

**ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO Y FORMULACIÓN DE ALTERNATIVAS
FRENTE AL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LOS MUNICIPIOS DE
ARBOLEDAS, CUCUTILLA Y SALAZAR DEL DEPARTAMENTO
NORTE DE SANTANDER**

**CARLOS ALBERTO CONTRERAS VARGAS
LEONEL VALERO ESCALANTE**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2006**

**ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO Y FORMULACION DE ALTERNATIVAS
FRENTE AL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LOS MUNICIPIOS DE
ARBOLEDAS, CUCUTILLA Y SALAZAR DEL DEPARTAMENTO
NORTE DE SANTANDER**

**CARLOS ALBERTO CONTRERAS VARGAS
LEONEL VALERO ESCALANTE**

**Presentado a
Dr. CARLOS GUERRA HERNANDEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2006**

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	25
1. OBJETIVOS	26
1.1 OBJETIVO GENERAL	26
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
2. MUNICIPIO DE ARBOLEDAS	28
2.1 DIAGNOSTICO GENERAL	28
2.1.1 Climatología	28
2.1.2 Geología general del municipio	29
2.1.3 Áreas definidas para la disposición final de residuos sólidos	29
2.1.4 Geografía regional y conectividad con otros municipios	29
2.1.5 Demografía	31
2.2 DIAGNOSTICO SOCIOECONÓMICO	32

2.2.1 Industrias, comercio y actividades agrícolas que puedan aprovechar los residuos generados	32
2.2.2 Identificación de recicladores, descripción de sus actividades y número de recicladores	35
2.3 DIAGNOSTICO AMBIENTAL	36
2.3.1 Descripción de impactos ambientales	36
2.3.2 Características del vertimiento de lixiviados producidos en disposición final	36
2.4 DIAGNÓSTICO TÉCNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACIÓN	37
2.4.1 Componente de recolección y transporte	39
2.4.2 Componente de barrido y limpieza	44
2.4.3 Componente de tratamiento y/o aprovechamiento	46
2.4.4 Componente de disposición final	48
2.5 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL	50
2.5.1 Diagnostico administrativo - estructura administrativa organigrama	51
2.5.2 Diagnostico del sistema comercial	53
2.6 PROYECCIONES	54

2.7 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR SECTOR EN TONELADAS MUNICIPIO DE ARBOLEDAS	55
2.8 PROYECCIÓN DE RESIDUOS ESPECIALES EN EL MUNICIPIO DE ARBOLEDAS	56
2.9 GENERACIÓN DE RESIDUOS EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE ARBOLEDAS	57
2.10 ANÁLISIS BRECHA	60
2.11 FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS PARA EL MUNICIPIO DE ARBOLEDAS	71
2.12 CONSTRUCCIÓN DE ALTERNATIVAS	72
2.13 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS FORMULADAS	74
2.14 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	92
2.15 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS EVALUADAS MUNICIPIO DE ARBOLEDAS	101
2.16 ALTERNATIVA SELECCIONADA	101
3. MUNICIPIO DE CUCUTILLA	102
3.1 DIAGNÓSTICO GENERAL	102
3.1.1 Climatología	102

3.1.2 Usos del suelo	102
3.1.3 Geografía regional y conectividad con otros municipios	104
3.1.4 Demografía	106
3.1.5 Ingresos anuales del ente territorial	107
3.2 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO	109
3.2.1 Actividades agrícolas Industrial y comercial que pueden aprovechar los Residuos sólidos Generados	109
3.2.2 Áreas degradadas susceptibles para ser acondicionadas con abono orgánico obtenidos de los residuos sólidos orgánicos	110
3.2.3 Ingreso per cápita de la población	110
3.2.4 Estratificación Socioeconómica del municipio	110
3.2.5 Capacidad y disponibilidad de pago de los usuarios	110
3.2.6 Identificación de las organizaciones de recicladores	110
3.3 DIAGNOSTICO AMBIENTAL	110
3.3.1 Descripción de los Impactos Ambientales generados por las unidades de aprovechamiento y de disposición final (botaderos a cielo abierto, enterramientos de residuos generados, rellenos sanitarios, cuerpos de agua)	111

3.3.2 Autoridad ambiental competente	112
3.3.3 Fuentes de agua cercana	112
3.3.4 Características de los lixiviados	112
3.3.5 Sistema de Gestión Ambiental	112
3.3.6 Poblacion afectada directa o indirectamente con el sito de disposición final	112
3.4 DIAGNÓSTICO TÉCNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACIÓN	113
3.4.1 Presentación de los residuos sólidos	113
3.4.2 Componentes de recolección y transporte	117
3.4.3 Componente de barrido y limpieza	121
3.4.4 Componente de tratamiento y/o aprovechamiento	123
3.4.5 Componente de disposición final	125
3.4.6 Prestación del servicio en la parte rural	128
3.5 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL	128
3.5.1 Diagnóstico Administrativo - Estructura administrativa	128
3.5.2 Diagnóstico del sistema financiero y económico	129

3.6 Costo unitario por componente	130
3.7 PROYECCIONES	131
3.7.1 Proyección de los usuarios	131
3.7.2 Generación de residuos sólidos por sector en toneladas municipio de Cucutilla	132
3.7.3 Proyección de residuos especiales en el municipio de Cucutilla	133
3.7.4 Generación de residuos en el área urbana del municipio de Cucutilla	134
3.7.5 Proyección de la población municipio de Cucutilla	136
3.7.6 Analisis Brecha	137
3.7.7 Formulación y evaluación de alternativas para el municipio de Cucutilla	144
3.7.8 Construcción de alternativas	144
3.7.9 Alternativas formuladas	146
3.7.10 Descripción de las alternativas	147
3.7.11 Análisis de factibilidad	167
3.7.12 Análisis de las alternativas evaluadas municipio de Cucutilla	175

3.7.13 Alternativa seleccionada	176
4. SALAZAR DE LAS PALMAS	178
4.1 DIAGNÓSTICO GENERAL	178
4.2 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO	183
4.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	185
4.4 DIAGNÓSTICO TÉCNICO OPERATIVO Y DE PLANEACIÓN	186
4.4.1 Componente de recolección y transporte	190
4.4.2 Componente de barrido y limpieza	198
4.4.3 Componente de tratamiento y/o aprovechamiento	202
4.4.4 Componente de disposición final	202
4.4.5 Residuos especiales	204
4.5 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL	206
4.5.1 Diagnostico administrativo	208
4.5.2 Diagnóstico del sistema financiero y económico	210
4.5.3 Diagnóstico del sistema comercial	215

4.6 CENTRO SUBURBANO LA LAGUNA	218
4.7 PROYECCIONES	219
4.7.1 Proyección de usuarios municipio de Salazar de las Palmas	219
4.7.2 Generación de residuos sólidos por sector en toneladas municipio de Salazar de las Palmas	221
4.7.3 Proyección de residuos especiales en el municipio de Salazar de las Palmas	222
4.7.4 Generación de residuos en el área urbana del municipio de Salazar de las Palmas	223
4.7.5 Proyección de la población municipio de Salazar de las Palmas	225
4.7.6 Analisis Brecha	226
4.8 FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	238
4.8.1 Construcción de alternativas	238
4.8.2 Alternativas formuladas	240
4.8.3 Descripción de las alternativas formuladas	241
4.8.4 Presentación de las alternativas	242
4.8.5 Análisis de factibilidad	263

4.8.6 Análisis de las alternativas evaluadas municipio de Salazar	272
4.8.7 Elección de la alternativa	272
4.8.8 Alternativa seleccionada	272

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Precipitación media mensual municipio de Arboledas	28
Gráfico 2. Distribución socioeconómica del municipio municipio de Arboledas	33
Gráfico 3. Estratificación de la población municipio de Arboledas	33
Gráfico 4. Número de predios en los estratos del municipio de Arboledas	34
Gráfico 5. Capacidad y disponibilidad de pago de los usuarios municipio de Arboledas	35
Gráfico 6. Cuantificación y caracterización de los residuos inorgánicos aprovechados municipio de Arboledas	47
Gráfico 7. Proyección de población – 2020 municipio de Arboledas	54
Gráfico 8. Residuos sólidos generados por sector municipio de Arboledas	55
Gráfico 9. Residuos especiales municipio de Arboledas	56
Gráfico 10. Proyección de residuos sólidos – año 2020 municipio de Arboledas	59
Gráfico 11. Proyección de la población municipio de arboledas municipio de Arboledas	60
Gráfico 12. Proyección de usuarios – año 2020 municipio de Cucutilla	131
Gráfico 13. Generación de residuos sólidos por sector – año 2020 municipio de Cucutilla	132
Gráfico 14. Generación de residuos especiales municipio de Cucutilla	133
Gráfico 15. Proyección de residuos sólidos – año 2020 municipio de Cucutilla	135
Gráfico 16. Proyección de la población municipio de Cucutilla – año 2020	136

Gráfico 17. Distribución pisos térmicos municipio de Salazar	178
Gráfico 18. Predios municipio de Salazar	184
Gráfico 19. Uso actual de zonas urbanas municipio de Salazar	219
Gráfico 20. Proyección de usuarios – 2020 municipio de Salazar	220
Gráfico 21. Generación de residuos sólidos por sector – año 2020 municipio de Salazar	221
Gráfico 22. Generación de residuos especiales - año 2020 municipio de Salazar	222
Gráfico 23. Proyección de residuos sólidos – año 2020 municipio de Salazar	225
Gráfico 24. Proyección de población municipio de Salazar	226

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Evapotranspiracion potencial municipio de Arboledas	29
Tabla 2. Infraestructura vial urbana municipio de Arboledas	31
Tabla 3. Evolución histórica de la población municipio de Arboledas	31
Tabla 4. Distribución socioeconómica municipio de Arboledas	32
Tabla 5. Estratificación de población municipio de Arboledas	33
Tabla 6. Número de predios por estratos municipio de Arboledas	34
Tabla 7. Capacidad y disponibilidad de pago de los usuarios municipio de Arboledas	34
Tabla 8. Producción de residuos sólidos municipio de Arboledas	37
Tabla 9. Producción de residuos orgánicos municipio de Arboledas	38
Tabla 10. Producción de residuos inorgánicos municipio de Arboledas	38
Tabla 11. Cantidad total de residuos generados en el municipio de Arboledas	39
Tabla 12. Tiempo promedio de recolección	41
Tabla 13. Tiempo promedio improductivo de viaje	41
Tabla 14. Tiempo de operación del servicio de aseo	41
Tabla 15. Estado de las vías que conforman el área urbana municipio de Arboledas	42
Tabla 16. Infraestructura vial urbana municipio de Arboledas	42

Tabla 17. Cuantificación y caracterización de los residuos inorgánicos y orgánicos aprovechados municipio de Arboledas	46
Tabla 18. Actividades de operación del sistema municipio de Arboledas	49
Tabla 19. Descripción del material de cobertura municipio de Arboledas	49
Tabla 20. Generación de residuos sólidos en el corregimiento de Castro municipio de Arboledas	50
Tabla 21. Costo total anual por componente municipio de Arboledas	52
Tabla 22. Diagnostico del sistema comercial municipio de Arboledas	53
Tabla 23. Proyección de usuarios - 2020 municipio de Arboledas	54
Tabla 24. Generación de residuos sólidos por sector - año 2020 municipio de Arboledas	55
Tabla 25. Generación de residuos especiales – año 2020 municipio de Arboledas	56
Tabla 26. Proyección de residuos sólidos urbanos a 20 años municipio de Arboledas	58
Tabla 27. Proyección de la población municipio de Arboledas	59
Tabla 28. Construcción de las alternativas municipio de Arboledas	73
Tabla 29. Descripción de las alternativas formuladas municipio de Arboledas	74
Tabla 30. Alternativa 1 municipio de Arboledas	75
Tabla 31. Alternativa 2 municipio de Arboledas	83
Tabla 32. Tamaño de la población rural municipio de Cucutilla	106
Tabla 33. Tipo de actividades económicas o fuentes principales para el sector rural municipio de Cucutilla	109
Tabla 34. Caracterización de los residuos sólidos municipio de Cucutilla	114
Tabla 35. Producción de residuos sólidos municipio de Cucutilla	114

Tabla 36. Caracterización de residuos municipio de Cucutilla	114
Tabla 37. Procedencia de los residuos de carácter público e institucional municipio de Cucutilla	115
Tabla 38. Frecuencia y calidad del servicio en el municipio de Cucutilla	117
Tabla 39. Costo total anual por componente municipio de Cucutilla	130
Tabla 40. Proyección de usuarios – 2020 municipio de Cucutilla	131
Tabla 41. Generación de residuos sólidos por sector municipio de Cucutilla	132
Tabla 42. Generación de residuos especiales municipio de Cucutilla	133
Tabla 43. Proyección de residuos sólidos urbanos a 20 años municipio de Cucutilla	135
Tabla 44. Proyección de la población municipio de Cucutilla – año 2020	136
Tabla 45. Construcción de las alternativas municipio de Cucutilla	146
Tabla 46. Descripción de las alternativas formuladas municipio de Cucutilla	147
Tabla 47. Alternativa 1 municipio de Cucutilla	148
Tabla 48. Alternativa 2 municipio de Cucutilla	156
Tabla 49. Crecimiento de la población urbana del municipio de Salazar de las Palmas	181
Tabla 50. Presupuesto de inversión municipio de Salazar	183
Tabla 51. Predios zona urbana municipio de Salazar	184
Tabla 52. Producción de residuos sólidos municipio de Salazar	186
Tabla 53. Caracterización física de los residuos municipio de Salazar de las Palmas	188
Tabla 54. Caracterización de residuos municipio de Salazar	189
Tabla 55. Tiempos efectivos de recolección municipio de Salazar	191

Tabla 56. Residuos reciclables municipio de Salazar	197
Tabla 57. Frecuencias de barrido municipio de Salazar	200
Tabla 58. Residuos patógenos municipio de Salazar	206
Tabla 59. Ingresos por tarifa municipio de Salazar	211
Tabla 60. Subsidios municipio de Salazar	213
Tabla 61. Costo total por componente municipio de Salazar	214
Tabla 62. Gestión comercial municipio de Salazar	216
Tabla 63. Facturación por un solo usuario municipio de Salazar	217
Tabla 64. Total recolectado anualmente municipio de Salazar	217
Tabla 65. Población del suelo suburbano la Laguna municipio de Salazar	218
Tabla 66. Uso actual de zona suburbana la Laguna municipio de Salazar	218
Tabla 67. Proyección de usuarios – año 2020 municipio de Salazar	220
Tabla 68. Generación de residuos sólidos por sector – año 2020 municipio de Salazar	221
Tabla 69. Generación de residuos especiales – año 2020 municipio de Salazar	222
Tabla 70. Proyección de residuos sólidos urbanos - año 2020 municipio de Salazar	224
Tabla 71. Proyección de la población municipio de Salazar	225
Tabla 72. Construcción de las alternativas municipio de Salazar	241
Tabla 73. Descripción de las alternativas formuladas municipio de Salazar	241
Tabla 74. Alternativa 1 municipio de Salazar	243
Tabla 75. Alternativa 2 municipio de Salazar	252
Tabla 76. Clasificación por indicadores financieros e impacto sobre tarifas municipio de Salazar	272

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa Municipio de Arboledas	30
Figura 2. Sitio actual de disposición final municipio de Arboledas	36
Figura 3. Recolección y caracterización municipio de Arboledas	37
Figura 4. Recolección, transporte y disposición final municipio de Arboledas	40
Figura 5. Operarios de recolección, transporte y disposición final municipio de Arboledas	43
Figura 6. Actividades de reciclaje municipio de Arboledas	46
Figura 7. Árboles de problemas	63
Figura 8. Contaminación del río arboledas por la disposición de residuos sólidos municipio de Arboledas	103
Figura 9. Mapa Municipio de Cucutilla	108
Figura 10. Sitio actual de disposición final municipio de Cucutilla	111
Figura 11. Sitio de disposición final municipio de Cucutilla	112
Figura 12. Pesaje de los residuos sólidos institucionales municipio de Arboledas municipio de Cucutilla	117
Figura 13. Recolección y transporte de los residuos municipio de Cucutilla	118
Figura 14. Volqueta en el botadero a cielo abierto municipio de Cucutilla	119
Figura 15. Sistema de barrido en el parque municipio de Cucutilla	121
Figura 16. Barrido y limpieza de las calles del municipio de Cucutilla	122
Figura 17. Operador en el botadero a cielo abierto municipio de Cucutilla	124

Figura 18. Botadero a cielo abierto municipio de Cucutilla	125
Figura 19. Botadero cerca al río Cisnero municipio de Cucutilla	126
Figura 20. Residuos sólidos en el botadero de basura municipio de Cucutilla	127
Figura 21. Árbol de problemas	140
Figura 22. Botadero de basura a cielo abierto municipio de Salazar	179
Figura 23. Mapa Municipio de Salazar	180
Figura 24. Presentación de los residuos sólidos municipio de Salazar	186
Figura 25. Recolección y transporte de residuos sólidos municipio de Salazar	190
Figura 26. Vehículo utilizado para la recolección de los residuos sólidos municipio de Salazar	194
Figura 27. Actividad de limpieza y recolección municipio de Salazar	198
Figura 28. Árbol de problemas municipio de Salazar	230

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Matriz DOFA municipio de Arboledas	62
Cuadro 2. Resultados económicos y financieros por alternativa municipio de Arboledas	93
Cuadro 3. Información detallada de los datos técnicos, administrativos y financieros tenidos en cuenta para cada una de las alternativas evaluadas municipio de Arboledas	94
Cuadro 4. Resultados obtenidos de las alternativas según aprovechamiento de subproductos municipio de Arboledas	98
Cuadro 5. Detalle de costos Alternativa 1 municipio de Arboledas	99
Cuadro 6. Detalle de costos Alternativa 2 municipio de Arboledas	100
Cuadro 7. Matriz DOFA Componentes de Gestión RSU - Municipio de Cucutilla	138
Cuadro 8. Resultados económicos y financieros por alternativa	168
Cuadro 9. Información detallada de los datos técnicos, administrativos y financieros tenidos en cuenta para cada una de las alternativas municipio de Cucutilla	169
Cuadro 10. Resultados obtenidos de las alternativas según aprovechamiento de subproductos municipio de Cucutilla	173
Cuadro 11. Detalles de costos Alternativa 1 municipio de Cucutilla	174
Cuadro 12. Detalle de costos Alternativa 2 municipio de Cucutilla	175
Cuadro 13. Matriz DOFA Componentes de Gestión RSU - Municipio de Salazar de las Palmas	228

Cuadro 14. Resultados económicos y financieros por alternativa para los 10 municipios de la región de occidente y ribereños del río Zulia municipio de Salazar	264
Cuadro 15. Información detallada de los datos técnicos, administrativos y financieros tenidos en cuenta para cada una de las alternativas evaluadas municipio de Salazar	265
Cuadro 16. Resultados obtenidos de las alternativas según aprovechamiento de subproductos municipio de Salazar	269
Cuadro 17. Detalle de costos Alternativa 1 municipio de Salazar	270
Cuadro 18. Detalle de costos Alternativa 2 municipio de Salazar	271

RESUMEN

TITULO: ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO Y FORMULACIÓN DE ALTERNATIVAS FRENTE AL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LOS MUNICIPIOS DE ARBOLEDAS, CUCUTILLA Y SALAZAR DEL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER¹

AUTORES: CONTRERAS VARGAS, Carlos Alberto, y, VALERO ESCALANTE, Leonel²

PALABRES CLAVES: Diagnostico del manejo de residuos sólidos, gestión integral de residuos sólidos, caracterización, proyecciones, evaluación de alternativas.

DESCRIPCION:

El trabajo que se presenta tiene por objeto elaborar el diagnostico de la situación actual de los municipios de Arboledas, Cucutilla y Salazar del departamento Norte de Santander frente al manejo de los residuos sólidos. La descripción cuantitativa y cualitativa de los residuos producidos por estos municipios hace parte del diagnostico técnico. De igual forma, las proyecciones referidas a producción de residuos sólidos durante los próximos quince años son insumo para determinar las alternativas a formular para el manejo de los mismos.

La construcción de las alternativas de solución para el manejo de los residuos sólidos de cada municipio, se hace teniendo en cuenta los aspectos institucionales, económicos, administrativos, geográficos y técnicos.

Una vez realizado el análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, se formulan dos alternativas las cuales son sometidas a una evaluación financiera de acuerdo al modelo sugerido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. El análisis financiero da como resultado los costos de cada alternativa y sus indicadores para su sostenimiento

¹ Trabajo de Grado

² Especialización en ingeniería ambiental. Escuela de Ingeniería Química. Luis Lizcano Contreras

SUMMARY

TITLE: ELABORATION OF THE DIAGNOSES AND FORMULATION OF ALTERNATIVES FOR HANDLING SOLID WASTE OF THE ARBOLEDAS, CUCUTILLA AND SALAZAR TOWNS IN THE DEPARTMENT OF NORTH OF SANTANDER*.

AUTHORS: CONTRERAS VARGAS, Carlos Alberto and VALERO ESCALANTE, Leonel**.

KEY WORDS: Diagnoses of handling solid waste, integral management of solid waste, characterization, projections, evaluation of alternatives.

DESCRIPTION:

The work presented has as objective to elaborate the diagnoses of the current situation of the Arboledas, Cucutilla, and Salazar Towns in the department of North of Santander for handling the solid waste. The quantitative and qualitative description of the waste produced in these towns makes part of the technical diagnoses. As the same, the projections referred to production of solid waste during the next fifth years are material to determine alternatives to propose for handling the solid waste.

Construction of solution alternatives for handling solid waste of each town is made taking into account the institutional, economics, administrative, geographical and technical aspects.

Once it is carried out the analysis of weaknesses, opportunities, strengths and threats, it is proposed two alternatives which are submitted to financial evaluation according to the model suggested by the Environmental, Housing and Territorial Development Minister. The financial analysis gives as result the costs for each alternative and its indicators for its functioning.

* Graduation Project

** Specialization in Environmental Engineering. School of Chemistry Engineering. Luis Lizcano Contreras.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo establecido en las políticas nacionales con el manejo de los residuos sólidos, los municipios del país deben aplicar una serie de principios partiendo de un manejo integral de las basuras pasando por actividades como la clasificación desde la fuente, el almacenamiento, la presentación, el aprovechamiento y la disposición final. De acuerdo a lo anterior, para logara un manejo integral de los residuos sólidos, los municipios o personas prestadoras del servicio de aseo deben ofrecer a los usuarios cada uno de estos procesos sin que se repercuta en un aumento desmesurado de las tarifas, pero tampoco conduciendo a la no sostenibilidad financiera de la persona prestadora del servicio de aseo.

Gran parte de los municipios de nuestro país, no han realizado un plan de mano integral de residuos sólidos a falta de diferentes factores, sin embargo deben todos los municipios cumplir con lo requerido en el decreto 2173 de de 2002 donde reza que se debe emprender el plan de Gestión Integral de Residuos sólidos desarrollándose a partir de un diagnóstico integral, el cual debe estudiar la situación actual de las prestación del servicio en los diferentes escenarios.

Bajo el escenario anterior, se realiza en este trabajo de grado la elaboración del diagnóstico y formulación de alternativas frente al manejo de residuos sólidos de los municipios de Arboledas, Cucutilla y Salazar del departamento Norte de Santander con el fin de **crear herramientas para que estos tres municipios puedan formular el plan de gestión integral de residuos sólidos** partiendo de una información veraz en la fase de su diagnóstico y unos criterios realistas y alcanzables en la escogencia de alternativas de solución para el manejo de los residuos sólidos.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar el diagnóstico del manejo de los residuos sólidos de los municipios de Salazar, Arboledas y Cucutilla del departamento Norte de Santander para plantear alternativas sostenibles en la prestación del servicio de aseo.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reconocer las características demográficas urbanas de los municipios de Salazar, Arboledas y Cucutilla.
- Formular el diagnóstico ambiental de los municipios de Salazar, Arboledas y Cucutilla
- Describir la situación institucional de los municipios de Salazar, Arboledas y Cucutilla, frente a la prestación del servicio de aseo.
- Investigar la producción y la caracterización de los residuos sólidos producidos en los municipios de Salazar, Arboledas y Cucutilla.
- Establecer la proyecciones de producción de basuras y producción per-capita en los municipios de Salazar, Arboledas y Cucutilla.
- Aplicar software tarifario para los posibles valores en cada municipio, de acuerdo a las inversiones necesarias.
- Plantear alternativas de orden regional para el manejo de las basuras.

- Construir alternativas técnica, ambiental y económicamente sostenibles, para realizar la prestación del servicio de aseo en los municipios de Salazar, Arboledas y Cucutilla.

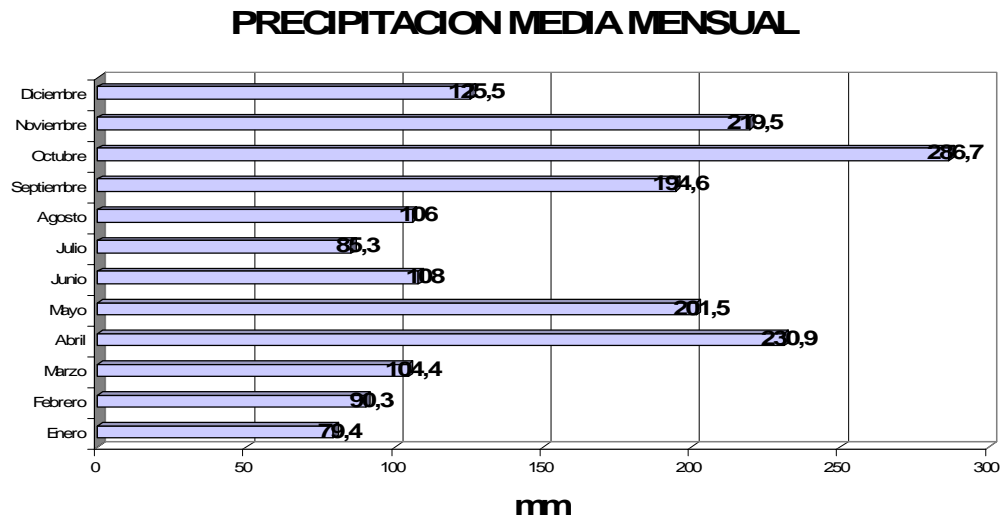
2. MUNICIPIO DE ARBOLEDAS

2.1 DIAGNOSTICO GENERAL

2.1.1 Climatología. Temperatura. El municipio de Arboledas tiene una temperatura promedio de 23°C.

Precipitación. La precipitación promedio se presenta en los meses de abril, junio, septiembre, diciembre y las mínimas en enero, marzo, julio, agosto. Los rangos de precipitación en el municipio están entre los 1000 y 3000 mm máximos anuales.

Gráfico 1. Precipitación media mensual municipio de Arboledas



Evapotranspiración. Según el E.O.T la evapotranspiración se calculó a través de las relaciones con la temperatura, evaporación, humedad y radiación solar, entre otros. Se emplearon las ecuaciones de Thornthwaite y García-López, para las estaciones climatológicas más cercanas ya que el municipio no cuenta con ninguna.

Tabla 1. Evapotranspiración potencial municipio de Arboledas

Estación Climatológica	Altura (M.S.N.M)	Humedad (%)	Temperatura (C°)	Evap. Thornthwait	Evap. García-López (Mm)
Salazar	860	80	21.6	1.133	1.193
ISER Pamplona	2.340	77	13.5	883	454
Blonay	1.235	82	19.6	1.191	962
Silos	2.800	82	7.0	763	-172

Fuente: EOT Arboledas

2.1.2 Geología general del municipio. El municipio de Arboledas presenta formaciones de tipo ígnea y metamórfica, aflorantes presentan manifestaciones de feldespatos, pero sin estudios detallados sobre la calidad de estos minerales.

El área del casco urbano comprende una sola unidad geológica plenamente identificada, de la cual es resultado el intemperismo a la que han sido sometidas las diferentes rocas aflorantes en la región, sin embargo, el contacto entre el depósito reciente y las demás unidades no están definidos claramente y se puede apreciar en los afloramientos de las quebradas que circundan la cabecera municipal.

2.1.3 Áreas definidas para la disposición final de residuos sólidos. Durante el desarrollo del diagnóstico general se verificó que en el EOT no se encuentra definido un sitio para la disposición final de los residuos sólidos. En la actualidad esta actividad se lleva a cabo en un lote ubicado en la vereda el Topón del municipio de Cucutilla.

2.1.4 Geografía regional y conectividad con otros municipios. El Municipio de Arboledas se encuentra ubicado en la Sub-región Centro del Departamento Norte de Santander, a una distancia de 82 km de la ciudad de San José de Cúcuta. Cuenta con una superficie de 456 km² que representa el 2,15% del total del Departamento. La altura sobre el nivel del mar es de 946 m.

El municipio limita al Norte con Salazar de las Palmas, por el Sur con Cucutilla, al Oriente con Bochalema y Durania y al Occidente con Cáchira y Surata (Santander).

La cabecera municipal cuenta con tres vías principales de acceso Arboledas-San José de Cúcuta con 82 km de longitud, Arboledas-Cucutilla con 18 km y Arboledas-Villa Sucre con 13 km. El casco urbano cuenta con una red vial de 10,14 km en total, con capacidad para el transporte de carga y pasajeros con un ancho promedio de 5,50 m para el paso de vehículos, carece de señalización de tránsito.

Tabla 2. Infraestructura vial urbana municipio de Arboledas

Ítem	Tipo de pavimento	Estado	Longitud
1	Pavimento Rígido En Concreto	Buen	2600 M
		Regular	4350 M
		Malo	2180 M
2	Pavimento En Piedra	Regular	50 M
3	Sin Pavimentar		964 M
Total Pavimentado			9180 M
Total Malla Vial Existente			10144 M

El botadero de basura se encuentra ubicado en la vereda el Topón a una distancia de 2 km del municipio de Arboledas. La carretera se encuentra sin pavimentar y esta en mal estado.

2.1.5 Demografía. El municipio de Arboledas cuenta con una población de 14.677 habitantes de acuerdo a la proyección realizada por el DANE para el año 2005, con base en el censo de 1993; las cuales están distribuidos de la siguiente manera: 3.153 habitantes en el casco urbano que representa el 21,48% y en el zona rural 11.524 que corresponde al 78,52%.

Tabla 3. Evolución histórica de la población municipio de Arboledas

Año	Población total	Población urbana	Población rural
1964	10.669	2.677	8.002
1973	11.548	2.877	8.661
1985	12.542	2.950	5.592
1993	13.536	3.025	10.511
2003	14.532	3.069	11.463
2004	14.604	3.150	11.454
2005	14.677	3.153	11.524
2006	14.751	3.160	11.591
2007	14.825	3.165	11.660

Continuación Tabla 3. Evolución histórica de la población municipio de Arboledas

Año	Población total	Población urbana	Población rural
2008	14.898	3.172	11.726
2009	14.973	3.180	11.793
2010	15.048	3.196	11.852
2011	15.123	3.223	11.900

Fuente: DANE, Rata de Crecimiento 1%

2.2 DIAGNOSTICO SOCIOECONÓMICO

2.2.1 Industrias, comercio y actividades agrícolas que puedan aprovechar los residuos generados. Los únicos residuos sólidos aprovechados son los residuos inorgánicos, que se pueden comercializar en el municipio de San José de Cúcuta.

Los residuos sólidos orgánicos no reciben ningún aprovechamiento, y el municipio no cuenta con mecanismos para realizar un aprovechamiento optimo a los residuos generados en el municipio.

Durante la recolección de la información para el diagnostico socioeconómico no se registraron actividades agrícolas que aprovechen los residuos orgánicos generados.

Tabla 4. Distribución socioeconómica municipio de Arboledas

Habitacional	Con negocio	Total
82%	18%	100%

Fuente: Estratificación del casco urbano y centros poblados de Castro y Villa Sucre

Tabla 5. Estratificación de población municipio de Arboledas

Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4
4%	71%	25%	0%

Gráfico 2. Distribución socioeconómica del municipio municipio de Arboledas

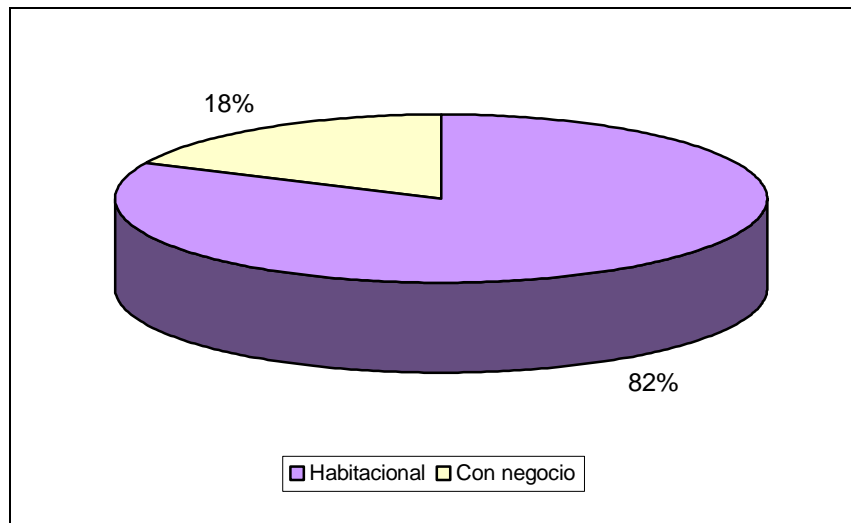


Gráfico 3. Estratificación de la población municipio de Arboledas

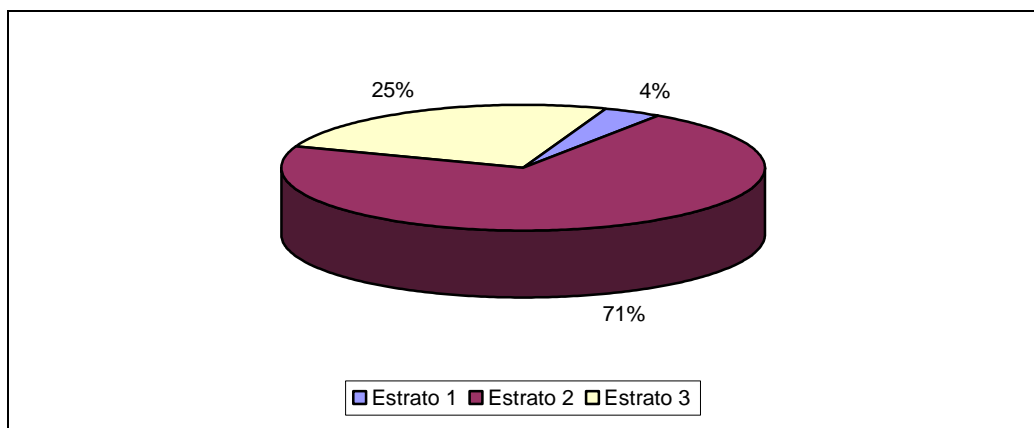
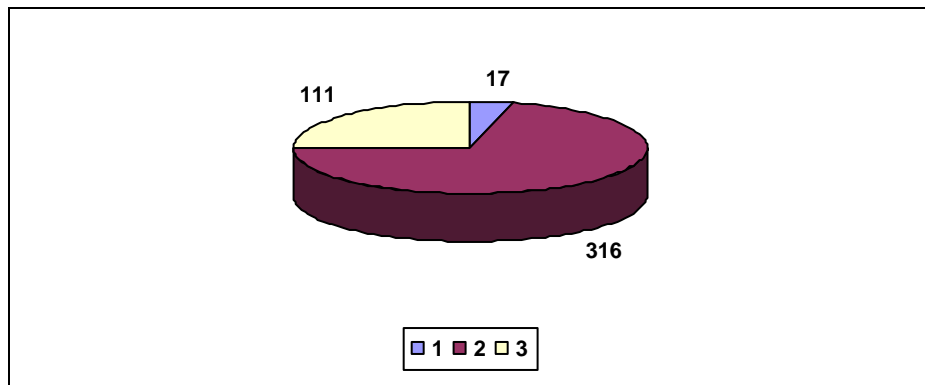


Tabla 6. Número de predios por estratos municipio de Arboledas

Estrato	1	2	3	Total
N. predios	17	316	111	444

Fuente: Oficina saneamiento básico Arboledas

Gráfico 4. Número de predios en los estratos del municipio de Arboledas

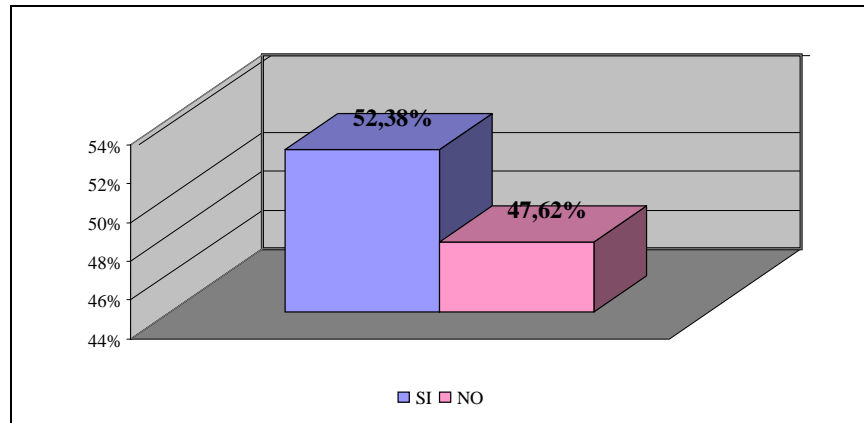


La Alcaldía municipal cubre los gastos del servicio de aseo en su totalidad, es decir, la prestación del servicio no representa costos para los habitantes del municipio.

Tabla 7. Capacidad y disponibilidad de pago de los usuarios municipio de Arboledas

Preguntas	Resultados	%
Si tienen capacidad de pago	11	52,38
No tienen capacidad de pago	10	47,62

Gráfico 5. Capacidad y disponibilidad de pago de los usuarios municipio de Arboledas



2.2.2 Identificación de recicladores, descripción de sus actividades y número de recicladores. Actualmente la empresa arboledana de Aseo ASEAR E.A.T es la encargada de prestar el servicio de recolección, transporte, manejo y disposición final de residuos sólidos en el municipio y son ellos mismos los encargados del reciclaje, ningún particular tiene acceso a realizar las mismas actividades de esta empresa.

Una vez se inicia el recorrido de aseo los operarios que van en la parte superior de la volqueta van separando los residuos como el plástico, cartón, vidrio, aluminio, caucho, papel, etc, por ultimo almacenan los residuos reciclados en el antiguo matadero del municipio. Estos residuos se comercializan en el municipio de San José de Cúcuta, y lo hacen 2 veces al año. El número actual de recicladores es de seis (6) operarios.

Número de recicladores con empleo formal (ref)

$$\text{Rec. Con empleo formal} = \frac{6}{6} \times 100 = 100\%$$

2.3 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

2.3.1 Descripción de impactos ambientales. El botadero de basura se localiza a 2 Km del municipio de Arboledas, sobre la vía que conduce al municipio de Cucutilla, tiene un área aproximada de 1 hectárea y una utilidad estimada en 7 años.

Figura 2. Sitio actual de disposición final municipio de Arboledas



Este botadero de basura se localiza en predios del municipio de Cucutilla, vereda Román, sector El Topón. En la actualidad esta actividad se desarrolla de manera deficiente, debido a que no cuentan con técnicas apropiadas para el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos. Los residuos son dispuestos a cielo abierto. Una vez depositada la basura, proceden a quemarla, luego la volqueta recoge tierra para cubrir la basura. Por otro lado, el botadero no cuenta con un manejo de lixiviados los cuales van a verterse directamente sobre el río Arboledas.

A una distancia aproximada de 1 km del sitio de disposición final se localiza el río Arboledas.

2.3.2 Características del vertimiento de lixiviados producidos en disposición final. No existe ningún manejo de lixiviados en el sitio de disposición final, de tal manera que todos los lixiviados generados por las basuras caen directamente en el suelo.

2.4 DIAGNÓSTICO TÉCNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACIÓN

El contratista se compromete para con el municipio a realizar la recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, basuras, limpieza de espacios y lugares de interés público a cargo de la administración municipal.

El sector residencial e institucional presentan sus residuos en recipientes plásticos, cajas, bolsas y costales; observándose en mayor proporción la presentación de los residuos en recipientes bolsas y costales.

Figura 3. Recolección y caracterización municipio de Arboledas



La cantidad de residuos sólidos recolectados al mes es 34,2 Tn/Mes.

Tabla 8. Producción de residuos sólidos municipio de Arboledas

Producción	Cantidad
Tn/día	1,14
Tn/sem	7,89
Tn/mes	34,20
Tn/año	410,40
PPC kg/hab-día	0,13

Caracterización física y química de los residuos sólidos - RAS 2000 Residuos Sólidos Orgánicos producidos. Para realizar la caracterización de los residuos sólidos se pesó el total de basura recolectada en el municipio, es decir, que al terminar el recorrido y recolectada la última bolsa, se buscó un sitio adecuado y fuera del municipio. Seguidamente, se pesaron los residuos sólidos y

se separándolos por tipo de residuo como plástico, metal, textil, papel etc, esto se hizo durante cuatro días.

Tabla 9. Producción de residuos orgánicos municipio de Arboledas

Residuos Orgánicos	Tn/Día	Tn/Sem	Tn/Mes	Tn/Año
Residuos de comida y jardín	0,716	4,956	21,48	261,3

Tabla 10. Producción de residuos inorgánicos municipio de Arboledas

Residuos	Tn/día	Tn/sem	Tn/mes	Tn/año	%
Plástico	0,0960	0,672	2,88	35,040	8,43
Caucho	0,0320	0,224	0,96	11,680	2,80
Textil	0,0021	0,147	0,63	7,665	1,91
Metales	0,0040	0,280	1,20	14,600	3,56
Vidrio	0,1130	0,791	3,39	41,240	9,90
Cerámicas, rocas, escombros	0,0210	0,147	0,63	7,660	1,90
Otros	0,1040	3,820	16,30	37,900	9,17
	0.3500	6.060	26,00	145,700	37.67

A través del Plan de Atención Básica PAB y en coordinación con saneamiento básico se ha logrado ejecutar un proyecto llamado recuperación de inservibles el cual consiste en charlas educativas a la comunidad en general con la colaboración del grado 11 y la empresa Arboledana de aseo ASEAR E.A.T.

Numero total de usuarios del servicio de recolección y transporte (U). Del servicio de aseo se benefician 532 usuarios. Número de habitantes promedio por usuarios es de 5.9.

Numero total de domicilios localizados en el área urbana (v). El número total de domicilios es de 566 viviendas.

Producción mensual de residuos por usuario. La producción mensual de residuos por usuario es de 0.06 tn/usuario-mes.

Cantidad total de residuos generados en el municipio. 34.2 Ton/mes.

Tabla 11. Cantidad total de residuos generados en el municipio de Arboledas

Residuos	Tn/Día	Tn/Sem	Tn/Mes	Tn/Año	%
Papel	0.020	0.14	0.6	7.3	1.7
Cartón	0.060	0.42	1.8	21.9	5.25
Plástico	0.096	0.672	2.88	35.04	8.43
Vidrio	0.113	0.791	3.39	41.2	9.9
Metales	0.040	0.28	1.2	14.6	3.55
Caucho	0.032	0.224	0.96	11.6	2.8
Huesos	0.031	0.217	0.93	11.3	2.7
Textiles	0.021	0.141	0.63	7.6	1.91
Madera	0.008	0.056	0.24	2.92	0.7
Residuos de jardín	0.147	1.029	4.41	53.6	12.8
Residuos de comida	0.450	3.15	13.5	164.2	39.15
Escombros	0.021	0.147	0.63	7.66	1.9
Sanitarios	0.020	0.558	2.52	30.6	7.35
Otros	0.020	0.14	0.6	7.3	1.8
Total	1.14	8.0	34.29	417.2	100%

2.4.1 Componente de recolección y transporte. Área urbana donde se presta el servicio de recolección (AUS). El área urbana donde se presta el servicio de recolección es de 423 Ha (AUS).

Área urbana total en has (AUT). El área urbana total del municipio de Arboledas es de 584 HAS (AUT).

Número de usuarios en la i (Ui). El número de usuarios en la zona i es de 532 usuarios

Número de veces en que no se prestó el servicio en la zona i, durante el último año. El servicio de aseo es prestado durante todo el año, no se registra datos en los cuales no se cumplió con la recolección y transporte de los residuos sólidos.

Número de veces al año en que se debe prestar el servicio (D). El servicio de aseo debe ser prestado 96 veces al año.

Número de viajes realizados al mes. Los viajes realizados al mes son 8.

Figura 4. Recolección, transporte y disposición final municipio de Arboledas



Área urbana donde se presta el servicio de recolección (AUS). El área urbana donde se presta el servicio de recolección es de 423 Ha (AUS).

Área urbana total en has (AUT). El área urbana total del municipio de Arboledas es de 584 HAS (AUT).

Número de usuarios en la i (Ui). El número de usuarios en la zona i es de 532 usuarios

Número de veces en que no se prestó el servicio en la zona i, durante el último año. El servicio de aseo es prestado durante todo el año, no se registra datos en los cuales no se cumplió con la recolección y transporte de los residuos sólidos.

Número de veces al año en que se debe prestar el servicio (D). El servicio de aseo debe ser prestado 96 veces al año.

Número de viajes realizados al mes. Los viajes realizados al mes son 8.

Tabla 12. Tiempo promedio de recolección

Tiempo de operación	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Promedio
Tiempo de recolección	01:05	01:02	01:15	01:09	01:07

Tabla 13. Tiempo promedio improductivo de viaje

Tiempo de operación	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Promedio
Tiempo improductivo	01:04	01:15	01:02	01:05	01:06

Tabla 14. Tiempo de operación del servicio de aseo

Tiempo de operación	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Promedio
Tiempo de recolección	01:05	01:02	01:15	01:09	01:07
Tiempo de viaje	00:11	00:08	00:10	00:15	00:11
Tiempo de disposición final	00:20	00:25	00:28	00:19	00:23
Tiempo improductivo	01:04	01:15	01:02	01:05	01:06
Total	02:40	02:50	02:55	02:51	02:47

Frecuencias semanales de recolección, discriminando las características de recolección por estrato y tipo de usuario. El servicio de aseo es prestado con una frecuencia de 2 veces por semana, los días lunes y viernes, además no se tiene en cuenta la recolección por estrato ni por usuario.

Registro sobre veces al año en que se dejó de prestar el servicio y registro de rutas. El servicio de aseo es prestado durante todo el año, no se registra datos en los cuales se demuestre el incumplió en la recolección y transporte de los residuos sólidos.

Casos en los cuales se tienen establecidas para el servicio exclusivo. El servicio de aseo es prestado para toda la comunidad del municipio, no se tiene áreas para un servicio exclusivo.

Número y tipo de vehículos de recolección, capacidad unitaria en tn, características, etc. Un solo vehículo es el encargado de prestar el servicio de recolección y transporte, el tipo de vehículo es una volqueta de color rojo, modelo 94 marca kodiak con una capacidad de 10 Tn, este vehículo pertenece al municipio.

Estado de las vías y accesibilidad a los diferentes sectores que conforman el área urbana de acuerdo con el EOT

Tabla 15. Estado de las vías que conforman el área urbana municipio de Arboledas

Ítem	Puntos de conexión vial	Grado	Kms
1	Arboledas – Villa Sucre	Secundaria	13.00
2	Arboledas – Barrientos – Salazar – Cúcuta	Secundaria	82.00
3	Arboledas – Puente Julio – Cucutilla	Secundaria	18.00
4	Arboledas – Castro – La Esperanza	Terciaria	18.22
5	Arboledas – Chicaquá Alto	Terciaria	5.40

Fuente: EOT Arboledas

Tabla 16. Infraestructura vial urbana municipio de Arboledas

Ítem	Tipo De Pavimento	Estado	Longitud
1	Pavimento Rígido En Concreto	Buen	2600 M
		Regular	4350 M
		Malo	2180 M
2	Pavimento En Piedra	Regular	50 M
3	Sin Pavimentar		964 M
Total Pavimentado			9180 M
Total Malla Vial Existente			10144 M

Descripción de la infraestructura existente. El botadero de basura se localiza a 2 Km del municipio de Arboledas, sobre la vía que conduce al municipio de Cucutilla, con un área aproximada de 1 hectárea y se utiliza este sitio como disposición final desde hace en 7 años.

Este botadero de basura se localiza en predios pertenecientes al municipio de Cucutilla, vereda Román, sector El Topón En la actualidad esta actividad se desarrolla de manera deficiente debido a que cuentan con técnicas apropiadas para el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos. Los residuos sólidos son dispuestos a cielo abierto. Una vez es depositada la basura, proceden a quemarla, luego la volqueta va a recoger el relleno con el cual cubren la basura. Por otro lado, el botadero no cuenta con un manejo de lixiviados, los cuales van a verterse directamente sobre el río Arboledas.

Numero de operarios en recolección y transporte (ORT). El numero de operarios en recolección y transporte es de 6 operarios (ORT).

Figura 5. Operarios de recolección, transporte y disposición final municipio de Arboledas



Costo anual del personal dedicado a las actividades de recolección y transporte (CPRT). Valor y forma de pago: 44'680.000 los cuales serán cancelados así: Pago anticipado: equivalente al 35% del valor del presente contrato es decir, 15.638.000 una vez se legalice el mismo y previa suscripción del acta de inicio y el restante 65% mediante pagos parciales e iguales cada 30 días por un valor de 3'630.250 pesos.

Cobertura de recolección, respecto al número de usuarios

$$\text{CRU (\%)} = \frac{U}{V} \times 100 = \frac{532}{566} \times 100 = 93\%$$

Cobertura de recolección respecto al área urbana

$$\text{CRA (\%)} = \frac{\text{AUS}}{\text{AUT}} \times 100 = \frac{423}{584} \times 100 = 72.4\%$$

Continuidad del servicio por sectores de recolección. Las actividades de recolección y transporte del municipio de Arboledas no presentan recolección por sectores.

Eficiencia laboral

$$\text{Eficiencia Laboral (\$/Tn)} = \frac{\text{CPRT}}{\text{RSR} \times 12} = \frac{44.680.000}{34.2 \times 12} = 108.869 (\$/\text{Tn})$$

Rendimiento del personal de recolección y transporte

$$\text{Rend. Personal (Tn/operario-mes)} = \frac{\text{RSR}}{\text{ORT}} = \frac{34.2}{6} = 5,71(\text{Tn}/\text{Op-Mes})$$

2.4.2 Componente de barrido y limpieza. Esta actividad es prestada por la alcaldía municipal, contratando para ello a una persona, la cual tiene como función el barrido del parque central y sus alrededores, dentro de los residuos se destaca material vegetal y tierra. Tiene una frecuencia diaria en las horas de la mañana. Con una producción diaria de 12 kg. El área urbana con servicio de barrido es de 0,49 Ha (AUB). La longitud total de vías barridas manualmente es de 2,4 km-mes (LBMa).

La longitud total de las vías en el área urbana es de 10,14 km. Para esta actividad solo hay una (1) persona encargada del barrido y limpieza del parque.

