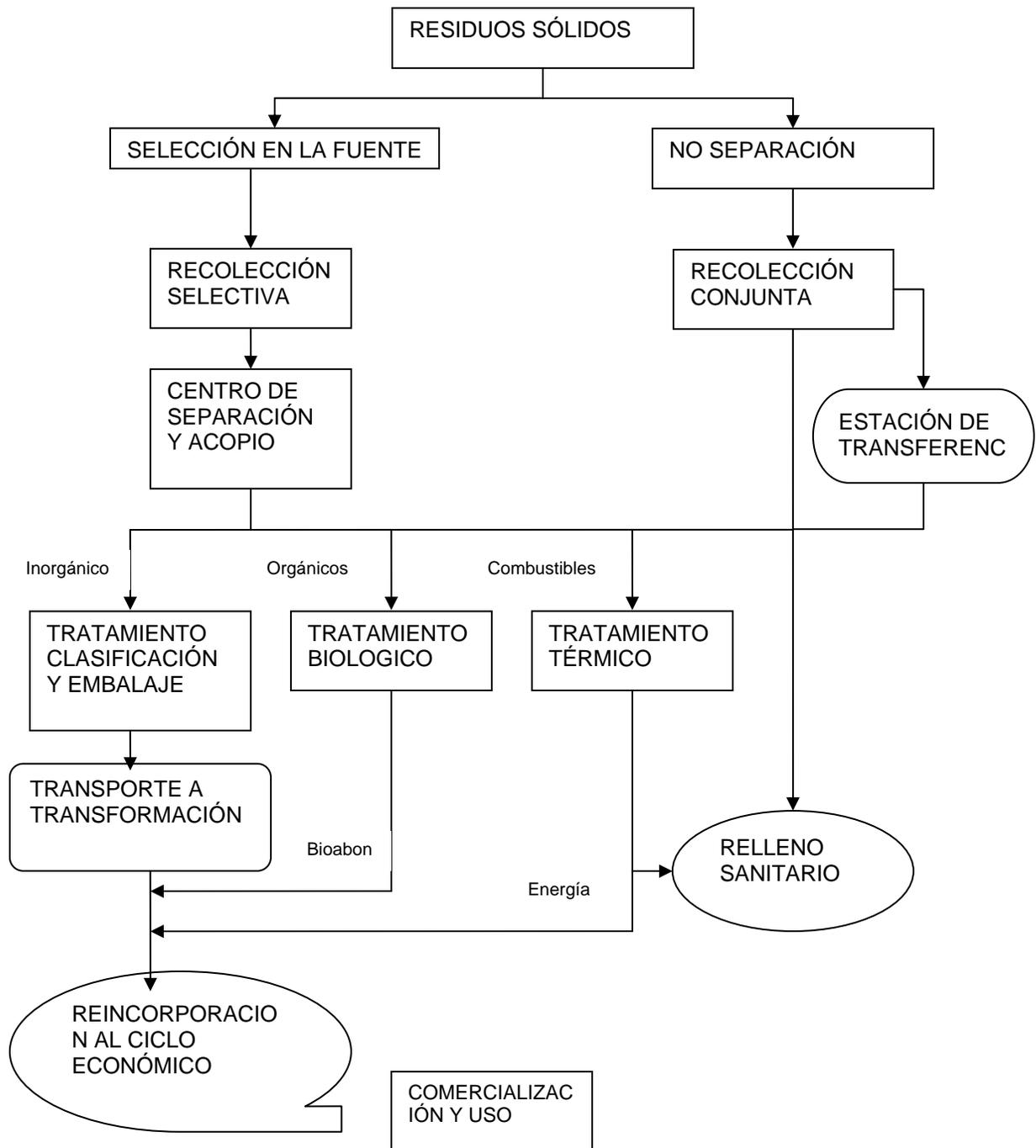
MANEJO Y DISPOSICION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE BARICHARA

Las autoridades ambientales del orden nacional y Regional coinciden en la imperiosa necesidad de realizar un proceso técnico, coordinado y controlado del manejo y disposición de los residuos sólidos generados por los Municipios Colombianos.

En orden de determinar el ciclo completo que le permita al municipio de Barichara minimizar los riesgos e impactos negativos que se generan sobre la comunidad y el medio ambiente se propone la siguiente alternativa:

DIAGRAMA DE PASOS DEL PROCESO

ALTERNATIVAS DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS



ALTERNATIVA II:

SOLUCION REGIONAL PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE BARICHARA, VILLANUEVA, CABRERA, Y GALÁN.

Una de las políticas del ministerio del medio ambiente para el manejo de los residuos sólidos municipales, busca apoyar la gestión para consecución de recursos para el desarrollo de proyectos regionales en pro de minimizar la contaminación del componente físico, biótico y social que ocasionan los rellenos sanitarios.

El grupo de Municipios conformado por Barichara como epicentro geográfico, Villanueva, Cabrera y Galán es un conglomerado ideal para la creación de la solución regional, pues como se ha determinado en el diagnóstico, el sitio de disposición de Barichara tiene excelentes posibilidades de recibir tratar y disponer los residuos sólidos de estos municipios dada su cercanía y equidistancia entre sí, aparte de disponer de suficiente área y vida útil del relleno sanitario.

Se deberá entonces incorporar en el plan el comportamiento individual de cada municipio y el aporte de los volúmenes de residuos sólidos a incorporar en el relleno sanitario de Barichara con el fin de ajustar las cifras correspondientes.

8.0 ESTRUCTURACIÓN DEL PLAN

El presente capítulo contiene los programas específicos del plan de gestión integral de residuos sólidos municipales, orientados a mejorar la calidad del servicio público de aseo desde cada uno de sus componentes.

Por esta razón los programas a desarrollar serán los siguientes:

- Sensibilización y participación comunitaria.
- Almacenamiento y presentación de los residuos sólidos.
- Recolección y transporte de residuos sólidos.
- Barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- Tratamiento y aprovechamiento de residuos.
- Servicios especiales.
- Disposición final.

8.1 PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA.

La educación ambiental es un proceso permanente de enseñanza-aprendizaje por medio del cual el individuo adquiere conocimientos y desarrolla hábitos que le permiten modificar las pautas de conducta individual y colectiva en relación con el medio ambiente. Su propósito es lograr que los distintos sectores y grupos que integran el conjunto de la sociedad, participen conscientemente en la prevención y solución de los problemas ambientales a través de los siguientes aspectos:

CONCIENCIA: Para adquirir un conocimiento y sensibilización ante el ambiente y sus problemas sociales.

ACTITUDES: Para adquirir valores sociales y sentimientos de interés por el ambiente y motivación para participar activamente en su protección y mejoramiento.

CONOCIMIENTO: A fin de obtener una variedad de experiencias para el cuidado del ambiente, así como comprensión básica de sus problemas y el papel de la humanidad en ellos.

APTITUDES: Con el objeto de desarrollar aptitudes para trabajar en la solución de los problemas ambientales, así como en la promoción del diálogo entre los diferentes grupos sociales.

PARTICIPACIÓN: Que tiene como meta desarrollar el sentido de responsabilidad social con respecto a los problemas ambientales a fin de asegurar la participación informada y comprometida en su solución.

La educación ambiental se convierte en la estrategia integradora y coordinadora de todo el proceso de planeación y gestión. Amplía las posibilidades de éxito de los instrumentos aplicados ya que en todos éstos la participación comunitaria juega un papel determinante para la ejecución convencida de las acciones. Una de las principales demandas para el éxito de los programas de desarrollo municipal se refiere a involucrar a la población desde las fases del planteamiento de los problemas, diagnóstico y acciones propuestas, lo cual asegura que las decisiones tomadas no sean ajenas a la comunidad directamente involucrada.

Por lo tanto se deben elaborar programas de Educación y Difusión, dirigidos a concientizar a la población respecto de los beneficios que se obtienen con un manejo adecuado de residuos, involucrando a los representantes de la comunidad, autoridades y dirigentes del municipio.

El municipio de Barichara no ha sido ajeno a esta situación, puesto que se han ejecutado campañas de educación ambiental a todos los usuarios del municipio, con la ayuda de personas capacitadas y la participación de los estudiantes de los planteles educativos como multiplicadores del proyecto, en su labor social a la comunidad.