Cantidad de residuos sólidos recogidos en las actividades de barrido y limpieza Tn/mes (RBYL). La cantidad de residuos recogidos es de 0,36 Tn/Mes.

Frecuencias de barrido semanal por estrato (numero de veces/semana). El barrido se realiza en forma diaria, todas las semanas sin discriminar la estratificación, ya que solo se le presta este servicio al parque central.

Concentración de residuos sólidos

$$\text{Concentración RSBYL (Tn/km)} = \frac{\text{RBYL}}{\text{LB}} = \frac{0.36}{2.4} = 0,15 \text{ (Tn/km)}$$

Cobertura de barrido y limpieza de vías

$$\text{Cobertura barrido vías (\%)} = \frac{\text{LB}}{\text{LTV}} \times 100 = \frac{2.4}{10.14} \times 100 = 23.6\%$$

Cobertura de barrido y limpieza de áreas publicas

$$\text{Cobertura de barrido áreas (\%)} = \frac{\text{AUB}}{\text{AUT}} \times 100 = \frac{0.49}{584} \times 100 = 0,08\%$$

Rendimiento de barrido manual

$$\text{Rendimiento barrido manual (km/Oper-Mes)} = \frac{\text{LBMa}}{\text{OB}} = \frac{2.4}{1} = 2.4 \text{ (km/Oper-Mes)}$$

Rendimiento de barrido mecánico. Durante el desarrollo del diagnóstico preliminar se verificó que no se realiza barrido mecánico en el municipio.

2.4.3 Componente de tratamiento y/o aprovechamiento. Se desarrolla a continuación:

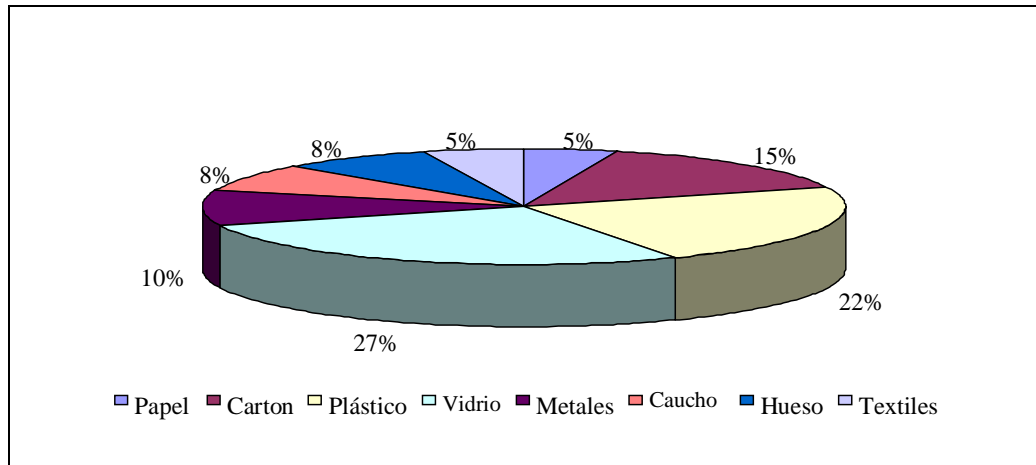
Figura 6. Actividades de reciclaje municipio de Arboledas



Tabla 17. Cuantificación y caracterización de los residuos inorgánicos y orgánicos aprovechados municipio de Arboledas

Residuos		%	Tn/año
Residuos Inorgánicos	Plástico	22,7	2,8
	Vidrio	27,6	3,4
	Metales	9,7	1,2
	Caucho	7,8	0,96
	Textiles	5,11	0,63
Residuos Orgánicos	Papel	4,8	0,6
	Cartón	14,6	1,8
	Hueso	7,6	0,93
Total		100%	12,32

Gráfico 6. Cuantificación y caracterización de los residuos inorgánicos aprovechados municipio de Arboledas



R.S.O Aprovechados: cantidad total de residuos orgánicos aprovechados al mes en (tn/mes). Los residuos sólidos orgánicos aprovechados están representados en papel, cartón y huesos con un total de 3.3 Ton mes.

Cantidad total de producto terminado (p.e compost) de origen orgánico al mes en tn/mes (PTO). Los residuos sólidos orgánicos aprovechados son vendidos directamente a recicladoras del municipio de San José de Cúcuta.

Residuos sólidos inorgánicos aprovechados: cantidad de residuos inorgánicos recuperados y/o reciclados al mes (Tn/Mes). Los residuos sólidos inorgánicos aprovechados están representados plástico, vidrio, metal, latas, textil y caucho con un total de 8.9 Ton mes.

Fracción de residuos inorgánicos aprovechados

$$\text{RSI aprovechados (\%)} = \frac{\text{RSI aprovechados}}{\text{RSI producidos}} \times 100 = \frac{8.99}{13.8} \times 100 = 65\%$$

Fracción de residuos aprovechados

$$\text{RSA aprovechados (\%)} = \frac{\text{RSO aprovechados} + \text{RSI aprovechados}}{\text{RSR}} \times 100$$

$$\text{RSA aprovechados (\%)} = \frac{3.3 + 8.99}{34.2} \times 100 = 35\%$$

2.4.4 Componente de disposición final. El tipo de disposición final de los residuos sólidos del municipio de Arboledas, la compone un botadero a cielo abierto. Cuando la volqueta ingresa al botadero disponen los residuos en el suelo, posteriormente son quemados y por último se cubren con una capa material que se extrae del suelo. No existe un estudio previo para determinar la vida útil del botadero de basura, sin embargo, se pudo establecer que carece de un manejo técnico para el manejo y disposición de basuras.

Cantidad de residuos dispuestos diariamente, expresadas en ton/día (RSD). La cantidad de residuos dispuestos diariamente es de 1.14 Tn/Día. (RSD)

Vías de acceso y descripción de la topografía y el estado de las mismas. La vía de acceso al sitio de disposición final esta sobre el borde derecho de la vía que conduce el municipio de Cucutilla y esta se encuentra en malas condiciones. De igual manera la vía principal esta en malas condiciones, este sitio de disposición final se encuentra a unos 2 Km del municipio de Arboledas.

Distancia del sitio de disposición final al límite con cascos urbanos, expresada en km. Arboledas-Disposición Final se encuentra a 2 km aproximadamente, Castro-Disposición Final se encuentra a 8 km aproximadamente

Distancia del sitio de disposición final a cuerpos de agua, expresada en km. A una distancia de 1 km aproximadamente se encuentra el río Arboledas, a parte de este no hay otro cuerpo de agua.

Tabla 18. Actividades de operación del sistema municipio de Arboledas

Actividad	Descripción
Disposición de los residuos sólidos	La volqueta se introduce a este lugar y dispone los residuos.
Quema de los residuos sólidos	Una vez son depositados los residuos, proceden a incinerarlos.
Extracción del material de relleno	La volqueta se desplaza al lugar de donde se extrae el material de relleno.
Cubrimiento de los residuos sólidos	El material de relleno es vertido sobre los residuos, dejándolos totalmente enterrados.

Tabla 19. Descripción del material de cobertura municipio de Arboledas

Material de cobertura	Descripción
Tipo de material	El material utilizado como cobertura es arena con unidades granulométricas de diferentes dimensiones.
Cantidad empleada	La cantidad empleada para la cobertura de los residuos es de 700 Kg.
Espesor	El espesor de la cobertura de los residuos es de 10 cm.

Para la realización de la disposición final no se emplean equipos mecánicos, solo se emplea una volqueta, los operarios solo utilizan palas y picas.

En el sitio de disposición final los 6 operarios que realizan recolección y transporte son los recicladores. Estos operarios realizan la separación de los residuos reciclables como papal, plástico, aluminio, cartón entre otros. Los residuos que se reciclan son vendidos en el municipio de San José de Cúcuta, la comercialización la realizan dos veces al año.

Fracción de residuos dispuestos

$$\text{FRSD (\%)} = \frac{\text{RSD}}{\text{RSR}} \times 100 = \frac{1.14}{34.2} \times 100 = 3.31\%$$

El corregimiento de Villa Sucre cuenta con la cooperativa Bella villa que se encarga de la recolección de la basura y la disposición final que consiste en un proceso de selección del material reciclable y el material orgánico. El material reciclable es vendido y el material orgánico es utilizado para producir abono el cual es comercializado con los campesinos de la zona.

Tabla 20. Generación de residuos sólidos en el corregimiento de Castro municipio de Arboledas

Residuos	Tn/día	%
Productos de papel	0,003	3,00
Productos de cartón	0,002	2,0
Plástico	0,005	5
Vidrio	0,014	14
Metales	0,004	4
Caucho	0,001	1
Huesos	0,000	0
Textiles	0,001	1
Madera	0,018	18
Residuos de Jardín	0,019	19
Residuos de comida	0,023	23
Escombros	0,006	6
Desechos sanitarios	0,002	2
Otros	0,002	2
Total	0,118	100

2.5 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

La alcaldía municipal gestiona los recursos para la prestación del servicio de aseo. El municipio de Arboledas no cuenta con otras entidades territoriales que estén vinculadas con la prestación del servicio de aseo.

Operador. La Empresa Arboledana de Aseo ASEAR E.A.T

Interventor. La interventoría de la prestación del servicio es realizada por el municipio quien oportunamente designa el funcionario competente para cada efecto.

El municipio tiene las obligaciones de aplicación de un estudio tarifario de acuerdo a la normatividad que esta entidad aplica actualmente. Sin embargo, el municipio no ha adelantado estudio en tal sentido por lo cual no existe la aplicación de sistema tarifario. Ante la superintendencia de servicios públicos no se ha adquirido compromiso, pues no existe aun en el municipio la aplicación de un sistema de servicios públicos incluyendo el de aseo.

2.5.1 Diagnostico administrativo - estructura administrativa organigrama. La empresa Arboledana de aseo cuenta con seis operarios para realizar la recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos.

Bienes, muebles, inmuebles y equipos. La empresa prestadora del servicio de aseo no posee bienes, muebles, inmuebles y equipos.

Numero de empleados, administrativos y operarios. Son 6 los empleados, administrativos y son ellos mismos los operarios, encargados de la recolección y transporte.

Valor mensual de nomina y otras prestaciones

Valor mensual de nómina por operario: \$ 230.000.

Total mensual nómina: \$1.380.000.

Compromisos prestacionales. El valor monetario que el municipio se compromete a pagar por el presente contrato de prestación de servicios, queda sujeto a las apropiaciones presupuestales del presupuesto general de rentas, recursos de capital y gastos de funcionamiento e inversión de la vigencia fiscal 2005, según el siguiente detalle: 231314.3. Recolección, tratamiento y disposición final de basuras y residuos sólidos. (\$38.000.000)

Inventario de activos. En la actualidad la empresa Arboledana de Aseo solo cuenta con un local de para el almacenamiento de los residuos reciclados.

Fuentes y montos de recursos disponibles para inversión, operación, mantenimiento y administración del servicio: Monto Anual es de 38.000.000

Porcentaje de subsidio y contribución asignado por estrato y tipo de usuario y montos totales anuales otorgados en subsidios y percibidos por contribuciones. Monto Anual 12.000.000.

Tabla 21. Costo total anual por componente municipio de Arboledas

Componente	Administración	Operación y Mantenimiento	Administración total Componente (1)
Recolección y transporte (alquilado)		\$ 1.380.000	\$ 16.560.000 crt _{df}
Al sitio de disposición final			
Sitio de aprovechamiento			
Barrido y limpieza		\$ 484.505	\$ 5.814.060 cbl
Aprovechamiento residuos Orgánicos		\$ 100.000	\$ 600.000 cao
Aprovechamiento residuos Inorgánicos		\$ 100.000	Cai
Disposición final			\$ 600.000 Cdf

Costos unitarios por componente

Costo unitario anual de recolección y transporte al sitio de disposición final.

$$\text{CURTDF (\$/TON)} = \frac{\text{CRT}_{\text{DF}}}{\text{RSR} \times 365} = \frac{16.560.000}{416.1 \times 365} = 39.798$$

Costo unitario anual de recolección y transporte al sitio de aprovechamiento

$$\text{CURTA (\$/TON)} = \frac{\text{CRTA}}{\text{RSO aprovechados} + \text{RSI aprovechados} \times 12}$$

Costo unitario anual de barrido y limpieza

$$\text{CURTDF (\$/KM)} = \frac{\text{CBL}}{\text{LB}} = \frac{5.814.050}{2.4} = 2.422.520$$

Costo unitario anual de aprovechamiento de residuos orgánicos (CUAO)

$$\text{CUAO (\$/TON)} = \frac{\text{CAO}}{\text{RSO aprovechados}} = \frac{600.000}{3.3} = 181.818,8$$

Costo unitario anual de aprovechamiento de residuos inorgánicos (CUAI)

$$\text{CUAI (\$/TON)} = \frac{\text{CAI}}{\text{RSI aprovechados}} = \frac{600.000}{8.9} = 67.415,7$$

2.5.2 Diagnostico del sistema comercial. Se presenta a continuación

Tabla 22. Diagnostico del sistema comercial municipio de Arboledas

Tipo de usuario	N. Domicilios (v)	N. Usuarios servidos (u)	N. Usuarios facturados (ufac)
Usuario residencial (i)	566	3153	0
Estrato 1	23	126	0
Estrato 2	402	2239	0
Estrato 3	141	788	0
Total	566	3153	0

Facturación y recaudo. No se realiza facturación y recaudo en el municipio de Arboledas.

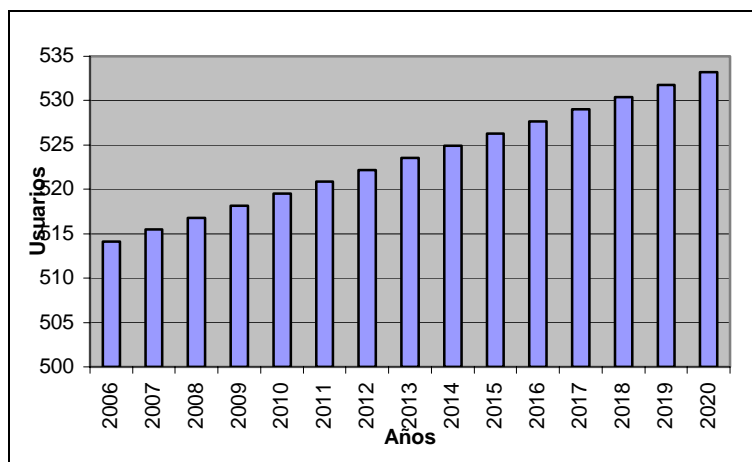
2.6 PROYECCIONES

Los usuarios del municipio de Arboledas actualmente es de 532 habitantes en el casco urbano y se espera que las proyecciones de población sean según como se detalla a continuación.

Tabla 23. Proyección de usuarios - 2020 municipio de Arboledas

Año	Usuarios
2006	532
2007	533
2008	535
2009	536
2010	538
2011	539
2012	540
2013	542
2014	543
2015	545
2016	546
2017	547
2018	549
2019	550
2020	552

Gráfico 7. Proyección de población – 2020 municipio de Arboledas

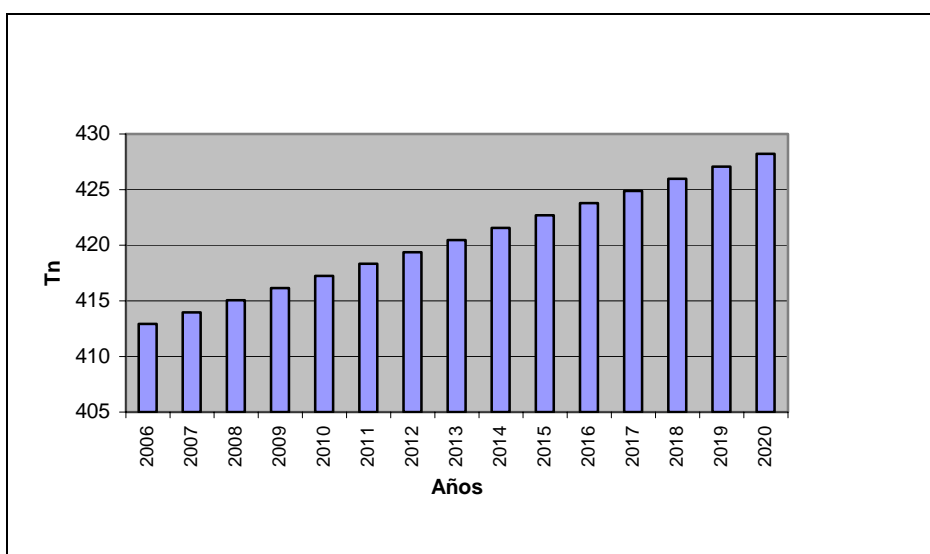


2.7 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR SECTOR EN TONELADAS MUNICIPIO DE ARBOLEDAS

Tabla 24. Generación de residuos sólidos por sector - año 2020 municipio de Arboledas

Año	Residencial Tn	Comercial Tn	Vías y áreas públicas Tn	Total Tn
2006	387,36	20,16	4,32	411,84
2007	388,37	20,21	4,33	412,91
2008	389,38	20,26	4,34	413,98
2009	390,39	20,32	4,35	415,06
2010	391,40	20,37	4,37	416,14
2011	392,42	20,42	4,38	417,22
2012	393,44	20,48	4,39	418,31
2013	394,47	20,53	4,40	419,39
2014	395,49	20,58	4,41	420,48
2015	396,52	20,64	4,42	421,58
2016	397,55	20,69	4,43	422,67
2017	398,58	20,74	4,45	423,77
2018	399,62	20,80	4,46	424,87
2019	400,66	20,85	4,47	425,98
2020	401,70	20,91	4,48	427,09

Gráfico 8. Residuos sólidos generados por sector municipio de Arboledas

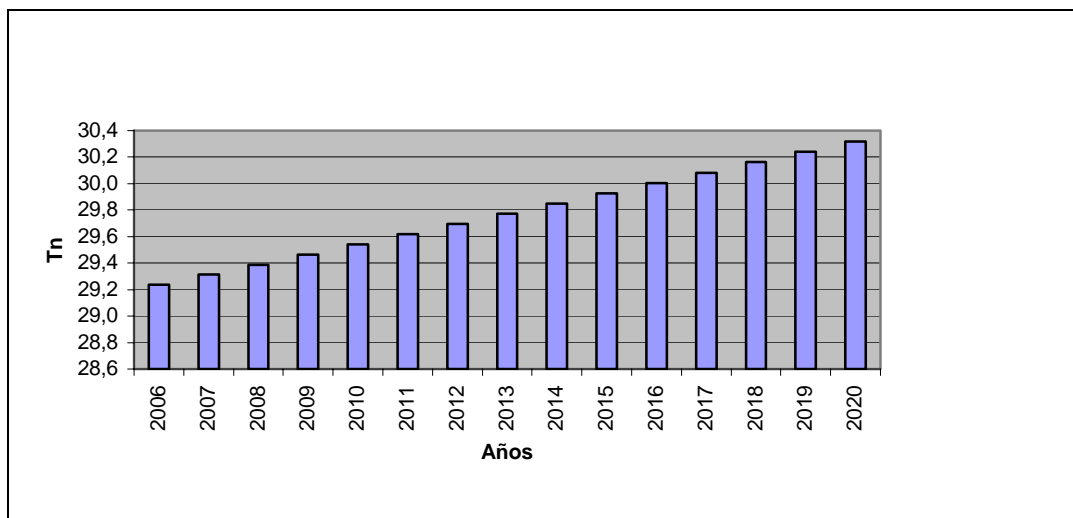


2.8 PROYECCIÓN DE RESIDUOS ESPECIALES EN EL MUNICIPIO DE ARBOLEDAS

Tabla 25. Generación de residuos especiales – año 2020 municipio de Arboledas

Año	Patógenos	Escombros	Total
2006	21,6	7,56	29,16
2007	21,66	7,58	29,236
2008	21,71	7,60	29,312
2009	21,77	7,62	29,388
2010	21,83	7,64	29,464
2011	21,88	7,66	29,541
2012	21,94	7,68	29,618
2013	22,00	7,70	29,695
2014	22,05	7,72	29,772
2015	22,11	7,74	29,849
2016	22,17	7,76	29,927
2017	22,23	7,78	30,005
2018	22,28	7,80	30,083
2019	22,34	7,82	30,161
2020	22,40	7,84	30,24

Gráfico 9. Residuos especiales municipio de Arboledas



2.9 GENERACIÓN DE RESIDUOS EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE ARBOLEDAS

La población del casco urbano para el año 2005 en el municipio de Salazar de las Palmas es de 3153 habitantes y con 532 usuarios que reciben la prestación del servicio de aseo.

Para realizar las proyecciones de residuos sólidos dependiendo de la población se utilizó la información suministrada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE con unas proyecciones para 15 años. Se utilizó una Tasa de Crecimiento de 0,26 % anual.

La producción de residuos sólidos se utilizó la información obtenida en el trabajo de campo en la etapa de diagnóstico en el cual se obtuvo un promedio de 410 Tn/año. En esta tabla se relaciona la proyección de residuos a 20 años en el casco urbano del municipio de Salazar de las Palmas.

Cálculo de la Población futura

$$Pf = Po (1 + r)^n$$

Donde:

Pf: Población futura

n: diferencia de años Pf – Po

Po: Población inicial

r: tasa de crecimiento anual

Calculo de la producción futura

Producción = P * PPC,

Donde:

P: población

PPC: Producción per cápita

Tabla 26. Proyección de residuos sólidos urbanos a 20 años municipio de Arboledas

Años	Tn/Día	Tn/Sem	Tn/Mes	Tn/Año	Acumulado/Año
2006	1,14	7,89	34,2	410,4	410,40
2007	1,14	7,91	34,3	411,5	821,87
2008	1,15	7,93	34,4	412,5	1234,40
2009	1,15	7,95	34,5	413,6	1648,01
2010	1,15	7,97	34,6	414,7	2062,70
2011	1,15	7,99	34,6	415,8	2478,46
2012	1,16	8,01	34,7	416,8	2895,31
2013	1,16	8,03	34,8	417,9	3313,23
2014	1,16	8,06	34,9	419,0	3732,25
2015	1,17	8,08	35,0	420,1	4152,35
2016	1,17	8,10	35,1	421,2	4573,55
2017	1,17	8,12	35,2	422,3	4995,84
2018	1,18	8,14	35,3	423,4	5419,23
2019	1,18	8,16	35,4	424,5	5843,72
2020	1,18	8,18	35,5	425,6	6269,31

Gráfico 10. Proyección de residuos sólidos – año 2020 municipio de Arboledas

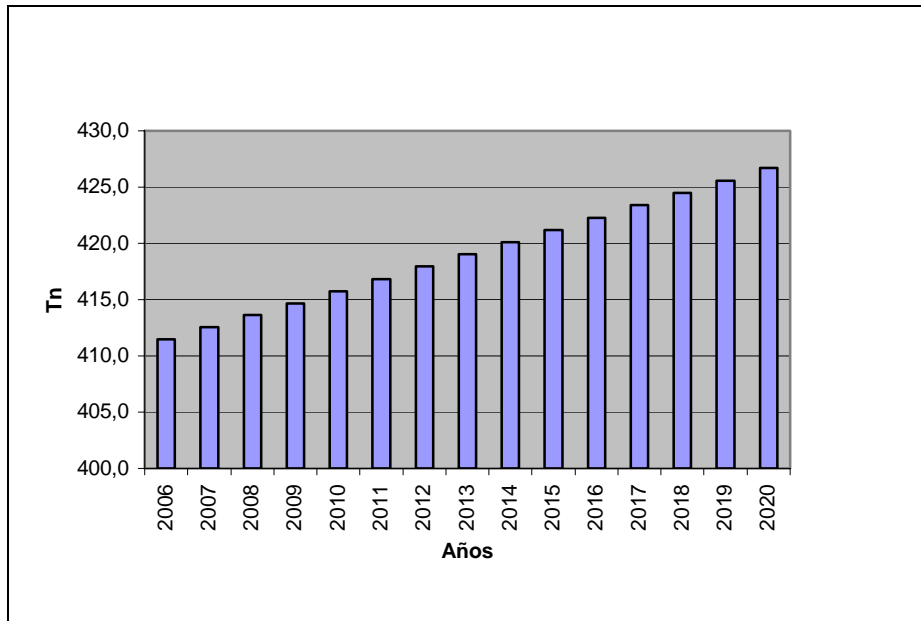
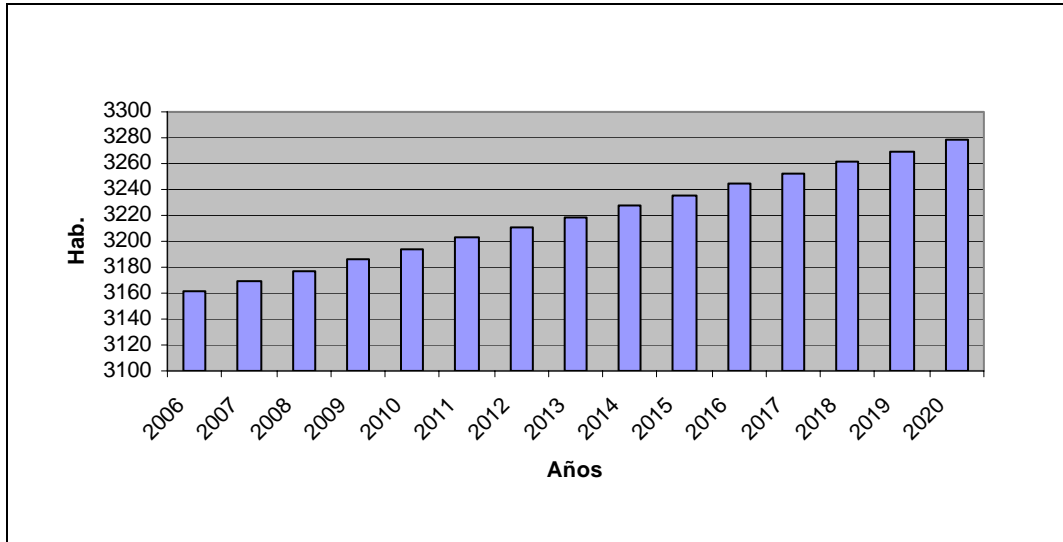


Tabla 27. Proyección de la población municipio de Arboledas

Años	Tasa de crecimiento	Población
2006	0,26%	3153
2007	0,26%	3161
2008	0,26%	3169
2009	0,26%	3178
2010	0,26%	3186
2011	0,26%	3194
2012	0,26%	3203
2013	0,26%	3211
2014	0,26%	3219
2015	0,26%	3228
2016	0,26%	3236
2017	0,26%	3244
2018	0,26%	3253
2019	0,26%	3261
2020	0,26%	3270

Gráfico 11. Proyección de la población municipio de arboledas municipio de Arboledas



2.10 ANÁLISIS BRECHA

El desconocimiento de las obligaciones como usuarios del servicio de aseo representa el principal problema socioeconómico para el manejo integral de los residuos sólidos municipales ya la comunidad no tiene cultura de pago generando un problema financiero en la empresa prestadora del servicio. A pesar de que solo existe el comité ambiental en el municipio, se deben organizar grupos de reciclaje y comprometer a diferentes entes interinstitucionales para que participen en la creación de campañas de prevención y en capacitaciones de educación ambiental.

La problemática que se manifiesta es la existencia de focos de contaminación por mala disposición de basuras generan impactos ambientales sobre las fuentes hídricas y suelos por falta de cultura ambiental, por lo cual se deben eliminar. Se puede enmarcar todas las deficiencias de este componente en el mejoramiento de una estructura administrativa adecuada que planifique y preste el servicio de aseo en forma eficiente; ya que en el municipio cuentan con la Unidad de Servicios Públicos.

Dentro de este componente también se identifica la carencia de infraestructura de aprovechamiento de los residuos sólidos generados como una alternativa a la reducción del volumen de residuos sólidos dispuestos los cuales son aptos para efectuar compostaje o lombricultura y finalmente para que se puedan utilizar en el mejoramiento de suelos.

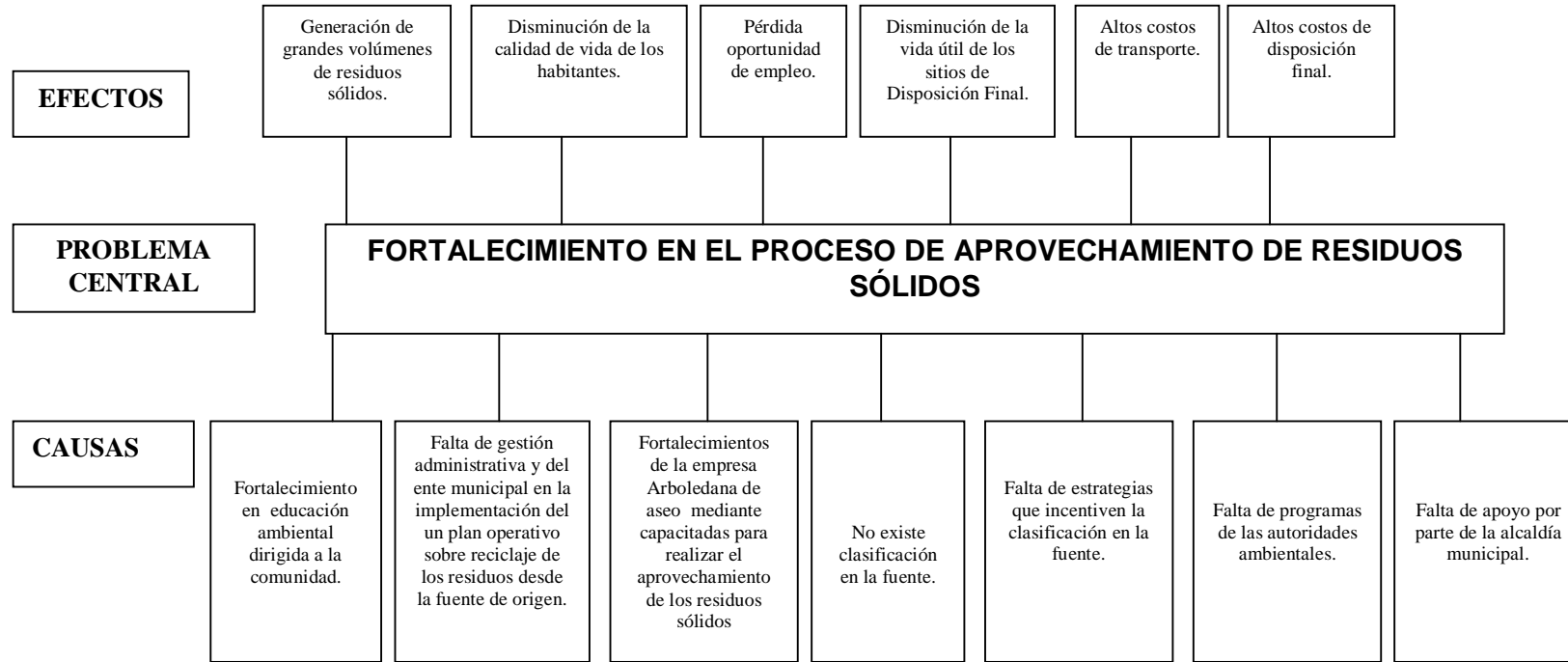
Aunque se cuenta con la Unidad de Servicios Públicos se debe mejorar la prestación del servicio, buscando una mayor eficiencia técnica, administrativa y financiera de la misma.

Actualmente se están presentando fallas en el sistema operativo debido a que el municipio no cuenta con una base de datos actualizada de usuarios, tiene una cartera morosa bastante alta; lo que esta generando que sea difícil concertar una tarifa real con la comunidad profundizando aun mas en el problema.

Cuadro 1. Matriz DOFA municipio de Arboledas

Componente	Barrido	Recolección	Transporte	Aprovechamiento	Disposición Final
Amenazas	Falta apoyo de la alcaldía a la empresa prestadora del servicio.		No existen rutas para residuos patógenos.		No existe separación para los residuos hospitalarios.
Fortalezas	Manejo su contabilidad de su operación.	El municipio cuenta con una empresa asociativa de trabajo. Suficiente recurso humano.	Frecuencia y ruta de recolección continúa.	Practica aprovechadoras de residuos inorgánicos.	El sitio de disposición final se encuentra retirado del casco urbano.
Oportunidades		Controlar el flujo de residuos a partir de la generación en la fuente.		Fortalecer el reciclaje mediante la construcción de una instalación de recuperadora de materiales para el aprovechamiento de residuos inorgánicos. Utilizar los residuos orgánicos para el mejoramiento de cultivos y suelos.	
Debilidades	No se realiza actividad de barrido y limpieza por parte de la empresa prestadora del servicio. Carencia de seguridad industrial en el manejo de R.S.	Carencia de infraestructura que permita manejar actividades administrativas Falencias en los tiempos de recolección y transporte. No cuenta con estructura tarifaria. Falta claridad en el manejo administrativo de la prestación del servicio.		Falta de educación ambiental.	Inadecuado manejo de los R.S. Relleno sanitario sin técnicas apropiadas para el manejo de adecuado de residuos.

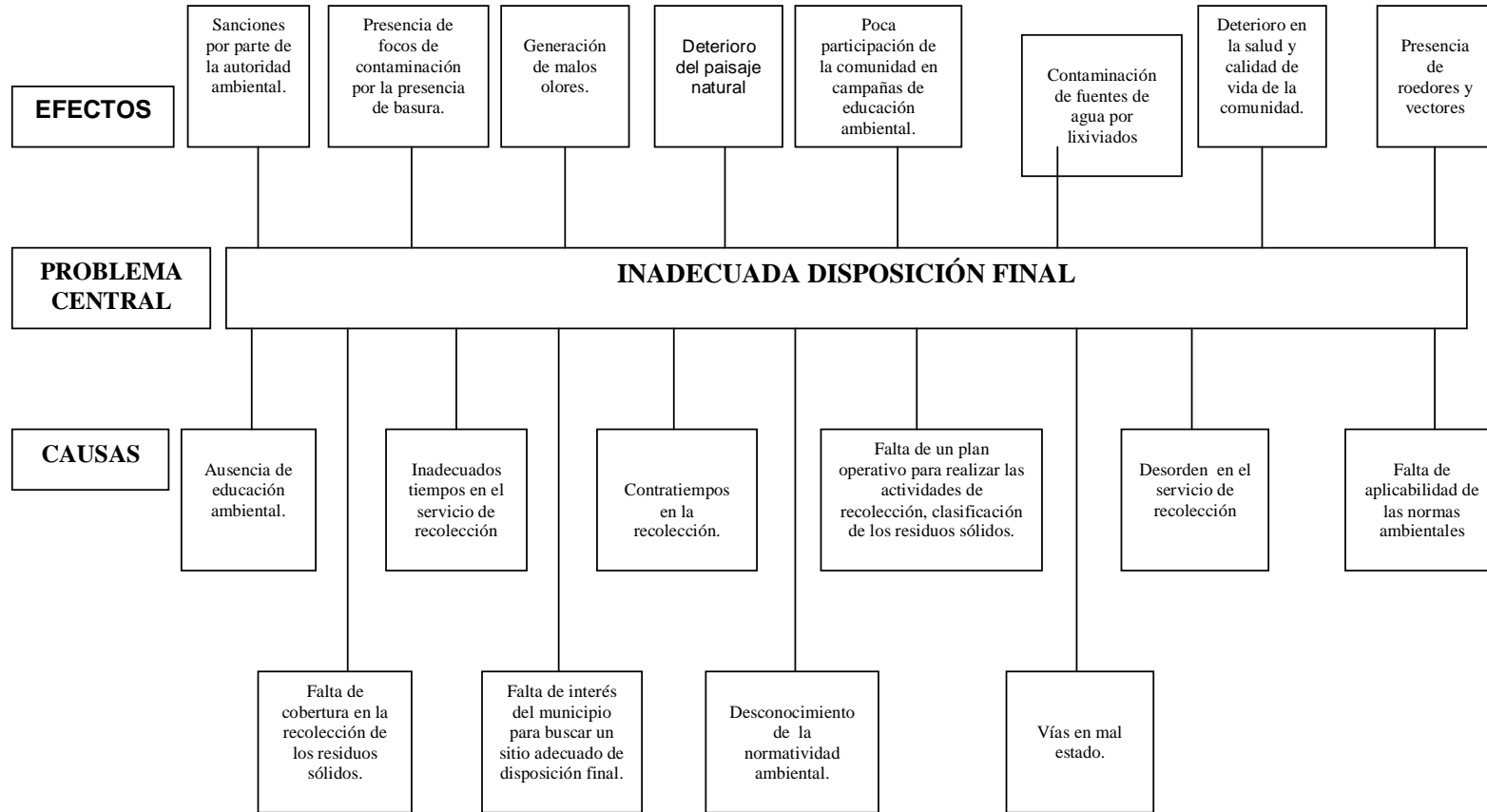
Figura 7. Árboles de problemas



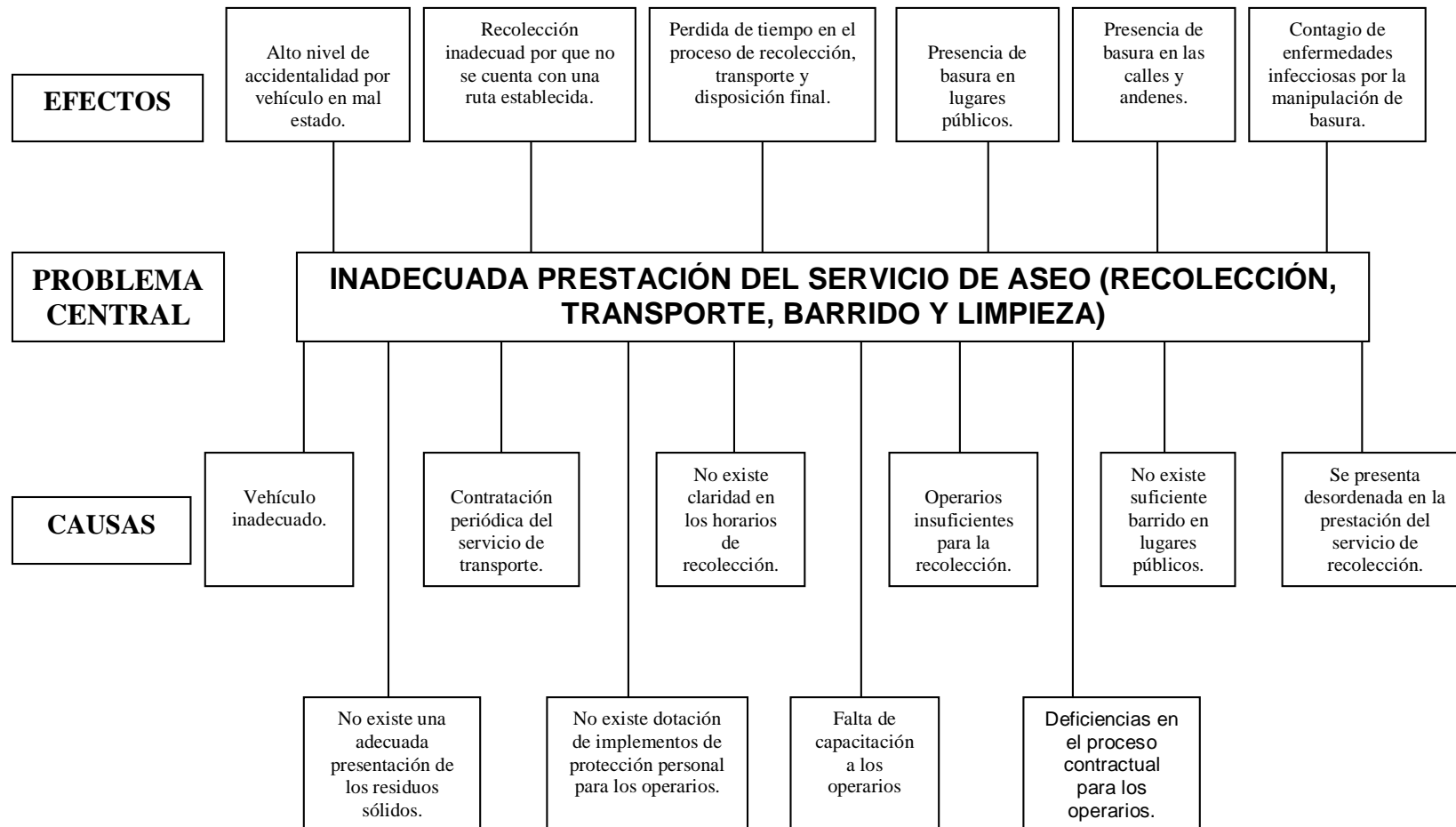
Continuación Figura 7. Árboles de problemas



Continuación Figura 7. Árboles de problemas



Continuación Figura 7. Árboles de problemas



PROGRAMAS

FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

Objetivos

Objetivo general. Desarrollar campañas de educación y sensibilización ambiental en el manejo integral de residuos sólidos.

Objetivos específicos. Realizar una campaña de información sobre la gestión de residuos sólidos mediante cartillas, afiches, volantes.

Fortalecer a la comunidad en capacitaciones relacionadas con la gestión de residuos sólidos.

Incluir en el presupuesto oficial la financiación de campañas de educación ambiental.

Realizar campañas educativas de aseo, clasificación y entrega de los residuos sólidos al vehículo recolector, iniciadas desde los núcleos escolares, entidades públicas y privadas y finalizadas en las casas de cada uno de los habitantes del municipio.

Metas

Meta general. En el año 2007 el 80% de la población del municipio de Arboledas dispone y clasifica adecuadamente los residuos sólidos, reduciendo los costos recolección y clasificación en un 20%.

Metas específicas. Mantener informada al 100% de la comunidad en temas relacionados con la gestión de residuos sólidos.

Mejorar en un 80% la presentación de los residuos sólidos por parte de la comunidad.

BOTADEROS A CIELO ABIERTO

Objetivos

Objetivo general. Clausurar y cerrar el botadero de basura ubicado en la vereda Román del sector el Topón.

Objetivos específicos. Disponer los residuos sólidos generados en un sitio adecuado..

Recuperar paisajística y ambientalmente la zona de influencia del botadero de basura.

Metas

Meta general. En el año 2007 el botadero de basura ubicado en la vereda Román, sector el Topón del municipio de Arboledas estará cerrado y clausurado y sus componentes bióticos y abióticos estarán recuperadas en un 80% y reduciendo en un 50% los costos ambientales en la zona.

Metas específicas. En el año 2007 el municipio realizará la disposición final de los residuos sólidos en un sitio adecuado técnica y ambientalmente.

Control del 70% de los lixiviados generados por el antiguo botadero que contaminaba el río Arboledas.

Control en un 50% de roedores y vectores portadores de infecciones y enfermedades generados por la descomposición de la materia orgánica.

Recuperación de un 60% del paisaje natural deteriorado por la disposición de basuras a campo abierto.

APROVECHAMIENTO

Objetivos

Objetivo general. Fortalecer la actividad del reciclaje realizada por la empresa ASEAR del municipio de Arboledas continuando esta con su manejo.

Objetivos específicos. Involucrar a la comunidad en el proceso de reciclaje de residuos sólidos.

Buscar el apoyo de la alcaldía municipal para realizar programas de reciclaje en el municipio.

Adecuar y mejorar las instalaciones donde se realizan las actividades de reciclaje.

Realizar un estudio de mercadeo para la venta de los residuos orgánicos e inorgánicos recuperados.

Metas

Meta general. En el año 2007 el 40% de la población del municipio de Arboledas clasificarán sus residuos sólidos, reduciendo los costos clasificación en un 20%.

Meta específicas. Reciclaje del 50% de los residuos sólidos generados en el municipio.

Contar con el apoyo total por parte de la alcaldía municipal para realizar las actividades de reciclaje.

Clasificación de los residuos sólidos en un 40% desde su fuente de origen.

6 operarios que integran la cooperativa, capacitados en actividades de reciclaje y manejo adecuado de residuos sólidos.

Cuenta con el 50% de las instalaciones adecuadas para desarrollar la actividad de reciclaje.

Mercado establecido en un 60% para la venta de los residuos reciclados.

RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL

Objetivos

Objetivo general. Crear una infraestructura administrativa, técnica y operativamente eficiente para la prestación del servicio público de aseo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar el número de operarios requeridos para la prestación del servicio de aseo.

Definir con el apoyo de la alcaldía la ubicación y la disposición de las oficinas.

Coordinar el apoyo por parte de la alcaldía municipal.

Gestionar recursos para el funcionamiento de la estructura administrativa.

Coordinar la capacitación del personal con entidades como el SENA, CORPONOR y el municipio.

Metas

Meta general. El en años 2007 el municipio el municipio de Arboledas contará con el 60% de la infraestructura administrativa requerida para realizar las labores administrativas, técnicas y operativas en la prestación del servicio de aseo, reduciendo en un 20% los costos de funcionamiento.

Metas específicas. Apoyo de un 100% por parte de la alcaldía municipal para la conformación de una estructura administrativa

Manejo, recolección, transporte y disposición final de la totalidad de los residuos sólidos generados en el municipio de Arboledas.

2.11 FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS PARA EL MUNICIPIO DE ARBOLEDAS

En esta fase, se consolida toda la información encontrada en las anteriores fases. Las situaciones identificadas en el análisis brecha y las expectativas generadas a partir de la formulación de los objetivos y metas. La viabilidad y sostenibilidad de las alternativas depende de la relación de los aspectos técnicos, financieros y culturales que permitan determinar costos y beneficios. Igualmente garantizar la viabilidad financiera, la maximización de los beneficios y la generación de empleo. En la formulación de las alternativas se definen las actividades a realizar para el cumplimiento de los objetivos y metas que hacen parte del plan integral de residuos sólidos. Se tendrán en cuenta los componentes de cada una de las alternativas en relación a:

- Presentación

- Recolección y transporte

- Barrido y limpieza en áreas públicas

- Aprovechamiento

- Disposición final

- Institucional

2.12 CONSTRUCCIÓN DE ALTERNATIVAS

Para la construcción de las diferentes alternativas a desarrollar en el municipio de Arboledas, se debe tener en cuenta los diferentes aspectos que inciden sobre el desarrollo de las mismas. A continuación se nombraran los aspectos que incidirán en la construcción de estas alternativas.

Aspectos Políticos: En la elaboración de las alternativas, es importante mantener un concepto claro y real acerca de lo alcanzables y sostenibles que sean estas alternativas. La dificultad que se presenta en cumplir con las diferentes exigencias dadas por la normatividad frente a la responsabilidad de los entes territoriales en la prestación de los servicios públicos, ha creado un atraso notable en cumplir con la meta de un prestación adecuada de los servicios básicos esenciales. Para el caso de la prestación del servicio público de aseo, el municipio no ha contado con una voluntad política clara frente a la creación de un manejo integral de los residuos sólidos.

Aspectos Técnicos: Para la mayoría de los municipios de Norte de Santander, la dificultad dada por la ausencia de recursos e instrumentos técnicos, genera la permanencia de maneras “rudimentarias” en la prestación del servicio de aseo. En el municipio no cuentan con herramientas adecuadas en el servicio de barrido y limpieza de áreas públicas. En cuanto a la presentación de los residuos sólidos en la fuente, se hace de manera desordenada en su gran mayoría. Los residuos sólidos son entregados al vehículo recolector sin una previa separación y además no se discriminan los materiales que deben ser objetos de residuos especiales como escombros. La no adecuación técnica del carro recolector, hace que los tiempos productivos de recolección sean lentos. Además el vehículo recolector no cuenta con la protección adecuada para evitar la caída de los residuos en las calles y en la vía hacia el botadero abierto. Es indispensable contar con una eficiencia administrativa en la prestación del servicio de aseo lo cual no lo posee el municipio, generando un amplio porcentaje de cartera sumado a unas tarifas que no son el resultado de un verdadero estudio que las soporte financiera y legalmente.

Aspectos Geográficos: El municipio de Arboledas dista de la capital del departamento en una distancia de 83 Km donde se encuentran dos rellenos sanitarios que cumplen los requisitos técnicos y ambientales que disponen la norma. Esta vía en su gran mayoría no tiene carpeta de rodadura, lo cual aumenta los costos de transporte de los residuos sólidos. La misma distancia de este municipio a la ciudad de Cúcuta, impide el flujo y visita de funcionarios o entidades que realicen un aporte cualquiera frente a los pasos a seguir frente al manejo de

los residuos sólidos. Estas dificultades de carácter geográfico deben tenerse en cuenta en la construcción de cualquier alternativa para realizar un manejo integral de residuos sólidos.

Aspectos Económicos y Administrativos: El municipio de Arboledas refiere sus ingresos a las transferencias realizadas desde el gobierno central. Sus recursos propios no alcanzan a generar una inversión que pueda reflejarse en la atención de las necesidades básicas insatisfechas. El municipio no cuenta con recursos que permitan generar proyectos de consultoría y/o de obra que mejoren el desempeño de la unidad de servicios públicos en su componente de aseo. La dificultad que han tenido las administraciones municipales en la consecución de recursos de orden departamental y nacional no han permitido el desarrollo del municipio.

Cultura Ciudadana: Las dificultades que tiene el municipio y que han sido enumeradas con anterioridad, enriquecen la costumbre casi general de las comunidades en rechazar el principio de pagar por la prestación de los servicios públicos. En el municipio no existe la cultura del pago por el servicio de aseo y se cree que es obligación de la administración municipal de turno, enviar el vehículo recolector y disponer los residuos sólidos lejos de la población sin pensar en donde ni que manera.

Una vez mencionados los anteriores aspectos que generan las situaciones reales frente al manejo integral de los residuos sólidos y de acuerdo a lo manifestado por la administración municipal, se plantean dos alternativas.

Tabla 28. Construcción de las alternativas municipio de Arboledas

Componente	Alternativa 1	Alternativa 2
Presentación de los residuos sólidos.	Puerta a puerta	Puerta a puerta
Barrido y limpieza de vías y áreas públicas.	Barrido manual	Barrido manual
Recolección y transporte.	Compra de volqueta	Alquiler de volqueta
Aprovechamiento.	Sin Aprovechamiento Municipal	Con Aprovechamiento Subregional
Disposición final.	Relleno sanitario	Relleno sanitario
Institucional.	Unidad de Servicios Públicos	Empresa Publica

Alternativa No. 1. “Prestación del servicio de aseo en el municipio de Arboledas sin aprovechamiento y con disposición final en el relleno sanitario La Guaimarala, ubicado en jurisdicción del municipio de San José de Cúcuta”.

Alternativa No. 2. “Prestación del servicio de aseo sub-regional, que beneficie a los municipios de Arboledas, Cucutilla y Salazar de las Palmas, con un centro de aprovechamiento ubicado en el municipio de Salazar de las Palmas y disposición final en el relleno sanitario La Guaimarala, en jurisdicción del municipio de San José de Cúcuta”.