Por esta razón el programa de sensibilización y participación ciudadana contendrá dos proyectos dirigidos a evaluar las acciones realizadas en cuanto a educación ambiental se refiere. El primero de ellos va dirigido a dar un seguimiento y monitoreo de las campañas de educación ambiental ejecutadas en el municipio y el segundo propone la participación activa de la nueva administración mediante capacitaciones a todos los funcionarios que laboran actualmente en el nuevo gobierno. Los proyectos son los siguientes:

- Seguimiento y monitoreo de las campañas de educación ambiental.
- Capacitación a los dirigentes municipales de Barichara.

Proyecto 1: Seguimiento y Monitoreo de las Campañas de Educación Ambiental.

Tomando en cuenta que el programa de sensibilización y participación ciudadana ya se llevó a cabo en el municipio, se hace necesario elaborar un proyecto de seguimiento y monitoreo para evaluar los conocimientos adquiridos por la comunidad.

OBJETIVOS

Realizar actividades dirigidas a dar un seguimiento a las campañas de separación en la fuente impartidas a toda la comunidad.

Evaluar los conocimientos obtenidos por los habitantes del municipio en el manejo de residuos sólidos.

METAS

Realizar el seguimiento de la campaña de educación ambiental en un período de tres meses, una vez implementado el presente plan.

Disminuir en un 60% la cantidad de residuos sólidos que se disponen en el relleno sanitario del municipio.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	
Causa	Impacto
La comunidad no realiza la separación en la fuente a pesar de la educación impartida.	La gestión de residuos es inadecuada desde su origen.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Realizar una caracterización de los residuos a una muestra de 100 usuarios, con el fin de comprobar la cantidad de residuos que son seleccionados en la fuente.

Establecer sanciones a los usuarios que no realicen la selección de residuos.

ACTIVIDAD	COSTO	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO
Caracterización de residuos.	de \$ 45.000 por usuario.	Administración municipal.	2 meses

INDICADORES

Número de usuarios que realizan la separación en la fuente.
Cantidad (Kg) de residuos sólidos dispuestos en el relleno sanitario.

Especificaciones del Proyecto:

Se debe determinar el cobro de la tarifa de aseo por tipo y cantidad de residuos recolectados, de esta forma se incentiva a la comunidad a realizar la separación en el origen de residuos sólidos en el municipio.

Proyecto 2: Capacitación al Personal Administrativo y Operativo de la Administradora de servicios públicos de Barichara y a la Administración Municipal.

A fin de lograr la gestión integral de residuos sólidos en el municipio, la educación ambiental debe ser dirigida no solamente a la población receptora sino que también debe reflejarse en la propia estructura administrativa del municipio y en el modo de proceder de sus integrantes.

El funcionario municipal debe conocer a fondo los temas relacionados con la gestión integral de residuos sólidos, cumpliendo de forma eficiente con sus funciones en pro de la comunidad y del medio ambiente.

El presente proyecto va dirigido al personal administrativo y operativo de la Unidad de Servicios Públicos de Barichara, así como a los funcionarios de la administración municipal.

OBJETIVOS

Capacitar a todo el personal perteneciente a la Unidad de Servicios Públicos de Barichara en temas relacionados con la gestión integral de residuos sólidos municipales.

Elaborar un programa de capacitación a los dirigentes municipales en los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales.

Dar a conocer al personal operativo de la Unidad de Servicios Públicos de Barichara, los riesgos a los que están expuestos por la manipulación de residuos.

METAS
<p>Capacitar al 100% del personal que labora en la Unidad de Servicios Públicos de Barichara.</p> <p>Capacitar a la totalidad de los funcionarios que pertenecen a la administración municipal.</p>

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	
Causa	Impacto
<p>Falta de información de la gestión integral de residuos sólidos municipales.</p>	<p>Aumento de los impactos ambientales generados por el inadecuado manejo de éstos.</p> <p>Exposición a factores de riesgo por la manipulación inadecuada de residuos.</p>

ACTIVIDADES A DESARROLLAR
<p>Capacitación al personal administrativo de la Unidad de Servicios Públicos y dirigentes municipales de Barichara: las capacitaciones en el manejo integral de residuos sólidos se realizarán mediante conferencias y talleres en los siguientes módulos:</p> <p>Módulo1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Política para la gestión integral de residuos. - Legislación ambiental vigente en residuos sólidos municipales. <p>Módulo 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metodología para la elaboración de los PGIRS. - Riesgos ambientales y sanitarios por el inadecuado manejo de los residuos sólidos. <p>Módulo 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Segregación en la fuente de residuos sólidos. - Sistemas de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. <p>Módulo4:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prestación del servicio de aseo de acuerdo a lo establecido en la legislación ambiental vigente. <p>Capacitación al personal operativo de la Unidad de Servicios Públicos de Barichara: el personal encargado de la recolección, transporte de residuos municipio, recibirá las capacitaciones en los siguientes módulos:</p>

Módulo 1:	<ul style="list-style-type: none"> - Separación de residuos en la fuente. - Riesgos ambientales y sanitarios por el inadecuado manejo y manipulación de residuos sólidos.
Módulo 2:	<ul style="list-style-type: none"> - Seguridad Industrial. - Protocolo en caso de vertimientos.
Módulo 3:	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de contingencia.

ACTIVIDAD	COSTO	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO
Capacitación al personal administrativo de la Unidad de Servicios Públicos de Barichara y dirigentes municipales.		Administración municipal.	
Capacitación al personal operativo de la Unidad de Servicios Públicos de Barichara.		Administración municipal	

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Se llevará un control de asistencia a las conferencias y talleres, en los que al finalizar cada módulo se realizarán pruebas cortas de 3 preguntas, para evaluar las capacitaciones recibidas

INDICADORES

Se tendrá en cuenta el número de personas capacitadas respecto al número de personas que laboran en cada institución.

Indicadores de Capacitación:

$$ID_c = P_c / P_T * 100$$

Donde:

ID_c = Indicadores de Capacitación

P_c = Numero de Personas Capacitadas

P_T = Numero total de personas por grupo que laboran en la institución

Especificaciones del Proyecto.

- Se debe elaborar un cronograma de actividades para la realización de las capacitaciones. Es necesario tener en cuenta que el horario en el que se lleven a cabo no interrumpa con las labores diarias de trabajo, para esto se determinaran turnos de salida a las reuniones, o se programaran en horas que no interfieran con el tiempo de trabajo de cada empleado.
- Para cada actividad programa se contratará a las personas idóneas para su ejecución.

8.2 PROGRAMA DE ALMACENAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE RESIDUOS

La presentación de los residuos sólidos a la empresa recolectora algunas veces se da en condiciones inadecuadas, generalmente, porque los recipientes usados no son los más apropiados. Lo más frecuente de observar son bolsas de papel o de plástico, cajas de cartón, botes de lámina, de madera o plástico abiertos, llenos de residuos sólidos, los que atraen insectos (moscas y cucarachas), producen malos olores y generan filtraciones de líquidos que se escurren de la basura.

En el almacenamiento y presentación de residuos sólidos no se practica la separación de ellos en el origen, mezclando residuos orgánicos e inorgánicos, lo cual hace que se dificulte el rescate posterior de materiales reutilizables. Y una vez que los residuos sólidos se han mezclado todos juntos, separarlos y clasificarlos requiere mucho tiempo y energía.

Lo más importante es orientar a la población para que use recipientes que garanticen un mínimo de seguridad para el manejo de los residuos sólidos, en lo que son trasladados a un sitio apropiado. También es importante realizar la separación de materiales orgánicos e inorgánicos para hacer más fácil la labor de recuperación de materiales reutilizables (reciclables).

El uso de bolsas de papel o plástico para los residuos inertes, canecas para los residuos orgánicos y sacos para los residuos reciclables, es el sistema más higiénico para almacenar los residuos, siempre que dichos recipientes sean

resistentes a las roturas, a la humedad y que permitan ser cerradas herméticamente para evitar malos olores y el escurrido de residuos y líquidos.

En Barichara aproximadamente el 50% de la población presenta sus residuos en bolsas plásticas, el 25% en sacos y el 25% restante en canecas. Los residuos son presentados en forma conjunta, ya que los usuarios a pesar de haber recibido la educación ambiental de separación en la fuente, no ejecutan esta acción. Por esta razón es importante desarrollar un proyecto de presentación y almacenamiento de residuos sólidos en el municipio de Barichara.