2.13 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS FORMULADAS

Tabla 29. Descripción de las alternativas formuladas municipio de Arboledas

Alternativa	Descripción
1	<p>Despertar el interés en los usuarios para que participen en los procesos de presentación de los residuos sólidos. El municipio a través de la Unidad de Servicios Públicos realizará una buena gestión en la recolección y transporte mediante la compra de una volqueta para tal fin. Se asegurará la ampliación de cobertura de barrido y limpieza mediante personal y herramienta adecuada. La totalidad de los residuos sólidos se transportarán hasta el relleno sanitario Guaimarala de la ciudad de Cúcuta. El manejo de los residuos hospitalario será asumido por su generador. Para el sector rural se coordinarán actividades coordinadas por la UMATA en el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos. Se fortalecerá la unidad de servicios públicos asegurando la sostenibilidad financiera y económica implementado inversiones iniciales del municipio y recaudo mediante tarifas ajustadas a la normatividad.</p>
2	<p>Esta alternativa contempla la conformación de una empresa subregional para la prestación del servicio de aseo conformada por los municipios de Arboledas, Salazar y Cucutilla. Existirá un centro de aprovechamiento en el municipio de Salazar. Se buscará que los usuarios participen en los procesos de separación en la fuente y presentación de los residuos sólidos. La recolección y transporte se realizará en un vehículo (volqueta) técnicamente adecuado el cual será alquilado por la empresa regional. La inversión será asumida proporcionalmente por los tres municipios de acuerdo a la población atendida. El manejo de los residuos hospitalarios será asumido por sus generadores. Para el sector rural se coordinarán actividades coordinadas por las UMATAS en el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos. Se logrará un fortalecimiento institucional para los tres municipios y la empresa subregional asegurará su sostenibilidad financiera y económica mediante la implementación de tarifas ajustadas a la normatividad.</p>

Alternativa No. 1. Prestación del servicio de aseo en el municipio de Arboledas sin aprovechamiento y con disposición final en el relleno sanitario La Guaimarala, ubicado en jurisdicción del municipio de San José de Cúcuta

Tabla 30. Alternativa 1 municipio de Arboledas

Componentes	Alcance	Aspectos Generales	Aspectos Técnicos	Aspectos Institucionales	Aspectos Económicos y Financieros
Sensibilización, Educación y Participación	Despertar el interés en los usuarios para que participen en los procesos de presentación de los residuos sólidos para su recolección, en las obligaciones de los usuarios con el prestador del servicio y la importancia de la eliminación de focos de contaminación.	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar anualmente los 532 usuarios para que realicen el pago oportuno del servicio de aseo. • Implementar dos veces por semestre talleres de educación ambiental a los 3153 habitantes del casco urbano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a los usuarios en relación al uso del servicio, horarios de recolección, presentación de los residuos sólidos y pago oportuno de las facturas por la prestación del servicio de aseo. 	<ul style="list-style-type: none"> • La Unidad de servicios públicos se responsabiliza de la ejecución y coordinación con otras entidades como CORPONOR, FEDECAFE, SENA, Universidades, entre otras; para realizar actividades de sensibilización, educación con la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para lograr el objetivo o desarrollo de este componente se estima que el municipio destine recursos para la educación y sensibilización de la comunidad.
Almacenamiento y Presentación	<ul style="list-style-type: none"> • Lograr que la presentación de los residuos se realice oportunamente y en bolsas plásticas en buen estado debidamente selladas para su recolección. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar contaminación por el arrojado de residuos en las vías en el momento de la recolección para disponerlas en el sitio de disposición final. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los residuos sólidos se presentaran y ubicarán sobre las ceras y en frente de cada usuario para realizar la recolección puerta a puerta. 	<ul style="list-style-type: none"> • La labor de recolección será vigilada y dirigida por la unidad de servicios públicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cada usuario realizará la compra de las bolsas donde depositaran y presentaran los residuos sólidos.

Continuación Tabla 30. Alternativa 1 municipio de Arboledas

Componentes	Alcance	Aspectos Generales	Aspectos Técnicos	Aspectos Institucionales	Aspectos Económicos y Financieros
Recolección y Transporte	<ul style="list-style-type: none"> • El municipio a través de la Unidad de Servicios Públicos realizará una buena gestión en la prestación del servicio de aseo (Recolección y transporte) cumpliendo con la normatividad ambiental vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la recolección total de los residuos en los 799 usuarios del servicio de aseo y disponerlos en un relleno sanitario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar rutas y frecuencias semanales del servicio que optimice los tiempos de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos. • Adquirir un vehículo apropiado para la recolección de los residuos sólidos urbanos. 	<ul style="list-style-type: none"> • La prestación del servicio de aseo continuará bajo responsabilidad del municipio mediante la creación de la Unidad de Servicios Públicos. Sin embargo, se ajustará al sistema tarifario resultado del modelo financiero aplicado para esta alternativa y las demás proyecciones de recaudo, flujo de fondo e inversiones de este modelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para realizar la recolección total de los residuos sólidos se requiere contratar los servicios de un conductor y dos operarios para la recolección.

Continuación Tabla 30. Alternativa 1 municipio de Arboledas

Componentes	Alcance	Aspectos Generales	Aspectos Técnicos	Aspectos Institucionales	Aspectos Económicos y Financieros
Recolección y Transporte	<ul style="list-style-type: none"> • El municipio a través de la Unidad de Servicios Públicos realizará una buena gestión en la prestación del servicio de aseo (Recolección y transporte) cumpliendo con la normatividad ambiental vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la recolección total de los residuos en los 532 usuarios del servicio de aseo y disponerlos en un relleno sanitario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico-mecánicas según las normas establecidas para la prestación del servicio. • Dotar de implementos de protección personal a los operarios responsables de la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • En el componente de recolección y transporte se diseñaran rutas que permitan cubrir la totalidad de los usuarios del municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para realizar la recolección total de los residuos sólidos se requiere contratar los servicios de un conductor y dos operarios para la recolección.
Barrido y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar y destinar recursos económicos por parte de la administración municipal para incrementar la cobertura de barrido y limpieza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la cobertura de barrido de vías y áreas públicas con el fin de reducir la contaminación visual y paisajística del municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dos veces a la semana realizar el barrido, limpieza de vías y áreas públicas representadas en la calle central y zonas alrededor del parque. 	<ul style="list-style-type: none"> • La Unidad de Servicios Públicos coordinara con entidades del orden municipal para realizar actividades de recuperación paisajística y embellecimiento urbano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para el desarrollo de este componente se requiere mano de obra, e implementos como escobas y bolsas.

Continuación Tabla 30. Alternativa 1 municipio de Arboledas

Componentes	Alcance	Aspectos Generales	Aspectos Técnicos	Aspectos Institucionales	Aspectos Económicos y Financieros
Disposición Final	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer en un relleno sanitario la totalidad de los residuos sólidos recolectados cumpliendo con la normatividad ambiental vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la disposición total de los residuos sólidos en el relleno sanitario de La Guaimarala ubicado en la ciudad de San José de Cúcuta. 	<ul style="list-style-type: none"> • El relleno sanitario la Guaimarala se encuentra ubicado a 65 Km del casco urbano, cuenta con una capacidad de operación de 60 Tn/día, una vida útil de 20 años y con todos los permisos ambientales y de operación exigidos por la autoridad ambiental competente. 	<ul style="list-style-type: none"> • La unidad de servicios públicos será la responsable de gestionar con el La Motilona de Aseo Total responsable de la operación del relleno sanitario La Guaimarala para que se garantice la disposición final de los residuos recogidos y a un precio ajustado al modelo financiero. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para la disposición final es importante el destino de recursos para el mantenimiento del vehículo y suministro de gasolina.

Continuación Tabla 30. Alternativa 1 municipio de Arboledas

Componentes	Alcance	Aspectos Generales	Aspectos Técnicos	Aspectos Institucionales	Aspectos Económicos y Financieros
Servicios Especiales	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar con los generadores responsables directos una Buena gestión de esto residuos que lleven a la conservación del medio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los residuos especiales de mayor importancia en el municipio son la producción de escombros y los residuos patógenos generados por el centro de salud. 	<ul style="list-style-type: none"> • El municipio acondicionara un sitio adecuado para la disposición de escombros de acuerdo al esquema de ordenamiento territorial. • Los residuos patógenos el responsable directo de su gestión es la Empresa Social del Estado (ESE) 	<ul style="list-style-type: none"> • La Unidad de Servios Públicos Coordinara con el Centro de Salud la gestión de los residuos patógenos para un manejo eficiente y seguro de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> • El generador de estos tipos de residuos asumirá los costos para la disposición de este tipo de residuos.

Continuación Tabla 30. Alternativa 1 municipio de Arboledas

Componentes	Alcance	Aspectos Generales	Aspectos Técnicos	Aspectos Institucionales	Aspectos Económicos y Financieros
Asistencia al Sector Rural	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una gestión adecuada de los residuos de la zona rural que minimicen los impactos al medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> El mayor tipo de residuo que se genera en el sector rural es orgánico debido a las actividades propias del sector. (Agricultura y ganadería) 	<ul style="list-style-type: none"> Por las condiciones topográficas, vías y distancias de la zona rural, no es posible articularla con el sistema de aseo urbano. Pero su gestión debe estar encaminada a prácticas de compostaje y/o lombricultura para aprovechamiento de los residuos orgánicos y el enterramiento técnico de los residuos que no son aprovechables. 	<ul style="list-style-type: none"> La gestión de los residuos de la zona rural debe estar coordinada por la Unida de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) que se encargará de capacitar y orientar sobre el manejo adecuado de estos residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> Para el desarrollo de este componente se financiara con recursos propios del municipio o la UMATA

Continuación Tabla 30. Alternativa 1 municipio de Arboledas

Componentes	Alcance	Aspectos Generales	Aspectos Técnicos	Aspectos Institucionales	Aspectos Económicos y Financieros
Mejoramiento de la Gestión Comercial	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer la gestión financiera del municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> En la actualidad el municipio presta el servicio de aseo con unas tarifas inferiores al costo real. Para lograr la viabilidad económica se debe preparar un esquema tarifario que permita hacer sostenible el proyecto y no afectar a la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración e implementación de un estudio de costos y tarifas para el municipio por la prestación del servicio de aseo. 	<ul style="list-style-type: none"> Actualmente la facturación y recaudo está a cargo de la unidad de servicios públicos. Teniendo en cuenta el modelo a seguir, el municipio a través de la USP se encargará de la facturación y recudo ajustándose al sistema tarifario resultado del modelo financiero y demás proyecciones de recaudo, flujo de fondos e inversiones de este modelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un manejo adecuado de los recursos recaudados por el servicio de aseo en el municipio.

Continuación Tabla 30. Alternativa 1 municipio de Arboledas

Componentes	Alcance	Aspectos Generales	Aspectos Técnicos	Aspectos Institucionales	Aspectos Económicos y Financieros
Fortalecimiento Institucional	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de la Unidad de Servicios Públicos que se responsabilice y coordine la prestación del servicio de aseo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presupuestar recursos económicos para el funcionamiento de la USP, Cumplimiento con las normas ambientales y entidades reguladoras del servicio de aseo municipal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor eficiencia en la parte técnica, administrativa y financiera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los usuarios del servicio contarán con un oficial responsable que responda sus inquietudes y/o solicitudes que se tengan por la prestación del servicio de aseo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para el funcionamiento de la USP se requiere un presupuesto que garantice la administración y prestación del servicio.

Alternativa No. 2. Prestación del servicio de aseo sub-regional, que beneficie a los municipios de Arboledas, Cucutilla y Salazar de las Palmas con un centro de aprovechamiento ubicado en el municipio de Salazar de las Palmas y disposición final en el relleno sanitario La Guaimarala, en jurisdicción del municipio de San José de Cúcuta

Tabla 31. Alternativa 2 municipio de Arboledas

Componentes	Alcance	Aspectos Generales	Aspectos Técnicos	Aspectos Institucionales	Aspectos Económicos y Financieros
Sensibilización, Educación Y Participación	<ul style="list-style-type: none"> • Prestar el servicio de aseo despertando el interés de los usuarios en los procesos de separación en la fuente, presentación de los residuos y conformar organizaciones para realizar aprovechamiento de los residuos sólidos generados en los municipios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una coordinación intermunicipal que lleve a un aprovechamiento de los residuos orgánicos e inorgánicos en un sitio ubicado en el municipio de Salazar de las Palmas con disposición final de residuos no aprovechables en relleno sanitario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a los usuarios en relación al uso del servicio, horarios de recolección, presentación de los residuos sólidos y pago oportuno de las facturas por la prestación del servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa de aseo se responsabiliza de la ejecución y coordinación para realizar actividades de sensibilización, educación y participación con la comunidad en cada municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para lograr el objetivo o desarrollo de este componente se estima que el municipio destine recursos para la educación y sensibilización de la comunidad.
Almacenamiento y Presentación	<ul style="list-style-type: none"> • Lograr que la presentación de los residuos se realice oportunamente, en bolsas plásticas en buen estado y debidamente selladas para su recolección y disposición en el sitio de aprovechamiento de los residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar contaminación por el arrojado de residuos en las vías de cada municipio en el momento de la recolección y durante su transporte al sitio de aprovechamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los residuos sólidos se presentaran en las ceras y al frente de cada usuario para la recolección puerta a puerta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las labores de recolección serán vigiladas por la unidad de servicios públicos y por los usuarios, de tal manera, que permita en el futuro mejora el servicio de aseo en cada municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cada usuario realizará la compra de las bolsas donde depositaran y presentaran los residuos sólidos.

Continuación Tabla 31. Alternativa 2 municipio de Arboledas

Componentes	Alcance	Aspectos Generales	Aspectos Técnicos	Aspectos Institucionales	Aspectos Económicos y Financieros
<p>Recolección y Transporte</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Que la empresa responsable realice una buena gestión en la prestación del servicio de aseo recolección y transporte al sitio de aprovechamiento cumpliendo con la normatividad ambiental vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la recolección total de los residuos en los tres municipios con una cobertura total de sus usuarios y posteriormente disponerlos en un sitio ubicado en el municipio de Salazar de las Palmas con el fin de realizar su aprovechamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar rutas y frecuencias semanales del servicio que optimice los tiempos de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos. • Alquilar un vehículo recolector de los residuos sólidos apropiado que cumpla con las condiciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Se creará una empresa que será la responsable en los tres municipios de la recolección, transporte al sitio de aprovechamiento en un sitio ubicado en el municipio de Salazar de las Palmas. Sin embargo, se ajustará al sistema tarifario resultado del modelo financiero aplicado para esta alternativa y las demás proyecciones de recaudo, flujo de fondo e inversiones de este modelo en cada ente territorial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para realizar la recolección total de los residuos sólidos se requiere contratar los servicios de un conductor y dos operarios para la recolección.

Continuación Tabla 31. Alternativa 2 municipio de Arboledas

Componentes	Alcance	Aspectos Generales	Aspectos Técnicos	Aspectos Institucionales	Aspectos Económicos y Financieros
Recolección y Transporte	<ul style="list-style-type: none"> La empresa responsable realice una buena gestión en la prestación del servicio de aseo (Recolección y transporte) cumpliendo con la normatividad ambiental vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar la recolección total de los residuos de los usuarios de los tres municipios y disponerlos en un relleno sanitario. 	<ul style="list-style-type: none"> Técnico-mecánicas según las normas establecidas para la prestación del servicio. Dotar de elementos de protección personal a los operarios responsables de la recolección para una mejor y segura manipulación de los residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> En el componente de recolección y transporte se realizara mediante el alquiler de un vehículo de óptimas condiciones acompañado de unas rutas que permitan cubrir la totalidad de los usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> Para realizar la recolección total de los residuos sólidos se requiere contratar los servicios de un conductor y dos operarios para la recolección.

Continuación Tabla 31. Alternativa 2 municipio de Arboledas

Componentes	Alcance	Aspectos Generales	Aspectos Técnicos	Aspectos Institucionales	Aspectos Económicos y Financieros
Barrido y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar y presupuestar recursos económicos por parte de la empresa prestadora del servicio para incrementar la cobertura de barrido y limpieza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la cobertura de barrido de vías y áreas públicas con el fin de reducir la contaminación visual y paisajística de cada municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dos veces a la semana realizar el barrido, limpieza de vías y áreas públicas representadas en la calle principal y el parque. 	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa de aseo coordinara con entidades del orden municipal para realizar actividades de recuperación paisajística y embellecimiento urbano en cada centro urbano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para el desarrollo de este componente se requiere de un presupuesto para la mano de obra y compra de escobas y bolsas.
Recuperación Aprovechamiento y Comercialización	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar una infraestructura física para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos de los municipios de Arboledas, Cucutilla y Salazar de las Palmas. 	<ul style="list-style-type: none"> • En el municipio de Salazar de las Palmas se adecuara un sitio donde se dispondrán los residuos de los municipios de Arboledas y Cucutilla con el fin de realizar aprovechamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de técnicas de compostaje para el material orgánico y el lavado, clasificación y acopio la fracción no biodegradable • Permite tratar y recuperar mayor cantidad de residuos optimizando su comercialización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de las relaciones de los municipios de Arboledas, Cucutilla y Salazar de las Palmas. • Licencia y autorizaciones ambientales para la realizar las actividades de aprovechamiento de los residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta una recuperación de 62.34 % por compostaje y de 18.6 % del material de recicle.

Continuación Tabla 31. Alternativa 2 municipio de Arboledas

Componentes	Alcance	Aspectos Generales	Aspectos Técnicos	Aspectos Institucionales	Aspectos Económicos y Financieros
Disposición Final	<ul style="list-style-type: none"> Disponer en un relleno sanitario la fracción de residuos sólidos que definitivamente no se les puede realizar ningún tipo de aprovechamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Garantizar la disposición total de los residuos no aprovechados en el relleno sanitario de La Guaimarala ubicado en la ciudad de San José de Cúcuta. 	<ul style="list-style-type: none"> El relleno sanitario la Guaimarala se encuentra ubicado a 44 Km del sitio de aprovechamiento , cuenta con una capacidad de operación de 60 Tn/día, una vida útil de 20 años y con todos los permisos ambientales y de operación exigidos por la autoridad ambiental competente. 	<ul style="list-style-type: none"> La empresa responsable de la prestación del servicio en cada municipio será la responsable de gestionar con La Motilona de Aseo la disposición en el relleno sanitario La Guaimarala garantizando la disposición final de los residuos no aprovechados. 	<ul style="list-style-type: none"> Para la disposición final es importante el destino de recursos para el mantenimiento del vehículo y suministro de gasolina.

Continuación Tabla 31. Alternativa 2 municipio de Arboledas

Componentes	Alcance	Aspectos Generales	Aspectos Técnicos	Aspectos Institucionales	Aspectos Económicos y Financieros
Servicios Especiales	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar con los generadores responsables directos una Buena gestión de estos residuos que lleven a la conservación del medio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los residuos especiales de mayor importancia en los municipios son la producción de escombros y los residuos patógenos generados por cada centro de salud. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cada municipio acondicionara un sitio adecuado para la disposición de escombros de acuerdo su esquema de ordenamiento territorial. • Los residuos patógenos el responsable directo de su gestión es la Empresa Social del Estado (ESE) 	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa responsable del servicio de aseo Coordinara con el Centro de Salud de cada ente territorial la gestión de los residuos patógenos para un manejo eficiente y seguro de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> • El generador de estos tipos de residuos a sumirá los costos para la disposición de este tipo de residuos.

Continuación Tabla 31. Alternativa 2 municipio de Arboledas

Componentes	Alcance	Aspectos Generales	Aspectos Técnicos	Aspectos Institucionales	Aspectos Económicos y Financieros
Asistencia al Sector Rural	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una gestión adecuada de los residuos de la zona rural que minimicen los impactos al medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> El mayor tipo de residuo que se genera en el sector rural es orgánico debido a las actividades propias del sector (Agricultura y ganadería) 	<ul style="list-style-type: none"> Por las condiciones de topográficas, vías y distancias de la zona rural no es posible articularla con el sistema de aseo urbano. Pero su gestión debe estar encaminada a practicas de utilizando compostaje y/o lombricultura para aprovechamiento de los residuos orgánicos y el enterramiento técnico de los residuos que no son aprovechables. 	<ul style="list-style-type: none"> La gestión de los residuos de la zona rural debe estar coordinada por la Unida de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) que se encargara de capacitar, orientar sobre el manejo adecuado de estos residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> Para el desarrollo de este componente se financiara con recursos propios del municipio o la UMATA

Continuación Tabla 31. Alternativa 2 municipio de Arboledas

Componentes	Alcance	Aspectos Generales	Aspectos Técnicos	Aspectos Institucionales	Aspectos Económicos y Financieros
Mejoramiento de la Gestión Comercial	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer la gestión financiera de la empresa o prestador del servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> En la actualidad el municipio presta el servicio de aseo con unas tarifas inferiores al costo real. Par lograr la viabilidad económica se debe preparar un esquema tarifario que permita hacer sostenible el proyecto y no afectar a la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración e implementación de un estudio de costos y tarifas para los tres municipios por la prestación del servicio de aseo. 	<ul style="list-style-type: none"> Actualmente la facturación y recaudo están a cargo de la recaudadora de impuestos. Teniendo en cuenta el modelo a seguir a través de la empresa se encargara de la facturación y recudo ajustándose al sistema tarifario resultado del modelo financiero y demás proyecciones de recudo, flujo de fondos e inversiones de este modelo para los tres municipios 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un manejo adecuado de los recursos recaudados por el servicio de aseo en el municipio.

Continuación Tabla 31. Alternativa 2 municipio de Arboledas

Componentes	Alcance	Aspectos Generales	Aspectos Técnicos	Aspectos Institucionales	Aspectos Económicos y Financieros
Fortalecimiento Institucional	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de una empresa que se responsabilice y coordine las actividades recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cada municipio debe Presupuestar recursos económicos para el funcionamiento de la empresa prestadora del servicio de aseo para beneficiar la totalidad de los usuarios de cada municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor eficiencia en la parte técnica, administrativa y financiera 	<ul style="list-style-type: none"> • Los usuarios del servicio contarán con una empresa que responda las inquietudes y/o solicitudes que se tengan por la prestación del servicio de aseo municipal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para el funcionamiento de la empresa es importante destinar los recursos necesarios para su funcionamiento.

2.14 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Dentro del análisis económico y financiero se identifican las alternativas que permiten definir los proyectos y las actividades bajo un esquema de racionalización de los recursos e inversiones, de tal forma que se garantice la sostenibilidad integral de los proyectos.

En el análisis económico y financiero se describen las inversiones en equipos, terrenos, mano de obra calificada y no calificada, instalaciones, servicios públicos, depreciación de equipos, los costos de operación, mantenimiento y administración, así como los costos mensuales por usuario, los ingresos esperados en cada una de las alternativas estimadas a partir de las proyecciones de tarifas calculadas según la metodología definida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, por la comercialización de productos aprovechables, y por transferencias y traslados de los municipios.

Los Costos de Inversión, de Operación y Mantenimiento y de Participación Comunitaria fueron calculados según las condiciones propias de cada localidad teniendo en cuenta la población de cada municipio en cada una de las alternativas propuestas.

En los ingresos se tiene en cuenta los provenientes por tarifas calculados mediante el uso del modelo desarrollado en el marco del Programa Nacional de Mejoramiento Integral de la Gestión de Residuos Sólidos, por comercialización de residuos aprovechados o productos reciclados y por el cálculo de subsidios y contribuciones.

Dentro de los Aspectos Generales a tener en cuenta en la evaluación de alternativas se analiza el tipo empresa que va a encargarse de la administración del servicio teniendo en cuenta el municipio, en cuanto a la tasa de rendimiento anual se sugiere asumir el 9%, a costo de capital se toma desde 0.5% a 5% con el fin de no aumentar las tarifas, se definen los factores de subsidio para cada estrato según la capacidad de subsidios por otorgar por parte de la administración municipal, se estiman los porcentajes de eficiencia de recaudo de las tarifas con metas según la situación específica de cada municipio, se establecen los factores que determinan el crecimiento anual del número de usuarios y el crecimiento anual de los residuos y se realiza un análisis para definir el Capital de Trabajo con el cual el sistema deberá operar los primeros meses mientras se estabilizan los ingresos.

La viabilidad y sostenibilidad de la alternativas depende de la relación entre aspectos técnicos, económicos, financieros y culturales que permitan determinar buenos costos y beneficios. Igualmente garantizar la viabilidad financiera, la maximización de los beneficios esperados y la generación de empleo.

Para identificar la mejor alternativa dentro de los aspectos financieros se tuvieron en cuenta que los indicadores de Tasa Interna de Retorno TIR y Valor Presente Neto VPN se reflejaran de la mejor manera posible, teniendo como referencia que el porcentaje de la TIR supere el costo del inversionista y el VPN siempre sea positivo con el fin de que el total de las inversiones realizadas por el ente prestador del servicio sea recuperado y además el total de los ingresos sean suficientes para cubrir los costos que durante el año se realicen.

Cuadro 2. Resultados económicos y financieros por alternativa municipio de Arboledas

		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
ARBOLEDAS	TARIFAS METAS		
	ESTRATO 1	\$ 2.395,70	\$ 1.726,00
	ESTRATO 2	\$ 3.289,00	\$ 2.376,20
	ESTRATO 3	\$ 4.975,30	\$ 3.598,80
	ESTRATO 4		
	INDICADORES GENERALES		
	COSTO DE CAPITAL DEL INVERSIONISTA	2%	5%
	TASA INTERNA DE RETORNO	4,080%	45,4348%
	VALOR PRESENTE NETO	\$ 13.320.600,00	\$ 262.842.000,00
	Capital de Trabajo sin aprovechamiento	\$ 25.000.000,00	\$ 15.940.800,00
	Capital de Trabajo con Aprovechamiento		\$ 14.081.040,00
	Total Inversiones sin aprovechamiento	\$ 75.150.000,00	\$ 17.862.000,00
	Total Inversiones con aprovechamiento		\$ 15.940.800,00
	Total Costos	\$ 30.058.240,00	\$ 37.904.263,00

Cuadro 3. Información detallada de los datos técnicos, administrativos y financieros tenidos en cuenta para cada una de las alternativas evaluadas municipio de Arboledas

Módulo Servicio de Aseo.	ARBOLEDAS	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
	100%	29,52%
PARAMETROS BASICOS		
Año 0	2006	2006
Horizonte de Evaluación	15	15
Tasa de impuesto de Renta	0	0
Costo de Capital del inversionista	2%	5%
PARAMETROS DE TARIFA		
Tasa de Descuento	9%	9%
Duración del Plan de ajuste	1	1
Frecuencia Modal de Barrido	2	2
Frecuenci Promedio de Barrido al gran productor	1	1
Frecuenci Promedio de Barrido al pequeño productor	1	1
PARAMETROS DE DEMANDA		
Producción Percapita de basura residencial	0,36	0,36
Densidad promedio de la basura	200	200
Numero de personas por vivienda	6	6
Producción media de basura Gran productor	0,1	0,1
Producción media de basura pequeño productor	0,1	0,1
PARAMETROS DE SUBSIDIO		
Estrato 1	23	23
Estrato 2	402	402
Estrato 3	141	141
Estrato 4	0	0
Estrato 5	0	0
Estrato 6	0	0
Gran Productor	0	0
Pequeño Productor	0	0
PROYECCIONES DE CRECIMIENTO Y RECAUDO		
Eficiencia de recaudo de tarifas	40%	40%
Eficiencia de recaudo de Subsidios	100%	100%
Crecimiento anual del número de usuarios	0,26%	0,26%
Crecimiento anual de la producción total de residuos	0,26%	0,26%
INVERSION EN RECOLECCION Y TRANSPORTE		
Vehiculos y Equipos	\$ 50.000.000,00	0
Edificios		0
Muebles y Enseres		\$ 1.771.200,00
INVERSION DISPOSICION FINAL		
Vehiculos y Equipos		0
Terrenos		0
INVERSION EN BARRIDO Y LIMPIEZA		
Vehiculos y Equipos	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
Terrenos y Edificios		0
Muebles y Enseres		0
CAPITAL DE TRABAJO		
Año	2006	2006
Capital de Trabajo	\$ 25.000.000,00	\$ 15.940.800,00
FONDOS NO REEMBOLSABLES		
Año	2006	2006
Total Inversiones	\$ 75.150.000,00	\$ 17.862.000,00
Fondos no reembolsables	\$ 22.400.000,00	\$ 22.374.000,00

Continuación Cuadro 3. Información detallada de los datos técnicos, administrativos y financieros tenidos en cuenta para cada una de las alternativas evaluadas municipio de Arboledas

	ARBOLEDAS	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
GASTOS DE ADMINISTRACION		
Salario Personal		
Técnico Auxiliar	\$ 7.200.000,00	
Gerente		\$ 2.833.920,00
Insumos		
papelería	\$ 100.000,00	\$ 73.800,00
Reparación y Mantenimiento de Equipos		
Computador		\$ 29.520,00
Reparación y Mantenimiento de Edificios		
Mantenimiento sede Administrativa	\$ 100.000,00	\$ 29.520,00
Facturación y Recaudos		
Papelería, Tintas	\$ 639.000,00	\$ 679.000,00
Capacitación y Desarrollo Institucional		
Capacitación Activa y Técnica	\$ 300.000,00	\$ 88.560,00
Alquiler y Servicios Públicos		
Eléctricidad, agua y teléfono		\$ 354.240,00
Alquiler sede Administrativa		\$ 425.088,00
GASTOS DE RECOLECCION Y TRANSPORTE		
Salario de Personal		
Operarios (3)	\$ 7.200.000,00	\$ 10.800.000,00
Herramientas, repuestos, Equipos		
Repuestos Volqueta	\$ 4.000.000,00	
Insumos		
Guantes, Tapabocas y Cascos	\$ 320.000,00	\$ 320.000,00
Combustibles, Lubricantes		
Gasolina, Aceites	\$ 3.500.000,00	
Reparación y Mantenimiento de Equipos		
Mantenimiento Volqueta	\$ 1.000.000,00	
Contrato de Operación y Mantenimiento		
Alquiler Vehículo Transporte		\$ 12.132.720,00
GASTOS DE DISPOSICION FINAL		
Contrato Operación y Mantenimiento		
Pago al relleno por DF	\$ 5.349.240,00	\$ -
GASTOS DE BARRIDO Y LIMPIEZA		
Herramientas, Repuestos, Equipos		
Carrito Recolector	\$ 50.000,00	\$ 50.000,00
Insumos		
Escobas, Bolsas y Recogedores	\$ 200.000,00	\$ 200.000,00
Reparación y Mantenimiento de Equipos		
Mantenimiento de Carritos	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00

Continuación Cuadro 3. Información detallada de los datos técnicos, administrativos y financieros tenidos en cuenta para cada una de las alternativas evaluadas municipio de Arboledas

Módulo Recuperación de Subproductos.	ARBOLEDAS	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
	RECUPERACION DE SUBPRODUCTOS	
PARAMETROS BASICOS		
Año 0		2006
Horizonte de Evaluación		15
Tasa de impuesto de Renta		0
Costo de Capital del inversionista		5%
PARAMETROS DE TARIFA		
Duración del Plan de ajuste		1
Frecuencia Modal de Barrido		2
Frecuenci Promedio de Barrido al gran productor		1
Frecuenci Promedio de Barrido al pequeño productor		1
PARAMETROS DE DEMANDA		
Producción Percapita de basura residencial		0,36
Densidad promedio de la basura		200
Numero de personas por vivienda		6
Producción media de basura Gran productor		0,1
Producción media de basura pequeño productor		0,1
PARAMETROS DE SUBSIDIO		
Estrato 1		23
Estrato 2		402
Estrato 3		141
Estrato 4		0
Estrato 5		0
Estrato 6		0
Gran Productor		0
Pequeño Productor		0
PROYECCIONES DE CRECIMIENTO Y RECAUDO		
Eficiencia de recaudo de tarifas		40%
Eficiencia de recaudo de Subsidios		100%
Crecimiento anual del número de usuarios		0,26%
Crecimiento anual de la producción total de residuos		0,26%
INVERSION EN RECOLECCION Y TRANSPORTE		
Vehiculos y Equipos		\$ -
Edificios		\$ 7.084.800,00
Terrenos		\$ 1.180.800,00
Muebles y Enseres		\$ 590.400,00
CAPITAL DE TRABAJO		
Año		2006
Capital de Trabajo		\$ 14.081.040,00
FONDOS NO REEMBOLSABLES		
Año		2006
Total Inversiones		\$ 15.940.800,00
Fondos no reembolsables		\$ 22.374.000,00

Continuación Cuadro 3. Información detallada de los datos técnicos, administrativos y financieros tenidos en cuenta para cada una de las alternativas evaluadas municipio de Arboledas

	ARBOLEDAS	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
GASTOS DE ADMINISTRACION		
Salario Perosnal		
Técnico Auxiliar		\$ 1.062.720,00
Gerente		\$ 2.833.920,00
Operadores para Aprovechamiento (4)		\$ 8.501.760,00
Insumos		
papelería		\$ 73.800,00
Guantes, Tapabocas y Cascos		
Reparación y Mantenimiento de Equipos		
Computador		\$ 29.520,00
Reparación y Mantenimiento de Edificios		
Mantenimiento sede Administrativa		\$ 29.520,00
Facturación y Recaudos		
Papelería, Tintas		\$ 679.000,00
Capacitación y Desarrollo Institucional		
Capacitación Adiva y Técnica		\$ 88.560,00
Alquiler y Servicios Públicos		
Eléctricidad, agua y teléfono		\$ 354.240,00
Alquiler sede Administrativa		\$ 425.088,00
GASTOS DE RECOLECCION Y TRANSPORTE		
Salario de Personal		
Operarios (3)		\$ 10.800.000,00
Insumos		
Guantes, Tapabocas y Cascos		\$ 320.000,00
Contrato de Operación y Mantenimiento		
Alquiler Vehiculo Transporte (Zulia-RS)		\$ 12.132.720,00
GASTOS DE DISPOSICION FINAL		
Contrato Operación y Mantenimiento		
Traslado de RS a relleno Sanitario		\$ 419.735,00
MATERIAL APROVECHADO		
Porcentaje Aprovechado Lombricultura		0%
Porcentaje Aprovechado Compostaje		62,34%
Porcentaje Aprovechado en Recuperación		18,61%
RECUPERACION NETA		
Plastico		8,43%
Vidrio		9,90%
Metales		3,55%
Papel-Cartón		6,99%
PRECIO DE VENTA		
Compostaje		\$ 200,00
Plastico		\$ 180,00
Vidrio		\$ 30,00
Metales		\$ 3.000,00
Papel-Cartón		\$ 300,00

Cuadro 4. Resultados obtenidos de las alternativas según aprovechamiento de subproductos municipio de Arboledas

Resultados obtenidos de las alternativas sin Aprovechamiento de Subproductos.		
DATOS GENERADOS POR EL SOFTWARE	ARBOLEDAS	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
TARIFAS METAS		
ESTRATO 1	\$ 2.395,70	\$ 1.726,00
ESTRATO 2	\$ 3.289,00	\$ 2.376,20
ESTRATO 3	\$ 4.975,30	\$ 3.598,80
ESTRATO 4	\$ -	\$ -
ESTRATO 5	\$ -	\$ -
ESTRATO 6	\$ -	\$ -
GRAN PRODUCTOR	\$ -	\$ -
PEQUEÑO PRODUCTOR	\$ -	\$ -
INDICADORES GENERALES		
COSTO DE CAPITAL DEL INVERSIONISTA	2%	5%
TASA INTERNA DE RETORNO SIN APROVECHAMIENTO	4,080%	45,4348%
VALOR PRESENTE NETO SIN APROVECHAMIENTO	\$ 13.320.600,00	\$ 262.842.000,00
INDICADORES DE SUBSIDIOS Y VOLUMENES		
SUBSIDIOS FACTURADOS	\$ 12.724.200,00	\$ 18.240.000,00
SUBSIDIOS RECAUDADOS	\$ 12.724.200,00	\$ 18.240.000,00
VOLUMEN DE RESIDUOS SOLIDOS PRODUCIDOS (M3)	2231,17	446,234
TONELADAS APROVECHADAS		361,226
TONELADAS A DF		85,0076
INDICADORES DE COSTOS DEL SERVICIO		
COSTO MEDIO DOMICILIARIO	\$ 5.309,20	\$ 3.909,20
COSTO MEDIO DE BARRIDO	\$ 544,11	\$ 324,71
SUMA	\$ 5.853,31	\$ 4.233,91
TOTAL INGRESOS RECAUDADOS	\$ -	\$ -
FLUJO DE FONDOS INCLUIDO VALOR RESIDUAL	\$ -	\$ -
Resultados obtenidos de las alternativas con Aprovechamiento de Subproductos.		
DATOS GENERADOS POR EL SOFTWARE	ARBOLEDAS	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
TARIFAS METAS		
ESTRATO 1		\$ 1.726,00
ESTRATO 2		\$ 2.376,20
ESTRATO 3		\$ 3.598,80
ESTRATO 4		\$ -
ESTRATO 5		\$ -
ESTRATO 6		\$ -
GRAN PRODUCTOR		\$ -
PEQUEÑO PRODUCTOR		\$ -
INDICADORES GENERALES		
COSTO DE CAPITAL DEL INVERSIONISTA		5%
TASA INTERNA DE RETORNO CON APROVECHAMIENTO		45,4348%
VALOR PRESENTE NETO CON APROVECHAMIENTO		\$ 262.842.000,00
SUBSIDIOS Y PRODUCCION DE RESIDUOS		
SUBSIDIOS FACTURADOS		\$ 18.240.000,00
SUBSIDIOS RECAUDADOS		\$ 18.240.000,00
TOTAL DE RESIDUOS SOLIDOS PRODUCIDOS		446,234
TONELADAS APROVECHADAS		361,226
TONELADAS A DF		85,0076

Cuadro 5. Detalle de costos Alternativa 1 municipio de Arboledas

ALTERNATIVA 1 DETALLE DE COSTOS	
Prestación del servicio de aseo municipal sin aprovechamiento con disposición final en el relleno sanitario la Guaimarala ubicado en jurisdicción del Municipio de Cúcuta.	
	ARBOLEDAS
PORCENTAJE DE PARTICIPACION (Población)	100%
Gastos Administrativos.	\$ 8,239,000.00
Técnico Auxiliar.	\$ 7,200,000.00
Papelería.	\$ 100,000.00
Papelerías y Tintas (facturación).	\$ 639,000.00
Capacitación y Adtiva y Técnica.	\$ 300,000.00
Gastos de Recolección y Transporte.	\$ 15,020,000.00
Operarios de recolección.	\$ 7,200,000.00
Guantes Tapabocas y cascos.	\$ 320,000.00
Repuestos Volqueta.	\$ 4,000,000.00
Gasolina y Aceites.	\$ 3,500,000.00
Gastos de Disposición Final.	\$ 5,349,240.00
Pago al relleno por DF.	\$ 5,349,240.00
Gastos de Barrido y Limpieza.	\$ 250,000.00
Repuestos Carrito Recolector.	\$ 50,000.00
Escobas, bolsas y Recogedores.	\$ 200,000.00
Costos de mantenimiento.	\$ 1,200,000.00
Mantenimiento Sede Adtiva.	\$ 100,000.00
Mantenimiento de Carritos.	\$ 100,000.00
Mantenimiento de Volqueta.	\$ 1,000,000.00
Costo Mensual por Usuario.	\$ 5,853.31
Costo Medio Domiciliario.	\$ 5,309.20
Costo Medio de Barrido.	\$ 544.11

Cuadro 6. Detalle de costos Alternativa 2 municipio de Arboledas

ALTERNATIVA 2 DETALLE DE COSTOS			
Prestación del servicio de aseo subregional que beneficie los Municipios de Salazar, Arboledas y Cucutilla con aprovechamiento ubicado en el Municipio de Salazar y con disposición final en el relleno sanitario la Guaimarala ubicado en la jurisdicción del Municipio de Cúcuta.			
	CUCUTILLA	SALAZAR	ARBOLEDAS
PORCENTAJE DE PARTICIPACION (Población)	23.69%	46.79%	29.52%
Gastos Administrativos.	\$ 13,120,231.00	\$ 23,784,001.00	\$ 13,822,768.00
Técnico Auxiliar.	\$ 852,840.00	\$ 1,684,440.00	\$ 1,062,720.00
Gerente Regional.	\$ 2,274,240.00	\$ 4,491,840.00	\$ 2,833,920.00
Operadores para Aprovechamiento.	\$ 6,822,720.00	\$ 13,475,520.00	\$ 8,501,760.00
Papelería.	\$ 59,225.00	\$ 116,975.00	\$ 73,800.00
Papelerías y Tintas (facturación).	\$ 299,000.00	\$ 959,000.00	\$ 679,000.00
Capacitación y Adtiva y Técnica.	\$ 71,070.00	\$ 140,370.00	\$ 88,560.00
Eléctricidad, agua y teléfono.	\$ 2,400,000.00	\$ 2,242,080.00	\$ 157,920.00
Alquiler sede Administrativa.	\$ 341,136.00	\$ 673,776.00	\$ 425,088.00
Gastos de Recolección y Transporte.	\$ 20,856,590.00	\$ 30,350,690.00	\$ 23,252,720.00
Operarios de recolección.	\$ 10,800,000.00	\$ 10,800,000.00	\$ 10,800,000.00
Guantes Tapabocas y casco.	\$ 320,000.00	\$ 320,000.00	\$ 320,000.00
Alquiler Vehiculo Transporte.	\$ 9,736,590.00	\$ 19,230,690.00	\$ 12,132,720.00
Gastos de Disposición Final.	\$ 173,139.00	\$ 240,828.00	\$ 419,735.00
Pago de Relleno por DF.	\$ 173,139.00	\$ 240,828.00	\$ 419,735.00
Gastos de Barrido y Limpieza.	\$ 250,000.00	\$ 250,000.00	\$ 250,000.00
Repuestos Carrito Recolector.	\$ 50,000.00	\$ 50,000.00	\$ 50,000.00
Escobas, bolsas y Recogedores.	\$ 200,000.00	\$ 200,000.00	\$ 200,000.00
Costos de mantenimiento.	\$ 147,380.00	\$ 193,580.00	\$ 159,040.00
Mantenimiento Sede Adtiva.	\$ 23,690.00	\$ 46,790.00	\$ 29,520.00
Mantenimiento de Carritos.	\$ 100,000.00	\$ 100,000.00	\$ 100,000.00
Mantenimiento de Computador.	\$ 23,690.00	\$ 46,790.00	\$ 29,520.00
Costo Mensual por Usuario.	\$ 8,402.51	\$ 4,038.74	\$ 4,233.91
Costo Medio Domiciliario.	\$ 7,816.66	\$ 3,703.45	\$ 3,909.20
Costo Medio de Barrido.	\$ 585.85	\$ 335.29	\$ 324.71

2.15 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS EVALUADAS MUNICIPIO DE ARBOLEDAS

El aprovechamiento de residuos sólidos, para ser incorporado al ciclo económico y productivo de la localidad y la región, requieren de un mercado identificado, evaluado y concretado, que permita asegurar su sostenibilidad a través del tiempo, situación que en la actualidad no se tiene, por lo que resulta entonces incierto el aprovechamiento con fines comerciales si no se allanan los aspectos técnicos e institucionales.

Ante esta situación, ocurre entonces pensar que la gestión integral de residuos sólidos del municipio no deberá sustentarse sobre la base del aprovechamiento, por la incertidumbre con que se cuenta en el presente, pero este planteamiento no debe descartarse sino convertirse en un propósito para poder hacerlo viable a futuro.

En ese sentido cabe entonces pensar o toma vigencia la Alternativa No. 1. que plantea la prestación del servicio de aseo local sin un aprovechamiento, con una disposición final en relleno sanitario, la cual resulta viable, situación que permitirá, de un lado dar aplicación a las normas legales vigentes con una sostenibilidad económica y ambiental de la gestión y del otro a preparar el camino para la incorporar el aprovechamiento de residuos, lo cual se puede pensar a que ocurrirá en el corto plazo.

2.16 ALTERNATIVA SELECCIONADA

Con base a lo anteriormente expuesto, se puede concluir que el manejo integral de residuos sólidos del Municipio de Arboledas, se estructurará sobre la base de la prestación del servicio público de aseo bajo una organización local que facilite y asegure la sostenibilidad técnica y económica de una gestión y que a futuro se defina, implemente y opere un sistema de aprovechamiento técnico de residuos sólidos con un carácter regional, bajo una organización empresarial que agrupe o consolide todos los municipios. La dificultad y falta de gestión administrativa, hace imposible la escogencia de la alternativa No 2, ya que esta requiere de la unión de los tres municipios. En virtud de la lo anterior se desarrollará la Alternativa No. 1 y se estructurará, incorporando el análisis de viabilidad del aprovechamiento en el corto plazo y su implementación y desarrollo en el mediano y largo plazo.

3. MUNICIPIO DE CUCUTILLA

3.1 DIAGNÓSTICO GENERAL

3.1.1 Climatología. Temperatura media. El sector urbano del municipio de Cucutilla se encuentra dentro del piso térmico templado con una temperatura que oscila entre los 23 y 17°C. Ubicada a 1280 m.s.n.m latitud 7° 33" y longitud 72° 47' según información suministrada por el IDEAM.

Precipitación. La precipitación promedio para el área urbana del municipio de Cucutilla es de 1831,1 mm /año y varía entre 1.500 y 1950 mm /año, la distribución de lluvias es bimodal, ósea hay dos épocas bien definidas de precipitación. La primera va del mes de marzo al mes de Mayo con un promedio mensual de 180.43 mm, la segunda va al mes de Noviembre siendo la más lluvioso pues el promedio mensual de precipitación es 230.33 mm, el mes más lluvioso es octubre con 280.5 mm.

Evapotranspiración. Cantidad de agua que pierde un suelo a consecuencia de la evaporación y de la transpiración de las plantas. Es consecuencia directa de la incidencia del clima y condiciones del suelo. En el municipio de Cucutilla la Evapotranspiración mensual es de 57.5 mm.

3.1.2 Usos del suelo. Transferencia. En la parte correspondiente al municipio de Cucutilla sea cambiado los cultivos tradicionales fique por caña, panelera, plátano, yuca, café tecnificado y en menor orden, lulo y maíz, en la parte Pecuaria la cría de ganado para carne o para leche ha decaído por falta de transferencia de tecnología en mejoramiento de razas y de pastos. En cambio en los últimos años la cría de peces en estanques ha tenido un progreso significativo.

Aprovechamiento. Los terrenos del municipio del municipio de Cucutilla son aptos para cultivos permanentes, la forestación y crecimiento de vegetación espontánea, es importante desde este punto de vista que el análisis de los usos de la tierra incorpore las relaciones espaciales y funcionales entre los diversos tipos de sistemas productivos, tanto para los productores como para la región.

Disposición final P.O.T. Dentro de l Plan de Ordenamiento Territorial no se encuentra establecido un sitio en el municipio para el manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos. En la actualidad la disposición final se realiza un botadero a cielo abierto, ubicado a 15 km. del casco urbano en el sitio denominado sector El Topón con un área aproximada de 300 m² metros cuadrados, con una pendiente del 20% y a 500 metros del río Arboledas, constituyéndose como un problema ambiental debido a la generación de lixiviados, malos olores y la proliferación de vectores que son los transmisores de infecciones y enfermedades.

Figura 8. Contaminación del río arboledas por la disposición de residuos sólidos municipio de Cucutillas



Uso del suelo. Su uso es de tendencia tradicional con uso comercial sobre el parque y sus alrededores el estado de la construcción prevalece la tapia pisada, cubierta en teja y zinc, pisos de cemento. En los usos específicamente se destacan las tiendas, misceláneas, ventas de elementos y materia prima para el agropecuario, alimentos a través del mercado, hospedajes y oficinas administrativas, públicas y bancarias. Se identifica la iglesia, casa cural, puesto de salud, casa de la cultura, matadero municipal, plaza de mercado Los principales usos del suelo están clasificados en:

Uso Residencial. Para el Municipio de Cucutilla el uso residencial 0.0954 km² ocupa un 56.32 %del área urbana siendo este el principal uso.

Uso Institucional Al uso institucional compete el desarrollo de las actividades que tienen que ver directamente con el ejercicio de la autoridad civil Alcaldía, estación de policía y casa cural e iglesia. Adicionalmente como los servicios de la infraestructura social son prestados por el Estado y por las entidades territoriales estas también se consideran institucionales como en el caso de colegios, escuelas y demás establecimientos educativos, centro de salud, mercado público y matadero.

El área ocupada por el uso institucional (0.0345 km²) corresponde al 20.37 % de la zona urbana.

Uso Mixto. Este uso comercial comparte escenario con el uso residencial pues no se identifica dentro del contexto urbano una zona de uso comercial exclusivo y especializado, generando unas zonas de uso mixto en donde se desarrollan de manera compatible actividades residenciales, comerciales y productivas en construcciones que inicialmente fueron de uso residencial exclusivamente. La ocupación por no ser de uso exclusivo no se puede cuantificar ya que esta ya fue asumida en el uso residencial. La ocupación de esta área es del 11.57 % (0.0196 km²) del total del área del casco urbano.

3.1.3 Geografía regional y conectividad con otros municipios. Vías. En el municipio existen dos rutas (vías secundarias) carreteables en regular estado para el tránsito intermunicipal, una que conecta con la Capital, intercomunicando a los municipios de Arboledas (18 Km.), Salazar (43 Km), Santiago (68 Km) y Cúcuta (101 Km.) La segunda ruta se hace con Pamplona (49 Km.) .

La comunicación con la zona rural se hace con cuatro vías carreteables y que según su clasificación son:

Una vía Terciaria al corregimiento de San José de la Montaña (8 Km) a partir del desvío de la vía Cucutilla – Arboledas en el sitio denominado Los Curos en la vereda Morales situada a 4 Km. de Cucutilla. De San José se desprende un carreteable de 3 Km., que conduce a la vereda Alrededores hasta la Santa Teresita.

Una vía Terciaria de la cabecera municipal vía Cucutilla hasta la quebrada el Salado puente Bolillo 4.5 Km la cual se encuentra con la vía que de Cucutilla atraviesa la vereda Morquecha a 4.8 Km.

A partir de la unión de las anteriores una vía Terciaria con destino Sisavita a 4 Km.

De limite Pamplona – Cucutilla hasta la cabecera municipal una vía Secundaria destapada de 24.5 Km.

Puente Zulasquilla – La Vega 2 Km.

El transporte se hace con vehículos particulares siendo el flujo vehicular más sobresaliente, los fines de semana para la comercialización como día de mercado. Semana, Sólo la carretera departamental que conduce de la capital Cúcuta hacia Cucutilla y a Pamplona, que atraviesa parte del municipio, se encuentra en regular estado, el resto de las vías transitables por medio de automotor son carreteras destapadas en estado de deterioro parcial, siendo la mayoría de los caminos existentes del tipo trocha. De igual manera se desprende un vínculo espacial de Cucutilla con el entorno regional, nacional e internacional, porque se permite el tránsito de vehículos de la cabecera, con la carretera troncal andina que une con Bucaramanga, Bogotá y a Venezuela por la vía a Cúcuta; en un futuro a Bucaramanga y a la costa por la vía Escorial.