OBJETIVOS
Establecer un programa de presentación separada de residuos de acuerdo al tipo y en los recipientes adecuados, con el fin de aumentar la calidad de éstos.
Coordinar la presentación de los residuos con la recolección y el transporte de los mismos.

META
Lograr que el 100% de la población de Barichara presente sus residuos en los recipientes adecuados y por separado en la fuente.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	
Causa	Impacto
Presentación de residuos en forma conjunta en un solo recipiente.	Dificultad para recuperar y obtener un valor de los materiales potencialmente aprovechables.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR
Distribuir los Kits de separación a los usuarios para la presentación de residuos en forma selectiva.*

* La entrega de los Kits de separación de residuos es responsabilidad de los gestores de la campaña de educación ambiental ejecutadas en el municipio.

ACTIVIDAD	COSTO	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO
Distribución de los Kits de separación.	\$ 0	Gestores de la campaña de educación ambiental.	

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El seguimiento y monitoreo del proyecto se llevará a cabo con la ayuda de la cuadrilla de recolección y transporte, quienes informarán el cumplimiento de los usuarios en cuanto a la presentación y segregación de residuos en el municipio.

INDICADORES

Los indicadores del presente proyecto se llevará a cabo mediante los indicadores de segregación:

Indicadores de segregación: es el cálculo de la cantidad de residuos separados en la fuente:

Indicadores de segregación reciclables:

$$ID_{SR} = R_{RR} / R_T * 100$$

ÍD_{SR} = Indicadores de destinación para reciclaje.

R_{RR} = Cantidad de residuos reciclables en Kg. / mes.

R_T = Total de residuos generados por el Municipio.

Indicadores de segregación biodegradables:

$$ID_{SB} = R_{RB} / R_T * 100$$

ÍD_{SB} = Indicadores de destinación para reciclaje.

R_{RB} = Cantidad de residuos biodegradables en Kg. / mes.

R_T = Total de residuos generados por el Municipio.

Indicadores de segregación inertes:

$$ID_{SI} = R_{RR} / R_T * 100$$

ÍD_{SP} = Indicadores de destinación para inertes.

R_{RP} = Cantidad de residuos inertes en Kg. / mes.

R_T = Total de residuos generados por el Municipio.

Especificaciones del Proyecto.

El desarrollo del proyecto no genera ningún costo, puesto que la entrega de los Kits de separación ya ha sido gestionada con el municipio, y está pendiente la realización de esta actividad. El tiempo estimado y la responsabilidad es de los encargados de la ejecución de la campaña de educación ambiental.

8.3 PROGRAMA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS

La etapa de recolección es la parte central de un sistema de aseo urbano y tiene como objetivo principal preservar la salud pública mediante la recolección adecuada de los residuos en los centros de generación y transportarlos al sitio de tratamiento o disposición final en forma eficiente y al menor costo, ya que esta etapa es la que emplea un número considerable de recursos económicos.

Con el fin de diseñar un sistema adecuado de recolección, los municipios deben contar con ciertos parámetros técnicos y demográficos como:

- Procedencia y volumen de los residuos sólidos
- Tipo de almacenamiento
- Frecuencia de recolección
- Método de recolección y tripulación
- Tipo de vehículo.

Es necesario establecer un programa de recolección selectiva de residuos para continuar con el desarrollo de la gestión integral de residuos sólidos.

Proyecto 1: Recolección y Transporte de Residuos en el Municipio de Barichara.

Los residuos producidos en el municipio, son recolectados y dispuestos en forma conjunta, contaminando el entorno y los residuos recuperables, perdiendo su aprovechamiento y su valor comercial si le damos el destino adecuado.

Por lo tanto se propone realizar la recolección separada de los residuos orgánicos para dar un adecuado tratamiento y aprovechamiento, disminuyendo los impactos ambientales que se generan por el inadecuado manejo de éstos.

OBJETIVOS
Determinar un sistema de recolección selectiva de residuos orgánicos, reciclables e inertes para dar una gestión integral de cada tipo de residuo.

Establecer un horario de recolección que cumpla con lo establecido en la legislación ambiental vigente.

Aumentar la eficiencia de la recolección y transporte de los residuos sólidos municipales.

META

Realizar la recolección y transporte del 100% de los residuos orgánicos, reciclables e inertes en forma separada.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Causa	Impacto
La recolección y transporte de los residuos orgánicos se realiza en forma conjunta con los residuos reciclables e inertes.	<p>Disminución de la calidad del material orgánico para ser tratado y aprovechado.</p> <p>Pérdida del valor del material reciclable para ser comercializado.</p> <p>Disminución de la vida útil del relleno sanitario, por la disposición inadecuada de residuos sólidos.</p>

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Definir un día de recolección para cada tipo de residuo en forma separada.

Diseñar rutas de recolección con trayectos cortos y directos, en horarios que no interrumpen con el flujo vehicular ni peatonal.

Determinar la frecuencia de recolección de acuerdo a la producción de cada tipo de

residuo.

Dotar a la cuadrilla de recolección del equipo de protección personal para realizar dicha actividad.

Capacitar a la cuadrilla de recolección en el manejo de residuos sólidos.*

Adecuar el vehículo de recolección y transporte de residuos, según los parámetros establecidos en la legislación ambiental vigente para municipios con menos de 8000 usuarios.

* Esta actividad se encuentra contemplada en el programa de sensibilización y participación ciudadana.

ACTIVIDAD	COSTO	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO
Definición del día de recolección por tipo de residuo.	\$ 0	Unidad de Servicios Públicos de Barichara.	1 mes
Diseño de rutas, horarios y frecuencia de recolección.		Unidad de Servicios Públicos de Barichara.	1 mes
Dotación a la cuadrilla de recolección del equipo de protección personal.		Administración municipal.	1 mes.
Ajuste del vehículo de recolección y transporte.		Administración municipal.	6 meses

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Se llevará un registro del peso de cada tipo de residuo.

Se realizará una evaluación de la eficiencia de recolección de acuerdo al rendimiento de cada operario de la cuadrilla de recolección y transporte, e inspeccionando el tiempo empleado en realizar el ruteo.

INDICADORES

Se tomará como indicador de recolección separada de cada residuo, la caracterización de residuos planteada en el programa de seguimiento y monitoreo de las campañas de sensibilización y participación ciudadana.

En cuanto a la eficiencia de recolección y transporte de residuos se tendrá en cuenta que el rendimiento de cada operario debe ser de 425 Kg/hora.

Especificaciones del Proyecto

Para elegir el sistema de recolección y diseño de rutas se debe tener en cuenta lo siguiente* :

Sistema de Recolección.

Para el diseño del sistema de recolección, una de las primeras decisiones que debe tomarse, es acerca del método de recolección de residuos. Entre los más comunes se tiene “de parada fija”, “de acera” y “de contenedores”; esta es una decisión importante porque incide en las otras variables de recolección, incluyendo el tipo de recipiente para el almacenamiento, tamaño de la cuadrilla y en la selección de los vehículos recolectores.

Otro punto de decisión es la frecuencia de recolección. Ambos factores; el método y la frecuencia deben considerarse en cuanto a su impacto en los costos de recolección. Dado que el costo de la recolección constituye de entre el 70 y el 85 por ciento del costo total del manejo de los residuos sólidos y, a su vez, el costo de mano de obra representa del 60 al 75 por ciento del costo de la recolección. El incremento en la productividad del personal de recolección puede reducir significativamente los costos globales.

Así mismo se debe determinar qué tipo de residuos deben ser rechazados por las cuadrillas de recolección, ciertos materiales tales como neumáticos, residuos de jardinería, muebles y animales muertos no son aceptados en el vehículo recolector.

Los residuos peligrosos deben ser definitivamente excluidos de la recolección regular, debido a los peligros que entraña su recolección y disposición.

** Manual Técnico sobre Generación, Recolección y Transferencia de Residuos Sólidos Municipales. Josefina Vázquez Mota, Alberto Mulás Alfonso, Octavio Aguilar Valenzuela, Jaime Sancho Cervera. Alcaldía Mayor de México.

Método de parada fija o de esquina.

Este método consiste en recoger los residuos en las esquinas de las calles, en donde previamente por medio de una campana se comunica la llegada del camión y los usuarios acuden a entregar sus residuos.