El sistema vial municipal urbano esta conformado por el conjunto de vías que integran la red o malla que permite la intercomunicación vial de todos los barrios del casco urbano. En el diagnóstico vial del componente urbano respecto al estado de vías es el siguiente:

Concreto en buen estado : 696 m

Concreto en regular estado: 1581 m

Concreto en mal estado : 1162,5 m

Piso natural en mal estado : 330 m

Peatonal en mal estado : 75 m

El uso más frecuente de las vías es peatonal más que vehicular; un inconveniente frecuente está asociado con el parqueo de vehículos en vías con el ancho

mínimo, produciéndose obstaculizaciones en los días de mayor afluencia de las comunidades al área urbana.

Distancia entre el casco urbano y el sitio de disposición final. El sitio de disposición final se encuentra ubicado a 15 km del casco urbano, vía Arboledas.

3.1.4 Demografía. Población total y crecimiento para el periodo de análisis. Según información suministrada por el SISBEN En la población Total en el 2005 es 11057, en la parte rural es 8527 y en los centros poblados San José y Tierra grata es 123 y 124 respectivamente.

El censo de población DANE. Según el DANE en 1.993 la población rural era de 8685 habitantes, y al realizar la proyección para 2.005 se calculaba que el número de habitantes fuese de 8527 lo que indica un decrecimiento de la población por emigración de la población a los principales centros urbanos, para calcular la población del Año 2005 al 2011 se ha utilizado una tasa de crecimiento del 0.0040.

Densidad de población por sectores. Para el análisis de población e se aplicó una encuesta al 79% de la población rural.

Tabla 32. Tamaño de la población rural municipio de Cucutilla

Año	Población Rural
2004	8568
2005	8527
2006	8561
2007	8595
2008	8630
2009	8664
2010	8699
2011	8734

Fuente: DANE

En el área rural se encuentran distribuidos en las 27 veredas existentes en el municipio. Los pobladores fueron catalogados por rango de edades y sexo sobresaliendo la Vereda Román con una población de 733 habitantes, observándose que el mayor número de ellos oscilan con edades de 6 a 65 años le siguen las veredas pedregal con 583 habitantes y Morquecha con 420 habitantes

respectivamente. Las restantes veredas oscilan con poblaciones de 339 a 42 habitantes. Del total de la población rural que se tiene que en edades de 25 a 45 años es mayor la población de hombres (916) que la de mujeres (765); y es menor en edades de <1 (80 hombres, 76 mujeres), 1 a 2 años (140 hombres, 121 mujeres), 3 a 17 (1294 hombres, 1181 mujeres). Teniendo en cuenta los datos anteriores se concluye que en cuanto a población infantil se obtuvieron cifras altas lo cual indica que no se presentaron problemas de decrecimiento poblacional.

En el municipio de Cucutilla la vereda con mayor densidad es la Meseta (213.21 hab/k²), le sigue la Despensa con 122.16 hab/k², La Cuchilla 98.77 hab/k², Alrededor 56.75 hab/k² y Cuesta Rica con 50.56 hab/k² que son las veredas con mas de 50 hab/k² además las veredas con menor densidad son Morquecha y Carrizal con 3.27 hab/k² y 6.28 hab/k² respectivamente.

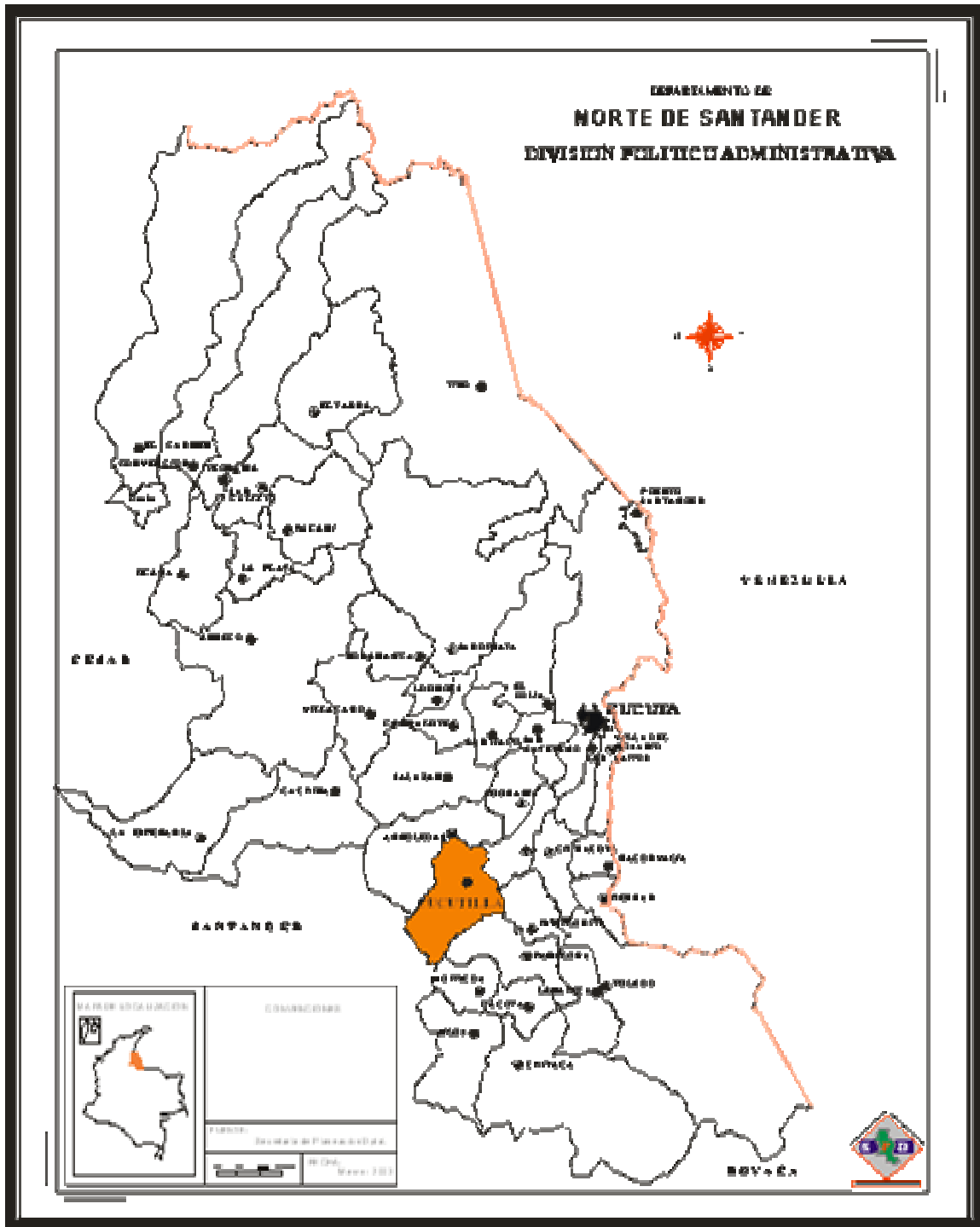
3.1.5 Ingresos anuales del ente territorial. Ingresos corrientes del municipio de 2005. Tributarios, \$ 15.107.000 y no Tributarios, \$ 50.602.000.

Ingresos sistema general de Participación de 2005. \$ 2.318.175.879.

Ingreso Total en la vigencia 2005. \$ 2.483.884.879.

El personal que hace parte del sistema operativo para la recolección y disposición de los residuos sólidos en el municipio se cancela por el rubro de Disposición y tratamiento de residuos sólidos. Información suministrada por el señor Rafael Carrillo tesorero municipal.

Figura 9. Mapa Municipio de Cucutilla



3.2 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

Actividades Económicas del Municipio. Las principales actividades productivas del municipio de Cucutilla, están concentradas en el sector primario, representadas en la agricultura y la ganadería.

3.2.1 Actividades agrícolas Industrial y comercial que pueden aprovechar los Residuos sólidos Generados. Materia Orgánica. El municipio Cucutilla se puede aprovechar en la fertilización de los suelos debido al alto contenido de humus en forma de abono orgánico los diferentes clases de residuos como son resto de desechos alimentarios Domésticos césped, hortalizas, estiércol de animales, papel y maleza en general. Compost y lombricultura son la aceleración en la descomposición aeróbica de los desechos para obtener suelo rico en humus.

Tabla 33. Tipo de actividades económicas o fuentes principales para el sector rural municipio de Cucutilla

Vereda	Actividad comercial					
	Agrícola	Ama de casa	Ganadería	Empleado	Obrero	Otros
Camacho	47.24	42.76	10	-	-	-
Caracoli	47.14	42.86	10	-	-	-
Cuchilla	50.73	37.04	12.23	-	-	-
Morales	46.31	38.83	13.07	2.91	-	1.94
Santa Teresita	42.14	41.07	16.79	-	-	-
Alrededor	40.96	44.04	15	-	-	-
Confines	35.79	34.21	30	-	-	-
Castillo	65.71	14.29	20	-	-	-
Cuesta Rica	21.77	38.10	40	-	-	-
Eccehomo	50.53	39.47	10	-	-	-
Guayabito	34.78	44.59	20	0.64	-	-
Morquecha	46.22	30.96	20	2.81	-	-
Pedregal	44.34	42.77	10	-	1.73	1.16
San Ignacio	30	42.86	20	7.14	-	-
Sanabria	41.02	38.98	20	-	-	-
Zulasquilla	34.47	32.52	20	0.81	12.20	-
Carrizal	33.98	34.25	30	1.77	-	-
Roman	34.52	33.10	30	0.71	-	1.19
San Miguel	35.92	33.42	30	0.66	-	-
Aguadas	43.85	35.64	-20	0.59	3.55	2.37
Capira	46.64	35.48	18	-	-	0.88
Cucutillita	40	35	25	0.67	0.67	-
Despensa	47.26	40.74	13	-	-	-
Meseta	50.76	35	12	-	-	-
Llanadas	45	35	15	3.75	3.75	-
Llano Carrillo	45.95	38.05	15	-	-	-
Peñoncito	45.54	39.46	15	-	-	-

3.2.2 Áreas degradadas susceptibles para ser acondicionadas con abono orgánico obtenidos de los residuos sólidos orgánicos. Según información suministrada por la Secretaría de Planeación los sitios más recomendados son en la vereda el Topón, centros poblados San José y Tierra Grata, hogar juvenil campesino.

3.2.3 Ingreso per cápita de la población. En el sector urbano el 60% de las familias obtienen ingresos menores de un salario mínimo mensual, el 27% recibe dos salarios mínimo mensuales y el 13% devenga más de dos salarios mínimos mensuales, en la parte rural 100% de los hogares obtienen ingresos menores de un salario mínimo mensual debido a la forma muy usual de recibir ingresos al comercializar los productos agrícolas o al terminar el jornal contratado. El desempleo en la zona rural no presenta ningún índice sobre la población total en edad de trabajar, esto es debido en parte a que de cualquier forma los habitantes ocupan su tiempo a labores como la agricultura, la ganadería u otras actividades aunque no son económicamente estables. Información suministrada por el Tesorero municipal.

3.2.4 Estratificación Socioeconómica del municipio. Por sus condiciones económicas y las actividades realizadas, se puede afirmar que ésta es una región deprimida económicamente y con carácter agropecuario, el municipio se encuentra estratificado Bajo y Bajo –bajo. Información suministrada por el señor Jefe de planeación.

3.2.5 Capacidad y disponibilidad de pago de los usuarios. En el municipio no existen muchas fuentes de empleo y las pocas existentes solo alcanzan el nivel artesanal, obteniendo ingresos mensuales inferiores a un salario mínimo, en el momento que se deba cobrar una tarifa debe ser mínima y subsidiado por el municipio.

3.2.6 Identificación de las organizaciones de recicladores. No existen grupos de recicladores, el señor Nelson Roza Caicedo procedente de la ciudad de Cúcuta viene cada 15 días a comprar chatarra.

3.3 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

No existe un tratamiento adecuado para los residuos sólidos y la disposición final se realiza en su mayoría en un botadero a cielo abierto, los residuos sólidos son quemados en diferentes lugares del botadero, constituyéndose en un problema

ambiental debido a la generación de lixiviados, malos olores y a la proliferación de vectores transmisores de infecciones y enfermedades.

3.3.1 Descripción de los Impactos Ambientales generados por las unidades de aprovechamiento y de disposición final (botaderos a cielo abierto, enterramientos de residuos generados, rellenos sanitarios, cuerpos de agua). El botadero de basura se localiza a 2 Km del municipio de Cucutilla, sobre la vía que conduce al municipio de Arboledas, tiene un área aproximada de 1 hectárea y una utilidad estimada en 7 años.

Figura 10. Sitio actual de disposición final municipio de Cucutilla



Este botadero de basura se localiza en predios del municipio de Cucutilla, vereda Román, sector El Topón. En la actualidad esta actividad se desarrolla de manera deficiente, debido a que no cuentan con técnicas apropiadas para el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos. Los residuos son dispuestos a cielo abierto. Una vez depositada la basura, proceden a quemarla, luego la volqueta recoge tierra para cubrir la basura. De otra parte, el botadero no cuenta con un manejo de lixiviados los cuales van a verterse directamente sobre el río Arboledas.

3.3.2 Autoridad ambiental competente. Para el caso del botadero de basura no existe ningún estudio técnico ni autorización por parte CORPONOR. Actualmente la responsabilidad del manejo del botadero de basura está a cargo de la Alcaldía y la UMATA.

3.3.3 Fuentes de agua cercana. Como en el sitio de disposición final no reúne las condiciones ambientales adecuadas para el manejo de los residuos sólidos, los lixiviados producidos se vierten directamente por filtración y escorrentía al río Arboledas.

3.3.4 Características de los lixiviados. No se han hecho ninguna caracterización de los lixiviados generados en el botadero de basura.

Figura 11. Sitio de disposición final municipio de Cucutilla



3.3.5 Sistema de Gestión Ambiental. En la actualidad no existe ningún Sistema de Gestión Ambiental establecido en el municipio. El manejo y recolección de los residuos sólidos esta a cargo de la administración Municipal en cabeza del señor Alcalde. Cuenta con dos funcionarios de Nomina y 9 Empleados encargados de la recolección y barrido de las calles.

3.3.6 Poblacion afectada directa o indirectamente con el sito de disposición final. Con la presencia del botadero de basura se ven afectados habitantes ubicadas a 2 Km en la vereda El Topón, debido a la presencia de malos olores, roedores y vectores portadores de infecciones y enfermedades. De otra parte se ve afectado el río Cisneros por el arrastre de lixiviados.

3.4 DIAGNÓSTICO TÉCNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACIÓN

3.4.1 Presentación de los residuos sólidos. Los residuos sólidos en el municipio de Cucutilla son presentados en su mayoría en bolsas plásticas y en canecas de metal o de plástico.

Cantidad total de residuos sólidos recolectados al mes 14.4 ton /mes.

RSO producidos: cantidad de residuos sólidos orgánicos producidos (64.7% respecto a la cantidad total de residuos).

RSI producidos: cantidad total de residuos sólidos inorgánicos producidos (35.3% respecto a la cantidad total de residuos).

$P = V_v * PE / 7$ (días por semana).

$$P = 9 * 0,4 \text{ Tn/m}^3 / 7 \Rightarrow P = 0,51 \text{ Ton/día}$$

Donde:

P= Producción atendida en Tn/día.

$V_v = (9)$ volumen atendido semanal en el vehículo en m³.

PE = 0,4 Tn/m³ en el vehículo sin compactación.

Para la muestra se utilizó un marco de madera 1m por 1m, tomando en promedio 5.8% de los residuos sólidos aplicando el método de cuarteo se mezcló todos los materiales y se procedió a pesar cada uno de los elementos este proceso se realizó por dos semanas (4 veces).

Tabla 34. Caracterización de los residuos sólidos municipio de Cucutilla

Tipo de residuos	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Promedio	Porcentaje
	(Kg.)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(%)
Materia orgánica	124.5	135	130	128.5	129.5	64.7
Papel	15.5	13.5	14	12.5	13.9	6.9
Cartón	20.7	18	17.5	15.5	17.9	8.9
Plástico	5.2	6.5	4.6	7	5.8	2.9
Vidrio	5.2	5	5	3.3	4.6	2.2
Caucho y cuero	1.8	1.7	1.5	1	1.5	0.7
Textiles	3.6	3.3	3.1	3.83	3.4	1.7
Madera	2.6	3	4.5		3.3	1.6
Metales	10.3	8	9.5	7.5	8.8	4.3
Huesos	1.1	1.5	1	1.7	1.3	0.6
Sanitarios	1.3	1.5	1.8	1.5		0.7
Tóxicos y peligrosos	0	0	0	0	0	0
Otros	7.8	11	8.5	8	8.8	4.3
Total	200kg	208kg	201kg	190.3kg	200.3kg	100%

Con la ayuda de los operarios del servicio de aseo del municipio de Cucutilla, determinamos el peso de los residuos sólidos semanales de carácter público e institucional.

Tabla 35. Producción de residuos sólidos municipio de Cucutilla

Producción	Cantidad
Tn/día	0.470
Tn/sem	3.320
Tn/mes	14.40
Tn/año	172.80
PPC kg/hab-día	0.09

Tabla 36. Caracterización de residuos municipio de Cucutilla

Orgánicos		Inorgánicos		Reciclables	
Tipo	Kg/Mes	Tipo	Kg/Mes	Tipo	Kg/Mes
Papel, cartón, cuero, textiles, madera, material vegetal, residuos de comida y tierra	335Kg	Plástico, vidrio, metales, aluminio, caucho, desechos sanitarios	31.3Kg	Papel, cartón, textiles, madera, plástico, metales, caucho, aluminio y vidrio	372.4Kg

Tabla 37. Procedencia de los residuos de carácter público e institucional municipio de Cucutilla

Lugar	Peso Promedio (Kg)
Plaza de mercado	0
Cementerio	20
Parque y alcaldía	70
Colegio sede (a)	70
Colegio sede (b)	80
Colegio sede (c)	60
Polideportivo y centro r	25
Centro de salud	12
Casa cural	52
Total	389Kg

Como de los 3500 kilos de Residuos sólidos sin compactar que se producen semanalmente en Cucutilla 389 son del sector público e institucional nos quedan 3111 kilos para dividir entre 198 usuarios de tipo residencial y 51 carácter mixto, para un total de 249 viviendas. Se tomaron muestras en algunos sitios como tiendas, salas de belleza y se les pidió el favor que nos seleccionara la basura por separado la procedía de su hogar y la que provenía del pequeño negocio familiar que en ella funcionaba y pudimos comprobar que el volumen de los residuos producidos en su negocio equivale a aproximadamente el 20 % del volumen de su hogar.

Plaza de Mercado. Actualmente el municipio cuenta con una plaza de mercado administrada por la alcaldía donde la comunidad puede comercializar sus productos, Las condiciones de infraestructura de esta plaza son buenas ya que cuenta con piso de tableta, pared de ladrillo, techo de lámina asbesto cemento y servicios públicos (Luz, Agua, alcantarillado y aseo).

En cuanto al manejo de residuos sólidos estos son recogidos parcialmente por un particular quien los lleva a un lombrizario para la producción de abono orgánico. Los residuos no reutilizables son arrojados al río Cucutilla, el cual ocasiona contaminación y problemas sanitarios en al actualidad la alcaldía perdió una acción popular por no cumplir con la normatividad vigente.

Matadero Municipal. El matadero municipal se encuentra ubicado en el Barrio El Pinar Carrera 2 con calle 3. Se sacrifican de 20 a 25 reses semanales los días miércoles y sábados, las cuales se comercializan en los expendios de carne del

mercado municipal. La administración del matadero esta a cargo de la alcaldía Municipal, pero no existe una organización o junta que lo maneje.

Características Técnicas. Este lugar presenta un aspecto locativo deficiente e inapropiado para atender la alta demanda de sacrificio de ganado generando contaminación y alto riesgo de afectación para la salud. El sacrificio se viene realizando en el suelo sin las mínimas medidas sanitarias para la manipulación de los productos del sacrificio de bovinos y porcinos.

Todos los residuos líquidos son evacuados por un canal de desagüe que los conduce a una tubería que los vierte al Río Cucutilla que pasa a pocos metros del lugar sin ningún tratamiento previo directamente.

En el área donde esta ubicado el matadero existen viviendas cercanas, y según el decreto 2278/82 los mataderos deben estar alejados de viviendas, industrias y lugares que produzcan malos olores o focos de contaminación.

Cementerio. El cementerio se encuentra ubicado en el barrio Asomada, comprende un área aproximada de 3594 m², el terreno presenta una pendiente más o menos de 15° – 20° grados de inclinación. Este es propiedad de la arquidiócesis siendo la directa administradora.

Problemática. En una parte del terreno se incineran restos de ataúdes de madera al aire libre, demostrando de esta manera que no se emplea un método adecuado de tratamiento de los desechos que quedan después de la exhumación de un cadáver. En síntesis la situación actual presenta deficiencias sanitarias y deterioro del lugar las cuales deben ser solucionadas inmediatamente por parte de las autoridades competentes. No existe personal encargado del aseo y mantenimiento.

Recolección, transporte, disposición Final, cobertura y calidad del servicio. Para el servicio de aseo se utiliza una volqueta modelo 93, con placas número OWN 096 de la ciudad de Cúcuta y la disposición final de las basuras se hace a campo abierto a 15 Km. del casco urbano, en el sitio denominado el Topón, afectando a la comunidad aledaña al Río Cisnero y el medio ambiente.

El servicio se presenta con control de la administración municipal, con una frecuencia de dos veces por semana. Tiempo de recorrido de la parte urbana es

de 1: 54 minutos. Y de la parte urbana al sitio de disposición final es de 55 minutos. Para un tiempo total de 2:09 minutos. La calidad del servicio es buena en 91.03 %, regular 7.05 % y mala en un 1.23 % además un porcentaje muy bajo que no lo posee (0.64 %).

Tabla 38. Frecuencia y calidad del servicio en el municipio de Cucutilla

Unidad Territorial	Frecuencia	Calidad			
		Bueno	Regular	Malo	No Posee
Cucutilla	2 Veces por semana	91.03	7.05	1.28	0.64

Fuente: E.O.T Cucutilla 2.002

3.4.2 Componentes de recolección y transporte. Área urbana donde se presta el servicio de recolección en Ha (AUS): 425 Ha.

Área urbana total en Ha (AUT): 585 Ha.

Número de usuarios de la zona i (Ui): 232.

El número de habitantes promedio por usuario es de 8.1.

Figura 12. Pesaje de los residuos sólidos institucionales municipio de Arboledas municipio de Cucutilla



Número de veces en que no se presto el servicio en la zona i, durante el último año. Con respecto a las frecuencias establecidas en el contrato de condiciones uniformes (Di): 4 veces al año.

Número de veces al año en que se debe prestar el servicio (D): 96 veces.

Figura 13. Recolección y transporte de los residuos municipio de Cucutilla



Número de viajes realizados al mes: 8 viajes.

Identificación y descripción de las microrutas empleadas: En el municipio existe solo una ruta y en ocasiones es escogida aleatoriamente o por criterio propio del conductor.

Tiempo promedio efectivo de recolección (expresado en horas): 2 Horas 45 minutos.

Tiempo promedio improductivo de viaje (expresado en horas): 0.50 horas

Frecuencias semanales de recolección, discriminando las características de recolección por estrato y tipo de usuario: la recolección se efectúa dos días a la semana, (martes y viernes).

Registro sobre veces al año en que se dejó de prestar el servicio y registro de rutas: 4 veces al año.

Número y tipos de vehículos de recolección, capacidad unitaria en toneladas características, etc.: el municipio en la actualidad cuenta con una volqueta modelo 93 color blanco con placa OWN 096 de Cúcuta, con capacidad de 4.5 toneladas.

Figura 14. Volqueta en el botadero a cielo abierto municipio de Cucutilla



El municipio tiene para la disposición final de los residuos sólidos un lote ubicado a las afueras del casco urbano donde se realiza a cielo abierto.

Número de operarios en recolección y transporte (ORT). En total el número de operarios contratados son once (11), discriminados de la siguiente manera: 1 conductor, 1 operario de barrido para el parque, 3 operarios para el barrido de áreas públicas, 2 operarios encargados de realizar la recolección en la zona del mercado, 2 auxiliares de la volqueta durante la recolección, 2 personas asignadas a la distribución y cubrimiento de los residuos sólidos.

Costo anual de personal dedicado a las actividades de recolección y transporte (CPRT): valor en pesos corrientes del total de pagos durante los últimos doce meses, por salarios, prestaciones sociales, horas extras y demás

conceptos para el personal de planta administrativo y operativo, más servicios contratados por terceros.

Cobertura de recolección, respecto al número de usuarios: Su cobertura es del 93%, quedando un 7% sin recolectar, que corresponde a los residuos sólidos producidos en el centro poblado San José de la Montaña debido a que queda muy retirado del casco urbano, y los costos de mantenimiento y transporte del vehículo son muy elevados y no se justifica el viaje.

$$\text{CRU (\%)} = \frac{U}{V} \times 100$$

$$\text{CRU (\%)} = \frac{232}{249} \times 100 = 93\%$$

Cobertura de recolección, respecto al área urbana:

$$\text{CRA (\%)} = \frac{\text{AUS}}{\text{AUT}} \times 100 = \frac{425}{585} \times 100 = 72.6 \%$$

Continuidad del servicio por sectores de recolección:

$$\text{Continuidad (\%)} = \frac{U * D - \sum (Di * Ui)}{U * D} * 100$$

$$\text{Continuidad (\%)} = \frac{232 \times 96 - (4 \times 232)}{232 \times 96} \times 100 = 95.8$$

Eficiencia laboral:

$$\text{Eficiencia laboral (\$/ton)} = \frac{\text{CPRT}}{\text{RSR} \times 12} = \frac{28.206.012}{144 \text{ Ton} \times 12} = \$ 163.230 \text{ Ton}$$

Rendimiento del personal de recolección y transporte:

$$\text{Rendimiento Personal (ton/operario - mes)} = \frac{\text{RSR}}{\text{ORT}} = \frac{14.4}{11} = 1.3 \text{ ton}$$

3.4.3 Componente de barrido y limpieza. Área urbana con servicio de barrido en Ha (AUB) = 0.12 Ha.

Longitud de vías barridas manualmente al mes, expresada en Km./ mes: 2.9 Km./mes.

Longitud de vías barridas mecánicamente al mes, expresada en Kms/mes (LBMe). No existe ese tipo de barrido.

Longitud total de vías barridas, expresada en km./mes, equivale a la suma de la longitud de vías barridas manual y mecánicamente, expresada en km. / mes (LB). 2.9 km/mes.

Figura 15. Sistema de barrido en el parque municipio de Cucutilla



Longitud total de vías en el área urbana, expresada en km. (LTV). 12.5 km.

Números de operarios de barrido empleados al mes (OB). 4 operarios.

Horas de barrido mecánico realizadas al mes, expresadas en horas/mes (HBMe): No existe este tipo de servicio.

Descripción del equipo mecánico disponible, cantidad, modelo, capacidad, estado del mismo. No existe.

Figura 16. Barrido y limpieza de las calles del municipio de Cucutilla



Descripción de las herramientas disponibles, cantidad y estado de las mismas. Se encuentran en estado regular, cuentan con escobas, recipientes de plástico.

Cantidad de residuos sólidos recolectados en las actividades de barrido y limpieza en ton/mes (RBYL): 0.3 Ton/mes.

Frecuencias del barrido semanal por estrato (No. e veces/semana). El barrido se realiza de manera general 3 veces por semana y no hay estratificación.

Concentración de residuos sólidos:

$$\text{Concentración RSBYL (ton/Km.)} = \frac{\text{RBYL}}{\text{LB}} = \frac{0.3}{2.9} = 0.02 \text{ Ton/Km.}$$

Cobertura de barrido y limpieza de vías.

$$\text{Cobertura barrido vías (\%)} = \frac{\text{LB}}{\text{LTV}} \times 100 = \frac{2.9}{12.5} \times 100 = 23.2 \%$$

Cobertura de barrido y limpieza de áreas públicas:

$$\text{Cobertura barrido áreas (\%)} = \frac{\text{AUB}}{\text{AUT}} \times 100 = \frac{0.12}{585} \times 100 = 0.02 \%$$

Rendimiento de barrido manual:

$$\text{Rendimiento barrido manual (Km/operario – mes)} = \frac{\text{LBMa}}{\text{OB}} = \frac{2.9}{4} = 0.72$$

Rendimiento de barrido mecánico: Este cálculo no se pudo realizar por que en el municipio no se realiza barrido mecánico.

3.4.4 Componente de tratamiento y/o aprovechamiento.

Cuantificación (ton/mes) de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos que se pueden aprovechar:

$$\text{RSO} = 9.3 \text{ ton/mes} \quad \text{RSI} = 5.6 \text{ ton/mes.}$$

Cantidad total de residuos orgánicos aprovechados al mes en ton/mes. No se realiza actividades de reciclaje ni de aprovechamiento de residuos orgánicos en el municipio.

Cantidad total de producto terminado (p.e. Compost) de origen orgánico al mes en Ton/mes (PTO). No se realizan ningún tipo de aprovechamiento de material orgánico.

RSI aprovechados: Cantidad de residuos inorgánicos recuperados y/o reciclados al mes (ton/mes), discriminar por tipo de residuos. No existe ningún tipo de actividad para el aprovechamiento de material inorgánico.

Descripción de las actividades de comercialización de los productos realizadas, indicando los contratos y convenios celebrados con las industrias receptoras de residuos aprovechados o para aprovechamiento, la cantidad de residuos recibida por cada una, el precio de comercialización de los mismos. No Se realizan ninguna actividad de comercialización y de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

Figura 17. Operador en el botadero a cielo abierto municipio de Cucutilla



Estudios, análisis y evaluación de la oferta y demanda de productos reciclados desde el sector privado. No existe.

Descripción de la infraestructura existente. No se cuenta con una infraestructura para realizar actividades de reciclaje.

Número de operarios para la transformación de residuos orgánicos (No). Solo operarios para el servicio de recolección y transporte.

Números de operarios para el reciclaje de residuos inorgánicos (No). Solo operarios para el servicio de recolección y transporte.

3.4.5 Componente de disposición final. El sitio de disposición final se encuentra ubicado a 15 km del casco urbano, sobre el borde derecho de la vía que conduce al municipio de Arboledas. Este sitio de disposición final tiene un área de 1 hectárea aproximadamente, la disposición final de residuos sólidos se realiza a cielo abierto y sin ningún tipo de tratamiento y control.

Figura 18. Botadero a cielo abierto municipio de Cucutilla



Cantidad de residuos sólidos dispuestos diariamente expresada en ton/ día (RSD)
0.4 Ton/día.

Vías de acceso hacia el sitio de disposición final: Se encuentra localizado en una vía secundarias, destapada y en mal estado para el tránsito intermunicipal, que conecta al municipio de Arboledas (15 Km.), con una Topografía quebrada.

Distancia del sitio de la disposición al límite casos urbanos, expresada en Km: El sitio de disposición final de residuos sólidos se encuentra ubicado a 15 Km del casco urbano.

Distancia del sitio de disposición a cuerpos de Agua, expresada Km: El sitio de disposición final afecta a un río ubicado a 0.4 Km.

Actividades de operación del sistema. Los residuos sólidos son conducidos al botadero de basura, posteriormente son dispuestos en el suelo y por medio de volqueteo son esparcidos y tapados con tierra de forma manual por dos operarios.

Figura 19. Botadero cerca al río Cisnero municipio de Cucutilla



Figura 20. Residuos sólidos en el botadero de basura municipio de Cucutilla



Cobertura diaria, tipo de material, cantidad empleada, espesor, etc. El tipo de material utilizado para el enterramiento o tapado de los residuos sólidos son los escombros recogidos en el caso urbano, la cantidad empleada depende de los residuos recolectados, en promedio el espesor de la cobertura, es de aproximadamente 4-5 cm.

Descripción del equipo disponible. En la actualidad la alcaldía cuenta con una volqueta para realizar el transporte de los residuos sólidos.

Presencia de reciclables en el sitio de disposición. Los dos (2) operarios contratados por el municipio para el tapado y enterramiento de los residuos se encargan de reciclar botellas de vidrio, y latas de cerveza (50 kilos de vidrio y 10 latas).

Actividades desarrolladas para el cierre y clausura de botaderos a cielo abierto o enterramiento existentes. Hasta el momento por parte de la administración municipal no se ha estudiado la posibilidad de montar un relleno sanitario con toda la parte técnica necesaria.

Descripción del manejo de Gases: No se realiza ningún manejo de gases.

Descripción del manejo de lixiviados: No se realiza ningún manejo de lixiviados.

Fracción de residuos dispuestos:

$$\text{FRSD (\%)} = \frac{\text{RSD}}{\text{RSR}} \times 100 = \frac{0.4 \text{ Ton/día}}{14.4 \text{ Ton/mes}} = 0.02\%$$

Residuos especiales. Lo correspondiente a escombros y tierra no se tiene un dato específico de la cantidad generada pero el 70% es utilizado en el tapado y enterramiento de los residuos en el sitio de disposición final, lo correspondiente a tratamiento de aguas residuales no tiene tratamiento y son arrojados directamente al río Cucutilla.

Los residuos hospitalarios generados en el puesto de salud son clasificados en la misma fuente de generación con sus respectivos recipientes, pero en el momento de la recolección que se realiza los días martes y viernes son conducidos al sitio de disposición final sin ningún tipo de manejo y tratamiento especial.

3.4.6 Prestación del servicio en la parte rural. En la parte rural los residuos orgánicos son utilizados para la alimentación de animales y como abono, la parte inorgánica es arrojada sobre el suelo y los residuos especiales son arrojados ya los cauces de agua.

3.5 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

La responsabilidad del manejo integral de residuos sólidos está a cargo en su totalidad por la alcaldía municipal, el servicio se cancela por el rubro de tratamiento y disposición de las basuras y el arrendamiento del lote se cancela por el rubro de arrendamiento, según se pudo establecer por la información suministrada por el señor tesorero del municipio. En la actualidad no existe una empresa legalmente constituida que se encargue de la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos en el municipio.

3.5.1 Diagnóstico Administrativo - Estructura administrativa. Numero de empleados. Para el manejo de residuos sólidos esta distribuido de la siguiente manera:

Un operario quien maneja la volqueta.

Un operario de tiempo completo que es el encargado de mantener el parque principal limpio.

Nueve operarios discriminados de la siguiente manera: tres (3) asignados a el barrido de las calles, dos (2) asignados a la limpieza del mercado, dos (2).

Valor mensual de nómina y otras prestaciones

Operario (conductor)	:\$ 545.970
Operario	:\$ 484.505
Nueve operarios cada uno a \$146.670 para un total de	:\$ 1.320.030
Total	:\$ 2.350.505

3.5.2 Diagnóstico del sistema financiero y económico. Aspectos Financieros. De acuerdo con lo establecido en el régimen de los servicios públicos domiciliarios, quien se encargue de la prestación del servicio deberá llevar contabilidad separada para cada uno de los servicios que preste adicionalmente. El municipio no tiene contabilidad separada si no que utiliza la contabilidad general de la administración.

Aspectos Económicos

Estudio de costos y tarifas. En el municipio de Cucutilla no se cobra el servicio de recolección de residuos sólidos ni existe tarifa, los costos son asumidos en su totalidad por la alcaldía municipal.

Costo total anual por componentes. Los costos de operación y mantenimiento corresponden al combustible (12) pimpinas al mes, el arrendamiento del lote

donde esta el botadero cielo abierto, el aprovechamiento residuos orgánicos no se realizan.

Tabla 39. Costo total anual por componente municipio de Cucutilla

Componente	Operación y Mantenimiento (Mes)	Administración	Total Componente (Anual)
Recolección y transporte al sitio de disposición final (alquilado)	839.310		CRTDF 10.071.720
Barrido y Limpieza	1.217.805		CBL 14.613.660
Disposición final	293.340		CDF 3.520.080

3.6 Costo unitario por componente

$$\text{CURTDF (\$/Ton)} = \frac{\text{CRTDF}}{\text{RSR} \times 365} = \frac{10.071.720}{175.2 \text{ Ton}} = \$ 57.486.9 \text{ Ton.}$$

Costo unitario anual de barrido y limpieza:

$$\text{CURTDF (\$/Km.)} = \frac{\text{CBL}}{\text{LB}} = \frac{14.613.660}{14.4 \text{ Km/mes}} = 1.014.837$$

Costo unitario anual de disposición final:

$$\text{CUDF (\$/ton)} = \frac{\text{CDF}}{\text{RSD} \times 365} = \frac{3.520.080}{186.15} = \$ 18.909.91 \text{ Ton}$$

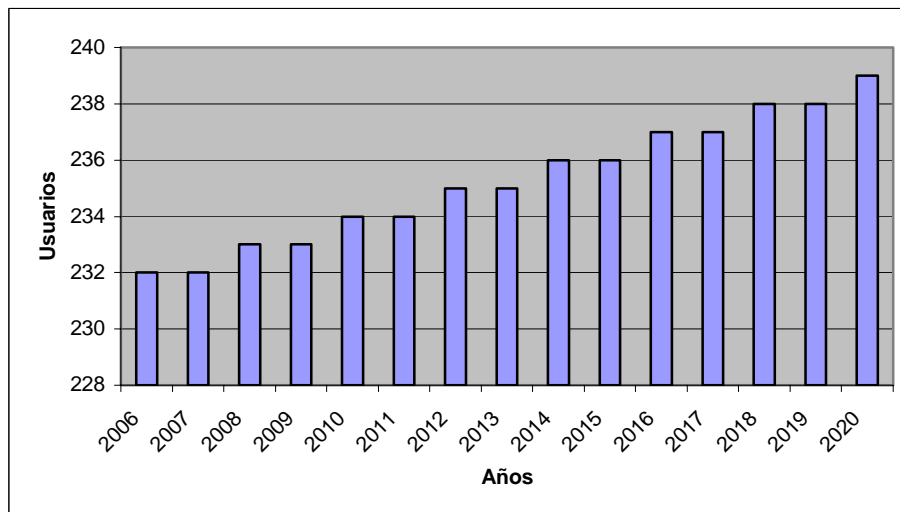
3.7 PROYECCIONES

3.7.1 Proyección de los usuarios. La población del municipio de Cucutilla actualmente es de 232 usuarios en el casco urbano y se espera que las proyecciones sean según como se detalla a continuación.

Tabla 40. Proyección de usuarios – 2020 municipio de Cucutilla

Año	Usuarios
2006	232
2007	232
2008	233
2009	233
2010	234
2011	234
2012	235
2013	235
2014	236
2015	236
2016	237
2017	237
2018	238
2019	238
2020	239

Gráfico 12. Proyección de usuarios – año 2020 municipio de Cucutilla



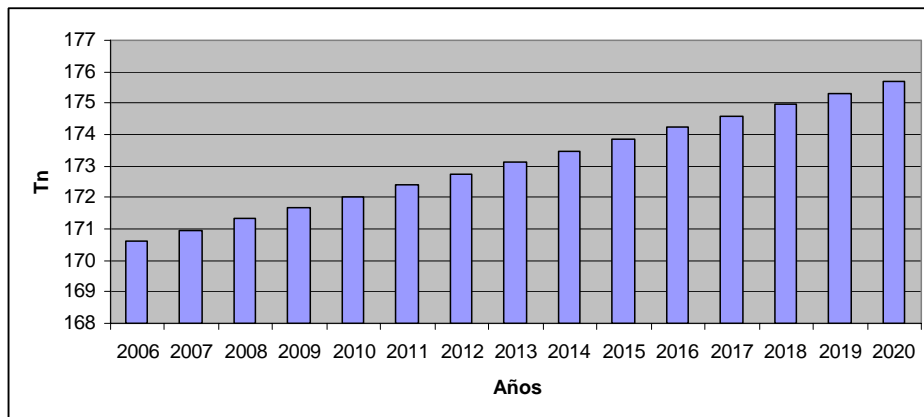
En este municipio no se aplica estratificación para el servicio de aseo.

3.7.2 Generación de residuos sólidos por sector en toneladas municipio de Cicutilla. Se presenta a continuación:

Tabla 41. Generación de residuos sólidos por sector municipio de Cicutilla

Año	Residencial	Comercial	Vías y áreas públicas	Total
2006	147,6	19,4	3,6	170,60
2007	147,9	19,4	3,6	170,96
2008	148,2	19,5	3,6	171,32
2009	148,5	19,5	3,6	171,68
2010	148,8	19,6	3,6	172,04
2011	149,2	19,6	3,6	172,40
2012	149,5	19,6	3,6	172,76
2013	149,8	19,7	3,7	173,12
2014	150,1	19,7	3,7	173,49
2015	150,4	19,8	3,7	173,85
2016	150,7	19,8	3,7	174,22
2017	151,0	19,9	3,7	174,58
2018	151,4	19,9	3,7	174,95
2019	151,7	19,9	3,7	175,32
2020	152,0	20,0	3,7	175,68

Gráfico 13. Generación de residuos sólidos por sector – año 2020 municipio de Cicutilla

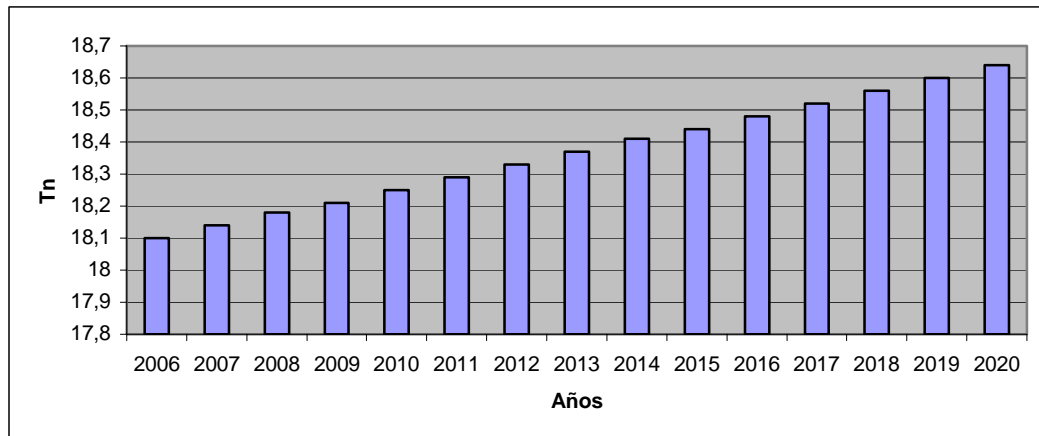


3.7.3 Proyección de residuos especiales en el municipio de Cucutilla. Se presenta a continuación:

Tabla 42. Generación de residuos especiales municipio de Cucutilla

Año	Patógenos	Escombros	Total
2006	15,6	2,5	18,10
2007	15,6	2,51	18,14
2008	15,7	2,51	18,18
2009	15,7	2,52	18,21
2010	15,7	2,52	18,25
2011	15,8	2,53	18,29
2012	15,8	2,53	18,33
2013	15,8	2,54	18,37
2014	15,9	2,54	18,41
2015	15,9	2,55	18,44
2016	15,9	2,55	18,48
2017	16,0	2,56	18,52
2018	16,0	2,56	18,56
2019	16,0	2,57	18,60
2020	16,1	2,57	18,64

Gráfico 14. Generación de residuos especiales municipio de Cucutilla



3.7.4 Generación de residuos en el área urbana del municipio de Cucutilla.

La población del casco urbano para el año 2006 en el municipio es de 1897 habitantes y con 232 usuarios que reciben la prestación del servicio de aseo.

Para realizar las proyecciones de residuos sólidos dependiendo de la población se utilizó la información suministrada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE con unas proyecciones para 15 años. Se utilizó una Tasa de Crecimiento de 0,21 % anual.

La producción de residuos sólidos se utilizó la información obtenida en el trabajo de campo en la etapa de diagnóstico en el cual se obtuvo un promedio de 172.8 Tn/año.

Cálculo de la Población futura

$$Pf = Po (1 + r)^n$$

Donde:

Pf: Población futura

n: diferencia de años Pf – Po

Po: Población inicial

r: tasa de crecimiento anual

Calculo de la producción futura

$$\text{Producción} = P * \text{PPC},$$

Donde:

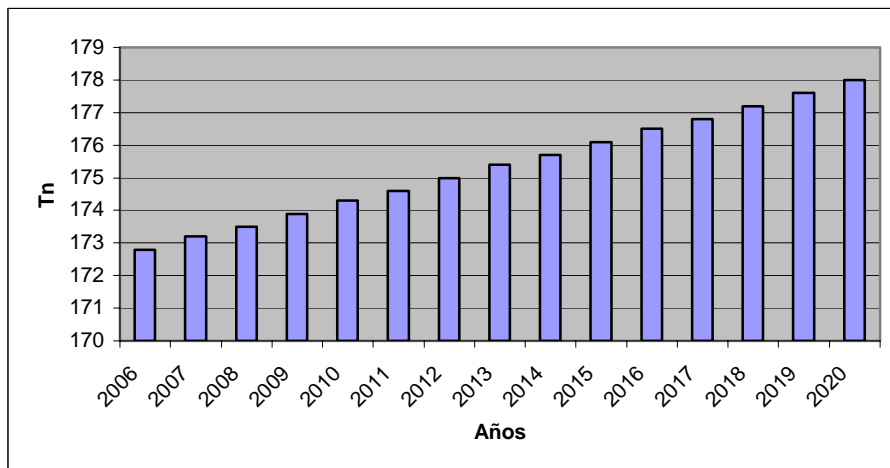
P: población

PPC: Producción per cápita

Tabla 43. Proyección de residuos sólidos urbanos a 20 años municipio de Ccutilla

Años	Tn/Día	Tn/Sem	Tn/Mes	Tn/Año	Acumulado/Año
2006	0,47	3,32	14,4	172,8	172,8
2007	0,47	3,33	14,4	173,2	345,96
2008	0,47	3,33	14,5	173,5	519,49
2009	0,47	3,34	14,5	173,9	693,38
2010	0,47	3,35	14,5	174,3	867,64
2011	0,47	3,36	14,6	174,6	1042,26
2012	0,48	3,36	14,6	175,0	1217,25
2013	0,48	3,37	14,6	175,4	1392,60
2014	0,48	3,38	14,6	175,7	1568,33
2015	0,48	3,38	14,7	176,1	1744,42
2016	0,48	3,39	14,7	176,5	1920,88
2017	0,48	3,40	14,7	176,8	2097,72
2018	0,48	3,40	14,8	177,2	2274,92
2019	0,48	3,41	14,8	177,6	2452,50
2020	0,48	3,42	14,8	178,0	2630,45

Gráfico 15. Proyección de residuos sólidos – año 2020 municipio de Ccutilla

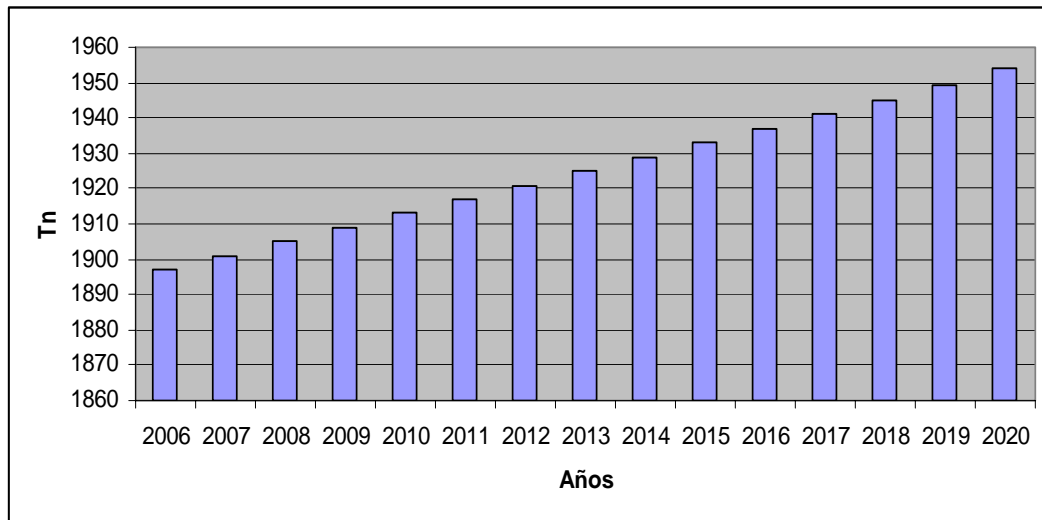


3.7.5 Proyección de la población municipio de Cucutilla. Se presenta a continuación:

Tabla 44. Proyección de la población municipio de Cucutilla – año 2020

Años	Tasa de crecimiento	Población
2006	0,21%	1897
2007	0,21%	1901
2008	0,21%	1905
2009	0,21%	1909
2010	0,21%	1913
2011	0,21%	1917
2012	0,21%	1921
2013	0,21%	1925
2014	0,21%	1929
2015	0,21%	1933
2016	0,21%	1937
2017	0,21%	1941
2018	0,21%	1945
2019	0,21%	1949
2020	0,21%	1954

Gráfico 16. Proyección de la población municipio de Cucutilla – año 2020



3.7.6 Analisis Brecha. Dentro de la situación del municipio de Cicutilla frente a la prestación del servicio de aseo, es de importancia en su análisis, el hecho de que la unidad prestadora de servicios públicos no factura el cobro del servicio. El desconocimiento de las obligaciones como usuarios del servicio de aseo representa el principal problema socioeconómico para el manejo integral de los residuos sólidos municipales.

El municipio de Cicutilla no presenta ningún tipo de actividad relacionada con el reciclaje. Los operarios del servicio de aseo quienes en otros municipios como el de Arboledas clasifican y recuperan, no muestran ningún interés en este tipo de actividades.

Existen puntos en los cuales se disponen basuras sobre el río Cisnero y a orillas de las vías carretables. Esto genera puntos de contaminación que deben ser eliminados.

Se puede enmarcar todas las deficiencias de este componente en el mejoramiento de una estructura administrativa adecuada que planifique y preste el servicio de aseo en forma eficiente; ya que en el municipio cuentan con la Unidad de Servicios Públicos.

Aunque se cuenta con la Unidad de Servicios Públicos se debe mejorar la prestación del servicio, buscando una mayor eficiencia técnica, administrativa y financiera de la misma.