El método de parada fija es de los más comunes y económicos, sin embargo cuando no hay quien tire la residuos, éstos pueden acumularse en exceso y ser arrojados clandestinamente.

Método de acera.

Consiste en que simultáneamente al recorrido del camión por su ruta, los “peones” de la cuadrilla van recogiendo los residuos, previamente colocados por los residentes en el frente de sus casas.

Este método debe tener un horario y una frecuencia cumplida, y los residentes deben estar informados de ello, para sacar sus bolsas con residuos en el momento adecuado evitando así que los perros u otros animales rompan las bolsas y derramen los residuos cuando se colocan con demasiada anticipación al paso del vehículo.

Con este fin, pueden instalarse soportes con canastillas metálicas para colocar las bolsas lejos del alcance de los animales.

La cuadrilla del vehículo debe estar integrada por un chofer y dos operarios, los cuales se encargarán de ir recogiendo las bolsas plásticas con los residuos y depositarlas en el vehículo, cada operario tendrá a su cargo una acera.

El chofer de cada camión tiene como obligaciones cumplir con las rutas, horarios y frecuencias que se le hayan asignado.

Los residentes de la vivienda tienen como única obligación el colocar sus residuos en el frente de su casa, preferentemente protegidos en la forma ya indicada.

Método de Contenedores.

La recolección mediante contenedores, requiere de empleo de camiones especiales y que los contenedores estén ubicados en forma accesible al vehículo recolector. Es un método ideal para centros de gran generación de basura; hoteles, mercados, hospitales, industrias, tiendas de autoservicio, etc., exige que la recolección se de con la debida oportunidad, ya que de lo contrario puede ocasionar focos de contaminación, al mantener almacenados grandes cantidades de residuos, en diferentes sitios de la ciudad.

Rutas de Recolección.

Una fase importante del sistema de recolección de residuos sólidos municipales, es la que comúnmente se conoce como ruta, la cual no es otra cosa que los

recorridos específicos que deben realizar diariamente los vehículos recolectores en las zonas de la localidad, donde han sido asignadas con el fin de recolectar en la mejor forma posible los residuos generados por los habitantes de dicho sector.

En el medio el sistema más usado, tradicionalmente, para el diseño de rutas de recolección de los residuos sólidos urbanos ha sido en base al juicio y experiencia del jefe de limpia, o bien de los choferes de los vehículos recolectores, quienes hacen las veces de proyectistas. Obviamente que el criterio y experiencia tanto del jefe de limpia como de los choferes, no es siempre es la mejor, por lo cual la mayoría de las rutas de recolección diseñadas por ellos dejan mucho que desear en cuanto a aspectos de operación y funcionamiento. Un mal diseño de rutas de recolección, trae como consecuencia, graves daños al sistema de recolección, entre los que se pueden citar los siguientes:

- Deficiente operación y funcionamiento del equipo.
- Desperdicio de personal.
- Reducción de las coberturas del servicio de limpia.
- Y la proliferación de tiraderos clandestinos a cielo abierto en diferentes puntos de la ciudad.

Reglas Básicas para el Diseño de Rutas.

- a). El diseño de rutas trata de aumentar la distancia productiva con relación a la distancia total.
- b). Los recorridos no deben fragmentarse ni traslaparse. Cada uno debe consistir en tramos que queden dentro de la misma área de la ciudad o localidad en estudio.
- c). El inicio de una ruta debe estar cerca del garaje y el final cerca del lugar de disposición final de residuos sólidos.
- d). En lugares con pendientes fuertes o desniveles altos, debe procurarse hacer el recorrido de la parte alta a la parte baja. Si se presentan hondonadas que hay que bajar y luego subir, hay que procurar atenderlas al comienzo del viaje, cuando el vehículo recolector va con poca carga.
- e). Tratar de recolectar simultáneamente ambos lados de la calle. Sin embargo, ello no es recomendable en avenidas muy anchas o con mucho tránsito.
- f). Se debe respetar el sentido de circulación y la prohibición de ciertos virajes.
- g). Evitar los giros a la izquierda y las vueltas en U, por que hacen perder tiempo, son peligrosos y obstaculizan el tránsito.
- h). Las calles con mucho tránsito deben recorrerse en las horas en que este disminuye.
- i). Cuando hay estacionamientos de vehículos, hay que procurar efectuar la recolección en los momentos que la calle está mas despejada.

j). En las calles muy cortas o sin salida, es preferible que los vehículos recolectores no entren en ellas, sino que esperen en la esquina y que el personal vaya a buscar los receptáculos con los residuos, o en su caso el público lo deposite en la esquina más cercana a la ruta de recolección. Esto economiza mucho tiempo.

k). Cuando la recolección se hace simultáneamente a ambos lados de la calle, deben hacerse recorridos largos y rectos, con pocas vueltas.

l). Cuando la recolección se hace primero por un lado de la calle y después por el otro, generalmente es mejor tener recorridos con muchas vueltas a la derecha alrededor de manzanas.

m). Es preciso reconocer muy bien las características propias de la ciudad para que las rutas de los camiones recolectores no causen muchos problemas.

Proyecto 2: Ampliación de la Cobertura de Recolección y Transporte de Residuos.

El sector rural del municipio no cuenta con el servicio de aseo, debido a problemas en las vías de acceso a sus viviendas y en su mayoría no disponen de recursos económicos para el pago de la tarifa, disminuyendo su calidad de vida y por consiguiente afectando los recursos naturales por el inadecuado manejo que se le da a los residuos sólidos.

Por esta razón se hace necesario establecer un programa de ampliación de la cobertura actual de la prestación del servicio público de aseo, a aquellas áreas donde no se ha logrado llegar.

OBJETIVO

Ampliar la cobertura de la prestación del servicio público de aseo al sector rural del municipio de Barichara.

META

Alcanzar una cobertura del 70% de la población del municipio en la prestación del servicio público de aseo en un período de 4 años, una vez implementado el presente plan.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Causa	Impacto
Falta de cobertura al sector rural del municipio.	<p>Afectación de los recursos naturales.</p> <p>Deterioro de la calidad del paisaje.</p> <p>Propagación de enfermedades por vectores y roedores.</p>

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Realizar un estudio de la población rural, para determinar la cantidad de usuarios presentes en esta zona.

Elaborar la caracterización de los residuos sólidos producidos en el área rural de Barichara, sacando una muestra de la población estudio.

Determinar el sistema de recolección para este sector, tomando en cuenta las características y necesidades de esta población.

Realizar un estudio tarifario a la población rural de acuerdo a las condiciones de cada usuario.

Divulgación del proyecto a la comunidad.

ACTIVIDAD	COSTO	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO
Estudio de los usuarios presentes en la zona.		Administración municipal.	1 mes
Caracterización de residuos sólidos.		Administración municipal.	1 mes
Elección del sistema de recolección.		Unidad de Servicios Públicos.	1 mes.
Estudio tarifario.		Unidad de Servicios Públicos.	
Divulgación a la comunidad		Administración municipal.	6 meses

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El seguimiento y monitoreo se evaluará con el cumplimiento de las actividades propuestas.

INDICADORES

Número de nuevos usuarios en el sector rural con el servicio de recolección y transporte de residuos.

Amplitud (%) de la cobertura del servicio.

Especificaciones del Proyecto

Se debe realizar un estudio detallado de la población rural, sus necesidades y la capacidad de pago de los usuarios. Para el desarrollo de este proyecto se requiere de la participación activa de la comunidad afectada y del compromiso de la administración con la comunidad.

Se debe elegir el sistema de recolección más apropiado de acuerdo a las características de la zona y que cumpla con la normatividad para ejecutar esta actividad.

8.4 PROGRAMA DE BARRIDO Y LIMPIEZA DE ÁREAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO.

El barrido es otro componente de la prestación del servicio público de aseo y surge por la necesidad de mantener limpia y en condiciones estéticas, las vías de circulación peatonal de los municipios, las calles principales, parques y jardines las que por factores naturales o antropogénicas son invadidas por residuos vegetales, arenas, lodos, envolturas de artículos, o residuos de comidas, botellas de vidrio, etc.

La razón más importante por la que debe efectuarse la limpieza en las calles es por la conservación de la salud humana. Las excretas y los desperdicios orgánicos pueden llegar a afectar al ser humano, especialmente porque propicia las condiciones para el desarrollo de moscas, mosquitos y roedores, los cuales son transmisores de diversas enfermedades. El polvo afecta los ojos, garganta, vías respiratorias y ocasiona también molestias de tipo alérgico. Otro tipo de residuos, como los vidrios pueden producir lesiones a los peatones.

La Unidad de Servicios Públicos de Barichara no presta el servicio de barrido y limpieza de áreas públicas, la zona donde se realiza esta actividad con frecuencia es el parque central del municipio. Teniendo en cuenta lo anterior es necesario determinar un programa de barrido y limpieza, para dar cumplimiento al artículo 52 del capítulo V del decreto 1713 del 2002, el cual reglamenta las leyes en relación con la prestación del servicio público de aseo y la gestión integral de residuos sólidos.

OBJETIVO

Establecer un programa de barrido y limpieza de vías y áreas públicas del municipio de Barichara.

META

Realizar el barrido y limpieza del 100% de las vías y áreas públicas del municipio en un tiempo de 1 año, a partir de la implementación del presente plan.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Causa	Impacto
No se realizan las actividades de barrido y limpieza de vías y áreas públicas del municipio.	<p>Deterioro de la calidad estética del municipio.</p> <p>Disminución de turistas y visitantes.</p> <p>Afectación de la higiene y salud pública.</p> <p>Contaminación de las aguas superficiales por el arrastre de sedimentos en las aguas de escorrentía.</p>

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Definir el sistema de barrido y limpieza de calles.

Establecer rutas para el servicio de barrido y limpieza.

Determinar un horario y una frecuencia de barrido

Realizar la contratación de los operarios de barrido y limpieza. Una opción puede ser emplear a los operarios de recolección y transporte, en el barrido y limpieza de calles.

Dotar a la cuadrilla de barrido y limpieza con el equipo de protección necesario para realizar esta actividad.

Divulgación del proyecto a la comunidad.

ACTIVIDAD	COSTO	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO
Definir el sistema de barrido y limpieza,		Unidad de Servicios Públicos.	1 mes
Establecimiento de rutas de barrido,		Unidad de Servicios Públicos.	1 mes
Horario y frecuencia de barrido.		Unidad de Servicios Públicos.	1 mes.
Contratación de empleados de barrido.		Administración municipal.	1 mes
Dotación del equipo de protección personal.		Administración municipal.	1 mes
Divulgación a la comunidad.		Administración municipal.	2 meses.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El seguimiento y monitoreo de este proyecto se realizará por medio de evaluaciones periódicas del desempeño, estas evaluaciones se podrán efectuar cada dos meses, de la misma manera se evaluará el uso adecuado del equipo de protección personal. El uso de las herramientas de trabajo, se controlaran mediante planillas donde se refleje la vida útil de las mismas.

INDICADORES

Cobertura de barrido:

$$CB = LB/LTV * 100$$

CB = Cobertura de barrido.

LB = Longitud total de vías barridas.

LTV = Longitud total de vías.

Rendimiento de barrido:

$$RBM = LBMa/OB$$

RBM = Rendimiento de barrido manual

LBMa = Longitud de vías barridas manualmente

OB = Numero de operarios de barrido.

Especificaciones del Proyecto

Para definir el sistema de barrido de calles en Barichara se recomienda el manual, ya que las calles del municipio son empedradas y con pendientes abruptas.

Barrido Manual.

Este tipo de barrido es recomendable realizarlo en calles y avenidas cuyo tráfico no es intenso; en calles con topografía accidentada y en plazos o espacios públicos.

Horario de barrido manual.

El barrido nocturno es el más recomendable ya que facilita la labor, por el poco tránsito vehicular y además permite que la ciudad amanezca limpia.

Sin embargo, si esto no es posible, se recomienda hacerlo en la madrugada comenzando la jornada muy temprano, lo que permite continuar durante gran parte del día.

Equipo de Barrido Manual.

Las herramientas que se utilizan para el barrido manual son básicamente; escobón, escoba, cepillo alargado, bolsas, carrito de mano con uno o dos receptáculos cilíndricos, recogedor y pala en algunas ocasiones.

El escobón es de fibras cortas y duras que puede ser de vegetales o de plástico. En las calles sin pavimentar es preferible escobas con fibras largas y flexibles. En muchos lugares utilizan ramas de verbena o chamizos con el objeto de disminuir costos.

El carrito de mano lleva dos receptáculos cilíndricos de una capacidad de 80 litros cada uno.

La estructura de estos carritos debe de ser sólida y liviana, recomendándose que sea de tubo de acero liviano. Es muy importante contar con este instrumento para que el barredor vaya recogiendo la basura que ha acumulado con la escoba. Si no cuenta con este implemento tiene que formar montones en la cuneta que quedan hasta que los recoja el camión recolector, estando expuesto a ser derramado por el tráfico y en consecuencia volver a ensuciar la vía.

En algunos lugares utilizan canecas plásticas o metálicas de 200 litros, por la facilidad de obtenerlos ya que constituyen envases de otros productos. Sin embargo, estos no son recomendables pues dificulta la operación tanto para el barredor como para los recolectores.

En lugares con fuertes lluvias es necesaria una pala para levantar el lodo o tierra húmeda que han sido arrastrados hacia la cuneta. También es necesario proveer al barredor de un cucharón metálico para limpieza de los sumideros de las aguas lluvias.

Para facilitar la operación del barrido y la de recolección se deberán de proveer de bolsas plásticas de 100 l, las mismas que se colocarán dentro del cilindro y serán retiradas de él cuando se hayan llenado y se colocarán en lugares preestablecidos de donde serán retirados por los vehículos recolectores.

Eficiencia en el barrido manual.

El rendimiento de un barredor depende del tipo de distrito, de la topografía, de las condiciones de pavimento, de la densidad del tráfico peatonal y vehicular, de la calidad y ligereza de sus implementos y de la técnica que tenga para barrer.

Los rendimientos estimados de barrido por persona o por jornada efectiva de trabajo son de 2.0 a 2.5 kilómetros según experiencias obtenidas en algunas ciudades de América Latina.

Con la finalidad de minimizar accidentes y el recorrido no productivo de un barrendero se deben de diseñar adecuadamente las rutas de barrido y seguir las siguientes recomendaciones:

- a) Estacionar el carrito en las aceras al comienzo del recorrido.
- b) Forrar por dentro el cilindro con un saco de plástico de 100 litros.
- c) Barrer la basura de la acera, moviéndola hacia la cuneta y en dirección del tráfico vehicular.
- d) Barrer la basura de la cuneta en sentido contrario al tráfico vehicular formando montones cada 20 ó 25 metros y hacia el punto de estacionamiento del carrito, teniendo cuidado de no barrer por encima de las bocas de tormenta. (drenaje pluvial).
- e) Mover el carrito por las aceras e ir recogiendo los montículos y estacionar en la siguiente estación.
- f) Depositar el saco de plástico que ha sido llenado con la basura recogida en un punto predeterminado.
- g) Recolectar los sacos de plástico en los puntos predeterminados por medio de camiones recolectores.

Diseño de rutas.

Una "ruta de barrido" se define como el recorrido de limpieza que debe realizar un barrendero en el circuito que se le ha asignado. Este recorrido puede ser realizado diariamente, 3 veces por semana o una vez a la semana.

8.5 PROGRAMA DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Al proceso de transformación física, química o biológica de los residuos sólidos municipales que procura obtener beneficios sanitarios o económicos, reduciendo o eliminando sus efectos nocivos al hombre y al medio ambiente se le denomina tratamiento de los residuos sólidos.

Actualmente en Barichara no se realiza ninguna actividad de tratamiento y aprovechamiento de los residuos que se producen, sin embargo se está gestionando la puesta en marcha de una planta de compostaje a 2 Km del casco urbano del municipio.

Como parte de la gestión integral de residuos sólidos en el municipio, se debe establecer un programa de aprovechamiento de residuos, con el fin minimizar los impactos que se producen por el inadecuado destino que toman estos residuos.

OBJETIVO

Realizar un programa de tratamiento y /o aprovechamiento de residuos orgánicos y reciclables producidos en el municipio.