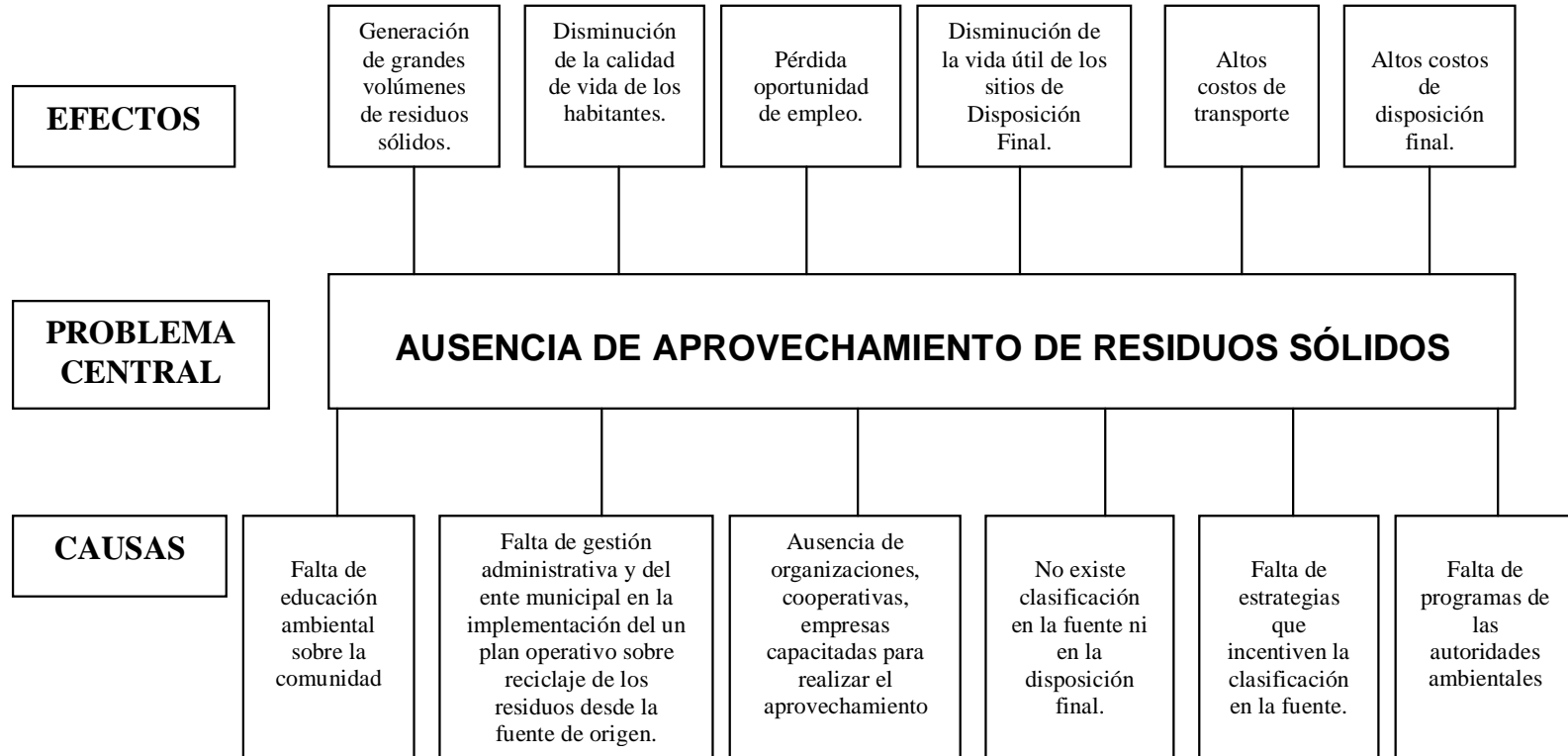
Cuadro 7. Matriz DOFA Componentes de Gestión RSU - Municipio de Cucutilla

	Barrido	Recolección	Transporte	Aprovechamiento	Disposición Final
Amenazas	Acumulación de basura en espacio público generando contaminación visual en el casco urbano ocasionando una mala imagen al visitante.	Los operarios encargados de la recolección, manipulación de los residuos no cuentan con la dotación necesaria para su manejo. Contaminación visual en el casco urbano.			Mal estado de la vía de acceso al sitio de Disposición Final. Falta de un profesional que se encargue de orientar al personal en la disposición final. Contaminación de las fuentes hídricas de los municipios de Cucutilla y Arboledas.
Fortalezas	Le da posibilidad de trabajo a personas provenientes del sector rural y tan bien del casco urbano.	Se hace la recolección de Residuos Sólidos dos (2) veces por semana.			El sitio de disposición final se encuentra retirado del casco urbano.

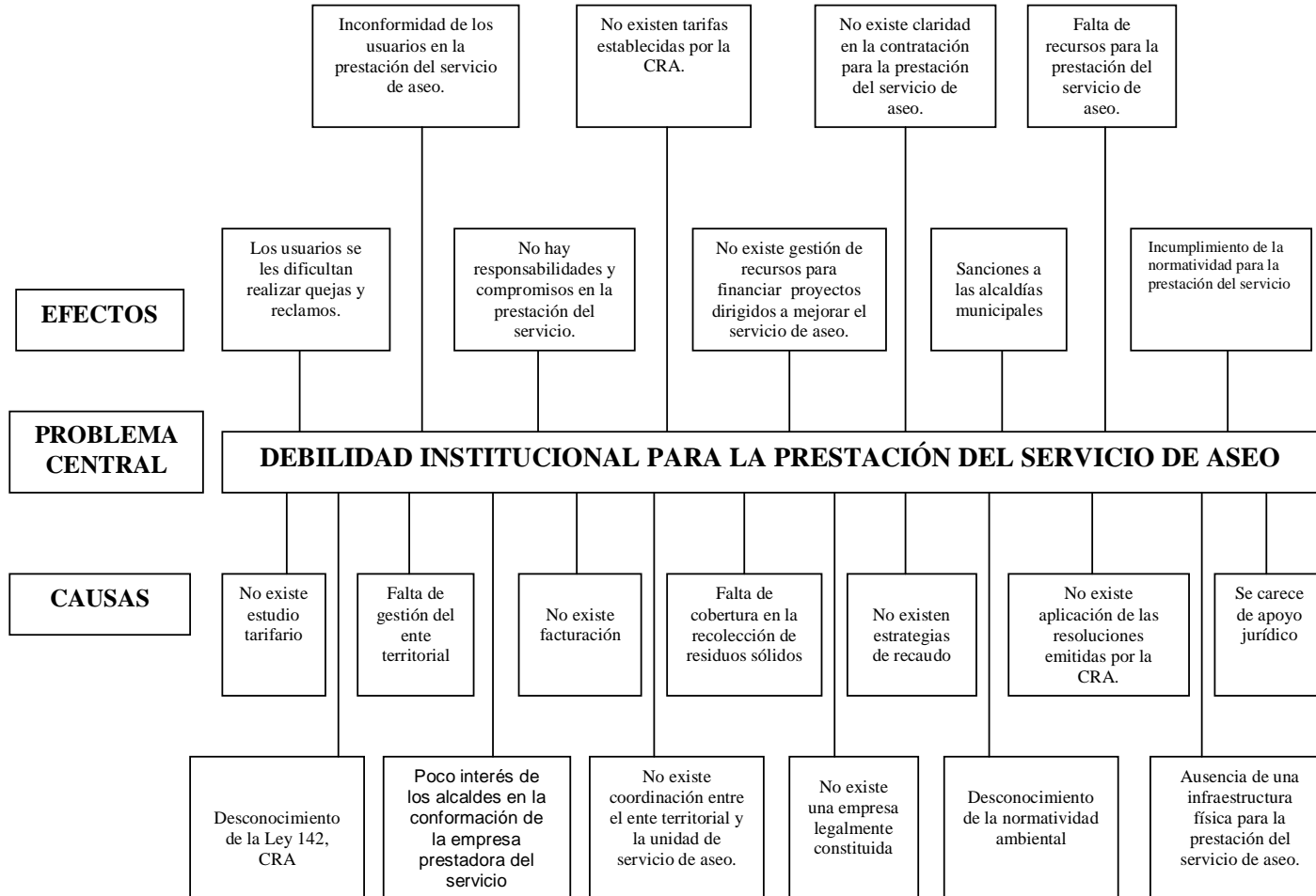
Continuación Cuadro 7. Matriz DOFA Componentes de Gestión RSU - Municipio de Cucutilla

	Barrido	Recolección	Transporte	Aprovechamiento	Disposición Final
Oportunidades				Mayor capacitación por parte del SENA y la Federación Nacional de Cafeteros en el aprovechamiento de los R.S. Aprovechar el 64.7% de Materia Orgánica. Estudio de viabilidad de Materia Orgánica en el municipio	Fomentar la unión de los municipios cercanos para la reducción de costos. Gestionar el apoyo económico e Institucional de la Gobernación y la Nación.
Debilidades	Separar la contabilidad general de los servicios públicos. Falta realizar barrido en todo el municipio. No existe tarifa para la prestación del servicio.	Falta de concientización por parte de la comunidad y el Ente Institucional. Los operarios no cuentan con seguridad social ni dotación de seguridad.		El municipio no cuenta con una Cooperativa o grupo de personas que se encarguen de reciclar y aprovechar los Residuos Sólidos.	No se presenta un control en el manejo de los Residuos Hospitalarios en el sitio de Disposición Final. Daño al ecosistema por falta de un Relleno Sanitario. Botadero a cielo abierto a la quebrada Cierro.

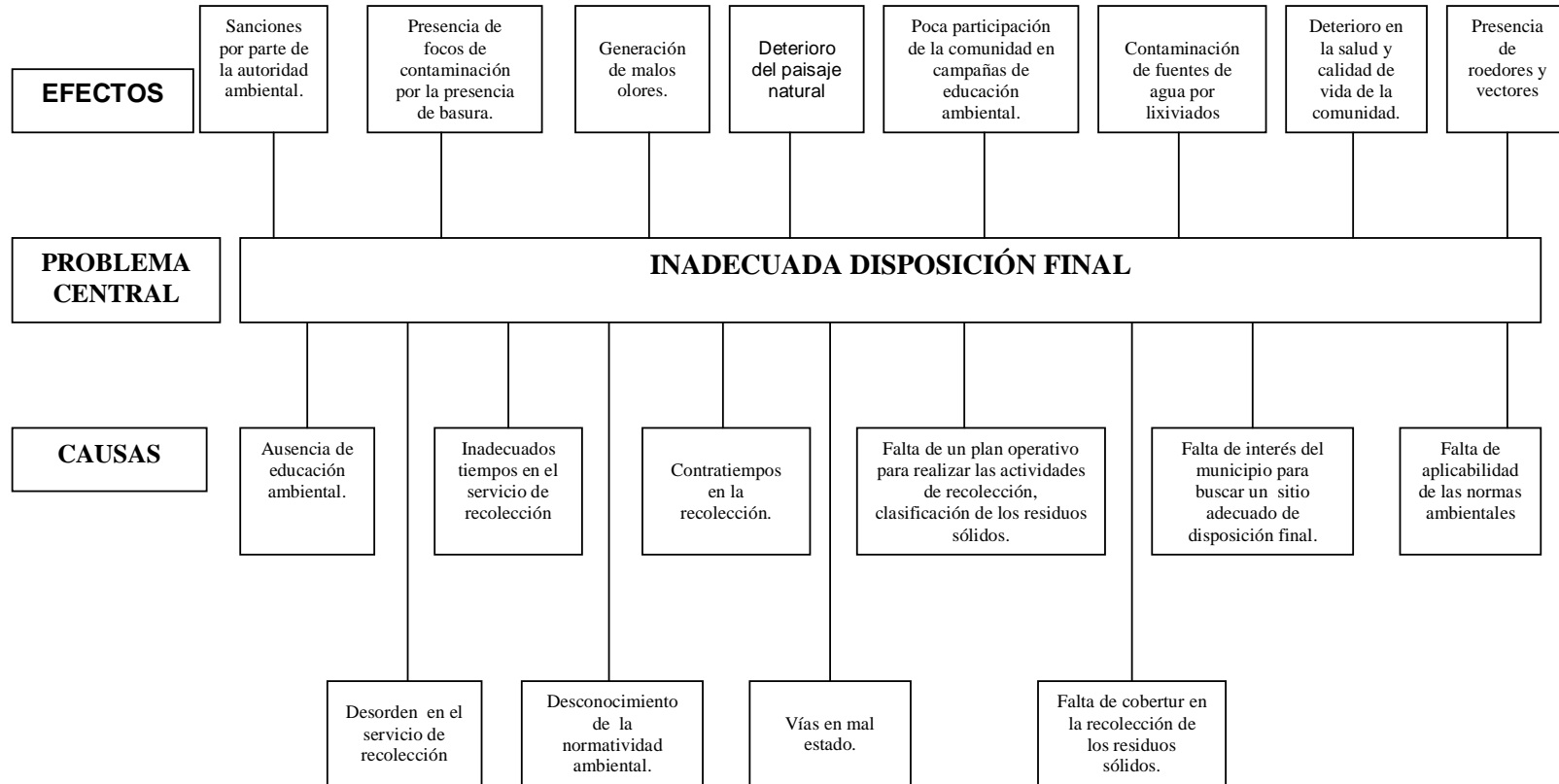
Figura 21. Árbol de problemas



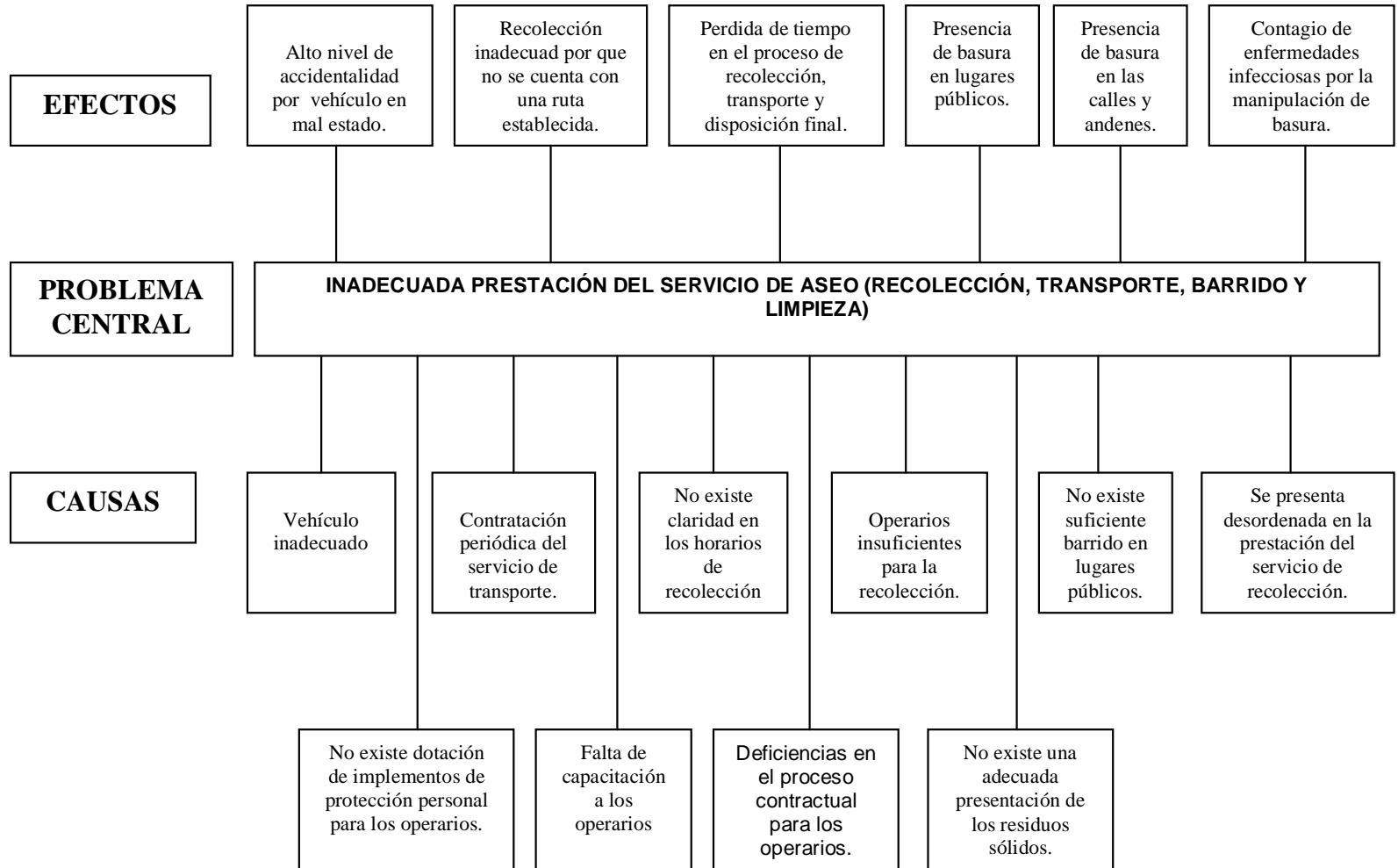
Continuación Figura 21. Árbol de problemas



Continuación Figura 21. Árbol de problemas



Continuación Figura 21. Árbol de problemas



3.7.7 Formulación y evaluación de alternativas para el municipio de Cucutilla.

En esta fase, se consolida toda la información encontrada en las anteriores fases. Las situaciones identificadas en el análisis brecha y las expectativas generadas a partir de la formulación de los objetivos y metas.

La viabilidad y sostenibilidad de las alternativas depende de la relación de los aspectos técnicos, financieros y culturales que permitan determinar costos y beneficios. Igualmente garantizar la viabilidad financiera, la maximización de los beneficios y la generación de empleo.

En la formulación de las alternativas se definen las actividades a realizar para el cumplimiento de los objetivos y metas que hacen parte del plan integral de residuos sólidos. Se tendrán en cuenta los componentes de cada una de las alternativas en relación a:

- Presentación.

- Recolección y transporte.

- Barrido y limpieza en áreas publicas.

- Aprovechamiento.

- Disposición final.

- Institucional.

3.7.8 Construcción de alternativas. Para la construcción de las diferentes alternativas a desarrollar en el municipio de Arboledas, se debe tener en cuenta los diferentes aspectos que inciden sobre el desarrollo de las diferentes alternativas. A continuación se nombraran:

Aspectos Políticos: En la elaboración de las alternativas, es importante mantener un concepto claro y real acerca de lo alcanzables y sostenibles que sean estas

alternativas. La dificultad que se presenta en cumplir con las diferentes exigencias dadas por la normatividad frente a la responsabilidad de los entes territoriales en la prestación de los servicios públicos, ha creado un atraso notable en cumplir con la meta de una prestación adecuada de los servicios básicos esenciales. Para el caso de la prestación del servicio público de aseo, el municipio no ha contado con una voluntad política clara frente a la creación de un manejo integral de los residuos sólidos.

Aspectos Técnicos: Para la mayoría de los municipios de Norte de Santander, la dificultad dada por la ausencia de recursos e instrumentos técnicos, genera la permanencia de maneras “rudimentarias” en la prestación del servicio de aseo. En el municipio no cuentan con herramientas adecuadas en el servicio de barrido y limpieza de áreas públicas. En cuanto a la presentación de los residuos sólidos en la fuente, se hace de manera desordenada en su gran mayoría. Los residuos sólidos son entregados al vehículo recolector sin una previa separación y además no se discriminan los materiales que deben ser objetos de residuos especiales como escombros. La no adecuación técnica del carro recolector, hace que los tiempos productivos de recolección sean lentos. Además el vehículo recolector no cuenta con la protección adecuada para evitar la caída de los residuos en las calles y en la vía hacia el botadero abierto. Es indispensable contar con una eficiencia administrativa en la prestación del servicio de aseo lo cual no lo posee el municipio, generando un amplio porcentaje de cartera sumado a unas tarifas que no son el resultado de un verdadero estudio que las soporte financiera y legalmente.

Aspectos Geográficos: El municipio de Arboledas dista de la capital del departamento en una distancia de 83 Km donde se encuentran dos rellenos sanitarios que cumplen los requisitos técnicos y ambientales que disponen la norma. Esta vía en su gran mayoría no tiene carpeta de rodadura, lo cual aumenta los costos de transporte de los residuos sólidos. La misma distancia de este municipio a la ciudad de Cúcuta, impide el flujo y visita de funcionarios o entidades que realicen un aporte cualquiera frente a los pasos a seguir frente al manejo de los residuos sólidos. Estas dificultades de carácter geográfico deben tenerse en cuenta en la construcción de cualquier alternativa para realizar un manejo integral de residuos sólidos.

Aspectos Económicos y Administrativos: El municipio de Arboledas refiere sus ingresos a las transferencias realizadas desde el gobierno central. Sus recursos propios no alcanzan a generar una inversión que pueda reflejarse en la atención de las necesidades básicas insatisfechas. El municipio no cuenta con recursos que permitan generar proyectos de consultoría y/o de obra que mejoren el desempeño de la unidad de servicios públicos en su componente de aseo. La

dificultad que han tenido las administraciones municipales en la consecución de recursos de orden departamental y nacional no han permitido el desarrollo del municipio.

Cultura Ciudadana: Las dificultades que tiene el municipio y que han sido enumeradas con anterioridad, enriquecen la costumbre casi general de las comunidades en rechazar el principio de pagar por la prestación de los servicios públicos. En el municipio no existe la cultura del pago por el servicio de aseo y se cree que es obligación de la administración municipal de turno, enviar el vehículo recolector y disponer los residuos sólidos lejos de la población sin pensar en donde ni que manera.

Tabla 45. Construcción de las alternativas municipio de Cucutilla

Componente	Alternativa 1	Alternativa 2
Presentación de los residuos sólidos.	Puerta a puerta	Puerta a puerta
Barrido y limpieza de vías y áreas públicas.	Barrido manual	Barrido manual
Recolección y transporte.	Compra de volqueta	Alquiler de volqueta
Aprovechamiento.	Sin Aprovechamiento Municipal	Con Aprovechamiento Subregional
Disposición final.	Relleno sanitario	Relleno sanitario
Institucional.	Unidad de Servicios Públicos	Empresa Publica

3.7.9 Alternativas formuladas. Son las siguientes:

Alternativa No. 1. Prestación del servicio de aseo en el municipio de Cucutilla sin aprovechamiento y con disposición final en el relleno sanitario La Guaimarala, ubicado en jurisdicción del municipio de San José de Cúcuta.

Alternativa No. 2. Prestación del servicio de aseo sub-regional, que beneficie a los municipios de Cucutilla, Arboledas y Salazar de las palmas, con un centro de aprovechamiento ubicado en el municipio de Salazar de las

Palmas y disposición final en el relleno sanitario La Guaimarala, en jurisdicción del municipio de San José de Cúcuta.

3.7.10 Descripción de las alternativas. Se presentan a continuación.

Tabla 46. Descripción de las alternativas formuladas municipio de Cucutilla

Alternativa	Descripción
1	<p>Despertar el interés en los usuarios para que participen en los procesos de presentación de los residuos sólidos. El municipio a través de la Unidad de Servicios Públicos realizará una buena gestión en la recolección y transporte mediante la compra de una volqueta para tal fin. Se asegurará la ampliación de cobertura de barrido y limpieza mediante personal y herramienta adecuada. La totalidad de los residuos sólidos se transportarán hasta el relleno sanitario Guaimarala de la ciudad de Cúcuta. El manejo de los residuos hospitalario será asumido por su generador. Para el sector rural se coordinarán actividades coordinadas por la UMATA en el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos. Se fortalecerá la unidad de servicios públicos asegurando la sostenibilidad financiera y económica implementado inversiones iniciales del municipio y recaudo mediante tarifas ajustadas a la normatividad.</p>
2	<p>Esta alternativa contempla la conformación de una empresa subregional para la prestación del servicio de aseo conformada por los municipios de Arboledas, Salazar y Cucutilla. Existirá un centro de aprovechamiento en el municipio de Salazar. Se buscará que los usuarios participen en los procesos de separación en la fuente y presentación de los residuos sólidos. La recolección y transporte se realizará en un vehículo (volqueta) técnicamente adecuado el cual será alquilado por la empresa regional. La inversión será asumida proporcionalmente por los tres municipios de acuerdo a la población atendida. El manejo de los residuos hospitalarios será asumido por sus generadores. Para el sector rural se coordinarán actividades coordinadas por las UMATAS en el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos. Se logrará un fortalecimiento institucional para los tres municipios y la empresa subregional asegurará su sostenibilidad financiera y económica mediante la implementación de tarifas ajustadas a la normatividad.</p>

Alternativa No. 1. Prestación del servicio de aseo en el municipio de Cucutilla sin aprovechamiento y con disposición final en el relleno sanitario La Guaimarala, ubicado en jurisdicción del municipio de San José de Cúcuta

Tabla 47. Alternativa 1 municipio de Cucutilla

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Sensibilización, Educación y Participación	<ul style="list-style-type: none"> • Despertar el interés en los usuarios para que participen en los procesos de presentación de los residuos sólidos para su recolección, en las obligaciones de los usuarios con el prestador del servicio y la importancia de la eliminación de focos de contaminación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar anualmente los 232 usuarios para que realicen el pago oportuno del servicio de aseo. • Implementar dos veces por semestre talleres de educación ambiental a los 1897 habitantes del casco urbano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a los usuarios en relación al uso del servicio, horarios de recolección, presentación de los residuos sólidos y pago oportuno de las facturas por la prestación del servicio de aseo. 	<ul style="list-style-type: none"> • La Unidad de servicios públicos se responsabiliza de la ejecución y coordinación con otras entidades como CORPONOR, FEDECAFE, SENA, Universidades, entre otras; para realizar actividades de sensibilización, educación con la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para lograr el objetivo o desarrollo de este componente se estima que el municipio destine recursos para la educación y sensibilización de la comunidad.
Almacenamiento y Presentación	<ul style="list-style-type: none"> • Lograr que la presentación de los residuos se realice oportunamente y en bolsas plásticas en buen estado debidamente selladas para su recolección. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar contaminación por el arrojado de residuos en las vías en el momento de la recolección para disponerlas en el sitio de disposición final. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los residuos sólidos se presentaran y ubicarán sobre las ceras y en frente de cada usuario para realizar la recolección puerta a puerta. 	<ul style="list-style-type: none"> • La labor de recolección será vigilada y dirigida por la unidad de servicios públicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cada usuario realizará la compra de las bolsas donde depositaran y presentaran los residuos sólidos.

Continuación Tabla 47. Alternativa 1 municipio de Cucutilla

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Recolección y Transporte	<ul style="list-style-type: none"> El municipio a través de la Unidad de Servicios Públicos realizará una buena gestión en la prestación del servicio de aseo (Recolección y transporte) cumpliendo con la normatividad ambiental vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar la recolección total de los residuos en los 232 usuarios del servicio de aseo y disponerlos en un relleno sanitario. 	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar rutas y frecuencias semanales del servicio que optimice los tiempos de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos. Adquirir un vehículo apropiado para la recolección de los residuos sólidos urbanos. 	<ul style="list-style-type: none"> La prestación del servicio de aseo continuará bajo responsabilidad del municipio mediante la creación de la Unidad de Servicios Públicos. Sin embargo, se ajustará al sistema tarifario resultado del modelo financiero aplicado para esta alternativa y las demás proyecciones de recaudo, flujo de fondo e inversiones de este modelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Para realizar la recolección total de los residuos sólidos se requiere contratar los servicios de un conductor y dos operarios para la recolección.

Continuación Tabla 47. Alternativa 1 municipio de Cucutilla

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Recolección y Transporte	<ul style="list-style-type: none"> El municipio a través de la Unidad de Servicios Públicos realizará una buena gestión en la prestación del servicio de aseo (Recolección y transporte) cumpliendo con la normatividad ambiental vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar la recolección total de los residuos en los 232 usuarios del servicio de aseo y disponerlos en un relleno sanitario. 	<ul style="list-style-type: none"> Técnico-mecánicas según las normas establecidas para la prestación del servicio. Dotar de implementos de protección personal a los operarios responsables de la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> En el componente de recolección y transporte se diseñaran rutas que permitan cubrir la totalidad de los usuarios del municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> Para realizar la recolección total de los residuos sólidos se requiere contratar los servicios de un conductor y dos operarios para la recolección

Continuación Tabla 47. Alternativa 1 municipio de Cucutilla

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Barrido y limpieza	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar y destinar recursos económicos por parte de la administración municipal para incrementar la cobertura de barrido y limpieza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la cobertura de barrido de vías y aras públicas con el fin de reducir la contaminación visual y paisajística del municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dos veces a la semana realizar el barrido, limpieza de vías y áreas públicas representadas en la calle central y zonas alrededor del parque. 	<ul style="list-style-type: none"> • La Unidad de Servicios Públicos coordinara con entidades del orden municipal para realizar actividades de recuperación paisajística y embellecimiento urbano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para el desarrollo de este componente se requiere mano de obra, e implementos como escobas y bolsas.
Disposición Final	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer en un relleno sanitario la totalidad de los residuos sólidos recolectados cumpliendo con la normatividad ambiental vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la disposición total de los residuos sólidos en el relleno sanitario de La Guaimarala ubicado en la ciudad de San José de Cúcuta. 	<ul style="list-style-type: none"> • El relleno sanitario la Guaimarala se encuentra ubicado a 70 Km del casco urbano, cuenta con una capacidad de operación de 60 Tn/día, una vida útil de 20 años y con todos los permisos ambientales y de operación exigidos por la autoridad ambiental competente. 	<ul style="list-style-type: none"> • La unidad de servicios públicos será la responsable de gestionar con el La Motilona de Aseo Total responsable de la operación del relleno sanitario La Guaimarala para que se garantice la disposición final de los residuos recogidos y a un precio ajustado al modelo financiero. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para la disposición final es importante el destino de recursos para el mantenimiento del vehículo y suministro de gasolina

Continuación Tabla 47. Alternativa 1 municipio de Cucutilla

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Servicios Especiales	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar con los generadores responsables directos una Buena gestión de esto residuos que lleven a la conservación del medio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los residuos especiales de mayor importancia en el municipio son la producción de escombros y los residuos patógenos generados por el centro de salud. 	<ul style="list-style-type: none"> • El municipio acondicionara un sitio adecuado para la disposición de escombros de acuerdo al esquema de ordenamiento territorial. • Los residuos patógenos el responsable directo de su gestión es la Empresa Social del Estado (ESE) 	<ul style="list-style-type: none"> • La Unidad de Servios Públicos Coordinara con el Centro de Salud la gestión de los residuos patógenos para un manejo eficiente y seguro de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> • El generador de estos tipos de residuos a sumirá los costos para la disposición de este tipo de residuos.

Continuación Tabla 47. Alternativa 1 municipio de Cucutilla

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Asistencia al Sector Rural	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una gestión de adecuada de los residuos de la zona rural que minimicen los impactos al medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> El mayor tipo de residuo que se genera en el sector rural es orgánico debido a las actividades propias del sector (Agricultura y ganadería) 	<ul style="list-style-type: none"> Por las condiciones de topográficas, vías y distancias de la zona rural no es posible articularla con el sistema de aseo urbano. Pero su gestión debe estar encaminada a practicas de utilizando compostaje y/o lombricultura para aprovechamiento de los residuos orgánicos y el enterramiento técnico de los residuos que no son aprovechables. 	<ul style="list-style-type: none"> La gestión de los residuos de la zona rural debe estar coordinada por la Unida de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) que se encargara de capacitar, orientar sobre el manejo adecuado de estos residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> Para el desarrollo de este componente se financiara con recursos propios del municipio o la UMATA

Continuación Tabla 47. Alternativa 1 municipio de Cucutilla

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Mejoramiento de la Gestión Comercial	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer la gestión financiera del municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> En la actualidad el municipio presta el servicio de aseo con unas tarifas inferiores al costo real. Para lograr la viabilidad económica se debe preparar un esquema tarifario que permita hacer sostenible el proyecto y no afectar a la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración e implementación de un estudio de costos y tarifas para el municipio por la prestación del servicio de aseo. 	<ul style="list-style-type: none"> Actualmente la facturación y recaudo de la unidad de servicios públicos. Teniendo en cuenta el modelo a seguir, el municipio a través de la USP se encargara de la facturación y recudo ajustándose al sistema tarifario resultado del modelo financiero y demás proyecciones de recudo, flujo de fondos e inversiones de este modelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un manejo adecuado de los recursos recaudados por el servicio de aseo en el municipio.

Continuación Tabla 47. Alternativa 1 municipio de Cucutilla

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Fortalecimiento institucional	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de la Unidad de Servicios Públicos que se responsabilice y coordine la prestación del servicio de aseo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presupuestar recursos económicos para el funcionamiento de la USP, Cumplimiento con las normas ambientales y entidades reguladoras del servicio de aseo municipal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor eficiencia en la parte técnica, administrativa y financiera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los usuarios del servicio contarán con un oficial responsable que responda sus inquietudes y/o solicitudes que se tengan por la prestación del servicio de aseo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para el funcionamiento de la USP se requiere un presupuesto que garantice la administración y prestación del servicio.

Alternativa No. 2. Prestación del servicio de aseo sub-regional, que beneficie a los municipios de Cucutilla, Arboledas y Salazar de las Palmas con un centro de aprovechamiento ubicado en el municipio de Salazar de las Palmas y disposición final en el relleno sanitario La Guaimarala, en jurisdicción del municipio de San José de Cúcuta

Tabla 48. Alternativa 2 municipio de Cucutilla

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Sensibilización, Educación y Participación	<ul style="list-style-type: none"> • Prestar el servicio de aseo despertando el interés de los usuarios en los procesos de separación en la fuente, presentación de los residuos y conformar organizaciones para realizar aprovechamiento de los residuos sólidos generados en los municipios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una coordinación intermunicipal que lleve a un aprovechamiento de los residuos orgánicos e inorgánicos en un sitio ubicado en el municipio de Salazar de las Palmas con disposición final de residuos no aprovechables en relleno sanitario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a los usuarios en relación al uso del servicio, horarios de recolección, presentación de los residuos sólidos y pago oportuno de las facturas por la prestación del servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa de aseo se responsabiliza de la ejecución y coordinación para realizar actividades de sensibilización, educación y participación con la comunidad en cada municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para lograr el objetivo o desarrollo de este componente se estima que el municipio destine recursos para la educación y sensibilización de la comunidad

Continuación Tabla 48. Alternativa 2 municipio de Cucutilla

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Almacenamiento y Presentación	<ul style="list-style-type: none"> • Lograr que la presentación de los residuos se realice oportunamente, en bolsas plásticas en buen estado y debidamente selladas para su recolección y disposición en el sitio de aprovechamiento de los residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar contaminación por el arrojado de residuos en las vías de cada municipio en el momento de la recolección y durante su transporte al sitio de aprovechamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los residuos sólidos se presentaran en las ceras y al frente de cada usuario para la recolección puerta a puerta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las labores de recolección serán vigiladas por la unidad de servicios públicos y por los usuarios, de tal manera, que permita en el futuro mejora el servicio de aseo en cada municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cada usuario realizará la compra de las bolsas donde depositaran y presentaran los residuos sólidos.

Continuación Tabla 48. Alternativa 2 municipio de Cucutilla

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Recolección y transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Que la empresa responsable realice una buena gestión en la prestación del servicio de aseo recolección y transporte al sitio de aprovechamiento cumpliendo con la normatividad ambiental vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la recolección total de los residuos en los tres municipios con una cobertura total de sus usuarios y posteriormente disponerlos en un sitio ubicado en el municipio de Salazar de las Palmas con el fin de realizar su aprovechamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar rutas y frecuencias semanales del servicio que optimice los tiempos de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos. • Alquilar un vehículo recolector de los residuos sólidos apropiado que cumpla con las condiciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Se creará una empresa que será la responsable en los tres municipios de la recolección, transporte al sitio de aprovechamiento en un sitio ubicado en el municipio de Salazar de las Palmas. Sin embargo, se ajustará al sistema tarifario resultado del modelo financiero aplicado para esta alternativa y las demás proyecciones de recaudo, flujo de fondo e inversiones de este modelo en cada ente territorial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para realizar la recolección total de los residuos sólidos se requiere contratar los servicios de un conductor y dos operarios para la recolección.

Continuación Tabla 48. Alternativa 2 municipio de Cucutilla

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Recolección y Transporte	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa responsable realice una buena gestión en la prestación del servicio de aseo (Recolección y transporte) cumpliendo con la normatividad ambiental vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la recolección total de los residuos de los usuarios de los tres municipios y disponerlos en un relleno sanitario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico-mecánicas según las normas establecidas para la prestación del servicio. • Dotar de elementos de protección personal a los operarios responsables de la recolección para una mejor y segura manipulación de los residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • En el componente de recolección y transporte se realizara mediante el alquiler de un vehículo de óptimas condiciones acompañado de unas rutas que permitan cubrir la totalidad de los usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para realizar la recolección total de los residuos sólidos se requiere contratar los servicios de un conductor y dos operarios para la recolección.

Continuación Tabla 48. Alternativa 2 municipio de Cucutilla

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Barrido y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar y presupuestar recursos económicos por parte de la empresa prestadora del servicio para incrementar la cobertura de barrido y limpieza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la cobertura de barrido de vías y áreas públicas con el fin de reducir la contaminación visual y paisajística de cada municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dos veces a la semana realizar el barrido, limpieza de vías y áreas públicas representadas en la calle principal y el parque. 	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa de aseo coordinara con entidades del orden municipal para realizar actividades de recuperación paisajística y embellecimiento urbano en cada centro urbano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para el desarrollo de este componente se requiere de un presupuesto para la mano de obra y compra de escobas y bolsas.

Continuación Tabla 48. Alternativa 2 municipio de Cucutilla

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Recuperación Aprovechamiento y Comercialización	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar una infraestructura física para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos de los municipios de Cucutilla y Arboledas, Salazar de las Palmas. 	<ul style="list-style-type: none"> • En el municipio de Salazar de las Palmas se adecuara un sitio donde se dispondrán los residuos de los municipios de Cucutilla y Arboledas con el fin de realizar aprovechamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de técnicas de compostaje para el material orgánico y el lavado, clasificación y acopio la fracción no biodegradable • Permite tratar y recuperar mayor cantidad de residuos optimizando su comercialización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de las relaciones de los municipios de Cucutilla, Arboledas y Salazar de las Palmas. • Licencia y autorizaciones ambientales para la realizar las actividades de aprovechamiento de los residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta una recuperación de 84.9 % por compostaje y de 7.07 % del material de recicle.

Continuación Tabla 48. Alternativa 2 municipio de Cucutilla

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Disposición final	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer en un relleno sanitario la fracción de residuos sólidos que definitivamente no se les puede realizar ningún tipo de aprovechamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la disposición total de los residuos no aprovechados en el relleno sanitario de La Guaimarala ubicado en la ciudad de San José de Cúcuta. 	<ul style="list-style-type: none"> • El relleno sanitario la Guaimarala se encuentra ubicado a 44 Km del sitio de aprovechamiento , cuenta con una capacidad de operación de 60 Tn/día, una vida útil de 20 años y con todos los permisos ambientales y de operación exigidos por la autoridad ambiental competente. 	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa responsable de la prestación del servicio en cada municipio será la responsable de gestionar con La Motilona de Aseo la disposición en el relleno sanitario La Guaimarala garantizando la disposición final de los residuos no aprovechados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para la disposición final es importante el destino de recursos para el mantenimiento del vehículo y suministro de gasolina.

Continuación Tabla 48. Alternativa 2 municipio de Cucutilla

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Servicios Especiales	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar con los generadores responsables directos una Buena gestión de esto residuos que lleven a la conservación del medio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los residuos especiales de mayor importancia en los municipios son la producción de escombros y los residuos patógenos generados por cada centro de salud. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cada municipio acondicionara un sitio adecuado para la disposición de escombros de acuerdo su esquema de ordenamiento territorial. • Los residuos patógenos el responsable directo de su gestión es la Empresa Social del Estado (ESE) 	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa responsable del servicio de aseo Coordinara con el Centro de Salud de cada ente territorial la gestión de los residuos patógenos para un manejo eficiente y seguro de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> • El generador de estos tipos de residuos a sumirá los costos para la disposición de este tipo de residuos.

Continuación Tabla 48. Alternativa 2 municipio de Cucutilla

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Asistencia al sector rural	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una gestión adecuada de los residuos de la zona rural que minimicen los impactos al medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> El mayor tipo de residuo que se genera en el sector rural es orgánico debido a las actividades propias del sector (Agricultura y ganadería) 	<ul style="list-style-type: none"> Por las condiciones de topográficas, vías y distancias de la zona rural no es posible articularla con el sistema de aseo urbano. Pero su gestión debe estar encaminada a practicas de utilizando compostaje y/o lombricultura para aprovechamiento de los residuos orgánicos y el enterramiento técnico de los residuos que no son aprovechables. 	<ul style="list-style-type: none"> La gestión de los residuos de la zona rural debe estar coordinada por la Unida de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) que se encargara de capacitar, orientar sobre el manejo adecuado de estos residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> Para el desarrollo de este componente se financiara con recursos propios del municipio o la UMATA

Continuación Tabla 48. Alternativa 2 municipio de Cucutilla

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Mejoramiento de la Gestión Comercial	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer la gestión financiera de la empresa o prestador del servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> En la actualidad el municipio presta el servicio de aseo con unas tarifas inferiores al costo real. Par lograr la viabilidad económica se debe preparar un esquema tarifario que permita hacer sostenible el proyecto y no afectar a la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración e implementación de un estudio de costos y tarifas para los tres municipios por la prestación del servicio de aseo. 	<ul style="list-style-type: none"> Actualmente la facturación y recaudo están a cargo de la recaudadora de impuestos. Teniendo en cuenta el modelo a seguir a través de la empresa se encargara de la facturación y recudo ajustándose al sistema tarifario resultado del modelo financiero y demás proyecciones de recudo, flujo de fondos e inversiones de este modelo para los tres municipios 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un manejo adecuado de los recursos recaudados por el servicio de aseo en el municipio.

Continuación Tabla 48. Alternativa 2 municipio de Cucutilla

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Fortalecimiento Institucional	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de una empresa que se responsabilice y coordine las actividades recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cada municipio debe Presupuestar recursos económicos para el funcionamiento de la empresa prestadora del servicio de aseo para beneficiar la totalidad de los usuarios de cada municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor eficiencia en la parte técnica, administrativa y financiera 	<ul style="list-style-type: none"> • Los usuarios del servicio contarán con una empresa que responda las inquietudes y/o solicitudes que se tengan por la prestación del servicio de aseo municipal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para el funcionamiento de la empresa es importante destinar los recursos necesarios para su funcionamiento.

3.7.11 Análisis de factibilidad. En el análisis económico y financiero se describen las inversiones en equipos, terrenos, mano de obra calificada y no calificada, instalaciones, servicios públicos, depreciación de equipos, los costos de operación, mantenimiento y administración, así como los costos mensuales por usuario, los ingresos esperados en cada una de las alternativas estimadas a partir de las proyecciones de tarifas calculadas según la metodología definida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, por la comercialización de productos aprovechables, y por transferencias y traslados de los municipios.

Los Costos de Inversión, de Operación y Mantenimiento y de Participación Comunitaria fueron calculados según las condiciones propias de cada localidad teniendo en cuenta la población de cada municipio en cada una de las alternativas propuestas.

En los ingresos se tiene en cuenta los provenientes por tarifas calculados mediante el uso del modelo desarrollado en el marco del Programa Nacional de Mejoramiento Integral de la Gestión de Residuos Sólidos, por comercialización de residuos aprovechados o productos reciclados y por el cálculo de subsidios y contribuciones.

Dentro de los Aspectos Generales a tener en cuenta en la evaluación de alternativas se analiza el tipo empresa que va a encargarse de la administración del servicio teniendo en cuenta el municipio, en cuanto a la tasa de rendimiento anual se sugiere asumir el 9%, a costo de capital se toma desde 0.5% a 5% con el fin de no aumentar las tarifas, se definen los factores de subsidio para cada estrato según la capacidad de subsidios por otorgar por parte de la administración municipal, se estiman los porcentajes de eficiencia de recaudo de las tarifas con metas según la situación específica de cada municipio, se establecen los factores que determinan el crecimiento anual del número de usuarios y el crecimiento anual de los residuos y se realiza un análisis para definir el Capital de Trabajo con el cual el sistema deberá operar los primeros meses mientras se estabilizan los ingresos.

La viabilidad y sostenibilidad de la alternativas depende de la relación entre aspectos técnicos, económicos, financieros y culturales que permitan determinar buenos costos y beneficios. Igualmente garantizar la viabilidad financiera, la maximización de los beneficios esperados y la generación de empleo.

Cuadro 8. Resultados económicos y financieros por alternativa

		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
CUCUTILLA	TARIFAS METAS		
	ESTRATO 1		
	ESTRATO 2	\$ 6.753,30	\$ 4.713,20
	ESTRATO 3		
	ESTRATO 4		
	INDICADORES GENERALES		
	COSTO DE CAPITAL DEL INVERSIONISTA	2%	5%
	TASA INTERNA DE RETORNO	5,878%	18,4602%
	VALOR PRESENTE NETO	\$ 23.033.000,00	\$ 66.880.500,00
	Capital de Trabajo sin aprovechamiento	\$ 25.000.000,00	\$ 12.792.600,00
	Capital de Trabajo con Aprovechamiento		\$ 11.300.130,00
	Total Inversiones sin aprovechamiento	\$ 75.150.000,00	\$ 14.364.000,00
	Total Inversiones con aprovechamiento		\$ 12.792.600,00
	Total Costos	\$ 26.616.000,00	\$ 34.547.340,00

Cuadro 9. Información detallada de los datos técnicos, administrativos y financieros tenidos en cuenta para cada una de las alternativas municipio de Cucutilla

Módulo Servicio de Aseo.	CUCUTILLA	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
	100%	23,69%
PORCENTAJE DE PARTICIPACION Población)		
PARAMETROS BASICOS		
Año 0	2006	2006
Horizonte de Evaluación	15	15
Tasa de impuesto de Renta	0	0
Costo de Capital del inversionista	2%	5%
PARAMETROS DE TARIFA		
Tasa de Descuento	9%	9%
Duración del Plan de ajuste	1	1
Frecuencia Modal de Barrido	2	2
Frecuenci Promedio de Barrido al gran productor	1	1
Frecuenci Promedio de Barrido al pequeño productor	1	1
PARAMETROS DE DEMANDA		
Producción Percapita de basura residencial	0,25	0,25
Densidad promedio de la basura	200	200
Numero de personas por vivienda	8	8
Producción media de basura Gran productor	0,1	0,1
Producción media de basura pequeño productor	0,1	0,1
PARAMETROS DE SUBSIDIO		
Estrato 1	0	0
Estrato 2	249	249
Estrato 3	0	0
Estrato 4	0	0
Estrato 5	0	0
Estrato 6	0	0
Gran Productor	0	0
Pequeño Productor	0	0
PROYECCIONES DE CRECIMIENTO Y RECAUDO		
Eficiencia de recaudo de tarifas	40%	40%
Eficiencia de recaudo de Subsidios	100%	100%
Crecimiento anual del número de usuarios	0,21%	0,21%
Crecimiento anual de la producción total de residuos	0,21%	0,21%
INVERSION EN RECOLECCION Y TRANSPORTE		
Vehiculos y Equipos	\$ 50.000.000,00	0
Edificios		0
Muebles y Enseres		\$ 1.421.400,00
INVERSION DISPOSICION FINAL		
Vehiculos y Equipos		0
Terrenos		0
INVERSION EN BARRIDO Y LIMPIEZA		
Vehiculos y Equipos	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
Terrenos y Edificios		0
Muebles y Enseres		0
CAPITAL DE TRABAJO		
Año	2006	2006
Capital de Trabajo	\$ 25.000.000,00	\$ 12.792.600,00
FONDOS NO REEMBOLSABLES		
Año	2006	2006
Total Inversiones	\$ 75.150.000,00	\$ 14.364.000,00
Fondos no reembolsables	\$ 28.200.000,00	\$ 28.205.000,00

Continuación Cuadro 9. Información detallada de los datos técnicos, administrativos y financieros tenidos en cuenta para cada una de las alternativas municipio de Cucutilla

	CUCUTILLA	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
GASTOS DE ADMINISTRACION		
Salario Personal		
Técnico Auxiliar	\$ 7.200.000,00	
Gerente		\$ 2.274.240,00
Depreciación de Muebles y Enseres		
Equipo de Oficina		
Equipo de Computación		
Insumos		
papelería	\$ 100.000,00	\$ 59.225,00
Reparación y Mantenimiento de Equipos		
Computador		\$ 23.690,00
Reparación y Mantenimiento de Edificios		
Mantenimiento sede Administrativa	\$ 100.000,00	\$ 23.690,00
Facturación y Recaudos		
Papelería, Tintas	\$ 300.000,00	\$ 299.000,00
Capacitación y Desarrollo Institucional		
Capacitación Activa y Técnica	\$ 300.000,00	\$ 71.070,00
Alquiler y Servicios Públicos		
Eléctricidad, agua y teléfono		\$ 284.280,00
Alquiler sede Administrativa		\$ 341.136,00
GASTOS DE RECOLECCION Y TRANSPORTE		
Salario de Personal		
Operarios (3)	\$ 7.200.000,00	\$ 10.800.000,00
Herramientas, repuestos, Equipos		
Repuestos Volqueta	\$ 4.000.000,00	
Insumos		
Guantes, Tapabocas y Cascos	\$ 320.000,00	\$ 320.000,00
Combustibles, Lubricantes		
Gasolina, Aceites	\$ 3.500.000,00	
Reparación y Mantenimiento de Equipos		
Mantenimiento Volqueta	\$ 1.000.000,00	
Contrato de Operación y Mantenimiento		
Alquiler Vehículo Transporte		\$ 9.736.590,00
GASTOS DE DISPOSICION FINAL		
Contrato Operación y Mantenimiento		
Pago al relleno por DF	\$ 2.246.000,00	\$ -
GASTOS DE BARRIDO Y LIMPIEZA		
Herramientas, Repuestos, Equipos		
Carrito Recolector	\$ 50.000,00	\$ 50.000,00
Insumos		
Escobas, Bolsas y Recogedores	\$ 200.000,00	\$ 200.000,00
Reparación y Mantenimiento de Equipos		
Mantenimiento de Carritos	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00

Continuación Cuadro 9. Información detallada de los datos técnicos, administrativos y financieros tenidos en cuenta para cada una de las alternativas municipio de Cucutilla

Módulo Recuperación de Subproductos.	CUCUTILLA	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
RECUPERACION DE SUBPRODUCTOS		
PARAMETROS BASICOS		
Año 0		2006
Horizonte de Evaluación		15
Tasa de impuesto de Renta		0
Costo de Capital del inversionista		5%
PARAMETROS DE TARIFA		
Duración del Plan de ajuste		1
Frecuencia Modal de Barrido		2
Frecuenci Promedio de Barrido al gran productor		1
Frecuenci Promedio de Barrido al pequeño productor		1
PARAMETROS DE DEMANDA		
Producción Percapita de basura residencial		0,25
Densidad promedio de la basura		200
Numero de personas por vivienda		8
Producción media de basura Gran productor		0,1
Producción media de basura pequeño productor		0,1
PARAMETROS DE SUBSIDIO		
Estrato 1		0
Estrato 2		249
Estrato 3		0
Estrato 4		0
Estrato 5		0
Estrato 6		0
Gran Productor		0
Pequeño Productor		0
PROYECCIONES DE CRECIMIENTO Y RECAUDO		
Eficiencia de recaudo de tarifas		40%
Eficiencia de recaudo de Subsidios		100%
Crecimiento anual del número de usuarios		0,21%
Crecimiento anual de la producción total de residuos		0,21%
INVERSION EN RECOLECCION Y TRANSPORTE		
Vehiculos y Equipos		\$ -
Edificios		\$ 5.685.600,00
Terrenos		\$ 947.600,00
Muebles y Enseres		\$ 473.800,00
CAPITAL DE TRABAJO		
Año		2006
Capital de Trabajo		\$ 11.300.130,00
FONDOS NO REEMBOLSABLES		
Año		2006
Total Inversiones		\$ 12.792.600,00
Fondos no reembolsables		\$ 28.205.000,00

Continuación Cuadro 9. Información detallada de los datos técnicos, administrativos y financieros tenidos en cuenta para cada una de las alternativas municipio de Cucutilla