META

Aprovechar un 70% de los residuos orgánicos producidos en el casco urbano del municipio.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Causa	Impactos
La presentación, recolección y disposición final de los residuos sólidos se realiza en forma conjunta.	Contaminación de los suelos, aire y agua. Generación de malos olores. Proliferación de vectores y roedores. Disminución de la vida útil del relleno sanitario. Pérdidas económicas por la pérdida del valor de los residuos potencialmente aprovechables.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Poner a funcionar la planta de compostaje construida en el municipio, con todos los sistemas de tratamiento de residuos sólidos y líquidos que provienen de la recuperación.

Contratar a personal idóneo en el manejo de sistemas de aprovechamiento de residuos orgánicos.

Promover la participación de los recicladores en la gestión de residuos sólidos, mediante el apoyo a formar organizaciones legalmente constituídas.

ACTIVIDAD	COSTO	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO
Funcionamiento de la planta de compostaje.		Administración municipal.	
Contratación del personal		Administración municipal.	

SEGUIMIENTO Y MONITOREO
El seguimiento y monitoreo de este proyecto se realizará con el cumplimiento de las actividades propuestas.
INDICADORES
<p>Fracción de residuos orgánicos aprovechados: $RSOA = RSOa/RSOr * 100$ RSOA = Fracción de residuos sólidos aprovechados. RSOa = Residuos sólidos orgánicos aprovechados. RSOr = Residuos sólidos orgánicos recogidos.</p> <p>Fracción de producto generado a partir de residuos orgánicos: $PG = PTO/RSOa * 100$ PG = Producto generado. PTO = Cantidad total de producto terminado RSOa = Residuos sólidos orgánicos aprovechados.</p>

Especificaciones del Proyecto

Los costos del presente programa están determinados por la administración municipal.

Un método recomendado para realizar el tratamiento de residuos sólidos es el compostaje, el compostaje es un tratamiento biológico y consiste en lo siguiente:

Compostaje

El compostaje es la descomposición de la materia orgánica por microorganismos en un ambiente con condiciones controladas, facilitando un incremento de la temperatura (comúnmente entre 55° y 60° C) para destruir los patógenos. Los niveles de oxigenación y de humedad de este proceso también son controlados para reducir el potencial de producción de malos olores. Durante el proceso, los materiales orgánicos son degradados a un material parecido al humus con excelentes propiedades para el suelo, con un pH en rangos de 6.5 a 8, que favorece el crecimiento saludable de las plantas y tiene la capacidad de retención de agua. El compostaje se puede obtener mediante la descomposición de la materia orgánica en condiciones aerobias o anaerobias (con o sin oxígeno, respectivamente).

La aerobia, o en un medio con oxígeno, es más utilizada que la descomposición anaerobia, debido a que esta última genera olores desagradables y requiere de infraestructura y conocimiento técnico especializados; se lleva a cabo en contenedores sellados que permiten la recuperación y uso de biogás que se genera en el proceso de descomposición de los residuos. Por el contrario el compostaje en condiciones aerobias registra un incremento espontáneo en la temperatura que favorece la descomposición de la materia orgánica, elimina microorganismos patógenos y no libera olores. Para las zonas rurales y barrios habitacionales con jardines, camellones, floricultura doméstica y azoteas verdes, etc., se debe promover la elaboración de compostaje a nivel domiciliario. Esto evita costos de recolección y mantiene el material orgánico separado de los otros residuos, lo que mejora de manera significativa su manejo y favorece la separación y aprovechamiento de residuos, eliminando con ello riesgos a la salud.

En caso que el compostaje casero no sea una opción viable, se pueden recolectar los residuos orgánicos por separado para ser llevados a plantas de tratamiento centralizadas.

El compostaje de alta calidad, hecha a partir de fracciones seleccionadas de los residuos, tiene más posibilidad de ser colocada en el mercado.

Antes de practicar el compostaje, se debe garantizar que exista mercado para el producto, por ejemplo, contratos con los municipios para usar el abono orgánico en áreas públicas o en agricultura. Además se debe estimular el crecimiento del mercado a través de demostraciones teóricas y prácticas.

Principios básicos para la elaboración del abono orgánico

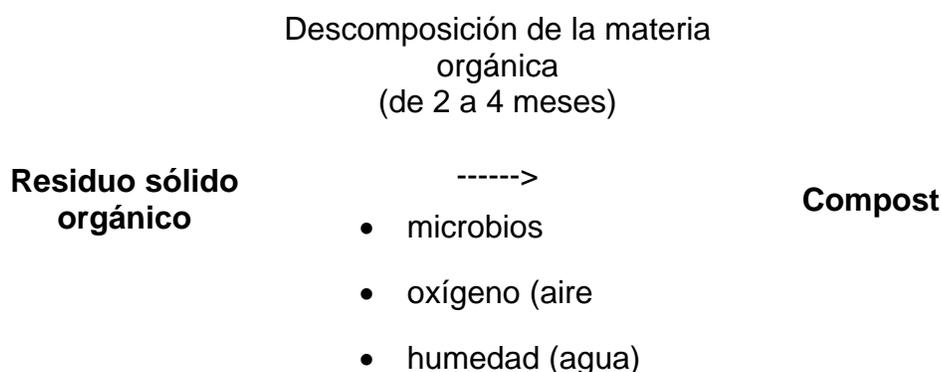
El abono se prepara con maquinaria y equipo mecanizado o con métodos manuales. El uso de determinado método (manual o mecánico) de compostaje depende del volumen del residuo orgánico que se va a tratar. En poblados pequeños y zonas rurales es recomendable usar métodos manuales que permitan procesar tres a cuatro toneladas por día.

Mientras más variada sea la materia orgánica, mejor será la descomposición y calidad del abono, es necesario disponer de una mezcla de compuestos de alta y baja relación carbono/nitrógeno que va a depender de las características de los productos de origen animal o vegetal.

Los residuos sólidos que tienen una baja relación carbono/nitrógeno se descomponen con mayor rapidez. Por este motivo, es mejor mezclar residuos con baja relación carbono/nitrógeno como vísceras de pescado y plantas frescas con residuos de alta relación carbono/nitrógeno como restos de caña de azúcar, paja y hojas secas de árboles. En la preparación del compost, la mezcla adecuada de residuos orgánicos debe tener una relación inicial carbono/nitrógeno de aproximadamente 25 a 50. La materia en descomposición debe tener 50% de humedad. Para obtener este nivel se agrega agua hasta que no haya escurrimientos de ésta o tenga una apariencia de tierra húmeda.

La aireación se logra volteando o colocando pequeñas chimeneas en el material que se está compostando. El volteo es importante pues evita las condiciones anaeróbicas dentro de la pila de compost ya que se oxigena el material, favoreciendo la actividad microbiana que participa en la degradación de los materiales. El pH se controla agregando un poco de cal o ceniza durante el acondicionamiento inicial de la materia orgánica.

A continuación se muestra en forma simplificada el proceso de compostaje en un medio aerobio:



- pH
- temperatura

Los pasos principales para elaborar el compost se resumen como sigue:

1. Separación de la materia orgánica
2. Triturar y mezclar uniformemente todos los elementos
3. Compostaje
4. Tamizado
5. Almacenamiento
6. Venta o distribución
7. Aplicación

El método más recomendado para preparar el compost, es a través de cúmulos, que se construyen con la materia orgánica sobre la superficie del suelo, lo que resulta fácil de implementar y permite procesar de manera continua los residuos orgánicos.

Deben tener de 1.2 a 1.5 m de altura respectivamente, una altura menor dificultaría el calentamiento natural de la masa que se procesa, mientras que una altura mayor impediría la adecuada aireación del material. El largo del cúmulo depende de la cantidad de residuo orgánico disponible.

El proceso de compostaje dura aproximadamente tres meses, el cúmulo se construye en capas de 20 a 30 cm de altura a las que se les rocía un poco de cal o ceniza y agua para mantener una humedad uniforme (no debe formar un charco alrededor). Cada uno de los cúmulos requiere de aireación y homogeneización durante el período que dure el proceso, ya que la falta de oxígeno en la masa en descomposición convierte el proceso aerobio en un anaerobio y favorece la emisión de malos olores. El material orgánico tiene que ser revuelto frecuentemente para limitar las temperaturas a un máximo de unos 60 a 70 °C para homogeneizarlo. Después de algunas semanas se pueden juntar dos a tres pilas en una sola debido a la reducción de la cantidad.

En caso de contar con una fuente permanente de producción de residuos sólidos, se puede construir un cúmulo todos los días, de manera que al llegar al número 90 (3 meses), el cúmulo número uno ya se habrá convertido en compost, se puede retirar y tamizar, así mismo, se podrá construir un nuevo cúmulo en su lugar. Esta rutina permite producir compost y recibir residuos orgánicos de manera continua. Se debe preparar un plan de trabajo que permita voltear tres veces cada cúmulo en los tres meses. Es importante establecer mecanismos de seguridad para evitar que el agua penetre a los cúmulos en la época de lluvia, además, se deberán

tomar en cuenta las condiciones ambientales durante las diferentes estaciones del año, que puedan afectar al proceso de compostaje.

8.6 PROGRAMA DE SERVICIOS ESPECIALES

En Barichara no solo se presentan problemas por el inadecuado manejo que se le dan a los residuos orgánicos, inertes y reciclables, también se encuentran entre éstos los residuos de poda y los de matadero, que generan una gran cantidad de efectos ambientales que se hacen difíciles de manejar, siendo este el motivo para establecer un programa de servicios especiales, donde se busque una alternativa a la recolección, transporte, tratamiento y disposición de este tipo de residuos.

OBJETIVO
Reducir la producción de los residuos del matadero municipal.

META
Realizar la comercialización de la totalidad de los residuos producidos en el matadero.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	
Causa	Impacto
No se realiza ningún tipo de tratamiento y disposición final adecuada a los residuos del matadero municipal.	Contaminación de los residuos dispuestos en el relleno sanitario.
	Contaminación de los recursos naturales.
	Riesgos de infecciones y enfermedades en los trabajadores y en la comunidad, por la propagación de vectores.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR
Gestionar la venta de los residuos de matadero como la sangre, los cuernos, las pieles y demás.

ACTIVIDAD	COSTO	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO
Comercialización de los residuos de matadero.		Matadero municipal.	

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El seguimiento y monitoreo se realizará con el cumplimiento de la actividad propuesta.

INDICADORES

Reducción de la generación de los residuos de matadero.

Especificaciones del Proyecto

La responsabilidad de la ejecución de este programa será del matadero municipal. No genera ningún costo puesto que se basa en la venta de los residuos que se producen en el lugar.

8.7 PROGRAMA DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS.

La disposición final es la última etapa del manejo integral de los residuos sólidos municipales y está íntimamente relacionada con la preservación del ambiente, así como de la salud de la población, por lo que se debe tratar y controlar mediante un sistema adecuado que disminuya los impactos negativos hacia el entorno ecológico y que preserve los espacios para otros usos de forma racional, por lo que al sitio de disposición final deberán de llegar solo los materiales que no tienen otras posibilidades de ser aprovechados en la reutilización, reciclaje y compostaje. Esto servirá también para evitar el riesgo a la salud de quienes la realizan en los sitios de disposición final.

No obstante, a pesar de tener la plena conciencia de la importancia que tiene el mantener una adecuada disposición final de los residuos sólidos municipales, en la

actualidad aún prevalece la práctica del "botadero a cielo abierto" en la mayoría de las ciudades de nuestro país. Tal práctica consiste en el depósito incontrolado de residuos sólidos directamente en el suelo, provocando la contaminación del aire, agua y suelo, así como generando problemas de salud pública y marginación social.

Dentro de las alternativas viables para la disposición final de los residuos sólidos municipales, y conforme a las condiciones actuales del país, se cuenta con el método de relleno sanitario. El relleno sanitario es el método empleado para la correcta disposición de los residuos sólidos, por lo que como toda obra de ingeniería éste tiene que ser planeado y diseñado previamente para asegurar su correcta construcción y operación. La cantidad y componentes de residuos que llegan a un relleno sanitario dependerán de las técnicas de manejo que han sido aplicadas antes como parte de un sistema de manejo integral. El hecho de que el relleno sanitario pueda manejar una gran variedad de residuos da una gran flexibilidad al sistema de manejo integral en su totalidad.

Los rellenos sanitarios han sido y continuarán siendo en el futuro próximo, elementos esenciales de los sistemas de manejo integral de los residuos sólidos, siempre y cuando se ubiquen en lugares apropiados, se diseñen, construyan, operen, clausuren, mantengan y se utilicen de manera segura y ambientalmente adecuada. Al planear la ubicación de un relleno sanitario, debe tomarse en cuenta la vida útil del mismo que se prevé en función de su capacidad proyectada (10 a 30 años), así como de los planes considerados de desarrollo urbano y la posibilidad de convertirlos en zonas recreativas una vez que se agote su capacidad y se cierren.

El municipio de Barichara inicio la construcción del relleno sanitario con la respectiva licencia ambiental, cumpliendo con los parámetros de ubicación diseño técnico, sin embargo en la actualidad este lugar no está funcionando bajo las condiciones técnicas y sanitarias necesarias para dar una adecuada disposición final de residuos sólidos en el municipio.

El programa de disposición final de residuos va dirigido a mejorar las condiciones actuales del relleno sanitario, por lo tanto a dar una disposición final de residuos en forma correcta.

OBJETIVO

Adecuar el sitio de disposición final con las condiciones técnicas y operativas que cumpla con la normatividad ambiental para el adecuado funcionamiento del relleno sanitario del municipio.

META
Lograr únicamente la disposición final de los residuos inertes en el relleno sanitario.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	
Causa	Impacto
Disposición conjunta de los residuos sólidos en el relleno sanitario.	Contaminación de los residuos potencialmente aprovechables.
Falta de sistema de gestión ambiental en el sitio de disposición final.	Contaminación del aire, suelo y agua. Problemas de salud pública.
Falta de sistema y control de lixiviados, gases y olores.	Contaminación de los recursos naturales.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR
Realizar un estudio del nivel de afectación de los recursos naturales por la operación del relleno sanitario-
Elaborar el plan de manejo ambiental del relleno sanitario.
Realizar el plan de cierre y clausura del sitio de disposición final al final de su vida útil.
Implementar un sistema de tratamiento de lixiviados y control de gases.
Disponer únicamente los residuos inertes en el relleno sanitario.

ACTIVIDAD	COSTO	RESPONSABLE	TIEMPO ESTIMADO
Estudio del nivel de		Administración	3 meses.

afectación de recursos naturales.		municipal.	
Plan de manejo ambiental.		Administración municipal.	1 mes
Plan de cierre y clausura del relleno sanitario.		Administración municipal	1 mes
Sistema de tratamiento de lixiviados.		Administración municipal	6 meses
Sistema de tratamiento de gases.		Administración municipal	6 meses

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El seguimiento y monitoreo se realizará con los resultados de los estudios del nivel de afectación del suelo, aire y agua, y con la implementación de las actividades propuestas.

INDICADORES

Reducción de la cantidad de residuos dispuestos en el relleno sanitario.

Producción media de lixiviados (lts/seg)

% de eficiencia de remoción de la carga contaminante

Hectáreas reforestadas con las respectivas actividades de cierre y clausura

Especificaciones del Proyecto

Los residuos orgánicos serán llevados a la planta de compostaje, los reciclables estarán a cargo de los recuperadores y los de matadero serán comercializados, de manera que en el relleno sanitario serán dispuestos los residuos inertes.

9.0 FORMULACION DEL PLAN DE CONTINGENCIAS

El plan de contingencia para el Plan de gestión Integral de Residuos Sólidos para el municipio de Barichara, se efectuara para todos los componentes del servicio de aseo.

El plan de contingencia se debe desarrollar teniendo en cuenta el análisis de los factores de riesgo, los cuales son de dos tipos:

- Inherentes a la actividad de la prestación del servicio.
- Dependientes de factores externos.

Los planes de contingencia teniendo en cuenta los riesgos inherentes a la prestación del servicio, dependen de los riesgos a los que se exponen los empleados al realizar las labores de recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final.

Los planes de contingencia basados en los factores externos se refieren principalmente a las amenazas naturales como sismos o terremotos, inundaciones e incendios entre otros.

Las entidades que deben participar en el plan de contingencia son:

Alcaldía de Barichara
Policía Nacional.
Defensa Civil.
Gobernación de Santander.
Unidad administrativa de Servicios.
Oficina de Atención y Prevención de Desastres.

ANÁLISIS DE AMENAZAS, RIESGOS Y VULNERABILIDAD.