	CUCUTILLA	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
GASTOS DE ADMINISTRACION		
Salario Personal		
Técnico Auxiliar		\$ 852.840,00
Gerente		\$ 2.274.240,00
Operadores para Aprovechamiento (4)		\$ 6.822.720,00
Insumos		
papelería		\$ 59.225,00
Guantes, Tapabocas y Cascos		
Reparación y Mantenimiento de Equipos		
Computador		\$ 23.690,00
Reparación y Mantenimiento de Edificios		
Mantenimiento sede Administrativa		\$ 23.690,00
Facturación y Recaudos		
Papelería, Tintas		\$ 299.000,00
Capacitación y Desarrollo Institucional		
Capacitación Activa y Técnica		\$ 71.070,00
Alquiler y Servicios Públicos		
Eléctricidad, agua y teléfono		\$ 284.280,00
Alquiler sede Administrativa		\$ 341.136,00
GASTOS DE RECOLECCION Y TRANSPORTE		
Salario de Personal		
Operarios (3)		\$ 10.800.000,00
Insumos		
Guantes, Tapabocas y Cascos		\$ 320.000,00
Contrato de Operación y Mantenimiento		
Alquiler Vehículo Transporte (Zulia-RS)		\$ 9.736.590,00
GASTOS DE DISPOSICION FINAL		
Contrato Operación y Mantenimiento		
Traslado de RS a relleno Sanitario		\$ 173.139,00
MATERIAL APROVECHADO		
Porcentaje Aprovechado Lombricultura		0%
Porcentaje Aprovechado Compostaje		84,90%
Porcentaje Aprovechado en Recuperación		7,07%
RECUPERACION NETA		
Plastico		2,90%
Vidrio		2,20%
Metales		4,30%
Papel-Cartón		15,80%
PRECIO DE VENTA		
Compostaje		\$ 200,00
Plastico		\$ 180,00
Vidrio		\$ 30,00
Metales		\$ 3.000,00
Papel-Cartón		\$ 300,00

Cuadro 10. Resultados obtenidos de las alternativas según aprovechamiento de subproductos municipio de Cucutilla

Resultados obtenidos de las alternativas sin Aprovechamiento de Subproductos.		
	CUCUTILLA	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
DATOS GENERADOS POR EL SOFTWARE		
TARIFAS METAS		
ESTRATO 1		\$ -
ESTRATO 2	\$ 6.753,30	\$ 4.713,20
ESTRATO 3		\$ -
ESTRATO 4		\$ -
ESTRATO 5		\$ -
ESTRATO 6		\$ -
GRAN PRODUCTOR		\$ -
PEQUEÑO PRODUCTOR		\$ -
INDICADORES GENERALES		
COSTO DE CAPITAL DEL INVERSIONISTA	2%	5%
TASA INTERNA DE RETORNO SIN APROVECHAMIENTO	5,878%	18,4602%
VALOR PRESENTE NETO SIN APROVECHAMIENTO	\$ 23.033.000,00	\$ 66.880.500,00
INDICADORES DE SUBSIDIOS Y VOLUMENES		
SUBSIDIOS FACTURADOS	\$ 13.452.400,00	\$ 16.496.200,00
SUBSIDIOS RECAUDADOS	\$ 13.452.400,00	\$ 16.496.200,00
VOLUMEN DE RESIDUOS SOLIDOS PRODUCIDOS (M3)	908,85	181,77
TONELADAS A PROVECHADAS		167,173
TONELADAS A DF		14,5961
INDICADORES DE COSTOS DEL SERVICIO		
COSTO MEDIO DOMILIARIO	\$ 10.807,00	\$ 7.816,66
COSTO MEDIO DE BARRIDO	\$ 1.204,81	\$ 585,85
SUMA	\$ 12.011,81	\$ 8.402,51
TOTAL INGRESOS RECAUDADOS	\$ -	\$ -
FLUJO DE FONDOS INCLUIDO VALOR RESIDUAL	\$ -	\$ -
Resultados obtenidos de las alternativas con Aprovechamiento de Subproductos.		
	CUCUTILLA	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
DATOS GENERADOS POR EL SOFTWARE		
TARIFAS METAS		
ESTRATO 1		\$ -
ESTRATO 2		\$ 4.713,20
ESTRATO 3		\$ -
ESTRATO 4		\$ -
ESTRATO 5		\$ -
ESTRATO 6		\$ -
GRAN PRODUCTOR		\$ -
PEQUEÑO PRODUCTOR		\$ -
INDICADORES GENERALES		
COSTO DE CAPITAL DEL INVERSIONISTA		5%
TASA INTERNA DE RETORNO CON APROVECHAMIENTO		18,4602%
VALOR PRESENTE NETO CON APROVECHAMIENTO		\$ 66.880.500,00
SUBSIDIOS Y PRODUCCION DE RESIDUOS		
SUBSIDIOS FACTURADOS		\$ 16.496.200,00
SUBSIDIOS RECAUDADOS		\$ 16.496.200,00
TOTAL DE RESIDUOS SOLIDOS PRODUCIDOS		181,77
TONELADAS A PROVECHADAS		167,173
TONELADAS A DF		14,5961

Cuadro 11. Detalles de costos Alternativa 1 municipio de Cucutilla

ALTERNATIVA 1 DETALLE DE COSTOS	
Prestación del servicio de aseo municipal sin aprovechamiento con disposición final en el relleno sanitario la Guaimarala ubicado en jurisdicción del Municipio de Cúcuta.	
	CUCUTILLA
PORCENTAJE DE PARTICIPACION (Población)	100%
Gastos Administrativos.	\$ 7,900,000.00
Técnico Auxiliar.	\$ 7,200,000.00
Papelería.	\$ 100,000.00
Papelerías y Tintas (facturación).	\$ 300,000.00
Capacitación y Adtiva y Técnica.	\$ 300,000.00
Gastos de Recolección y Transporte.	\$ 15,020,000.00
Operarios de recolección.	\$ 7,200,000.00
Guantes Tapabocas y cascos.	\$ 320,000.00
Repuestos Volqueta.	\$ 4,000,000.00
Gasolina y Aceites.	\$ 3,500,000.00
Gastos de Disposición Final.	\$ 2,246,000.00
Pago al relleno por DF.	\$ 2,246,000.00
Gastos de Barrido y Limpieza.	\$ 250,000.00
Repuestos Carrito Recolector.	\$ 50,000.00
Escobas, bolsas y Recogedores.	\$ 200,000.00
Costos de mantenimiento.	\$ 1,200,000.00
Mantenimiento Sede Adtiva.	\$ 100,000.00
Mantenimiento de Carritos.	\$ 100,000.00
Mantenimiento de Volqueta.	\$ 1,000,000.00
Costo Mensual por Usuario.	\$ 12,011.81
Costo Medio Domiciliario.	\$ 10,807.00
Costo Medio de Barrido.	\$ 1,204.81

Cuadro 12. Detalle de costos Alternativa 2 municipio de Cucutilla

ALTERNATIVA 2 DETALLE DE COSTOS			
Prestación del servicio de aseo subregional que beneficie los Municipios de Salazar, Arboledas y Cucutilla con aprovechamiento ubicado en el Municipio de Salazar y con disposición final en el relleno sanitario la Guaimarala ubicado en la jurisdicción del Municipio de Cúcuta.			
	CUCUTILLA	SALAZAR	ARBOLEDAS
PORCENTAJE DE PARTICIPACION (Población)	23.69%	46.79%	29.52%
Gastos Administrativos.	\$ 13,120,231.00	\$ 23,784,001.00	\$ 13,822,768.00
Técnico Auxiliar.	\$ 852,840.00	\$ 1,684,440.00	\$ 1,062,720.00
Gerente Regional.	\$ 2,274,240.00	\$ 4,491,840.00	\$ 2,833,920.00
Operadores para Aprovechamiento.	\$ 6,822,720.00	\$ 13,475,520.00	\$ 8,501,760.00
Papelería.	\$ 59,225.00	\$ 116,975.00	\$ 73,800.00
Papelerías y Tintas (facturación).	\$ 299,000.00	\$ 959,000.00	\$ 679,000.00
Capacitación y Adtva y Técnica.	\$ 71,070.00	\$ 140,370.00	\$ 88,560.00
Eléctricidad, agua y teléfono.	\$ 2,400,000.00	\$ 2,242,080.00	\$ 157,920.00
Alquiler sede Administrativa.	\$ 341,136.00	\$ 673,776.00	\$ 425,088.00
Gastos de Recolección y Transporte.	\$ 20,856,590.00	\$ 30,350,690.00	\$ 23,252,720.00
Operarios de recolección.	\$ 10,800,000.00	\$ 10,800,000.00	\$ 10,800,000.00
Guantes Tapabocas y casco.	\$ 320,000.00	\$ 320,000.00	\$ 320,000.00
Alquiler Vehiculo Transporte.	\$ 9,736,590.00	\$ 19,230,690.00	\$ 12,132,720.00
Gastos de Disposición Final.	\$ 173,139.00	\$ 240,828.00	\$ 419,735.00
Pago de Relleno por DF.	\$ 173,139.00	\$ 240,828.00	\$ 419,735.00
Gastos de Barrido y Limpieza.	\$ 250,000.00	\$ 250,000.00	\$ 250,000.00
Repuestos Carrito Recolector.	\$ 50,000.00	\$ 50,000.00	\$ 50,000.00
Escobas, bolsas y Recogedores.	\$ 200,000.00	\$ 200,000.00	\$ 200,000.00
Costos de mantenimiento.	\$ 147,380.00	\$ 193,580.00	\$ 159,040.00
Mantenimiento Sede Adtva.	\$ 23,690.00	\$ 46,790.00	\$ 29,520.00
Mantenimiento de Carritos.	\$ 100,000.00	\$ 100,000.00	\$ 100,000.00
Mantenimiento de Computador.	\$ 23,690.00	\$ 46,790.00	\$ 29,520.00
Costo Mensual por Usuario.	\$ 8,402.51	\$ 4,038.74	\$ 4,233.91
Costo Medio Domiciliario.	\$ 7,816.66	\$ 3,703.45	\$ 3,909.20
Costo Medio de Barrido.	\$ 585.85	\$ 335.29	\$ 324.71

3.7.12 Análisis de las alternativas evaluadas municipio de Cucutilla. Dentro del análisis que se refiere este trabajo para los municipios de Arboledas, Cicutilla y Salazar, es de especial interés la situación de Cicutilla ya que no se registra ningún cobro por el servicio de aseo. Cualquier alternativa que se adopte para el municipio, contendrá un análisis financiero que permita la sostenibilidad del buen servicio basado en la consecución de recursos a través del cobro a los usuarios.

La implantación de tarifas en el municipio causará un impacto en la población que debe ser amortizado mediante la convocatoria de la comunidad en la construcción de un Plan de gestión integral de residuos sólidos.

El aprovechamiento de residuos sólidos, para ser incorporado al ciclo económico y productivo de la localidad y la región, requieren de un mercado identificado, evaluado y concretado, que permita asegurar su sostenibilidad a través del tiempo, situación que en la actualidad no se tiene, por lo que resulta entonces incierto el aprovechamiento con fines comerciales si no se allanan los aspectos técnicos e institucionales.

Ante esta situación, ocurre entonces pensar que la gestión integral de residuos sólidos del municipio no deberá sustentarse sobre la base del aprovechamiento, por la incertidumbre con que se cuenta en el presente, pero este planteamiento no debe descartarse sino convertirse en un propósito para poder hacerlo viable a futuro.

En ese sentido cabe entonces pensar o toma vigencia la Alternativa No. 1 que plantea la prestación del servicio de aseo local sin un aprovechamiento, con una disposición final en relleno sanitario, la cual resulta viable, situación que permitirá, de un lado dar aplicación a las normas legales vigentes con una sostenibilidad económica y ambiental de la gestión y del otro a preparar el camino para la incorporar el aprovechamiento de residuos, lo cual se puede pensar a que ocurrirá en el corto plazo.

3.7.13 Alternativa seleccionada. La diferencias tarifarias en las dos alternativas, no producen valores que sean de gran tamaño. Estas tarifas resultado del análisis financiero mediante el modelo del ministerio, podrían resultar altas si se tiene en cuenta la disponibilidad y disposición de pago de los usuarios. Es claro después de este análisis que la única forma de reducir las tarifas es la ampliación de usuarios atendidos para obtener unos mayores ingresos.

Teniendo finalmente un claro concepto sobre la situación del municipio y de acuerdo a lo expresado por las autoridades municipales y la corporación autónoma regional de la frontera CORPONOR, se cree que el manejo integral de los residuos sólidos del Municipio de Cucutilla, se estructurará sobre la base de la prestación del servicio público de aseo bajo una organización local que facilite y asegure la sostenibilidad técnica y económica de una gestión y que a futuro se defina, implemente y opere un sistema de aprovechamiento técnico de residuos sólidos con un carácter regional, bajo una organización empresarial que agrupe o

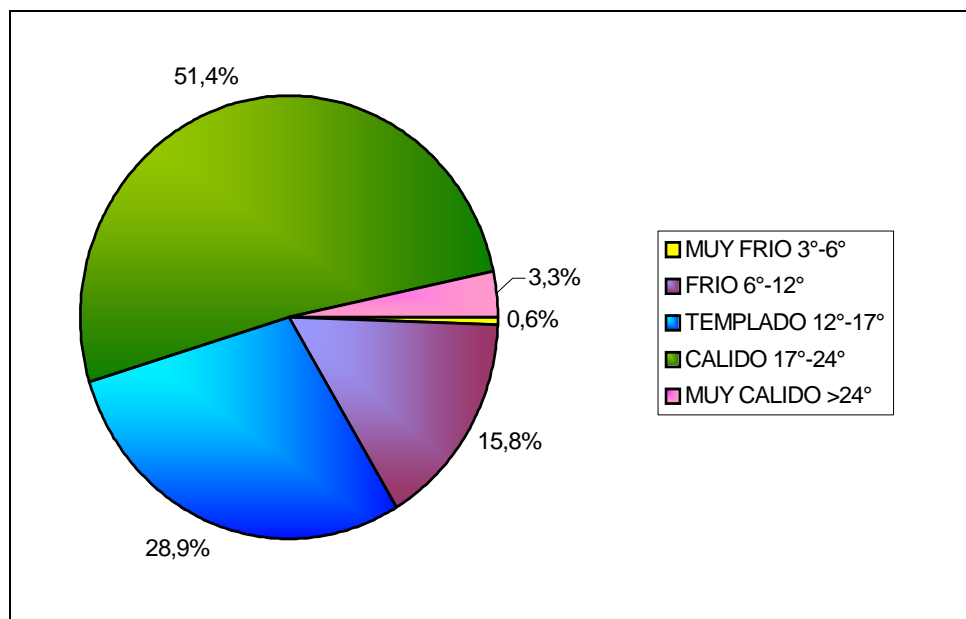
consolide todos los municipios. En virtud de lo anterior se desarrollará la Alternativa No. 1 y el PGIRS se estructurará, incorporando el análisis de viabilidad del aprovechamiento en el corto plazo y su implementación y desarrollo en el mediano y largo plazo.

4. SALAZAR DE LAS PALMAS

4.1 DIAGNÓSTICO GENERAL

Temperatura media. Según información registrada en el E.O.T la temperatura de la cabecera municipal se encuentra entre 18 a 24°C. En el municipio los pisos térmicos varían desde tropical o muy cálido con temperatura media anual superior a los 24 °C; El piso subtropical o cálido con temperatura de 18° C a 24°C, el piso templado con temperatura media anual entre los 12°C a 18°C, el piso Frío con temperatura media anual entre los 6°C a 12°C y el piso Muy Frío con temperatura media anual < a 6°C.

Gráfico 17. Distribución pisos térmicos municipio de Salazar



Precipitación media mensual. Según los datos registrados en el E.O.T la precipitación media del municipio es 1,700 mm, variando desde los 1,200 mm hasta los 2,100 mm, en la figura se observa el porcentaje de área municipal que se encuentra en cada rango de precipitación.

Para el caso de los valores de Evapotranspiración no se encuentran registrados en el E.O.T del municipio de Salazar

Áreas definidas para el servicio de aseo (transferencia, aprovechamiento y disposición final. En el municipio de Salazar de las Palmas no existen áreas definidas para el aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos, ya que estos son dispuestos en el relleno sanitario La Guaimarala que se localiza en el municipio de San José de Cúcuta.

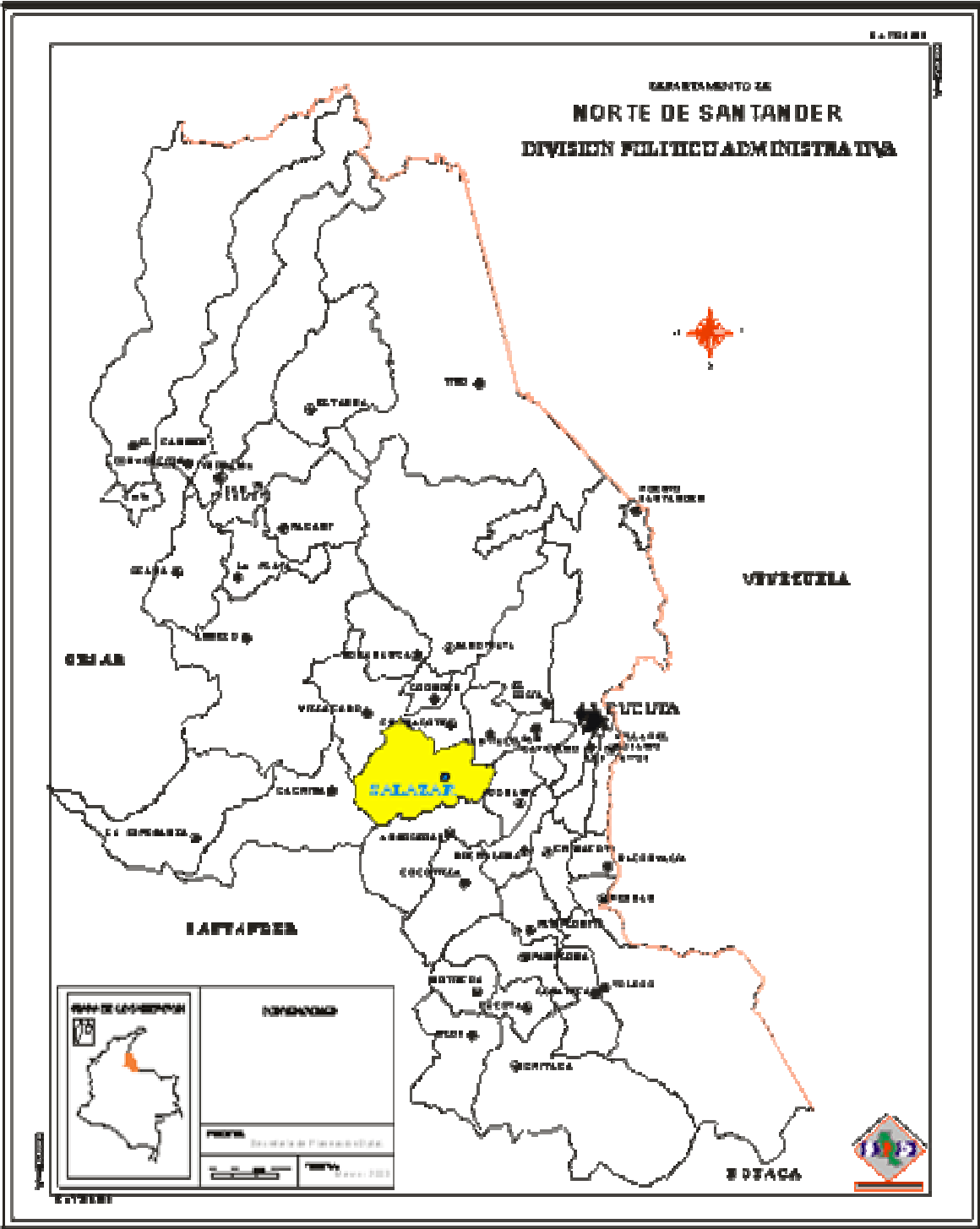
Anteriormente el municipio de Salazar de las Palmas contaba con un botadero de basura a cielo abierto, denominado Rancho Pluma, con un área aproximada de 1.5 Has. Este botadero a cielo abierto se localiza a un kilómetro y medio de la vía que conduce al municipio de Arboledas, por presentar condiciones ambientalmente desfavorables fue cerrado a finales de Abril de 2005.

Figura 22. Botadero de basura a cielo abierto municipio de Salazar



Infraestructura vial. El Municipio de Salazar de Las Palmas hace parte de la red secundaria departamental que tiene como eje a la carretera Cucuta – Salazar (56 km). Salazar - Arboledas (26 km)

Figura 23. Mapa Municipio de Salazar



Vías Intraurbanas. En general, los barrios por ser asentamientos que conservan su origen colonial, mantienen una infraestructura vial de tipo ortogonal que facilita el acceso a los mismos y el recorrido interno de sus habitantes. Se presentan casos aislados de irregularidad en la malla vial, en Barrio Nuevo y Cinco de Julio, debido a las altas pendientes del sector y que tiene una modulación diferente al resto del casco urbano.

Las vías que existen son suficientes, pero se debe mejorar su carpeta de rodadura. En cuanto al sentido de las mismas, se presentan varios casos en que los conductores no respetan el sentido. Es necesario realizar campañas para que las personas respeten el sentido de las vías y para que no parqueen en cualquier parte por lo angosto de algunas.

En general la red urbana presenta dificultad para el uso vehicular y peatonal debido a que los andenes son muy reducidos y en algunos casos con diferencias de niveles, y también hay calles que no tienen andén, por lo que el peatón tiene que caminar sobre la calzada, donde compite con los vehículos y con los animales de carga, especialmente los días de mercado. Esto en cierta forma limita o condiciona el desarrollo arquitectónico de los distintos predios.

En el momento no existen áreas definidas para la disposición final de residuos sólidos en el municipio, ya que los residuos sólidos del municipio son trasladados al relleno sanitario La Guarimarala del municipio de San José de Cúcuta, y se encuentra a 50 Kilómetros.

Demografía. Tomando los datos del censo Nacional de Población y Vivienda de se reportó para el Municipio de Salazar de Las Palmas una población total de 12.420 habitantes identificando 3.451 en la cabecera municipal. Para cuantificar una densidad de población para el municipio de 26.30 hab/Km²

Tabla 49. Crecimiento de la población urbana del municipio de Salazar de las Palmas

Año	Municipio	Cabecera
2003	13.406	4.997
2013	14.230	5.184

Fuente: DANE, Rata de Crecimiento estimada: 1.00%

Estado financiero del municipio de Salazar de las Palmas. El municipio de Salazar de las Palmas al igual que los demás municipios del país esta presentando una disminución sustancial de los recursos disponibles para gastos de funcionamiento en comparación a años anteriores respecto al monto de SGP. Los ingresos propios del municipio también han sufrido una notable disminución dada las circunstancias económicas del país.

Existen características notables como las siguientes:

Mientras el presupuesto de gastos de funcionamiento de la Alcaldía Municipal en el año 2.000 fue de \$ 287'665.008,00 y en el año 2.001 correspondió a la suma de \$ 222'633.675,00.

El crecimiento real de los ingresos propios del año 2.000 al año 2.001 fue solo el 0.36%.

En el año 2.000 los pagos de funcionamiento superaron en \$8'490.714,00 a los ingresos de libre destinación, y además al iniciar el año 2.001 el municipio adeudaba obligaciones laborales al personal administrativo del orden de \$35'508.146,00 sin incluir cesantías retroactivas ni cálculo actuarial de obligaciones pensionales, ni la deuda por servicios de energía y alumbrado público. En cuanto al servicio de la deuda, el municipio en el año 2001 había suscrito ocho créditos que asciende a la suma de \$ 171'835.425,00, los cuales financiaron obras de infraestructura vial, saneamiento básico, educación, cultura y saneamiento fiscal.

En cuanto al servicio de la deuda y aplicando los parámetros establecidos por la ley 358 de 1.997, tenemos que el indicador de intereses sobre ahorro operacional está por debajo del 40% y el saldo de la deuda sobre ingresos corrientes es inferior al 80%, lo que significa que el municipio tiene solvencia y sostenibilidad para atender el pago del servicio de la deuda. Ahora bien, si la situación de la parte de funcionamiento es crítica, no deja de ser preocupante la situación de la parte de inversión, sobre todo en los programas de educación y salud, los demás sectores como el de agua potable, deporte recreación y cultura y el de libre inversión los recursos asignados no son suficientes para atender las necesidades básicas de la población lo ha obligado al municipio a dar prioridad a las obras que la comunidad más necesita. Como se mencionó, uno de los programas con mayor déficit es educación, pues los recursos asignados para la vigencia fiscal del 2.001 son de \$421'716.451,00 cifra que no alcanza ni siquiera a cubrir los costos de la planta de personal docente que asciende a la suma de \$454'910.028,00 esto sin

incluir la deuda por concepto de los diferentes factores salariales de los años 1.995 a 2.000 que asciende aproximadamente a \$ 187'992.495,00 y sin incluir el desfase de la vigencia del 2.001, situación que impide destinar recursos para realizar infraestructura en la parte de educación.

Tabla 50. Presupuesto de inversión municipio de Salazar

Ítem	Programa	Presupuesto
1	Educación	320.251.391
2	Salud	515.136.681
3	Agua potable y saneamiento básico	286.486.847
4	Deporte, cultura y recreación	81.371.791
5	Otros sectores	341.351.252
6	Alimentación escolar	31.093.321
Total		1.575.691.283

4.2 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

Actividades económicas principales del municipio. El municipio de Salazar de las Palmas tiene una extensión de 493.44 Km², de los cuales la mayor parte corresponde al área rural que está conformada por 49 veredas y 3 centros suburbanos.

El casco urbano de Salazar de las Palmas posee un gran atractivo histórico y patrimonial fortalecido con la práctica religiosa que se convierte en una actividad económica dominante. Esta potencialidad entrelazada con el paisaje que ofrece el río Salazar permite generar ingresos para las familias y asociaciones que puntualizan esta actividad.

Igualmente en la zona urbana se observa un potencial a través de la empresa de transporte como se muestra en la recién y consolidada empresa Trans Belencita que entrelaza el potencial histórico y brinda un servicio cómodo, rápido y eficiente a cada uno de los turistas y habitantes de la región.

Identificación de áreas degradadas susceptibles para ser acondicionadas con abonos orgánicos obtenidos de la transformación de los residuos orgánicos. En el área urbana del municipio de Salazar de las Palmas existen áreas degradadas por la construcción de viviendas y vías. Es importante utilizar este

abono orgánico en la recuperación y estabilización de zonas degradadas mediante el establecimiento de programas de revegetalización y reforestación.

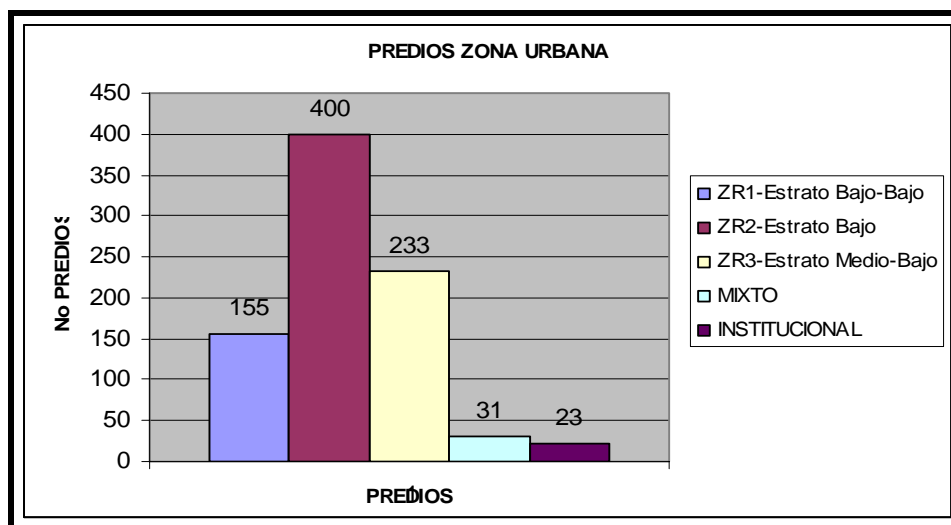
Estratificación socioeconómica del municipio. El aspecto socioeconómico, concebido en torno al adecuado uso de los recursos, es considerado como el eje del funcionamiento espacial y por ende de las interrelaciones urbano – regionales y/o su complemento con áreas bajo influencia de centros urbanos o de puntos estratégicos de desarrollo, tanto dentro de su espacio físico como en su ámbito geográfico local, regional, nacional o internacional.

Tabla 51. Predios zona urbana municipio de Salazar

Predio	No. De predios	Porcentaje
ZR1-Estrato Bajo-Bajo	155	18.40%
ZR2-Estrato Bajo	400	47.50%
ZR3-Estrato Medio-Bajo	233	27.68%
Mixto	31	3.69%
Institucional	23	2.73%
Total	842	100%

Fuente: Estudio de estratificación socioeconómica de la cabecera municipal y centros poblados de Salazar de las Palmas año 2001

Gráfico 18. Predios municipio de Salazar



Capacidad y disponibilidad de pago de los usuarios. La capacidad y disponibilidad de pago varía en un 40% a un 60%, ya que la variación en los pagos varía y meses en los cuales los usuarios pagan el servicio; como hay meses en que decaen los pagos.

Identificación de las organizaciones de recicladores, descripción de sus actividades y número de recicladores (no de recicladores). La empresa que recolecta y transporta los residuos sólidos en el municipio de Salazar de las Palmas realizaba una actividad de reciclaje, dirigida y desarrollada por los mismos operarios, en los mismos días de recolección martes y sábado.

Número de recicladores con empleo formal (REF)

$$\text{Recicladores con empleo formal} = \frac{REF}{\# \text{Recicladores}} \cdot 100$$

$$\text{Recicladores con empleo formal} = 7 / 7 * 100$$

$$\text{Recicladores con empleo formal} = 100\%$$

4.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Las fuentes hídricas cercanas al antiguo botadero Rancho Pluma se ven afectadas por la disposición de basuras y escombros los cuales originan lixiviados que al final contaminan el río Salazar.

Según información suministrada por la administración municipal no se tiene estructurado un Sistema de Gestión Ambiental en el municipio.

Las comunidades afectadas directamente con la prestación del servicio, son en primer lugar los mismos operarios, ya que no cuentan seguridad industrial (Guantes, tapa bocas, botas, casco, overol) para prestar el servicio, viéndose afectada gravemente su salud.

En segundo lugar los habitantes del sector de la carrera 7 con calle 6 ya que los residuos son dejados en puntos donde se agrava el problema de contaminación.

4.4 DIAGNÓSTICO TÉCNICO OPERATIVO Y DE PLANEACIÓN

Presentación de los residuos sólidos. Los residuos sólidos en el municipio de Salazar de las Palmas son presentados en su mayoría en bolsas plásticas y en canecas de metal o de plástico.

Cantidad total de residuos sólidos recolectados al mes, expresada en toneladas/mes (RSR). Se registran los valores para el casco urbano del municipio de Salazar de las Palmas y el corregimiento de la Laguna el cual queda ubicado sobre la vía al relleno sanitario. El total de residuos sólidos recolectados es de 42 Ton / mes.

Residuos Sólidos Recolectados = 42 Ton / mes.

Tabla 52. Producción de residuos sólidos municipio de Salazar

Producción	Cantidad
Tn/día	1.4
Tn/sem	9.69
Tn/mes	42
Tn/año	504
PPC kg/hab-día	0.10

Figura 24. Presentación de los residuos sólidos municipio de Salazar



La operación de recolección la realizan cuatro operarios distribuidos de la siguiente manera: Dos operarios localizados en la parte superior de la volqueta y son los que reciben los residuos desde el suelo, y dos operarios que realizan la recolección de las bolsas en las calles.

La recolección de los residuos se realizan dos veces por semana y esta se realiza de forma manual.

En las zonas donde no ingresa la volqueta los residuos son trasladados en una carretilla hasta la volqueta.

En el recorrido se ingresa a la Plaza de Mercado donde los operarios entran a la plaza a sacar las canecas donde se encuentran los residuos.

Por último se recolectan los residuos patógenos generados en el Hospital Nuestra Señora de Belén.

Para el transporte de los residuos sólidos hasta el relleno sanitario La Guaimarala el platón de la volqueta se cubre con una carpa.

Para realizar la caracterización de los residuos sólidos se pesó el total de basura recolectada en el municipio, es decir, que al terminar el recorrido y recolectada la última bolsa, se busco un sitio adecuado y fuera del municipio para buscar una muestra representativa y homogénea a través del método del cuarteo recomendado por el RAS. Seguidamente, se pesaron los residuos sólidos y se separándolos por tipo de residuo como plástico, metal, textil, papel etc, esto se hizo durante cuatro días.

Tabla 53. Caracterización física de los residuos municipio de Salazar de las Palmas

Muestra	Muestra 1		Muestra 2		Muestra 3		Muestra 4	
	Peso inicial (kg)	Porcentaje (%)	Peso inicial (kg)	Porcentaje (%)	Peso inicial (kg)	Porcentaje (%)	Peso inicial (kg)	Porcentaje (%)
Papel	1 Kg	3.33	2 Kg	5.71	1 Kg	1	1 Kg	0.74
Cartón	2 Kg	6.66	3 Kg	8.57	2 Kg	2	3 Kg	2.22
Plástico	4 Kg	13.33	3 Kg	8.57	4 Kg	4	7 Kg	3.18
Vidrio	1 Kg	3.33	2 Kg	5.71	3 Kg	3	3 Kg	2.22
Metales	1Kg	3.33	1 Kg	2.85	1 Kg	1	1Kg	0.74
Caucho	1 Kg	3.33	1 Kg	2.85	3 Kg	3	1 Kg	0.74
Cuero	1 Kg	3.33	1 Kg	2.85	3 Kg	3	1 Kg	0.74
Textiles	2 Kg	6.66	3 Kg	8.57	7 Kg	7	3 Kg	2.22
Madera	1 Kg	3.33	1 Kg	2.85	1 Kg	1	1 Kg	0.74
Mat. Vegetal	3 Kg	10.0	2 Kg	5.71	1 Kg	1	3 Kg	2.22
Material orgánico	10 Kg	33.33	12 Kg	34.28	73 Kg	73	102 Kg	75.55
Huesos	0	0	0	0	0	0	1 Kg	0.74
Desechos sanitarios	2 Kg	6.66	3 Kg	8.57	1 Kg	1	3 Kg	2.22
Tierra	1 Kg	3.33	1 Kg	2.85	0	0	5 Kg	2.22
Peso final	30 Kg	100%	35 Kg	100%	100 Kg	100%	135 Kg	100 %

Tabla 54. Caracterización de residuos municipio de Salazar

Orgánicos		Inorgánicos		Reciclables	
Tipo	Kg/Mes	Tipo	Kg/Mes	Tipo	Kg/Mes
Papel, cartón, cuero, textiles, madera, material vegetal, residuos de comida y tierra	20 Kg	Plástico, vidrio, metales, aluminio, caucho, desechos sanitarios	9Kg	Papel, cartón, textiles, madera, plástico, metales, caucho, aluminio y vidrio	14 Kg

Actividades y campañas realizadas para promover la reducción de los residuos sólidos presentados. La empresa de trabajadores asociados LOS PRADOS E.A.T y la Alcaldía Municipal, no están realizando campañas o actividades para promover la reducción de los residuos sólidos generados por los usuarios.

Número total de usuarios atendidos con el servicio de recolección y transporte (U)

Número total de usuarios es de 799.

El número de habitantes promedio por usuario es de 6.2.

Número total de domicilios localizados en el área urbana (V). 950 Domicilios.

Producción mensual de residuos por usuario, expresada en toneladas por usuario al mes

$$\text{Producción mensual de residuo} = \frac{\text{Peso en unidad de tiempo}}{\text{No. de usuarios}}$$

$$\text{Producción mensual de residuo} = \frac{42 \text{ Ton/Usuario} - \text{Mes}}{799} = 0.05 \text{ Ton/Usuario-mes}$$

Cantidad total de residuos sólidos generados en el municipio, expresadas en toneladas por mes

Residuos sólidos generados en el municipio = 42 Ton / mes.

Este valor representa los residuos generados en la zona urbana del Municipio y en el corregimiento de La Laguna.

4.4.1 Componente de recolección y transporte

Figura 25. Recolección y transporte de residuos sólidos municipio de Salazar



Área urbana donde se presta el servicio de recolección en Ha (AUS)

AUS = 434,3 Ha.

Área urbana Total en Ha (AUT)

AUT = 604 Ha.

Número de usuarios de la zona i (Ui). 799 de la zona i.

Número de veces en que no se prestó el servicio en la zona i, durante el último año, con respecto a las frecuencias establecidas en el contrato de condiciones uniformes (Di). Según información suministrada por la empresa de trabajo asociado LOS PRADOS E.A.T el servicio de aseo no se ha dejado de suministrar.

Número de veces al año en que se debe prestar el servicio (D). El servicio se debe prestar 108 veces en el año

Número de viajes realizados al mes. Se realizan 9 viajes en el mes.

Identificación y descripción de las microrutas empleadas. En el Municipio de Salazar de la Palmas no ha implementado microrutas, la empresa realiza la recolección de forma aleatoria o a su propio criterio.

Tiempo promedio efectivo de recolección (expresado en horas). Es el tiempo en que la volqueta se detuvo a recoger los residuos sólidos.

Tabla 55. Tiempos efectivos de recolección municipio de Salazar

Frecuencia de Recolección (Días)	Tiempo Promedio Efectivo De Recolección (Hr)
Día 1	1:31
Día 2	1:19
Día 3	1:28
Día 4	1: 27

Tiempo promedio improductivo de viaje (expresado en horas)

Desde que sale del garaje la volqueta hasta el punto de inicio de la recolección: 9 Min.

Desde donde termina la recolección (Hospital), hasta el relleno la Guaimarala: 1 hr, 40 min.

Tiempo de descargue de los Residuos: 1 hr, 15 min.

Tiempo empleado desde la Guaimarala hasta Salazar: 1 hr, 30 min.

Tiempo promedio improductivo de viaje: 4Hr, 34 min.

Desde que sale del garaje la volqueta hasta el punto de inicio de la recolección: 12 min.

Desde donde termina la recolección (La Laguna), hasta el relleno la Guaimarala: 1 hr, 30 min.

Tiempo de descargue de los Residuos: 1 hr, 25 min.

Tiempo empleado desde la Guaimarala hasta Salazar: 1 hr, 10 min.

Tiempo promedio improductivo de viaje.

Desde que sale del garaje la volqueta hasta el punto de inicio de la recolección: 10 min.

Desde donde termina la recolección (Hospital), hasta el relleno la Guaimarala: 1 hr, 45 min.

Tiempo de descargue de los Residuos: 1 hr, 12 min.

Tiempo empleado desde la Guaimarala hasta Salazar: 1 hr, 30 min.

Tiempo promedio improductivo de viaje:

Desde que sale del garaje la volqueta hasta el punto de inicio de la recolección: 8 min.

Desde donde termina la recolección (La Laguna), hasta el relleno la Guaimarala: 1 hr, 30 min.

Tiempo de descargue de los Residuos: 1 hr, 15 min.

Tiempo empleado desde la Guaimarala hasta Salazar: 1 hr, 45 min.

Tiempo promedio improductivo de viaje: 5 hr., 38 min.

Frecuencias semanales de recolección, discriminando las características de la recolección por estrato y tipo de usuario. La frecuencia de recolección se hace dos (2) veces por semana, los días martes y sábado.

Número y tipo de vehículos de recolección, capacidad unitaria en toneladas, características, etc. La empresa de trabajadores asociados Los Prados E.A.T. cuenta en estos momentos con un vehículo propio, utilizado en la recolección y el transporte de los Residuos Sólidos. El vehículo es una volqueta Ford 750 año 1964, de color amarillo y negro, con placas No ITA – 213 de Cúcuta, 6 llantas y 1 de repuesto, sus dimensiones son: 1.20 Alto, 4.30 de Largo, 2.40 de Ancho, y con capacidad de 11 Ton. El vehículo se encuentra en mal estado. Para la recolección de residuos especiales utiliza un tractor.

Figura 26. Vehículo utilizado para la recolección de los residuos sólidos municipio de Salazar



Estado de las vías y accesibilidad a los diferentes sectores que conforman el área urbana, de acuerdo con el POT. En general la red vial urbana presenta dificultad para el tránsito vehicular y peatonal debido a que los andenes son muy reducidos y algunos presentan diferencias de niveles. De otra parte, existen calles que no tienen andén, por lo que el peatón tiene que caminar sobre la calzada, donde compite con los vehículos y con los animales de carga especialmente los días de mercado. Esto limita el acceso del vehículo de recolección y obliga a los usuarios a depositar sus residuos en un punto fijo para su recolección.

En la esquina con calle 6 y carrera 4 del Barrio El Mamón se presenta un problema particular debido a que los camiones y buses no tienen suficiente campo para dar la vuelta.

En general el estado de las vías es regular, las que tienen pavimento en asfalto son las calles 2 y 3 hasta la Puerta del Sol y se encuentran en un estado aceptable, pero la falta de un mantenimiento periódico, el tráfico pesado, especialmente las volquetas con carbón, las condiciones del suelo, el deficiente sistema de recolección de aguas lluvias, hacen necesario un tratamiento continuo. Las calles que se encuentran con pavimento rígido, la gran mayoría están deterioradas y en algunos sectores hay que hacer reposición de la tubería de acueducto y alcantarillado para que se puedan pavimentar y otras requieren de la reconstrucción del pavimento en su totalidad. En caso de los Barrios La Belencita,

El Llano, urbanización Las Palmas, Cinco de Julio y Barrio Nuevo se deben pavimentar todas las vías.

Descripción de la infraestructura existente. La empresa de trabajadores asociados Los Prados E.A.T. cuenta en la actualidad con una infraestructura deficiente, solo cuentan con una oficina para el almacenamiento de herramientas de trabajo, implementos de administración.

Número de operarios en recolección y transporte (ORT). El número total de los operarios para el componente de recolección y transporte lo conforman cinco (5) operarios, distribuidos para cada recorrido los días martes y sábado: Dos operarios en la parte superior de la volqueta (platón) y dos operarios que realizan la recolección de las bolsas para arrojarlas hacia la volqueta.

Costo anual de personal dedicado a las actividades de recolección y transporte (CPRT): valor en pesos corrientes del total de pagos, durante los últimos doce meses, por salarios, prestaciones sociales, horas extras y demás conceptos para el personal de planta administrativo y operativo, mas servicios contratados por terceros. Costo anual del personal a cubrir: \$ 41.748.000

Cobertura de recolección, respecto al número de usuarios:

$$CRU(\%) = \frac{U}{V} * 100$$

$$CRU(\%) = 799 / 950 * 100$$

$$CRU(\%) = 84.10\%$$

Cobertura de recolección, respecto al área urbana:

$$CRA(\%) = \frac{AUS}{AUT} * 100$$

$$CRA (\%) = \frac{434.3 \text{ Ha} * 100}{604.5 \text{ Ha}}$$

$$CRA (\%) = 71\%$$

Continuidad del servicio por sectores de recolección

$$Continuidad(\%) = \frac{U * D - \sum (Di * Ui)}{U * D} * 100$$

$$Continuidad (\%) = \frac{799 * 108 - (0 * 799) * 100}{799 * 108}$$

$$Continuidad (\%) = 100\%.$$

En caso de recolección selectiva. No se esta realizando recolección selectiva ya que no disponen de un centro de acopio, por lo tanto son dispuestos en la misma volqueta con todos los residuos sólidos, para llevarlos al relleno sanitario la Guaimarala en la ciudad de Cúcuta. Estos datos fueron suministrados por la empresa asociativa los Prados de valores de hace dos meses en los cuales ellos venían haciendo reciclaje así:

Cantidad de residuos sólidos reciclables recogidos (Ton/mes): 1.5 Ton / mes.

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

Tabla 56. Residuos reciclables municipio de Salazar

Componente	Peso (kg)	Porcentaje (%)
Cartón	450	29.16
Vidrio	729	47.25
Bolsas	64	4.15
Plásticos	69	4.47
Papel	71	4.60
Latas	75	4.86
Caucho	17	1.10
Chatarra	50	3.24
Aluminio	18	1.16

Eficiencia laboral

$$Eficiencia\ Laboral\ (\$/ton) = \frac{CPRT}{RSR * 12}$$

$$Eficiencia\ Laboral\ (\$/ton) = \frac{32.004.000}{72 * 12}$$

$$Eficiencia\ Laboral = 3704,1\ Ton$$

Rendimiento del personal de recolección y transporte

$$Rendimiento\ personal\ (ton / operario - mes) = \frac{RSR}{ORT}$$

$$Rendimiento\ personal\ (Ton/ Op-mes) = \frac{72\ Ton/mes}{5\ Operarios}$$

Rendimiento Personal (Ton / Op- mes) = 14.4.

4.4.2 Componente de barrido y limpieza. Comprende:

Área urbana con servicio de barrido en Ha (AUB). AUB = 43 Ha.

Figura 27. Actividad de limpieza y recolección municipio de Salazar



Longitud de vías barridas manualmente al mes, expresada en Km / mes (LBMa)

LBMa = 2,9 Km / mes

Longitud de vías barridas mecánicamente al mes, expresada en kms/mes (LBMe). El barrido de las vías se hace solo manual y corresponde a 10 jornales.

Longitud total de vías barridas, expresada en Km/mes, equivale a la suma de la longitud de vías barridas manual y mecánicamente, expresada en Km/mes (LB)

LB = 2,9 Km / mes solo de barrido manual.

Longitud total de vías en el área urbana, expresada en Km (LTV)

LTV = 10.6 Km.

Número de operarios de barrido empleados al mes (OB). Se encuentran distribuidos así: La gran asistencia de turistas al municipio los fines de semana hace que se generen una gran cantidad de residuos sólidos en las calles, por esta razón, se utilizan los días domingo y lunes cuatro operarios para el barrido. Entre semana de martes a sábado solo se destina un operario para el barrido y por lo general es para el parque.

Horas de barrido mecánico realizadas al mes, expresadas en Horas/mes (HBMe). El barrido de las calles se hace manualmente y se realiza en el horario comprendido entre las 4:00 a.m y las 8:00 a.m para un total de 840 hr / mes

Descripción del equipo mecánico disponible, cantidad, modelo, capacidad, estado del mismo. No se dispone de ningún equipo mecánico, todo se realiza manualmente por parte de los operarios

Descripción de las actividades de operación y mantenimiento realizadas. Las actividades de operación y mantenimiento se realizan todas las mañanas, realizando un barrido general de las áreas que comprende el parque Cínera, Plaza de Mercado, el separador entre el Hospital Nuestra Señora de Belén y el Barrio Puerta del Sol que se encuentra ubicada en la entrada al casco urbano, el matadero, la cancha municipal, calle 4, la plaza de toros, y el estadio municipal.

Descripción de las herramientas disponibles, cantidad y estado de las mismas. Las herramientas utilizadas por parte de los operarios para el barrido y la limpieza son:

6 escobas, las cuales son elaboradas por los operarios siendo la materia prima el lecho de palma que se recicla de la poda de las mismas que se encuentran ubicadas en parque cínera, estas se encuentran en buen estado debido a que ellos le hacen su respectivo mantenimiento.

2 carritos manuales proporcionados por la administración municipal.

Algunas veces las bolsas son las mismas que utiliza la población para el depósito de las basuras estas se reutilizan para el barrido y la limpieza, otras bolsas si son nuevas.

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

RBYL = 0.09 Ton / mes.

Frecuencias del Barrido semanal por estrato (No. de veces/semana).

Tabla 57. Frecuencias de barrido municipio de Salazar

Barrio	Estrato	Frecuencia / semana
Parque principal	2 y 3	Toda la semana
Plaza de mercado	2	Toda las semana
Barrio la belencita	2	2 veces/semana
Cancha municipal	3	2 veces/semana
Hospital	Oficial	1 vez / semana
Plaza de toros	2	1 vez / semana
Matadero	2	Toda la semana

Concentración de residuos sólidos

$$\text{Concentración RSBYL (ton / Km)} = \frac{RBYL}{LB}$$

$$\text{Concentración RSBYL (ton/Km)} = \frac{0.09 \text{ Ton/mes}}{2.9 \text{ Km/mes}}$$

Concentración de RSBYL (Ton/Km) = 0.031 Ton / Km.

Cobertura de barrido y limpieza de vías

$$\text{Cobertura Barrido Vías}(\%) = \frac{LB}{LTV} \times 100$$

$$\text{Cobertura Barrido de Vías} (\%) = \frac{2.9 \text{ Km/mes}}{10.6 \text{ Km}} * 100$$

Cobertura de Barrido de vías (%) = 27.35%.

Cobertura de barrido y limpieza de áreas públicas

$$\text{Cobertura Barrido Areas}(\%) = \frac{AUB}{AUT} * 100$$

$$\text{Cobertura barrido de áreas} (\%) = \frac{43 \text{ Ha}}{604.513} * 100$$

Cobertura de Barrido de Áreas = 7%.

Rendimiento de barrido manual

$$\text{Rendimiento barrido manual}(\text{Km} / \text{operario} - \text{mes}) = \frac{LBMa}{OB}$$

$$\text{Rendimiento barrido manual} = \frac{2.9 \text{ Km/mes}}{5 \text{ Operarios}}$$

Rendimiento Barrido Manual = 0.58 Km / Oper - mes

Rendimiento de barrido mecánico

$$\text{Rendimiento barrido mecánico}(Km/hr - mes) = \frac{LBMe}{HBMe}$$

Durante el desarrollo del diagnóstico se verifico que en el municipio no se realiza ningún tipo de barrido mecánico, esta actividad la realizan manualmente.

4.4.3 Componente de tratamiento y/o aprovechamiento. En estos momentos no se esta realizando ningún tipo de tratamiento o aprovechamiento de los residuos sólidos. La totalidad de los residuos son llevados en la volqueta hacia el relleno sanitario La Guaimarala del municipio de San José de Cúcuta, por lo tanto no se pueden desarrollar los ítems siguientes.

4.4.4 Componente de disposición final. Descripción del tipo de disposición final. Es un sistema de relleno sanitario en el cual se desarrolla las etapas de descargue, arrume, homogenización y compactación. Los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos son dispuestos en celdas y posteriormente se cubren con una capa de arcilla de 10 a 15 cm. de espesor.

Vida útil del sitio actual de disposición final. Según la información suministrada por la Secretaria de Salud del Municipio de San José de Cúcuta y La Motilona el relleno sanitario La Guaimarala tiene una vida útil de 25 años aproximadamente.

Cantidad de residuos sólidos dispuestos diariamente. Según las estadísticas suministradas por la Secretaria de SALUD municipal diariamente se están disponiendo 40 ton de residuos sólidos provenientes de los municipios del el Zulia, Gramalote, Salazar de las Palmas, San Cayetano entre otros.