Inherentes a la actividad de la prestación del servicio

AMENAZA 1

En el proceso de recolección de residuos los trabajadores están en permanente contacto con la volqueta tanto los que están alzando los recipientes como los que están acomodando los residuos.

RIESGOS

Accidentes por arrollamiento con las ruedas del vehículo o caídas desde la parte alta del platón de la volqueta.

VULNERABILIDAD

Los trabajadores de recolección de los residuos sólidos

AMENAZA 2

Contacto con residuos en descomposición

RIESGOS

Contaminación externa y/o interna por patógenos

VULNERABILIDAD

- Los trabajadores de recolección de los residuos sólidos
- Los trabajadores del sitio de disposición, operadores y conductores
- Los recicladores

ACCIONES A REALIZAR

AMENAZA 1

PREVENCIÓN

- Realizar capacitaciones al personal para tomar las precauciones necesarias antes de iniciar cada jornada de recolección incluyendo al conductor en la toma de medidas apropiadas para la operación del vehículo.

CORRECCION

- Cambio de hábitos en la realización insegura de la actividad de recolección.

AMENAZA 2

PREVENCIÓN

- Proveer al personal de todo el equipo de seguridad y protección necesario para realizar la labor.
- Hacer capacitaciones al personal para tomar las precauciones en el manejo de recipientes que presenten rotura o fuga de lixiviado.
- Obligar el uso de los elementos de protección

CORRECCION

- Cambio de hábitos en la realización insegura de las actividades de manipulación de residuos y desechos.
- Exigir al usuario la presentación de los residuos en forma apropiada y en los recipientes adecuados.

Inherentes a factores externos

Para efectos del presente plan, se analizaran las siguientes amenazas:

Amenazas naturales:

- sismos

Amenazas antrópicas:

- Técnicas.
- Incendios.

SISMOS

Amenaza:

El municipio de Barichara desde el punto de vista geológico y estructural, se encuentra ubicado entre el Sistema de Fallas de La Salina, al Oeste, y el de la Falla de Bucaramanga al Este, lo que constituye una amenaza fuerte en cuanto a la eventualidad de sismos, a pesar de que en los últimos años no han habido movimientos telúricos fuertes.

Riesgos:

- Accidentes para los trabajadores de la unidad y los trabajadores del sitio de disposición final.
- Interrupción de la vía de comunicación del casco urbano con el sitio de disposición.
- Acumulación de residuos sólidos en las calles.

Vulnerabilidad:

- La comunidad del municipio de Barichara por la acumulación de residuos sólidos.
- Los trabajadores de la unidad

INCENDIOS

Amenaza:

Los insumos y subproductos que se almacenan en el centro de acopio, se constituyen como una amenaza por el alto índice de inflamabilidad de algunos de ellos como los plásticos y el papel.

Riesgo:

- Muerte de los trabajadores
- Daños materiales
- Perdidas económicas

Vulnerabilidad:

- Los trabajadores de la unidad serán los mas vulnerables si se encuentran trabajando en el momento del siniestro
- Las instalaciones de la unidad se servicios públicos
- Los vecinos de las instalaciones

TÉCNICAS

Amenaza:

La ocurrencia de daños en el vehículo de recolección y que por ende no se pueda prestar el servicio de recolección y transporte de los residuos sólidos, generando una acumulación de basuras en las casas y áreas publicas.

Riesgo:

- No prestación del servicio de recolección y transporte.
- Acumulación de basuras.
- Proliferación de epidemias.
- Proliferación de vectores.

Vulnerabilidad:

- La comunidad del municipio de Barichara se vería altamente afectada por la no prestación del servicio.
- Los trabajadores de la unidad prestadora del servicio

ACCIONES A REALIZAR

En caso de sismos

PREVENCIÓN

- Realizar capacitaciones al personal para tomar las acciones necesarias ante la eventualidad de un sismo.

CORRECCION

- En caso de daños de las calles y vías, se construirán casetas provisionales en sitios estratégicos con capacidad para 2 días de almacenamiento para su posterior recolección.

- Si el municipio queda incomunicado por su vía principal se utilizarán las vías alternas por Guane y Cabrera para dar movilidad a personas y productos.

En caso de incendios

PREVENCIÓN

- Instalación de equipo contra incendios.
- Capacitación al personal para la manipulación del equipo contra incendio.
- Avisar a las autoridades competentes si no se puede controlar el incendio.
- Señalización de salidas de evacuación y de acciones contraproducentes.

CORRECCION

- adecuación de los compartimientos de almacenamiento.
- Reubicación de instalaciones eléctricas

MITIGACION

- Almacenamiento provisional de los residuos en una caseta temporal

Daños en el vehículo recolector

PREVENCIÓN

- Mantenimiento periódico realizado por expertos.

MITIGACION

- Alquiler temporal de una volqueta
- Aviso a la comunidad de la no prestación del servicio

CORRECCION

- Adquisición de un vehículo recolector compactador nuevo.

10. CONCLUSIONES

- ✓ El diagnóstico realizado fue la base fundamental para la formulación de los diferentes proyectos y actividades en los programas del plan.
- ✓ Al realizar el diagnóstico técnico operativo de la prestación del servicio de aseo del municipio, se identificó como principal fortaleza el servicio de recolección y transporte, ya que cuenta con una cobertura del 100%.
- ✓ El municipio de Barichara cuenta con la oportunidad de implementar un relleno sanitario ambiental y técnicamente viable, ya que el predio para la disposición final goza de una ubicación estratégica y el área apropiada.
- ✓ Los indicadores de gestión se plantearon con el fin de verificar la eficiencia del plan y darle seguimiento a los diferentes componentes del servicio de aseo. La implementación de los indicadores es responsabilidad de la unidad de servicios públicos, ya que solo se podrán realizar cuando se implemente el plan.
- ✓ La comunidad no practica la cultura de la no basura, debido a las pocas campañas educativas realizadas en el municipio.
- ✓ El municipio de Barichara por su ubicación estratégica puede desarrollar una solución regional que involucre a los municipios de Villa nueva y Galán.
- ✓ Los residuos generados en la plaza de mercado son el principal aporte de materia prima para la generación de bioabonos.
- ✓ La metodología propuesta por el ministerio del medio ambiente es viable y aplicable a los municipios de Colombia para la realización de los PGIRS.

11. RECOMENDACIONES

- Realizar caracterizaciones periódicas para llevar un mejor control de la generación de residuos sólidos y poder así, plantear los cambios necesarios en el PGIRS que ayuden a un mejoramiento continuo en el manejo de los residuos sólidos del municipio.
- Desarrollar una solución regional con los municipios de Villa nueva y Galán para disminuir los riesgos sobre el medio ambiente y la salud pública de la región.
- El comité coordinador, deberá evaluar periódicamente los programas estipulados en el plan, con el fin de verificar el cumplimiento de los objetivos propuestos.
- La unidad de servicios públicos deberá estipular y cumplir normas de seguridad industrial, salud ocupacional, medio ambiente y calidad para evitar riesgos de accidentalidad y de salud de los operarios.
- Aprovechar y recuperar todo el material reciclable para aumentar la vida útil del relleno.
- La unidad de servicios públicos deberá realizar estudios del nivel de afectación de suelos, aire y fuentes hídricas subterráneas; estudios topográficos del sitio de disposición final ya que no se cuentan con ellos y son necesarios en la determinación de impactos negativos para la construcción y puesta en marcha del relleno sanitario.
- Realizar un manejo adecuado de los residuos del matadero que llegan al sitio de disposición final.

BIBLIOGRAFÍA

- LATORRE, Emilio. Medio Ambiente y Municipio en Colombia. FESCOL Primera Edición Colombia 1997.
- Decreto 1713 de 2002.
- PINEDA, Samuel. *Manejo y Disposición de Residuos Sólidos Urbanos*. ACODAL, Primera Edición. Colombia. 1996.
- Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Barichara.
- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. RAS 2000. Sección II, Título F, Sistema de Aseo Urbano
- TCHOBANOGLOUS, George; THEISEN, Hilary y VIGIL, Samuel. *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Vol. I y II. Mc Graw Hill, Primera Edición. España. 1994.
- COLLAZOS, Héctor. *Residuos sólidos*. ACODAL, Quinta Edición. Colombia. 1998