Vías de acceso y descripción de la topografía y el estado de las mismas. Para dirigirse al relleno sanitario La Guaimarala se toma la vía principal que conduce del municipio de Salazar de las Palmas al municipio de San José de Cúcuta, pasando antes por los municipios de Santiago y el Zulia. Este trayecto corresponde aproximadamente 34 Km, de los cuales 15 Km están en regulares condiciones. Faltando 5 Km para llegar al municipio de San José de Cúcuta se

localiza una vía alterna, sobre el borde izquierdo en dirección al municipio de San José de Cúcuta, esta vía tiene 1 Km de longitud y esta en malas condiciones.

Distancia del sitio de disposición al límite con cascos urbanos. El área urbana del municipio de San José de Cúcuta se localiza aproximadamente a 4km y el área urbana del municipio del Zulia 5km.

Distancias del sitio de disposición final a cuerpos de agua. En los sectores aledaños del relleno sanitario y en su parte inferior se localiza una cañada, con el nombre de quebrada la Guaimarala localizada a una distancia de 100mts de la base del relleno. Esta cañada en épocas de lluvia recoge el agua de los cerros de la vereda Paraíso Perdido adyacente al vía principal. En épocas de lluvia se presente un problema por el arrastre de los lixiviados y de basura hacia la cañada que por ultimo van a dar al río Zulia.

Distancia del sitio de disposición a aeropuertos. El aeropuerto camilo daza del municipio de san José de Cúcuta se localiza a 7km de distancia aproximadamente.

Descripción de las actividades de operación del sistema. Los vehículos que transportan los residuos sólidos ingresan a una báscula donde son pesados para determinar el peso o la cantidad de residuos sólidos a disponer en el relleno sanitario. Posteriormente se dirigen a las celdas para disponer los residuos, luego se realiza el proceso de arrume homogenización y compactación por medio de un buldózer, por ultimo se cubre con una capa de arcilla de 40 a 50 cm. de espesor.

Descripción de la cobertura diaria, tipo de material, cantidad empleada espesor. La cobertura diaria se hace con arcilla proveniente de las vetas provenientes del mismo predio se emplea aproximadamente 120m³ de arcilla para realizar la cobertura diaria con un espesor de 10 a 15 cm.

Descripción del equipo. Buldózer, volqueta, una báscula, un incinerador para residuos peligrosos.

Presencia de recicladores en el sitio de disposición final. En el sitio de disposición fina no se encuentra recicladores.

Descripción del manejo de lixiviados. Tiene un proceso de recirculación, el cual esta constituido por tres tanques y una motobomba. Cuando se llenan los tres tanques los lixiviados se bombean con la motobomba hacia la corona del relleno (húmedo), permitiendo que una parte de los lixiviados se evapore y el restante llegue nuevamente a los recolectores para hacer de nuevo la recirculación.

Descripción de manejo de gases. El manejo de gases se realiza por medio de chimeneas.

Descripción y manejo de taludes. Se esta realizando un trabajo de protección de taludes con cobertura vegetal proveniente de la misma zona este trabajo se esta realizando en la parte oriental del relleno.

4.4.5 Residuos especiales. Identificación de los servicios especiales prestados en el municipio. La empresa los Prados E.A.T presta los servicios de recolección, transporte y disposición final de los residuos especiales generados en el Municipio de Salazar de las Palmas, los cuales son dispuestos en el antiguo botadero Rancho Pluma.

Tipo de residuo especial producido (Escombros, lodos del tratamiento de agua residual, tierra). Los residuos que más se producen son escombros, material vegetal generada en la poda de palmas y residuos patógenos provenientes de Hospital Nuestra Señora de Belén.

Cantidades producidas por tipo de residuo, expresadas en Toneladas al mes. La cantidad total de residuos especiales (escombros, material vegetal y patógenos) es de 3 Ton / mes.

Actividades de manejo realizadas. Con relación al manejo de los residuos especiales, estos son recolectados y transportados en un tractor para disponerlos a campo abierto en el antiguo botadero de basura. En cuanto a los residuos patógenos son recolectados conjuntamente con los residuos urbanos y son dispuestos en el relleno sanitario La Guaimarala.

Características de los residuos producidos. La mayoría de estos residuos son ladrillos de construcción, cemento, grava, tierra, biosanitarios y corto punzantes.

Tratamiento preliminar in situ (especificar tipo de tratamiento). No se realiza ningún tratamiento especial, todos los residuos se transportan al antiguo botadero en el caso de los residuos especiales. Los residuos patógenos son dispuestos en el relleno sanitario La Guaimarala.

Forma y tipo de presentación, recolección y transporte, y disposición final. El transporte se realiza en un tractor, la recolección se realiza en bolsas o sacos.

Infraestructura existente y capacidad instalada para la prestación del servicio. En la actualidad no se cuenta con una infraestructura para el manejo de los residuos especiales. La mayoría de estos residuos son depositados en el botadero de basura a cielo abierto (Rancho Pluma). Se cuenta con un servicio de recolección y transporte aceptable pero el tratamiento y manejo es deficiente.

Descripción de equipos y maquinaria utilizada. Es importante aclarar que para la recolección de los residuos urbanos se utiliza una volqueta, y para la recolección de los residuos especiales se utiliza un tractor con su carreta. Los equipos existentes son: Un tractor, sacos, palas, carretillas.

Frecuencias de recolección (días/semana). La frecuencia de recolección es de un (1) día a la semana (Miércoles) para los Escombros, poda de palmas y corte de césped, etc.

Descripción, características y cuantificación de la prestación del servicio de poda y corte de césped. El servicio de Poda y corte se hace manual en el parque cínera y con maquinaria (podadora) en el estadio Municipal.

Descripción, características y cuantificación de la prestación del servicio de lavado de vías y áreas públicas. No se hace lavado de vías, únicamente se hace riego en las zonas verdes del parque cínera y el estadio con mangueras.

Disponibilidad de registros de información técnica y operativa del servicio. No se cuenta con información técnica, operativa para el desarrollo de actividades. Si embargo, la empresa de aseo realiza la recolección de los residuos patógenos pero no de forma separada, los residuos patógenos se mezclan con los residuos urbanos.

Tabla 58. Residuos patógenos municipio de Salazar

Peso de los Residuos Patógenos = 1.5 Kg	
Componente Bolsa Verde	Componente Bolsa Roja
Recipientes para muestras	Agujas
Desechos sanitarios	Inyecciones
Plásticos	Algodón
Vidrio	Recipientes para muestras
	Plásticos

4.5 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

Responsabilidades del municipio. Según el Artículo 4° del decreto 1713 del 2002 presenta las responsabilidades de la prestación del servicio público de aseo. De conformidad con la ley, es responsabilidad de los municipios y distritos asegurar que se preste a todos sus habitantes el servicio público de aseo de manera eficiente, sin poner en peligro la salud humana, ni utilizar procedimientos y métodos que puedan afectar al medio ambiente y, en particular, sin ocasionar riesgos para los recursos agua, aire y suelo, ni para la fauna o la flora, o provocar incomodidades por el ruido o los olores y sin atentar contra los paisajes y lugares de especial interés.

El municipio de Salazar tiene responsabilidades y funciones demarcadas para la empresa de aseo como lo son:

Manejar el personal, procurando el cumplimiento de los horarios de las funciones y de los procedimientos.

Responder por los equipos y demás componentes de la infraestructura hidráulica y sanitaria.

Manejar y mantener actualizado el registro de usuarios y su clasificación.

Establecer los costos reales de los servicios y proponer la estructura de tarifas o gestionar la asistencia y asesoría necesaria para llevarla a cabo.

Facturar y cobrar a todos los usuarios el valor del servicio prestado.

Determinar los usuarios morosos y aplicar las sanciones respectivas.

Atender las peticiones y controlar el presupuesto de ingresos y egresos de la entidad.

Velar por la prestación correcta del servicio en términos de calidad, continuidad y cobertura.

Determinar programas de operación y mantenimiento de la entidad con del sector de agua y saneamiento.

Persona(s) prestadora(s) del servicio público de aseo, que prestan la totalidad del servicio o alguno de sus componentes (indicando la naturaleza jurídica, pública, mixta o privada) y clase de residuo que maneja. En la actualidad el municipio de Salazar de las Palmas cuenta con la empresa de Trabajadores Asociados Los Prados E.A.T, con Nit. 807007835-2, con naturaleza jurídica privada, y la clase de residuos que se generan en el municipio de Salazar, son residuos Residenciales, Institucionales, Comerciales, de Barrido y Hospitalarios.

Otras entidades territoriales competentes. En el municipio de Salazar, la única entidad competente es la empresa de servicios públicos, manejada por la alcaldía municipal en cabeza de la oficina de planeación

Operador. El operador del servicio de aseo es la empresa de Trabajadores Asociados los Prados E.A.T.

Interventor. La interventoría la realiza la oficina de Plantación Municipal a cargo del Ing. Carlos Eduardo Villamizar Camargo.

Participación de la comunidad en la prestación del servicio. La participación de la comunidad como tal no hay solamente los operarios ya que son naturales de la comunidad salazareña.

Organizaciones formales e informales que desarrollan actividades de reciclaje. La empresa de Trabajadores Asociados Los Prados E.A.T realizaba hace 2 meses actividades de reciclaje. De otra parte, existen establecimientos educativos como la Escuela Nueva Granada, Escuela Urbana de Varones , Colegio la Presentación y el Colegio Instituto Agrícola , todos pertenecientes al instituto técnico Nuestra Señora de Belén, estos realizan actividades de reciclaje en sus establecimientos, con campañas de sensibilización a los estudiantes como recordar fechas memorables con medio ambiente, visitas al río Salazar para concientizarlos frente al mal manejo de este recurso, realizan también jornadas de reciclaje, y algunas pautas para realizar selección desde sus casas. Manejando instrumentos establecidos en el PEI.

Umatas. No se realizan programas con las Umatas ya que ellos solamente están involucrados en la zona rural del municipio en programas de agricultura urbana y rural, y no se han podido desarrollar programas conjuntamente con la empresa prestadora del servicio de aseo.

Obligaciones y compromisos de la persona prestadora del servicio de aseo y la entidad territorial ante:

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. Si se tiene compromisos con la Comisión de Regulación de Agua Potable y con la Autoridad Ambiental. Según la administración municipal estos compromisos están establecidos dentro del Plan de Desarrollo.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. Solamente se les brinda información.

Autoridad ambiental competente. Se tiene compromiso con la Autoridad ambiental relacionado con al recuperación paisajística del antiguo botadero.

4.5.1 Diagnostico administrativo. Bienes muebles, inmuebles y equipos. La oficina esta acondicionada para guardar los equipos empleados por los operarios.

- Un escritorio con silla

- 2 archivos
- 1 cronograma de actividades
- 8 sillas
- 1 mesa
- 2 carretillas
- Herramientas: picas, palas, canaletas
- Mangueras
- Caneca
- Avisos

Número de empleados: administrativos y operativos

Administrativos y Operativos: 7.

Una persona que maneja el camión contratada por la empresa.

Valor mensual de nómina y otras prestaciones. El valor mensual de la nómina es de \$ 2.667.000

Compromisos prestacionales

Seguridad Social así:

- Salud: Coomeva
- Riesgos: Seguro Social
- Pensión: Seguros Santander

Asciende a un monto de: \$ 812.000.

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

Aspectos Financieros. No se pudo obtener la información financiera debido a que la empresa no suministro completamente los estados financieros, por lo tanto, fue difícil la determinación de la situación financiera en lo que respecta a los cálculos de los indicadores financieros.

Aspectos Económicos

Estudio de costos y tarifas:

Costos de referencia autorizados por la CRA. Estos costos de referencia están asignados por la alcaldía municipal que es la encargada de la empresa de aseo que presta el servicio en el municipio de Salazar de las Palmas.

Tarifas meta. El municipio no ha iniciado ningún proceso para tener una tarifa meta

Plan de transición tarifario, desde el inicio de la transición hasta la fecha en que se espera alcanzar la tarifa meta. En base al estudio que se realizó, cada año desde el 2003, se realizara un incremento del 2.5 % en las tarifas de servicios públicos entre ellos el servicio de aseo, hasta llegar a la tarifa meta en el año 2007

Ingresos:

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

Tabla 59. Ingresos por tarifa municipio de Salazar

Estrato	Tarifa
1	\$ 2.765
2	\$ 3.318
3	\$ 4.700
4- OFICIAL	\$ 5.530
COMERCIAL	\$ 6.636

Ingresos por comercialización de residuos aprovechados y/o productos reciclados (especificando el precio total y unitario de venta). En el municipio de Salazar de las Palmas no hay ningún ingreso por comercialización de residuos aprovechados ni reciclados ya que no hay una empresa legalmente constituida que se encargue de esta labor

Identificación de fuentes y montos de recursos disponibles para inversión, operación, mantenimiento y administración del servicio. Estos montos llegan dentro del presupuesto asignado por el gobierno nacional al municipio cada año, al igual los recursos también entran por facturación de los servicios. Estos recursos están dispuestos en el contrato No 022 el cual fue firmado el 5 de enero del año 2005 el cual asciende a un monto de \$ 73.300.000 y que le obliga a ejecutar para la prestación de los siguientes servicios:

- Recolección de basuras
- Recolección aseo la Laguna

- Disposición final de Basuras
- Mantenimiento plaza de mercado
- Celaduría Plaza de mercado
- Mantenimiento Matadero
- Mantenimiento Estadio
- Celaduría Matadero
- Mantenimiento parque
- Mantenimiento Caballeriza
- Mantenimiento parque puerta del sol
- Rocería Av. Principal – Puerta del sol
- Parcheo selección de escombros
- Mantenimiento Reparación acueducto – alcantarillado: Lavado tanque de almacenamiento, lavado tanque tesorito, lavado tanque mandingas, rocería línea de conducción, reparación acueducto, reparación alcantarillado.
- Limpieza calle separador hospital – Puerta del sol
- Limpieza calle el volante la Belencita

- Mantenimiento calles adjuntas al parque
- Mantenimiento pozo de la piscina a pomarrosos
- Mantenimiento plaza de toros
- Mantenimiento y cuneteo – de la bomba al puente

Subsidios y Contribuciones:

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

Monto de recursos asignados por el ente territorial al Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos para subsidios. En el municipio de Salazar, no están asignados estos montos, ya que no hay estratos altos para redistribuir el porcentaje de ingresos a los estratos bajos.

Tabla 60. Subsidios municipio de Salazar

Estrato	Cargo fijo	Subsidio alcaldía
1	8.996	6.201
2	8.996	5.648
3	8.996	4.266
OFICIAL	8.996	3.437
COMERCIAL	9.462	2.331

En caso que el balance entre subsidios y contribuciones aplicados sea deficitario, establecer el monto de recursos del Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos transferidos al prestador del servicio de aseo.

No hay montos de recursos del fondo de solidaridad y predistribución de ingresos transferidos a la empresa de trabajadores asociados Los Prados E.A.T

En caso que el balance entre subsidios y contribuciones aplicados sea superavitario, establecer el monto de recursos que el prestador del servicio de aseo ha transferido al Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos.

No se puede establecer el monto de recursos ya que no hay subsidios ni contribuciones.

Costos:

Determinar los costos de inversión, operación, mantenimiento y administración para cada uno de los componentes del servicio.

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

Tabla 61. Costo total por componente municipio de Salazar

Componente	Inversión	Operación y Mantenimiento	Administración	Total Componente (1)
Recolección y transporte al sitio de disposición final (vehículo propio)	\$ 2.280.650	\$ 23.856 .000	\$ 2.982.000	CRTDF \$ 29.118.650
Recolección y transporte al sitio de aprovechamiento	0	0	0	CRTA
Barrido y Limpieza	\$ 2.280.650	\$ 11.928.000	\$ 2.982.000	CBL \$ 17.190.650
Aprovechamiento Residuos Orgánicos	0	0	0	CAO
Aprovechamiento Residuos Inorgánicos(2)	0	0	0	CAI
Disposición final	\$	\$ 17.937.228		CDF 17.937.228

Costos unitarios por componente:

Costo unitario anual de recolección y transporte al sitio de disposición final

$$CURTDF(\$/ton) = \frac{CRT_{DF}}{RSR * 365} = 33.240$$

Costo unitario anual de barrido y limpieza

$$CURTDF(\$/Km) = \frac{CBL}{LB} = 493.984$$

Costo unitario anual de disposición final

$$CUDF(\$/ton) = \frac{CDF}{RSD * 365} = 20.476$$

Descripción de los costos y tarifas de los servicios especiales. Los residuos especiales son recogidos 5 veces en el mes con costos así:

1 Ton = \$ 21.000.

Se recogen \$ 315.000 en el mes.

Estado de cuentas de pago de tasa retributiva por vertimiento de lixiviados. No hay pago de tasas retributivas por vertimiento de lixiviados.

4.5.3 Diagnóstico del sistema comercial. Se presenta a continuación:

Tabla 62. Gestión comercial municipio de Salazar

Tipo de usuario	Número de domicilios (V)	Número de usuarios servidos (U)	Número de usuarios facturados (Ufac)
Usuario Residencial (i)			
Estrato 1	332	176	182
Estrato 2	505	473	505
Estrato 3	77	106	77
Estrato 4- Comercial	24	22	24
Oficial	11	11	11
Usuarios No residenciales			
Pequeños Productores (Industriales + Comerciales)	0	0	0
Pequeños Productores (Oficiales)	0	0	0
Grandes Productores (Industriales + Comerciales)	0	0	0
Grandes Productores (Oficiales)	0	0	0
Total	950	855	799

Facturación y Recaudo

Cartera Morosa y clasificación por edades. La cartera morosa no se clasifica por edades y se presenta así: aproximadamente 497 usuarios están en mora y asciende a un monto de: \$ 70.360.460, aproximadamente 302 usuarios cancelan sus servicios.

Facturación en pesos corrientes, de los últimos doce meses, expresada en pesos/año (Fac). La facturación se expresa por estratos de los últimos doce meses.

Tabla 63. Facturación por un solo usuario municipio de Salazar

Estrato	Tarifa anual / un solo usuario
1	\$ 33.180
2	\$ 39.816
3	\$ 56.400
Oficial	\$ 66.360
Comercial	\$ 79.632
Total	\$ 275.388

Tabla 64. Total recolectado anualmente municipio de Salazar

Estrato	No De Usuarios	Total Anual
1	182	\$ 6.038.760
2	505	\$20.107.080
3	77	\$ 4.342800
Oficial	11	\$ 729.960
Comercial	24	\$ 1.911.168
Total		\$ 33.129.768

Recaudo en pesos corrientes, por concepto de facturación de los últimos doce meses de ese mismo periodo, expresado en pesos/año (Rec). El recaudo por concepto de facturación en los últimos doce (12) meses fue de \$ 49.000.000.

Eficiencia de recaudo

$$ER(\%) = \frac{Rec}{Fac} * 100$$

$$ER (\%) = 1.47$$

Eficiencia de facturación total y por estrato

$$EF(\%) = \frac{Ufaci}{Ui} x 100 = EF (\%) = 100\%$$

4.6 CENTRO SUBURBANO LA LAGUNA

Población. La Población estructurada en edades y por sexo del suelo suburbano de La Laguna.

Tabla 65. Población del suelo suburbano la Laguna municipio de Salazar

Sexo	Edades					Total
	0-5	5-18	18-45	45-65	65-99	
Masculino	43	74	99	40	24	280
Femenino	49	69	132	49	27	326
Total de población						606

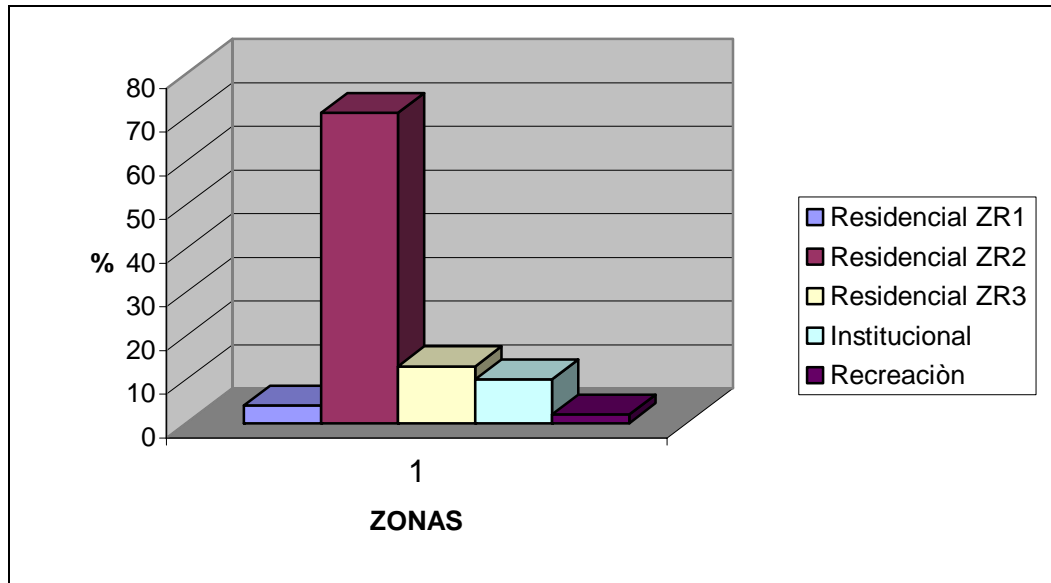
Fuente: SISBEN, 2001

Tabla 66. Uso actual de zona suburbana la Laguna municipio de Salazar

Predio	No. de Predios	Porcentaje
Residencial Zr1	2	4%
Residencial Zr2	40	71%
Residencial Zr3	7	13%
Institucional	6	10%
Recreación	1	2%
Total	56	100%

Fuente: Estudio de estratificación socioeconómica de cabecera municipal y centros poblados de Salazar de las Palmas año 2001

Gráfico 19. Uso actual de zonas urbanas municipio de Salazar



Se establece la misma identificación de clase de predio que se presenta en el diagnóstico del suelo urbano.

Residuos sólidos. La recolección en el suelo suburbano de La Laguna se realiza con el mismo personal y equipo que se hace en el casco urbano de Salazar de las Palmas debido a la cercanía de este centro suburbano.

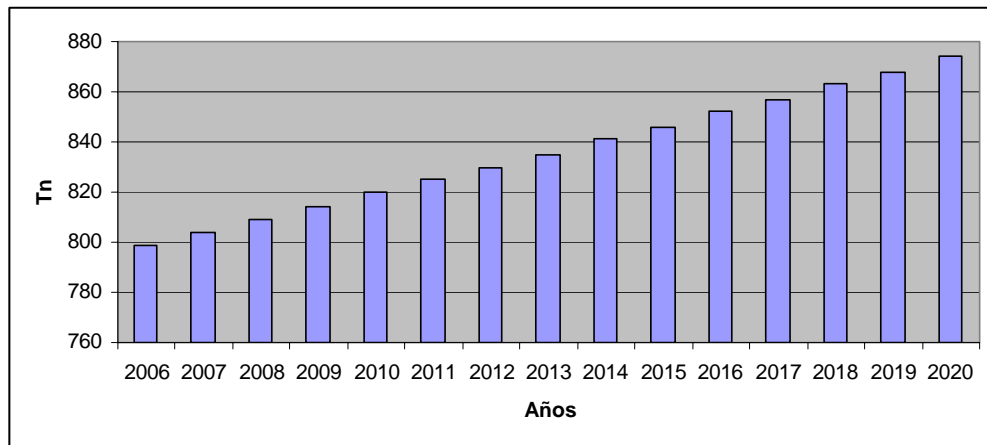
4.7 PROYECCIONES

4.7.1 Proyección de usuarios municipio de Salazar de las Palmas. El municipio de Salazar de las Palmas actualmente tiene registrados 799 usuarios y se espera que las proyecciones sean según como se detalla a continuación.

Tabla 67. Proyección de usuarios – año 2020 municipio de Salazar

Año	Usuarios	Usuarios estratos residenciales				Sector Oficial	Total usuarios
		1	2	3	4		
2006	799	182	505	77	24	11	799
2007	804	183	508	77	24	11	804
2008	809	184	511	78	24	11	809
2009	814	186	515	78	24	11	814
2010	820	187	518	79	25	11	820
2011	825	188	521	79	25	11	825
2012	830	189	525	80	25	11	830
2013	835	190	528	81	25	12	835
2014	841	192	531	81	25	12	841
2015	846	193	535	82	25	12	846
2016	852	194	538	82	26	12	852
2017	857	195	542	83	26	12	857
2018	863	196	545	83	26	12	863
2019	868	198	549	84	26	12	868
2020	874	199	552	84	26	12	874

Gráfico 20. Proyección de usuarios – 2020 municipio de Salazar

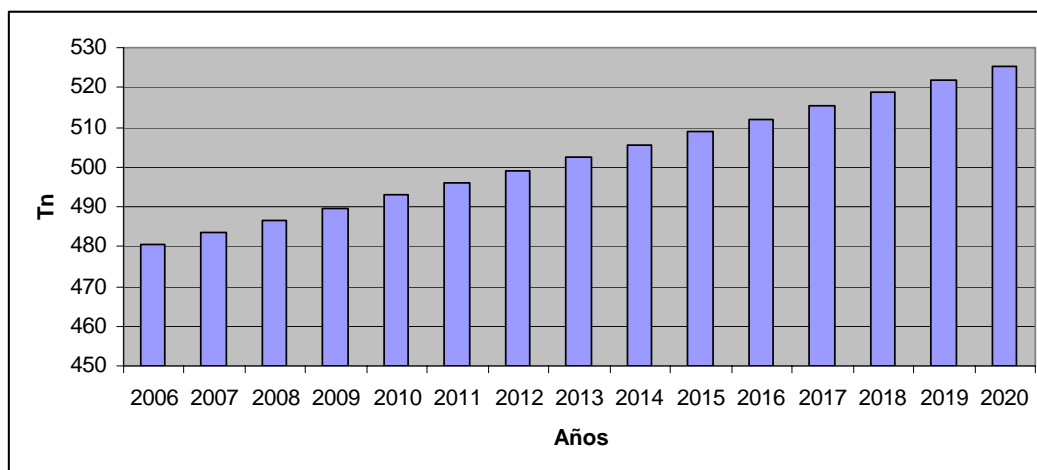


4.7.2 Generación de residuos sólidos por sector en toneladas municipio de Salazar de las Palmas

Tabla 68. Generación de residuos sólidos por sector – año 2020 municipio de Salazar

Año	Residencial Tn	Comercial Tn	Vías Y Áreas Públicas Tn	Total Tn
2006	460,8	18,6	1,08	480,48
2007	463,75	18,72	1,09	483,56
2008	466,72	18,84	1,09	486,65
2009	469,70	18,96	1,10	489,76
2010	472,71	19,08	1,11	492,90
2011	475,74	19,20	1,12	496,05
2012	478,78	19,33	1,12	499,23
2013	481,84	19,45	1,13	502,42
2014	484,93	19,57	1,14	505,64
2015	488,03	19,70	1,14	508,87
2016	491,16	19,83	1,15	512,13
2017	494,30	19,95	1,16	515,41
2018	497,46	20,08	1,17	518,71
2019	500,65	20,21	1,17	522,03
2020	503,85	20,34	1,18	525,37

Gráfico 21. Generación de residuos sólidos por sector – año 2020 municipio de Salazar

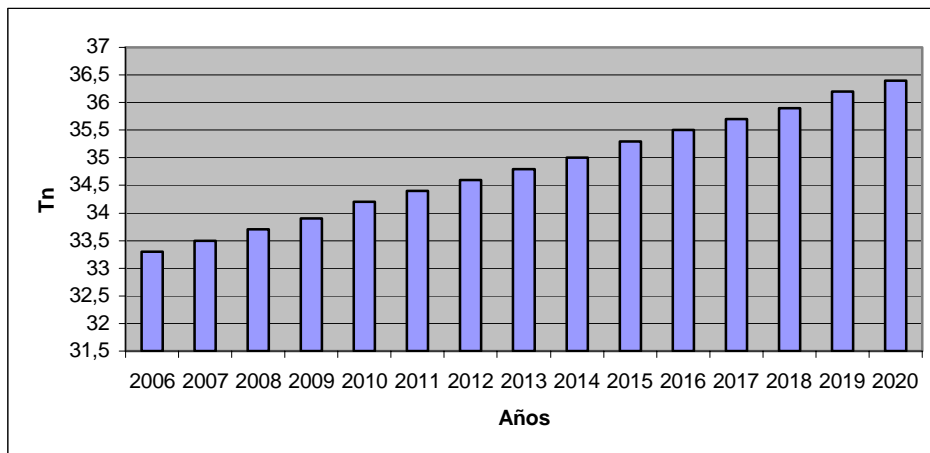


4.7.3 Proyección de residuos especiales en el municipio de Salazar de las Palmas

Tabla 69. Generación de residuos especiales – año 2020 municipio de Salazar

Año	Patógenos	Escombros	Total
2006	21,20	12,10	33,3
2007	21,34	12,18	33,5
2008	21,47	12,26	33,7
2009	21,61	12,33	33,9
2010	21,75	12,41	34,2
2011	21,89	12,49	34,4
2012	22,03	12,57	34,6
2013	22,17	12,65	34,8
2014	22,31	12,73	35,0
2015	22,45	12,82	35,3
2016	22,60	12,90	35,5
2017	22,74	12,98	35,7
2018	22,89	13,06	35,9
2019	23,03	13,15	36,2
2020	23,18	13,23	36,4

Gráfico 22. Generación de residuos especiales - año 2020 municipio de Salazar



4.7.4 Generación de residuos en el área urbana del municipio de Salazar de las Palmas. La población del casco urbano para el año 2005 en el municipio de Salazar de las Palmas es de 4997 habitantes y con 799 usuarios que reciben la prestación del servicio de aseo.

Para realizar las proyecciones de residuos sólidos dependiendo de la población se utilizó la información suministrada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE con unas proyecciones para 15 años. Se utilizó una Tasa de Crecimiento de 0,64 % anual.

La producción de residuos sólidos se utilizó la información obtenida en el trabajo de campo en la etapa de diagnóstico en el cual se obtuvo un promedio de 504 Tn/año. En esta tabla se relaciona la proyección de residuos a 20 años en el casco urbano del municipio de Salazar de las Palmas.

Cálculo de la Población futura

$$Pf = Po (1 + r) n$$

Donde:

Pf: Población futura

n: diferencia de años Pf – Po

Po: Población inicial

r: tasa de crecimiento anual

Calculo de la producción futura

Producción = P * PPC,

Donde:

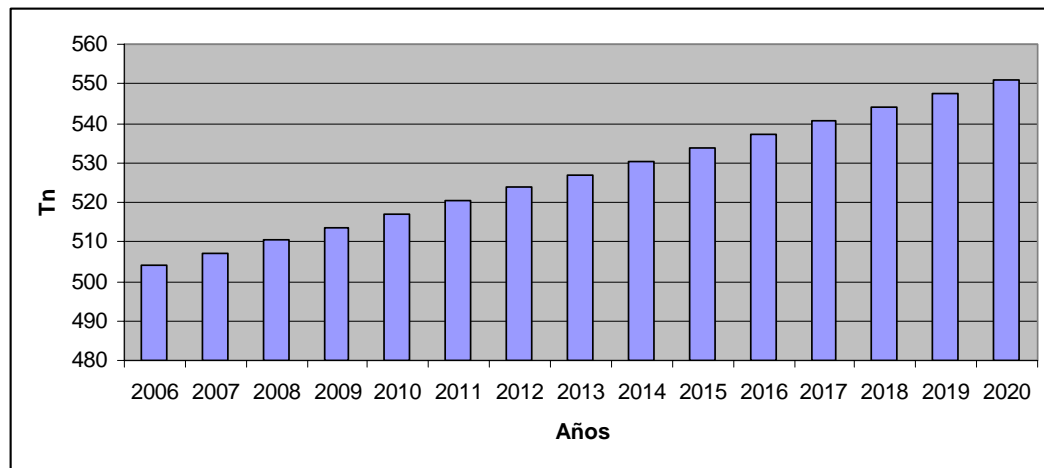
P: población

PPC: Producción per cápita

Tabla 70. Proyección de residuos sólidos urbanos - año 2020 municipio de Salazar

Años	Tn/día	Tn/sem	Tn/mes	Tn/año	Acumulado/año
2006	1,40	6,69	42,00	504,00	504,00
2007	1,41	6,73	42,27	507,23	1011,23
2008	1,42	6,78	42,54	510,47	1521,70
2009	1,43	6,82	42,81	513,74	2035,44
2010	1,44	6,86	43,09	517,03	2552,46
2011	1,45	6,91	43,36	520,34	3072,80
2012	1,45	6,95	43,64	523,67	3596,46
2013	1,46	7,00	43,92	527,02	4123,48
2014	1,47	7,04	44,20	530,39	4653,87
2015	1,48	7,09	44,48	533,78	5187,66
2016	1,49	7,13	44,77	537,20	5724,86
2017	1,50	7,18	45,05	540,64	6265,50
2018	1,51	7,22	45,34	544,10	6809,60
2019	1,52	7,27	45,63	547,58	7357,18
2020	1,53	7,32	45,92	551,09	7908,26

Gráfico 23. Proyección de residuos sólidos – año 2020 municipio de Salazar

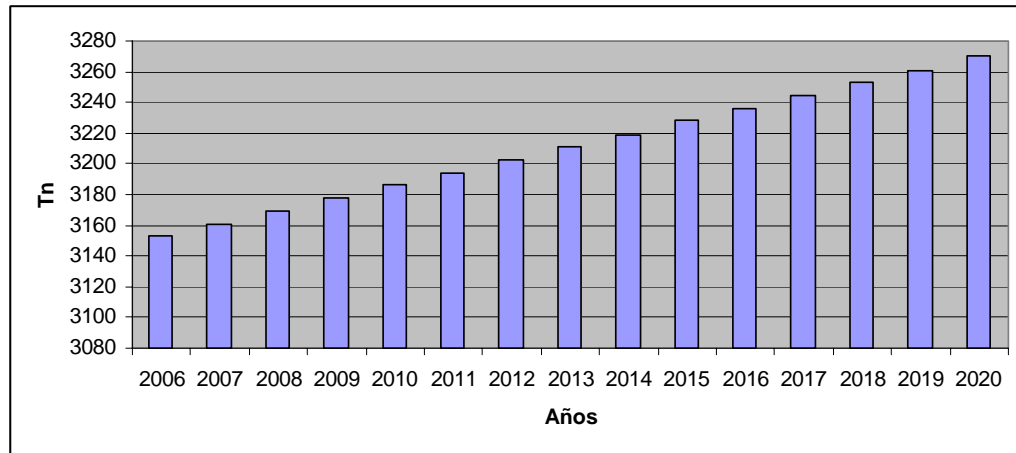


4.7.5 Proyección de la población municipio de Salazar de las Palmas

Tabla 71. Proyección de la población municipio de Salazar

Años	Tasa De Crecimiento	Población
2006	0,26%	3153
2007	0,26%	3161
2008	0,26%	3169
2009	0,26%	3178
2010	0,26%	3186
2011	0,26%	3194
2012	0,26%	3203
2013	0,26%	3211
2014	0,26%	3219
2015	0,26%	3228
2016	0,26%	3236
2017	0,26%	3244
2018	0,26%	3253
2019	0,26%	3261
2020	0,26%	3270

Gráfico 24. Proyección de población municipio de Salazar



4.7.6 Analisis Brecha. El desconocimiento de las obligaciones como usuarios del servicio de aseo representa el principal problema socioeconómico para el manejo integral de los residuos sólidos municipales ya la comunidad no tiene cultura de pago generando un problema financiero en la empresa prestadora del servicio.

A pesar de que solo existe el comité ambiental en el municipio, se deben organizar grupos de reciclaje y comprometer a diferentes entes interinstitucionales para que participen en la creación de campañas de prevención y en capacitaciones de educación ambiental.

La problemática que se manifiesta es la existencia de siete pequeños botaderos a cielo abierto, los cuales generan focos de contaminación ambiental urbana e impactos ambientales sobre las fuentes hídricas y suelos por falta de cultura ambiental, por lo cual se deben clausurar y recuperarlos ambientalmente.

Se puede enmarcar todas las deficiencias de este componente en el mejoramiento de una estructura administrativa adecuada que planifique y preste el servicio de aseo en forma eficiente; ya que en el municipio cuentan con la Unidad de Servicios Públicos.

Dentro de este componente también se identifica la carencia de infraestructura de aprovechamiento de los residuos sólidos generados como una alternativa a la reducción del volumen de residuos sólidos dispuestos los cuales son aptos para

efectuar compostaje o lombricultura y finalmente para que se puedan utilizar en el mejoramiento de suelos.

Aunque se cuenta con la Unidad de Servicios Públicos se debe mejorar la prestación del servicio, buscando una mayor eficiencia técnica, administrativa y financiera de la misma.

Actualmente se están presentando fallas en el sistema operativo debido a que el municipio no cuenta con una base de datos actualizada de usuarios, tiene una cartera morosa bastante alta; lo que esta generando que sea difícil concertar una tarifa real con la comunidad profundizando aun mas en el problema.

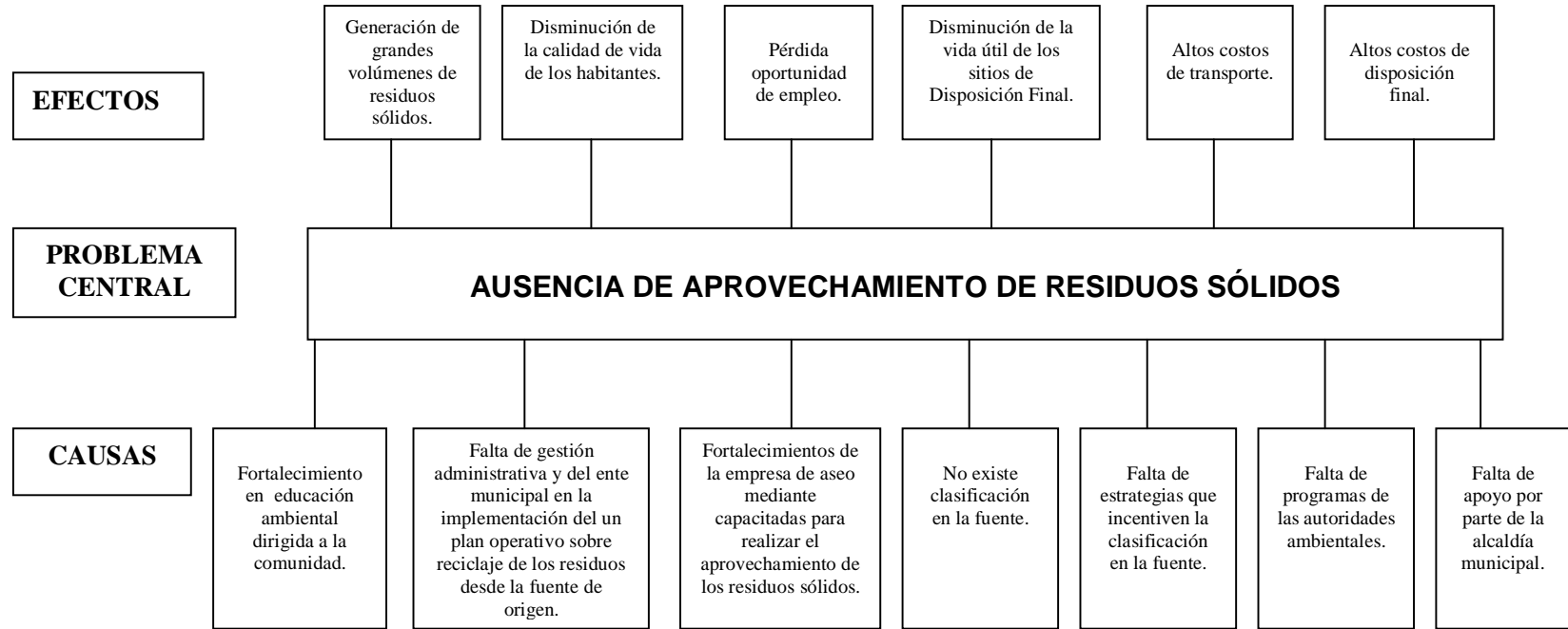
Cuadro 13. Matriz DOFA Componentes de Gestión RSU - Municipio de Salazar de las Palmas

Componente	Barrido	Recolección	Transporte	Aprovechamiento	Disposición Final
Amenazas		Falta de concientización de la comunidad ante los R.S. y el medio ambiente. Desconocimiento por parte del ente territorial de las situaciones de la empresa prestadora del servicio.		Falta de educación ambiental. Falta de comités de desarrollo social que conlleven al mejor manejo de los R.S.	No se cuenta con una ubicación adecuada para la disposición final de los R.S.
Fortalezas	Se encuentra con un cronograma de actividades para las frecuencias de recolección y barrido	Se cuenta con una empresa asociativa de trabajo formado jurídicamente. La empresa maneja su propia contabilidad. Se atiende el servicio casi en su totalidad y frecuencia.	Cuenta con un suficiente equipo humano de trabajo.	La empresa ha tenido experiencia en el manejo de residuos (reciclaje). Tienen interés en fortalecer la cooperativa en las actividades de reciclaje.	

Continuación Cuadro 13. Matriz DOFA Componentes de Gestión RSU - Municipio de Salazar de las Palmas

Componente	Barrido	Recolección	Transporte	Aprovechamiento	Disposición Final
Oportunidades		Existe estratificación socioeconómica Se cuenta con subsidio por parte de la administración municipal. Se cuenta con subsidio por parte de la administración municipal. Existe facturación del servicio.		Se cuenta con comités ambientales institucionales	Se cuenta con el apoyo de la autoridad ambiental competente.
Debilidades		No cuenta con una infraestructura física (administración). Falta concientización por parte de la comunidad para realizar separación en la fuente.	Para el transporte de los residuos el vehículo se encuentra en malas condiciones. No se presta el servicio en algunos barrios debido a la falta de acceso vehicular a estos sitios.	No cuenta con un centro de acopio para las actividades de reciclaje.	No se cuenta con la seguridad industrial necesaria para la recolección y disposición final. Falta de apoyo por parte de la comunidad en la disposición de R.S. Manejo inadecuado de los residuos sólidos especiales. Desconocimiento de la legislación ambiental por parte de la comunidad.

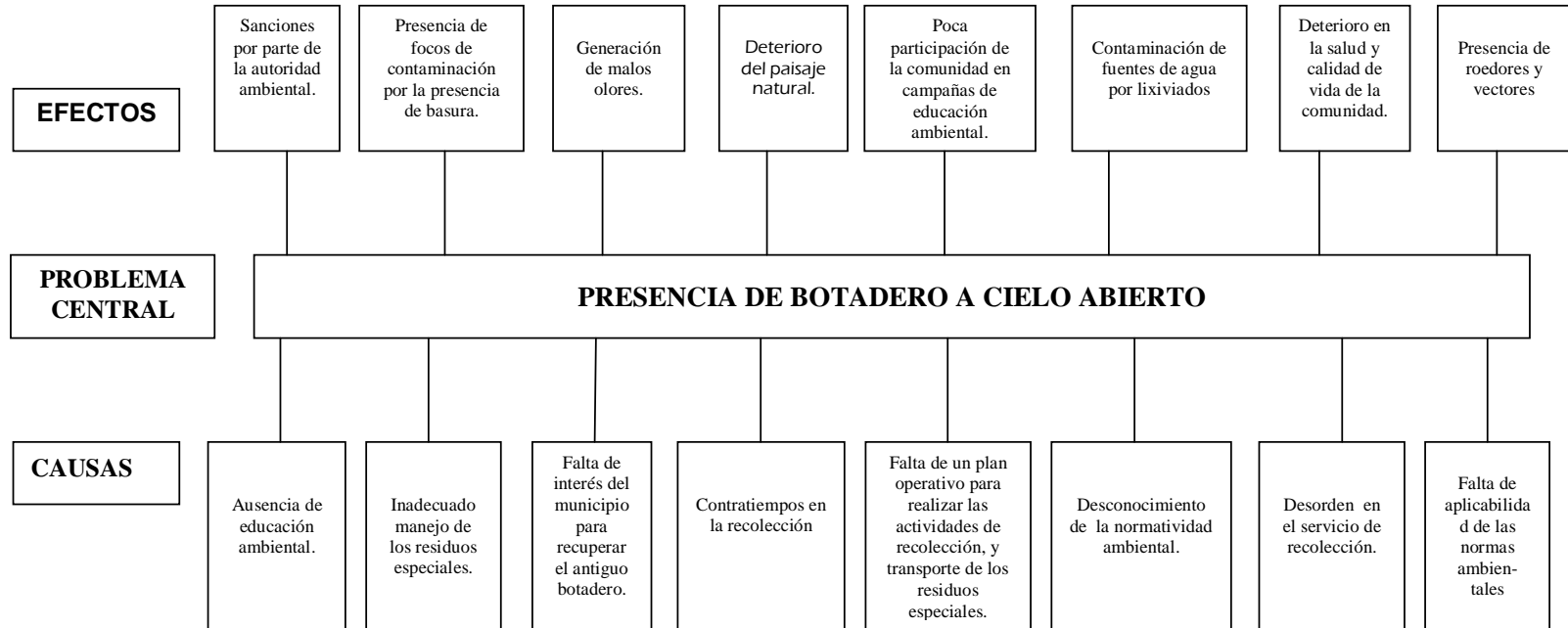
Figura 28. Árbol de problemas municipio de Salazar



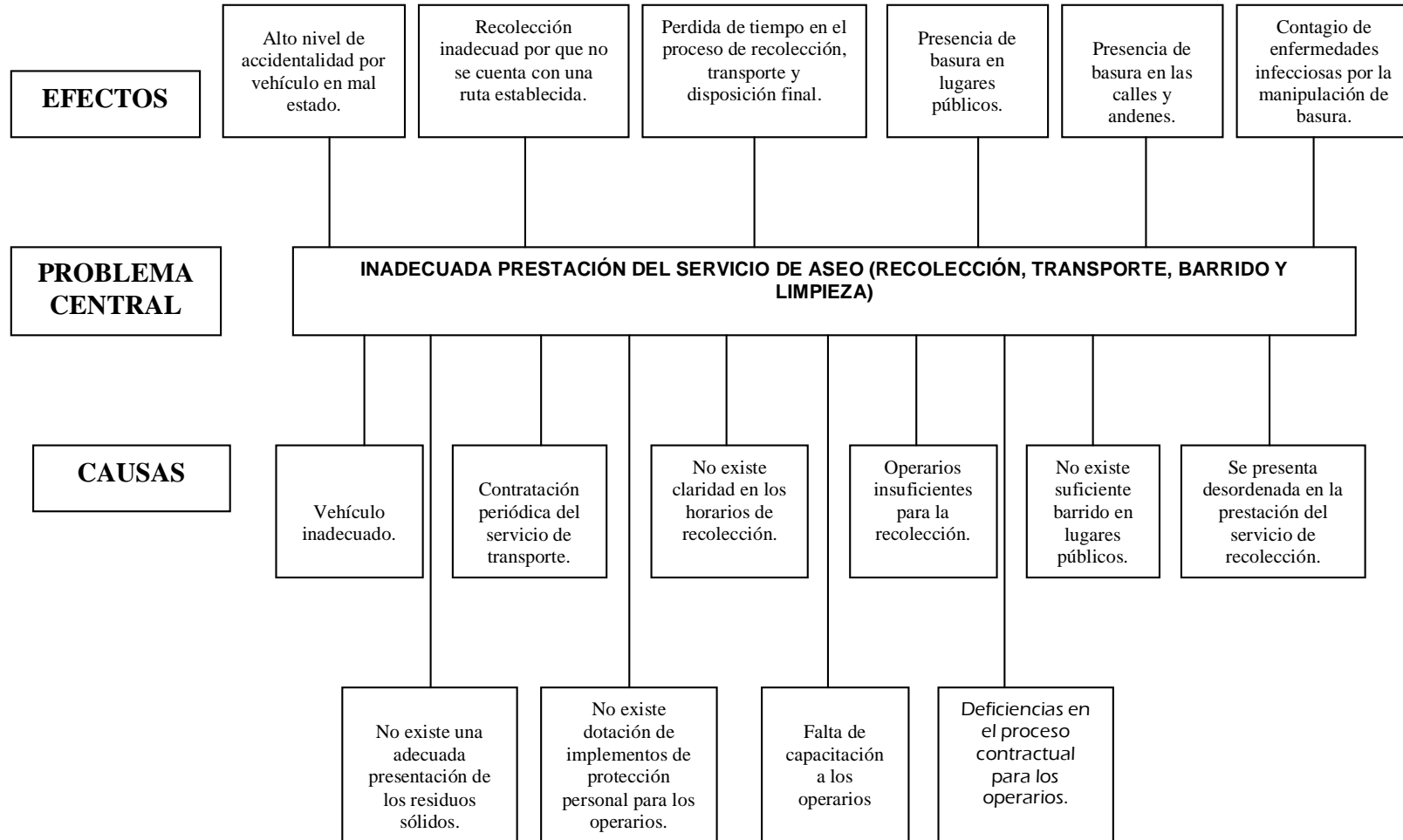
Continuación Figura 28. Árbol de problemas municipio de Salazar



Continuación Figura 28. Árbol de problemas municipio de Salazar



Continuación Figura 28. Árbol de problemas municipio de Salazar



PROGRAMAS

BOTADEROS A CIELO ABIERTO

Objetivos

Objetivo general. Clausura y cierre del botadero de basura ubicado a 4 Km del municipio.

Objetivos específicos. Realizar la recuperación de la zona afectada por la disposición de basuras a campo abierto.

Dar a conocer las normas ambientales y técnicas para el manejo de los residuos sólidos.

Destinar recursos dentro del presupuesto oficial para el manejo integral de residuos sólidos en el municipio.

Metas

Meta general. En el año 2006 el botadero de basura ubicado a 4 Km del municipio de Salazar de las Palmas estará cerrado y clausurado y sus componentes bióticos y abióticos estarán recuperadas en un 80% y reduciendo en un 50% los costos ambientales en la zona.

Metas específicas. En el año 2008 el municipio tendrá licencia ambiental para la disposición y manejo de los residuos.

Control del 70% de los lixiviados generados por el antiguo botadero que contaminaba el río Salazar.

Control en un 50% de roedores y vectores portadores de infecciones y enfermedades generados por la descomposición de la materia orgánica.

Recuperación de un 60% del paisaje natural deteriorado por la disposición de basuras a campo abierto.

FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

Objetivos

Objetivo general. Crear una infraestructura administrativa, técnica y operativamente eficiente para la prestación del servicio público de aseo.

Objetivos específicos. Determinar el número de operarios requeridos para la prestación del servicio de aseo.

Definir con el apoyo de la alcaldía la ubicación y la disposición de las oficinas.

Coordinar el apoyo por parte de la alcaldía municipal.

Gestionar recursos para el funcionamiento de la estructura administrativa.

Coordinar la capacitación del personal con entidades como el SENA, CORPONOR y el municipio.

Metas

Meta general. El en años 2006 el municipio el municipio de Salazar de las Palmas contará con el 60% de la infraestructura administrativa requerida para realizar las labores administrativas, técnicas y operativas en la prestación del servicio de aseo, reduciendo en un 20% los costos de funcionamiento.

Meta específica. Apoyo de un 100% por parte de la alcaldía municipal para la conformación de una estructura administrativa, técnica y operativamente eficiente.

RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL

Objetivos

Objetivo general. Implementar el uso de equipos de protección personal a los operarios encargados de la recolección, transporte, manejo y disposición final de residuos sólidos.

Objetivos específicos. Equipar con implementos de protección personal a los operarios del servicio de aseo.

Capacitar al personal del servicio de aseo sobre los riesgos adquiridos por la manipulación inadecuada de residuos sólidos.

Mejorar las condiciones de trabajo de los operarios encargados de la recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos.

Metas

Metas generales. En el año 2006 el 100% de los operarios encargados de la recolección, transporte, manejo y disposición final de residuo sólidos usan equipo de protección personal acorde con la últimas técnicas operativas para la manipulación de desechos sólidos, reduciendo en un 80% los costos de de riesgos profesionales.

Metas específicas. El 100% de los operarios encargados de la recolección, transporte, manejo y disposición final de residuo sólidos cuenta con equipo de protección personal.

El 100% del personal esta capacitado en temas relacionados con la seguridad industrial y riesgos profesionales en la prestación del servicio de aseo.

ADQUISICIÓN VEHÍCULO PARA LA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Objetivos

Objetivo general. Adquirir un vehículo técnica y mecánicamente eficiente para la recolección y transporte de los residuos sólidos.

Objetivos específicos. Determinar las características del vehículo requerido para la recolección y transporte de los residuos sólidos.

Mejorar las condiciones de trabajo de los operarios en el proceso de recolección de los residuos sólidos.

Acelerar el proceso de recolección de los residuos sólidos.

Gestionar recursos para la compra de un vehículo técnicamente adecuado para la recolección y transporte de los residuos sólidos al sitio de disposición final.

Dar a conocer las normas técnico mecánicas de un vehículo para transportar residuos sólidos.

Metas

Metas generales. En el año 2010 el municipio de Salazar de las Palmas cuenta con un vehículo apropiado para el transporte de los residuos sólidos al sitio de disposición final, reduciendo en un 60% los costos de recolección y transporte.

Metas específicas. Condiciones de trabajo en el proceso de recolección y transporte mejoradas en un 100%.

Tiempo de recolección y transporte se reduce en un 90%.

Riesgo de accidentalidad en el transporte de los residuos sólidos se reduce en un 70%.

4.8 FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

En esta fase, se consolida toda la información encontrada en las anteriores fases. Las situaciones identificadas en el análisis brecha y las expectativas generadas a partir de la formulación de los objetivos y metas. La viabilidad y sostenibilidad de las alternativas depende de la relación de los aspectos técnicos, financieros y culturales que permitan determinar costos y beneficios. Igualmente garantizar la viabilidad financiera, la maximización de los beneficios y la generación de empleo.

En la formulación de las alternativas se definen las actividades a realizar para el cumplimiento de los objetivos y metas que hacen parte del plan integral de residuos sólidos. Se tendrán en cuenta los componentes de cada una de las alternativas en relación a:

- Presentación.
- Recolección y transporte.
- Barrido y limpieza de áreas publicas
- Aprovechamiento.
- Disposición final.
- Institucional.

4.8.1 Construcción de alternativas. Para la construcción de las diferentes alternativas a desarrollar en el municipio de Salazar, se debe tener en cuenta los diferentes aspectos que inciden sobre el desarrollo de las diferentes alternativas. A continuación se nombraran:

Aspectos Políticos: En la elaboración de las alternativas, es importante mantener un concepto claro y real acerca de lo alcanzables y sostenibles que sean estas alternativas. La dificultad que se presenta en cumplir con las diferentes exigencias

dadas por la normatividad frente a la responsabilidad de los entes territoriales en la prestación de los servicios públicos, ha creado un atraso notable en cumplir con la meta de una prestación adecuada de los servicios básicos esenciales. Para el caso de la prestación del servicio público de aseo, el municipio no ha contado con una voluntad política clara frente a la creación de un manejo integral de los residuos sólidos.

Aspectos Técnicos: Para la mayoría de los municipios de Norte de Santander, la dificultad dada por la ausencia de recursos e instrumentos técnicos, genera la permanencia de maneras “rudimentarias” en la prestación del servicio de aseo. En el municipio no cuentan con herramientas adecuadas en el servicio de barrido y limpieza de áreas públicas. En cuanto a la presentación de los residuos sólidos en la fuente, se hace de manera desordenada en su gran mayoría. Los residuos sólidos son entregados al vehículo recolector sin una previa separación y además no se discriminan los materiales que deben ser objetos de residuos especiales como escombros. La no adecuación técnica del carro recolector, hace que los tiempos productivos de recolección sean lentos. Además el vehículo recolector no cuenta con la protección adecuada para evitar la caída de los residuos en las calles y en la vía hacia el botadero abierto. Es indispensable contar con una eficiencia administrativa en la prestación del servicio de aseo lo cual no lo posee el municipio, generando un amplio porcentaje de cartera sumado a unas tarifas que no son el resultado de un verdadero estudio que las soporte financiera y legalmente.

Aspectos Geográficos: El municipio dista de la capital del departamento en una distancia de 56 Km donde se encuentran dos rellenos sanitarios que cumplen los requisitos técnicos y ambientales que disponen la norma. Esta vía en su gran mayoría no tiene carpeta de rodadura, lo cual aumenta los costos de transporte de los residuos sólidos. La misma distancia de este municipio a la ciudad de Cúcuta, impide el flujo y visita de funcionarios o entidades que realicen un aporte cualquiera frente a los pasos a seguir frente al manejo de los residuos sólidos. Estas dificultades de carácter geográfico deben tenerse en cuenta en la construcción de cualquier alternativa para realizar un manejo integral de residuos sólidos.

Aspectos Económicos y Administrativos: El municipio refiere sus ingresos a las transferencias realizadas desde el gobierno central. Sus recursos propios no alcanzan a generar una inversión que pueda reflejarse en la atención de las necesidades básicas insatisfechas. El municipio no cuenta con recursos que permitan generar proyectos de consultoría y/o de obra que mejoren el desempeño de la unidad de servicios públicos en su componente de aseo. La dificultad que

han tenido las administraciones municipales en la consecución de recursos de orden departamental y nacional no han permitido el desarrollo del municipio.

Cultura Ciudadana: Las dificultades que tiene el municipio y que han sido enumeradas con anterioridad, enriquecen la costumbre casi general de las comunidades en rechazar el principio de pagar por la prestación de los servicios públicos. En el municipio no existe la cultura del pago por el servicio de aseo y se cree que es obligación de la administración municipal de turno, enviar el vehículo recolector y disponer los residuos sólidos lejos de la población sin pensar en donde ni que manera.

Una vez mencionados los anteriores aspectos que generan las situaciones reales frente al manejo integral de los residuos sólidos y de acuerdo a lo manifestado por la administración municipal, se plantean dos alternativas.

4.8.2 Alternativas formuladas. Alternativa No. 1. Prestación del servicio de aseo en el municipio de Arboledas sin aprovechamiento y con disposición final en el relleno sanitario La Guaimarala, ubicado en jurisdicción del municipio de San José de Cúcuta.

Alternativa No. 2. Prestación del servicio de aseo sub-regional, que beneficie a los municipios de Arboledas, Cucutilla y Salazar de las Palmas, con un centro de aprovechamiento ubicado en el municipio de Salazar de las Palmas y disposición final en el relleno sanitario La Guaimarala, en jurisdicción del municipio de San José de Cúcuta.

Tabla 72. Construcción de las alternativas municipio de Salazar

Componente	Alternativa 1	Alternativa 2
Presentación de los residuos sólidos.	Puerta a puerta	Puerta a puerta
Barrido y limpieza de vías y áreas públicas.	Barrido manual	Barrido manual
Recolección y transporte.	Compra de volqueta	Alquiler de volqueta
Aprovechamiento.	Sin Aprovechamiento Municipal	Con Aprovechamiento Subregional
Disposición final.	Relleno sanitario	Relleno sanitario
Institucional.	Unidad de Servicios Públicos	Empresa Publica

4.8.3 Descripción de las alternativas formuladas

Tabla 73. Descripción de las alternativas formuladas municipio de Salazar

Alternativa	Descripción
1	Despertar el interés en los usuarios para que participen en los procesos de presentación de los residuos sólidos. El municipio a través de la Unidad de Servicios Públicos realizará una buena gestión en la recolección y transporte mediante la compra de una volqueta para tal fin. Se asegurará la ampliación de cobertura de barrido y limpieza mediante personal y herramienta adecuada. La totalidad de los residuos sólidos se transportarán hasta el relleno sanitario Guaimarala de la ciudad de Cúcuta. El manejo de los residuos hospitalario será asumido por su generador. Para el sector rural se coordinarán actividades coordinadas por la UMATA en el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos. Se fortalecerá la unidad de servicios públicos asegurando la sostenibilidad financiera y económica implementado inversiones iniciales del municipio y recaudo mediante tarifas ajustadas a la normatividad.
2	Esta alternativa contempla la conformación de una empresa subregional para la prestación del servicio de aseo conformada por los municipios de Arboledas, Salazar y Cucutilla. Existirá un centro de aprovechamiento en el municipio de Salazar. Se buscará que los usuarios participen en los procesos de separación en la fuente y presentación de los residuos sólidos. La recolección y transporte se realizará en un vehículo (volqueta) técnicamente adecuado el cual será alquilado por la empresa regional. La inversión será asumida proporcionalmente por los tres municipios de acuerdo a la población atendida. El manejo de los residuos hospitalarios será asumido por sus generadores. Para el sector rural se coordinarán actividades coordinadas por las UMATAS en el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos. Se logrará un fortalecimiento institucional para los tres municipios y la empresa subregional asegurará su sostenibilidad financiera y económica mediante la implementación de tarifas ajustadas a la normatividad.

4.8.4 Presentación de las alternativas. Una alternativa esta constituida por el conjunto de opciones especificas para cada componente, cada opción corresponde a una alternativa. En la formulación de las alternativas se consideran los aspectos culturales, técnicos, socioeconómicos y ambientales. Para su presentación se tiene en cuenta cada componente analizando: Alcance, aspecto general, aspecto técnico, aspecto institucional, Aspectos económicos y financieros.

Una vez realizado el análisis de cada componente se realizara a cada alternativa un estudio de prefactibilidad con la finalidad de identificar las mejores alternativas. Finalmente se aplicarán software (Herramienta de análisis sugerida por el ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.) con el objetivo de obtener los indicadores de cada alternativa y así poder realizar el análisis de factibilidad que nos va a presentar cual o cuales es la mejor alternativa.

Alternativa No. 1. Prestación del servicio de aseo en el municipio de Salazar de las Palmas sin aprovechamiento y con disposición final en el relleno sanitario La Guaimarala, ubicado en jurisdicción del municipio de San José de Cúcuta.

Despertar el interés en los usuarios para que participen en los procesos de presentación de los residuos sólidos. El municipio a través de la Unidad de Servicios Públicos realizará una buena gestión en la recolección y transporte mediante la compra de una volqueta para tal fin. Se asegurará la ampliación de cobertura de barrido y limpieza mediante personal y herramienta adecuada. La totalidad de los residuos sólidos se transportarán hasta el relleno sanitario Guaimarala de la ciudad de Cúcuta. El manejo de los residuos hospitalario será asumido por su generador. Para el sector rural se coordinarán actividades coordinadas por la UMATA en el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos. Se fortalecerá la unidad de servicios públicos asegurando la sostenibilidad financiera y económica implementado inversiones iniciales del municipio y recaudo mediante tarifas ajustadas a la normatividad.

Alternativa No. 1. Prestación del servicio de aseo en el municipio de Salazar de las Palmas sin aprovechamiento y con disposición final en el relleno sanitario La Guaimarala, ubicado en jurisdicción del municipio de San José de Cúcuta

Tabla 74. Alternativa 1 municipio de Salazar

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Sensibilización, Educación y Participación	<ul style="list-style-type: none"> • Despertar el interés en los usuarios para que participen en los procesos de presentación de los residuos sólidos para su recolección, en las obligaciones de los usuarios con el prestador del servicio y la importancia de la eliminación de focos de contaminación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar anualmente los 799 usuarios para que realicen el pago oportuno del servicio de aseo. • Implementar dos veces por semestre talleres de educación ambiental a los 4997 habitantes del casco urbano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a los usuarios en relación al uso del servicio, horarios de recolección, presentación de los residuos sólidos y pago oportuno de las facturas por la prestación del servicio de aseo. 	<ul style="list-style-type: none"> • La Unidad de servicios públicos se responsabiliza de la ejecución y coordinación con otras entidades como CORPONOR, FEDECAFE, SENA, Universidades, entre otras; para realizar actividades de sensibilización, educación con la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para lograr el objetivo o desarrollo de este componente se estima que el municipio destine recursos para la educación y sensibilización de la comunidad.
Almacenamiento y presentación	<ul style="list-style-type: none"> • Lograr que la presentación de los residuos se realice oportunamente y en bolsas plásticas en buen estado debidamente selladas para su recolección. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar contaminación por el arrojado de residuos en las vías en el momento de la recolección para disponerlas en el sitio de disposición final. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los residuos sólidos se presentaran y ubicarán sobre las ceras y en frente de cada usuario para realizar la recolección puerta a puerta. 	<ul style="list-style-type: none"> • La labor de recolección será vigilada y dirigida por la unidad de servicios públicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cada usuario realizará la compra de las bolsas donde depositaran y presentaran los residuos sólidos.

Continuación Tabla 74. Alternativa 1 municipio de Salazar

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Recolección y Transporte	<ul style="list-style-type: none"> El municipio a través de la Unidad de Servicios Públicos realizará una buena gestión en la prestación del servicio de aseo (Recolección y transporte) cumpliendo con la normatividad ambiental vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar la recolección total de los residuos en los 799 usuarios del servicio de aseo y disponerlos en un relleno sanitario. 	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar rutas y frecuencias semanales del servicio que optimice los tiempos de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos. Adquirir un vehículo apropiado para la recolección de los residuos sólidos urbanos. 	<ul style="list-style-type: none"> La prestación del servicio de aseo continuará bajo responsabilidad del municipio mediante la creación de la Unidad de Servicios Públicos. Sin embargo, se ajustará al sistema tarifario resultado del modelo financiero aplicado para esta alternativa y las demás proyecciones de recaudo, flujo de fondo e inversiones de este modelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Para realizar la recolección total de los residuos sólidos se requiere contratar los servicios de un conductor y dos operarios para la recolección.

Continuación Tabla 74. Alternativa 1 municipio de Salazar

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Recolección y Transporte	<ul style="list-style-type: none"> El municipio a través de la Unidad de Servicios Públicos realizará una buena gestión en la prestación del servicio de aseo (Recolección y transporte) cumpliendo con la normatividad ambiental vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar la recolección total de los residuos en los 799 usuarios del servicio de aseo y disponerlos en un relleno sanitario. 	<ul style="list-style-type: none"> Alquiler de un vehículo de condiciones Técnico-mecánicas según las normas establecidas para la prestación del servicio. Dotar de implementos de protección personal a los operarios responsables de la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> En el componente de recolección y transporte se diseñaran rutas que permitan cubrir la totalidad de los usuarios del municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> Para realizar la recolección total de los residuos sólidos se requiere contratar los servicios de un conductor y dos operarios para la recolección.

Continuación Tabla 74. Alternativa 1 municipio de Salazar

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Barrido y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar y destinar recursos económicos por parte de la administración municipal para incrementar la cobertura de barrido y limpieza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la cobertura de barrido de vías y áreas públicas con el fin de reducir la contaminación visual y paisajística del municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dos veces a la semana realizar el barrido, limpieza de vías y áreas públicas representadas en la calle central y zonas alrededor del parque. 	<ul style="list-style-type: none"> • La Unidad de Servicios Públicos coordinara con entidades del orden municipal para realizar actividades de recuperación paisajística y embellecimiento urbano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para el desarrollo de este componente se requiere mano de obra, y implementos como escobas y bolsas.
Disposición final	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer en un relleno sanitario la totalidad de los residuos sólidos recolectados cumpliendo con la normatividad ambiental vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la disposición total de los residuos sólidos en el relleno sanitario de La Guaimarala ubicado en la ciudad de San José de Cúcuta. 	<ul style="list-style-type: none"> • El relleno sanitario la Guaimarala se encuentra ubicado a 44 Km del casco urbano, cuenta con una capacidad de operación de 60 Tn/día, una vida útil de 20 años y con todos los permisos ambientales y de operación exigidos por la autoridad ambiental competente. 	<ul style="list-style-type: none"> • La unidad de servicios públicos será la responsable de gestionar con el La Motilona de Aseo Total responsable de la operación del relleno sanitario La Guaimarala para que se garantice la disposición final de los residuos recogidos y a un precio ajustado al modelo financiero. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para la disposición final es importante el destino de recursos para el mantenimiento del vehículo y suministro de gasolina.

Continuación Tabla 74. Alternativa 1 municipio de Salazar

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Servicios Especiales	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar con los generadores responsables directos una Buena gestión de esto residuos que lleven a la conservación del medio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los residuos especiales de mayor importancia en el municipio son la producción de escombros y los residuos patógenos generados por el centro de salud. 	<ul style="list-style-type: none"> • El municipio acondicionara un sitio adecuado para la disposición de escombros de acuerdo al esquema de ordenamiento territorial. • Los residuos patógenos el responsable directo de su gestión es la Empresa Social del Estado (ESE) 	<ul style="list-style-type: none"> • La Unidad de Servios Públicos Coordinara con el Centro de Salud la gestión de los residuos patógenos para un manejo eficiente y seguro de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> • El generador de estos tipos de residuos a sumirá los costos para la disposición de este tipo de residuos.

Continuación Tabla 74. Alternativa 1 municipio de Salazar

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Asistencia al Sector Rural	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una gestión de adecuada de los residuos de la zona rural que minimicen los impactos al medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> El mayor tipo de residuo que se genera en el sector rural es orgánico debido a las actividades propias del sector (Agricultura y ganadería) 	<ul style="list-style-type: none"> Por las condiciones de topográficas, vías y distancias de la zona rural no es posible articularla con el sistema de aseo urbano. Pero su gestión debe estar encaminada a practicas de utilizando compostaje y/o lombricultura para aprovechamiento de los residuos orgánicos y el enterramiento técnico de los residuos que no son aprovechables. 	<ul style="list-style-type: none"> La gestión de los residuos de la zona rural debe estar coordinada por la Unida de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) que se encargara de capacitar, orientar sobre el manejo adecuado de estos residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> Para el desarrollo de este componente se financiara con recursos propios del municipio o la UMATA

Continuación Tabla 74. Alternativa 1 municipio de Salazar

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Mejoramiento de la Gestión Comercial	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer la gestión financiera del municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> En la actualidad el municipio presta el servicio de aseo con unas tarifas inferiores al costo real. Para lograr la viabilidad económica se debe preparar un esquema tarifario que permita hacer sostenible el proyecto y no afectar a la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración e implementación de un estudio de costos y tarifas para el municipio por la prestación del servicio de aseo. 	<ul style="list-style-type: none"> Actualmente la facturación y recaudo de la unidad de servicios públicos. Teniendo en cuenta el modelo a seguir, el municipio a través de la USP se encargara de la facturación y recudo ajustándose al sistema tarifario resultado del modelo financiero y demás proyecciones de recudo, flujo de fondos e inversiones de este modelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un manejo adecuado de los recursos recaudados por el servicio de aseo en el municipio.

Continuación Tabla 74. Alternativa 1 municipio de Salazar

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Fortalecimiento institucional	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecimiento de la Unidad de Servicios Públicos que se responsabilice y coordine la prestación del servicio de aseo. 	<ul style="list-style-type: none"> Presupuestar recursos económicos para el funcionamiento de la USP, Cumplimiento con las normas ambientales y entidades reguladoras del servicio de aseo municipal. 	<ul style="list-style-type: none"> Mayor eficiencia en la parte técnica, administrativa y financiera. 	<ul style="list-style-type: none"> Los usuarios del servicio contarán con una oficina responsable que responda sus inquietudes y/o solicitudes que se tengan por la prestación del servicio de aseo. 	<ul style="list-style-type: none"> Para el funcionamiento de la USP se requiere un presupuesto que garantice la administración y prestación del servicio.

Alternativa No. 2. Prestación del servicio de aseo sub-regional, que beneficie a los municipios de Salazar de las palmas, Arboledas y Cucutilla con un centro de aprovechamiento ubicado en el municipio de Salazar de las Palmas y disposición final en el relleno sanitario La Guaimarala, en jurisdicción del municipio de San José de Cúcuta

Esta alternativa contempla la conformación de una empresa subregional para la prestación del servicio de aseo conformada por los municipios de Arboledas, Salazar y Cucutilla. Existirá un centro de aprovechamiento en el municipio de Salazar. Se buscará que los usuarios participen en los procesos de separación en la fuente y presentación de los residuos sólidos. La recolección y transporte se realizará en un vehículo (volqueta) técnicamente adecuado el cual será alquilado por la empresa regional. La inversión será asumida proporcionalmente por los tres municipios de acuerdo a la población atendida. El manejo de los residuos hospitalarios será asumido por sus generadores. Para el sector rural se coordinarán actividades coordinadas por las UMATAS en el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos. Se logrará un fortalecimiento institucional para los tres municipios y la empresa subregional asegurará su sostenibilidad financiera y económica mediante la implementación de tarifas ajustadas a la normatividad.

Alternativa No. 2. Prestación del servicio de aseo sub-regional, que beneficie a los municipios de Salazar de las Palmas, Arboledas y Cucutilla con un centro de aprovechamiento ubicado en el municipio de Salazar de las Palmas y disposición final en el relleno sanitario La Guaimarala, en jurisdicción del municipio de San José de Cúcuta

Tabla 75. Alternativa 2 municipio de Salazar

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Sensibilización, Educación y Participación	<ul style="list-style-type: none"> • Prestar el servicio de aseo despertando el interés de los usuarios en los procesos de separación en la fuente, presentación de los residuos y conformar organizaciones para realizar aprovechamiento de los residuos sólidos generados en los municipios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una coordinación intermunicipal que lleve a un aprovechamiento de los residuos orgánicos e inorgánicos en un sitio ubicado en el municipio de Salazar de las Palmas con disposición final de residuos no aprovechables en relleno sanitario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a los usuarios en relación al uso del servicio, horarios de recolección, presentación de los residuos sólidos y pago oportuno de las facturas por la prestación del servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa de aseo se responsabiliza de la ejecución y coordinación para realizar actividades de sensibilización, educación y participación con la comunidad en cada municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para lograr el objetivo o desarrollo de este componente se estima que el municipio destine recursos para la educación y sensibilización de la comunidad.

Continuación Tabla 75. Alternativa 2 municipio de Salazar

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Almacenamiento y Presentación	<ul style="list-style-type: none"> Lograr que la presentación de los residuos se realice oportunamente, en bolsas plásticas en buen estado y debidamente selladas para su recolección y disposición en el sitio de aprovechamiento de los residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Evitar contaminación por el arrojado de residuos en las vías de cada municipio en el momento de la recolección y durante su transporte al sitio de aprovechamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Los residuos sólidos se presentaran en las ceras y al frente de cada usuario para la recolección puerta a puerta. 	<ul style="list-style-type: none"> Las labores de recolección serán vigiladas por la unidad de servicios públicos y por los usuarios, de tal manera, que permita en el futuro mejora el servicio de aseo en cada municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> Cada usuario realizará la compra de las bolsas donde depositaran y presentaran los residuos sólidos.

Continuación Tabla 75. Alternativa 2 municipio de Salazar

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
<p>Recolección y transporte</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Que la empresa responsable realice una buena gestión en la prestación del servicio de aseo recolección y transporte al sitio de aprovechamiento cumpliendo con la normatividad ambiental vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la recolección total de los residuos en los tres municipios con una cobertura total de sus usuarios y posteriormente disponerlos en un sitio ubicado en el municipio de Salazar de las Palmas con el fin de realizar su aprovechamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar rutas y frecuencias semanales del servicio que optimice los tiempos de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos. • Alquilar un vehículo recolector de los residuos sólidos apropiado que cumpla con las condiciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Se creará una empresa que será la responsable en los tres municipios de la recolección, transporte al sitio de aprovechamiento en un sitio ubicado en el municipio de Salazar de las Palmas. Sin embargo, se ajustará al sistema tarifario resultado del modelo financiero aplicado para esta alternativa y las demás proyecciones de recaudo, flujo de fondo e inversiones de este modelo en cada ente territorial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para realizar la recolección total de los residuos sólidos se requiere contratar los servicios de un conductor y dos operarios para la recolección.

Continuación Tabla 75. Alternativa 2 municipio de Salazar

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Recolección y Transporte	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa responsable realice una buena gestión en la prestación del servicio de aseo (Recolección y transporte) cumpliendo con la normatividad ambiental vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la recolección total de los residuos de los usuarios de los tres municipios y disponerlos en un relleno sanitario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico-mecánicas según las normas establecidas para la prestación del servicio. • Dotar de elementos de protección personal a los operarios responsables de la recolección para una mejor y segura manipulación de los residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • En el componente de recolección y transporte se realizara mediante el alquiler de un vehículo de óptimas condiciones acompañado de unas rutas que permitan cubrir la totalidad de los usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para realizar la recolección total de los residuos sólidos se requiere contratar los servicios de un conductor y dos operarios para la recolección.

Continuación Tabla 75. Alternativa 2 municipio de Salazar

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Barrido y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar y presupuestar recursos económicos por parte de la empresa prestadora del servicio para incrementar la cobertura de barrido y limpieza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la cobertura de barrido de vías y áreas públicas con el fin de reducir la contaminación visual y paisajística de cada municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dos veces a la semana realizar el barrido, limpieza de vías y áreas públicas representadas en la calle principal y el parque. 	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa de aseo coordinara con entidades del orden municipal para realizar actividades de recuperación paisajística y embellecimiento urbano en cada centro urbano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para el desarrollo de este componente se requiere de un presupuesto para la mano de obra y compra de escobas y bolsas.

Continuación Tabla 75. Alternativa 2 municipio de Salazar

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Recuperación, Aprovechamiento y Comercialización	<ul style="list-style-type: none"> Implementar una infraestructura física para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos de los municipios de Salazar de las Palmas, Arboledas y Cucutilla 	<ul style="list-style-type: none"> En el municipio de Salazar de las Palmas se adecuara un sitio donde se dispondrán los residuos de los municipios de Arboledas y Cucutilla con el fin de realizar aprovechamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación de técnicas de compostaje para el material orgánico y el lavado, clasificación y acopio la fracción no biodegradable Permite tratar y recuperar mayor cantidad de residuos optimizando su comercialización. 	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecimiento de las relaciones de los municipios de Salazar de las Palmas, Arboledas y Cucutilla. Licencia y autorizaciones ambientales para la realizar las actividades de aprovechamiento de los residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Presenta una recuperación de 79.57 % por compostaje y de 9.6 % del material de recicle.

Continuación Tabla 75. Alternativa 2 municipio de Salazar

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Disposición Final	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer en un relleno sanitario la fracción de residuos sólidos que definitivamente no se les puede realizar ningún tipo de aprovechamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la disposición total de los residuos no aprovechados en el relleno sanitario de La Guaimarala ubicado en la ciudad de San José de Cúcuta. 	<ul style="list-style-type: none"> • El relleno sanitario la Guaimarala se encuentra ubicado a 44 Km del sitio de aprovechamiento , cuenta con una capacidad de operación de 60 Tn/día, una vida útil de 20 años y con todos los permisos ambientales y de operación exigidos por la autoridad ambiental competente. 	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa responsable de la prestación del servicio en cada municipio será la responsable de gestionar con La Motilona de Aseo la disposición en el relleno sanitario La Guaimarala garantizando la disposición final de los residuos no aprovechados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para la disposición final es importante el destino de recursos para el mantenimiento del vehículo y suministro de gasolina.

Continuación Tabla 75. Alternativa 2 municipio de Salazar

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Servicios Especiales.	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar con los generadores responsables directos una Buena gestión de esto residuos que lleven a la conservación del medio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los residuos especiales de mayor importancia en los municipios son la producción de escombros y los residuos patógenos generados por cada centro de salud. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cada municipio acondicionara un sitio adecuado para la disposición de escombros de acuerdo su esquema de ordenamiento territorial. • Los residuos patógenos el responsable directo de su gestión es la Empresa Social del Estado (ESE) 	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa responsable del servicio de aseo Coordinara con el Centro de Salud de cada ente territorial la gestión de los residuos patógenos para un manejo eficiente y seguro de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> • El generador de estos tipos de residuos a sumirá los costos para la disposición de este tipo de residuos

Continuación Tabla 75. Alternativa 2 municipio de Salazar

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Asistencia al Sector Rural	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una gestión adecuada de los residuos de la zona rural que minimicen los impactos al medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> El mayor tipo de residuo que se genera en el sector rural es orgánico debido a las actividades propias del sector. (Agricultura y ganadería) 	<ul style="list-style-type: none"> Por las condiciones topográficas, vías y distancias de la zona rural no es posible articularla con el sistema de aseo urbano. Pero su gestión debe estar encaminada a practicas de compostaje y/o lombricultura para aprovechamiento de los residuos orgánicos y el enterramiento técnico de los residuos que no son aprovechables. 	<ul style="list-style-type: none"> La gestión de los residuos de la zona rural debe estar coordinada por la Unida de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) que se encargara de capacitar, orientar sobre el manejo adecuado de estos residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> Para el desarrollo de este componente se financiara con recursos propios del municipio o la UMATA

Continuación Tabla 75. Alternativa 2 municipio de Salazar

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Mejoramiento de la Gestión Comercial	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer la gestión financiera de la empresa o prestador del servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> En la actualidad el municipio presta el servicio de aseo con unas tarifas inferiores al costo real. Par lograr la viabilidad económica se debe preparar un esquema tarifario que permita hacer sostenible el proyecto y no afectar a la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración e implementación de un estudio de costos y tarifas para los tres municipios por la prestación del servicio de aseo. 	<ul style="list-style-type: none"> Actualmente la facturación y recaudo están a cargo de la recaudadora de impuestos. Teniendo en cuenta el modelo a seguir a través de la empresa se encargara de la facturación y recudo ajustándose al sistema tarifario resultado del modelo financiero y demás proyecciones de recudo, flujo de fondos e inversiones de este modelo para los tres municipios 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un manejo adecuado de los recursos recaudados por el servicio de aseo en el municipio.

Continuación Tabla 75. Alternativa 2 municipio de Salazar

Componentes	Alcance	Aspectos generales	Aspectos técnicos	Aspectos institucionales	Aspectos económicos y financieros
Fortalecimiento Institucional	<ul style="list-style-type: none"> Creación de una empresa que se responsabilice y coordine las actividades recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Cada municipio debe Presupuestar recursos económicos para el funcionamiento de la empresa prestadora del servicio de aseo para beneficiar la totalidad de los usuarios de cada municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> Mayor eficiencia en la parte técnica, administrativa y financiera 	<ul style="list-style-type: none"> Los usuarios del servicio contaran con una empresa que responda las inquietudes y/o solicitudes que se tengan por la prestación del servicio de aseo municipal. 	<ul style="list-style-type: none"> Para el funcionamiento de la empresa es importante destinar los recursos necesarios para su funcionamiento.

4.8.5 Análisis de factibilidad. Dentro del análisis económico y financiero se identifican las alternativas que permiten definir los proyectos y las actividades para el cumplimiento de los objetivos, metas y programas específicos que hacen parte del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, bajo un esquema de racionalización de los recursos e inversiones, de tal forma que se garantice la sostenibilidad integral de los proyectos.

En el análisis económico y financiero se describen las inversiones en equipos, terrenos, mano de obra calificada y no calificada, instalaciones, servicios públicos, depreciación de equipos, los costos de operación, mantenimiento y administración, así como los costos mensuales por usuario, los ingresos esperados en cada una de las alternativas estimadas a partir de las proyecciones de tarifas calculadas según la metodología definida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, por la comercialización de productos aprovechables, y por transferencias y traslados de los municipios.

Los Costos de Inversión, de Operación y Mantenimiento y de Participación Comunitaria fueron calculados según las condiciones propias de cada localidad teniendo en cuenta la población de cada municipio en cada una de las alternativas propuestas.

En los ingresos se tiene en cuenta los provenientes por tarifas calculados mediante el uso del modelo desarrollado en el marco del Programa Nacional de Mejoramiento Integral de la Gestión de Residuos Sólidos, por comercialización de residuos aprovechados o productos reciclados y por el cálculo de subsidios y contribuciones.

Dentro de los Aspectos Generales a tener en cuenta en la evaluación de alternativas se analiza el tipo empresa que va a encargarse de la administración del servicio teniendo en cuenta el municipio, en cuanto a la tasa de rendimiento anual se sugiere asumir el 9%, a costo de capital se toma desde 0.5% a 5% con el fin de no aumentar las tarifas, se definen los factores de subsidio para cada estrato según la capacidad de subsidios por otorgar por parte de la administración municipal, se estiman los porcentajes de eficiencia de recaudo de las tarifas con metas según la situación específica de cada municipio, se establecen los factores que determinan el crecimiento anual del número de usuarios y el crecimiento anual de los residuos y se realiza un análisis para definir el Capital de Trabajo con el cual el sistema deberá operar los primeros meses mientras se estabilizan los ingresos.

La viabilidad y sostenibilidad de la alternativas depende de la relación entre aspectos técnicos, económicos, financieros y culturales que permitan determinar buenos costos y beneficios. Igualmente garantizar la viabilidad financiera, la maximización de los beneficios esperados y la generación de empleo.

Para identificar la mejor alternativa dentro de los aspectos financieros se tuvieron en cuenta que los indicadores de Tasa Interna de Retorno TIR y Valor Presente Neto VPN se reflejaran de la mejor manera posible, teniendo como referencia que el porcentaje de la TIR supere el costo del inversionista y el VPN siempre sea positivo con el fin de que el total de las inversiones realizadas por el ente prestador del servicio sea recuperado y además el total de los ingresos sean suficientes para cubrir los costos que durante el año se realicen.

Cuadro 14. Resultados económicos y financieros por alternativa para los 10 municipios de la región de occidente y ribereños del río Zulia municipio de Salazar

		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
SALAZAR	TARIFAS METAS		
	ESTRATO 1	\$ 1.777,20	\$ 1.649,00
	ESTRATO 2	\$ 2.440,00	\$ 2.267,70
	ESTRATO 3	\$ 3.691,00	\$ 3.432,90
	ESTRATO 4	\$ 5.130,00	\$ 4.779,40
	INDICADORES GENERALES		
	COSTO DE CAPITAL DEL INVERSIONISTA	2%	5%
	TASA INTERNA DE RETORNO	18,190%	22,6149%
	VALOR PRESENTE NETO	\$ 42.017.200,00	\$ 158.556.000,00
	Capital de Trabajo sin aprovechamiento	\$ 25.000.000,00	\$ 25.266.600,00
	Capital de Trabajo con Aprovechamiento		\$ 22.318.830,00
	Total Inversiones sin aprovechamiento	\$ 75.150.000,00	\$ 38.224.000,00
	Total Inversiones con aprovechamiento		\$ 25.266.600,00
	Total Costos	\$ 31.581.000,00	\$ 54.819.099,00

Cuadro 15. Información detallada de los datos técnicos, administrativos y financieros tenidos en cuenta para cada una de las alternativas evaluadas municipio de Salazar

Módulo Servicio de Aseo.	SALAZAR	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
	100%	46,79%
PORCENTAJE DE PARTICIPACION (Población)		
PARAMETROS BASICOS		
Año 0	2005	2005
Horizonte de Evaluación	15	15
Tasa de impuesto de Renta	0	0
Costo de Capital del inversionista	2%	5%
PARAMETROS DE TARIFA		
Tasa de Descuento	9%	9%
Duración del Plan de ajuste	1	1
Frecuencia Modal de Barrido	2	2
Frecuenci Promedio de Barrido al gran productor	1	1
Frecuenci Promedio de Barrido al pequeño productor	1	1
PARAMETROS DE DEMANDA		
Producción Percapita de basura residencial	0,28	0,28
Densidad promedio de la basura	200	200
Numero de personas por vivienda	5	5
Producción media de basura Gran productor	0,1	0,1
Producción media de basura pequeño productor	0,1	0,1
PARAMETROS DE SUBSIDIO		
Estrato 1	182	182
Estrato 2	505	505
Estrato 3	77	77
Estrato 4	35	35
Estrato 5	0	0
Estrato 6	0	0
Gran Productor	0	0
Pequeño Productor	0	0
PROYECCIONES DE CRECIMIENTO Y RECAUDO		
Eficiencia de recaudo de tarifas	50%	50%
Eficiencia de recaudo de Subsidios	100%	100%
Crecimiento anual del número de usuarios	0,64%	0,64%
Crecimiento anual de la producción total de residuos	0,64%	0,64%
INVERSION EN RECOLECCION Y TRANSPORTE		
Vehiculos y Equipos	\$ 50.000.000,00	0
Edificios		0
Muebles y Enseres		\$ 2.807.400,00
INVERSION DISPOSICION FINAL		
Vehiculos y Equipos		0
Terrenos		0
INVERSION EN BARRIDO Y LIMPIEZA		
Vehiculos y Equipos	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
Terrenos y Edificios		0
Muebles y Enseres		0
CAPITAL DE TRABAJO		
Año	2005	2005
Capital de Trabajo	\$ 25.000.000,00	\$ 25.266.600,00
FONDOS NO REEMBOLSABLES		
Año	2005	2005
Total Inversiones	\$ 75.150.000,00	\$ 38.224.000,00
Fondos no reembolsables	\$ 64.000.000,00	\$ 64.000.000,00

Continuación Cuadro 15. Información detallada de los datos técnicos, administrativos y financieros tenidos en cuenta para cada una de las alternativas evaluadas municipio de Salazar

	SALAZAR	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
GASTOS DE ADMINISTRACION		
Salario Personal		
Técnico Auxiliar	\$ 7.200.000,00	
Gerente		\$ 4.491.840,00
Depreciación de Muebles y Enseres		
Equipo de Oficina		
Equipo de Computación		
Insumos		
papelería	\$ 100.000,00	\$ 116.975,00
Reparación y Mantenimiento de Equipos		
Computador		\$ 46.790,00
Reparación y Mantenimiento de Edificios		
Mantenimiento sede Administrativa	\$ 100.000,00	\$ 46.790,00
Facturación y Recaudos		
Papelería, Tintas	\$ 959.000,00	\$ 959.000,00
Capacitación y Desarrollo Institucional		
Capacitación Adtiva y Técnica	\$ 300.000,00	\$ 140.370,00
Alquiler y Servicios Públicos		
Eléctricidad, agua y teléfono		\$ 561.480,00
Alquiler sede Administrativa		\$ 673.776,00
GASTOS DE RECOLECCION Y TRANSPORTE		
Salario de Personal		
Operarios (3)	\$ 7.200.000,00	\$ 10.800.000,00
Herramientas, repuestos, Equipos		
Repuestos Volqueta	\$ 4.000.000,00	
Insumos		
Guantes, Tapabocas y Cascos	\$ 320.000,00	\$ 320.000,00
Combustibles, Lubricantes		
Gasolina, Aceites	\$ 3.500.000,00	
Reparación y Mantenimiento de Equipos		
Mantenimiento Volqueta	\$ 1.000.000,00	
Contrato de Operación y Mantenimiento		
Alquiler Vehiculo Transporte		\$ 19.230.690,00
GASTOS DE DISPOSICION FINAL		
Contrato Operación y Mantenimiento		
Pago al relleno por DF	\$ 6.552.000,00	\$ -
GASTOS DE BARRIDO Y LIMPIEZA		
Herramientas, Repuestos, Equipos		
Carrito Recolector	\$ 50.000,00	\$ 50.000,00
Insumos		
Escobas, Bolsas y Recogedores	\$ 200.000,00	\$ 200.000,00
Reparación y Mantenimiento de Equipos		
Mantenimiento de Carritos	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00

Continuación Cuadro 15. Información detallada de los datos técnicos, administrativos y financieros tenidos en cuenta para cada una de las alternativas evaluadas municipio de Salazar

Módulo Recuperación de Subproductos.	SALAZAR	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
RECUPERACION DE SUBPRODUCTOS		
PARAMETROS BASICOS		
Año 0		2005
Horizonte de Evaluación		15
Tasa de impuesto de Renta		0
Costo de Capital del inversionista		5%
PARAMETROS DE TARIFA		
Duración del Plan de ajuste		1
Frecuencia Modal de Barrido		2
Frecuenci Promedio de Barrido al gran productor		1
Frecuenci Promedio de Barrido al pequeño productor		1
PARAMETROS DE DEMANDA		
Producción Percapita de basura residencial		0,28
Densidad promedio de la basura		200
Numero de personas por vivienda		5
Producción media de basura Gran productor		0,1
Producción media de basura pequeño productor		0,1
PARAMETROS DE SUBSIDIO		
Estrato 1		182
Estrato 2		505
Estrato 3		77
Estrato 4		35
Estrato 5		0
Estrato 6		0
Gran Productor		0
Pequeño Productor		0
PROYECCIONES DE CRECIMIENTO Y RECAUDO		
Eficiencia de recaudo de tarifas		50%
Eficiencia de recaudo de Subsidios		100%
Crecimiento anual del número de usuarios		0,64%
Crecimiento anual de la producción total de residuos		0,64%
INVERSION EN RECOLECCION Y TRANSPORTE		
Vehiculos y Equipos		\$ -
Edificios		\$ 11.229.600,00
Terrenos		\$ 1.871.600,00
Muebles y Enseres		\$ 935.800,00
CAPITAL DE TRABAJO		
Año		2006
Capital de Trabajo		\$ 22.318.830,00
FONDOS NO REEMBOLSABLES		
Año		2005
Total Inversiones		\$ 25.266.600,00
Fondos no reembolsables		\$ 64.000.000,00

Continuación Cuadro 15. Información detallada de los datos técnicos, administrativos y financieros tenidos en cuenta para cada una de las alternativas evaluadas municipio de Salazar

	SALAZAR	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
GASTOS DE ADMINISTRACION		
Salario Perosnal		
Técnico Auxiliar		\$ 1.684.440,00
Gerente		\$ 4.491.840,00
Operadores para Aprovechamiento (4)		\$ 13.475.520,00
		0
Insumos		
papelería		\$ 116.975,00
Guantes, Tapabocas y Cascos		
Reparación y Mantenimiento de Equipos		
Computador		\$ 46.790,00
Reparación y Mantenimiento de Edificios		
Mantenimiento sede Administrativa		\$ 46.790,00
Facturación y Recaudos		
Papelería, Tintas		\$ 959.000,00
Capacitación y Desarrollo Institucional		
Capacitación Activa y Técnica		\$ 140.370,00
Alquiler y Servicios Públicos		
Eléctricidad, agua y teléfono		\$ 561.480,00
Alquiler sede Administrativa		\$ 673.776,00
GASTOS DE RECOLECCION Y TRANSPORTE		
Salario de Personal		
Operarios (3)		\$ 10.800.000,00
Insumos		
Guantes, Tapabocas y Cascos		\$ 320.000,00
Contrato de Operación y Mantenimiento		
Alquiler Vehiculo Transporte (Zulia-RS)		\$ 19.230.690,00
GASTOS DE DISPOSICION FINAL		
Contrato Operación y Mantenimiento		
Traslado de RS a relleno Sanitario		\$ 240.828,00
MATERIAL APROVECHADO		
Porcentaje Aprovechado Lombricultura		0%
Porcentaje Aprovechado Compostaje		79,57%
Porcentaje Aprovechado en Recuperación		9,61%
RECUPERACION NETA		
Plastico		6,78%
Vidrio		3,50%
Metales		1,98%
Papel-Cartón		7,56%
PRECIO DE VENTA		
Compostaje		\$ 200,00
Plastico		\$ 180,00
Vidrio		\$ 30,00
Metales		\$ 3.000,00
Papel-Cartón		\$ 300,00

Cuadro 16. Resultados obtenidos de las alternativas según aprovechamiento de subproductos municipio de Salazar

Resultados obtenidos de las alternativas sin Aprovechamiento de Subproductos.		
	SALAZAR	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
DATOS GENERADOS POR EL SOFTWARE		
TARIFAS METAS		
ESTRATO 1	\$ 1.777,20	\$ 1.649,00
ESTRATO 2	\$ 2.440,00	\$ 2.267,70
ESTRATO 3	\$ 3.691,00	\$ 3.432,90
ESTRATO 4	\$ 5.130,00	\$ 4.779,40
ESTRATO 5		\$ -
ESTRATO 6		\$ -
GRAN PRODUCTOR		\$ -
PEQUEÑO PRODUCTOR		\$ -
INDICADORES GENERALES		
COSTO DE CAPITAL DEL INVERSIONISTA	2%	5%
TASA INTERNA DE RETORNO SIN APROVECHAMIENTO	18,190%	22,6149%
VALOR PRESENTE NETO SIN APROVECHAMIENTO	\$ 42.017.200,00	\$ 158.556.000,00
INDICADORES DE SUBSIDIOS Y VOLUMENES		
SUBSIDIOS FACTURADOS	\$ 14.340.700,00	\$ 23.705.500,00
SUBSIDIOS RECAUDADOS	\$ 14.340.700,00	\$ 23.705.500,00
VOLUMEN DE RESIDUOS SOLIDOS PRODUCIDOS (M3)	2041,44	408,289
TONELADAS APROVECHADAS		364,112
TONELADAS A DF		44,1768
INDICADORES DE COSTOS DEL SERVICIO		
COSTO MEDIO DOMICILIARIO	\$ 3.939,39	\$ 3.703,45
COSTO MEDIO DE BARRIDO	\$ 402,96	\$ 335,29
SUMA	\$ 4.342,35	\$ 4.038,74
TOTAL INGRESOS RECAUDADOS	\$ -	\$ -
FLUJO DE FONDOS INCLUIDO VALOR RESIDUAL	\$ -	\$ -
Resultados obtenidos de las alternativas con Aprovechamiento de Subproductos.		
	SALAZAR	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
DATOS GENERADOS POR EL SOFTWARE		
TARIFAS METAS		
ESTRATO 1		\$ 1.649,00
ESTRATO 2		\$ 2.267,70
ESTRATO 3		\$ 3.432,90
ESTRATO 4		\$ 4.779,40
ESTRATO 5		\$ -
ESTRATO 6		\$ -
GRAN PRODUCTOR		\$ -
PEQUEÑO PRODUCTOR		\$ -
INDICADORES GENERALES		
COSTO DE CAPITAL DEL INVERSIONISTA		5%
TASA INTERNA DE RETORNO CON APROVECHAMIENTO		22,6149%
VALOR PRESENTE NETO CON APROVECHAMIENTO		\$ 158.556.000,00
SUBSIDIOS Y PRODUCCION DE RESIDUOS		
SUBSIDIOS FACTURADOS		\$ 23.705.500,00
SUBSIDIOS RECAUDADOS		\$ 23.705.500,00
TOTAL DE RESIDUOS SOLIDOS PRODUCIDOS		408,289
TONELADAS APROVECHADAS		364,112
TONELADAS A DF		44,1768

Cuadro 17. Detalle de costos Alternativa 1 municipio de Salazar

ALTERNATIVA 1 DETALLE DE COSTOS	
Prestación del servicio de aseo municipal sin aprovechamiento con disposición final en el relleno sanitario la Guaimarala ubicado en jurisdicción del Municipio de Cúcuta.	
	SALAZAR
PORCENTAJE DE PARTICIPACION (Población)	100%
Gastos Administrativos.	\$ 8,559,000.00
Técnico Auxiliar.	\$ 7,200,000.00
Papelería.	\$ 100,000.00
Papelerías y Tintas (facturación).	\$ 959,000.00
Capacitación y Activa y Técnica.	\$ 300,000.00
Gastos de Recolección y Transporte.	\$ 15,020,000.00
Operarios de recolección.	\$ 7,200,000.00
Guantes Tapabocas y cascos.	\$ 320,000.00
Repuestos Volqueta.	\$ 4,000,000.00
Gasolina y Aceites.	\$ 3,500,000.00
Gastos de Disposición Final.	\$ 6,552,000.00
Pago al relleno por DF.	\$ 6,552,000.00
Gastos de Barrido y Limpieza.	\$ 250,000.00
Repuestos Carrito Recolector.	\$ 50,000.00
Escobas, bolsas y Recogedores.	\$ 200,000.00
Costos de mantenimiento.	\$ 1,200,000.00
Mantenimiento Sede Activa.	\$ 100,000.00
Mantenimiento de Carritos.	\$ 100,000.00
Mantenimiento de Volqueta.	\$ 1,000,000.00
Costo Mensual por Usuario.	\$ 4,342.35
Costo Medio Domiciliario.	\$ 3,939.39
Costo Medio de Barrido.	\$ 402.96

Cuadro 18. Detalle de costos Alternativa 2 municipio de Salazar

ALTERNATIVA 2 DETALLE DE COSTOS			
Prestación del servicio de aseo subregional que beneficie los Municipios de Salazar, Arboledas y Cucutilla con aprovechamiento ubicado en el Municipio de Salazar y con disposición final en el relleno sanitario la Guaimarala ubicado en la jurisdicción del Municipio de Cúcuta.			
	CUCUTILLA	SALAZAR	ARBOLEDAS
PORCENTAJE DE PARTICIPACION (Población)	23.69%	46.79%	29.52%
Gastos Administrativos.	\$ 13,120,231.00	\$ 23,784,001.00	\$ 13,822,768.00
Técnico Auxiliar.	\$ 852,840.00	\$ 1,684,440.00	\$ 1,062,720.00
Gerente Regional.	\$ 2,274,240.00	\$ 4,491,840.00	\$ 2,833,920.00
Operadores para Aprovechamiento.	\$ 6,822,720.00	\$ 13,475,520.00	\$ 8,501,760.00
Papelería.	\$ 59,225.00	\$ 116,975.00	\$ 73,800.00
Papelerías y Tintas (facturación).	\$ 299,000.00	\$ 959,000.00	\$ 679,000.00
Capacitación y Activa y Técnica.	\$ 71,070.00	\$ 140,370.00	\$ 88,560.00
Eléctricidad, agua y teléfono.	\$ 2,400,000.00	\$ 2,242,080.00	\$ 157,920.00
Alquiler sede Administrativa.	\$ 341,136.00	\$ 673,776.00	\$ 425,088.00
Gastos de Recolección y Transporte.	\$ 20,856,590.00	\$ 30,350,690.00	\$ 23,252,720.00
Operarios de recolección.	\$ 10,800,000.00	\$ 10,800,000.00	\$ 10,800,000.00
Guantes Tapabocas y casco.	\$ 320,000.00	\$ 320,000.00	\$ 320,000.00
Alquiler Vehículo Transporte.	\$ 9,736,590.00	\$ 19,230,690.00	\$ 12,132,720.00
Gastos de Disposición Final.	\$ 173,139.00	\$ 240,828.00	\$ 419,735.00
Pago de Relleno por DF.	\$ 173,139.00	\$ 240,828.00	\$ 419,735.00
Gastos de Barrido y Limpieza.	\$ 250,000.00	\$ 250,000.00	\$ 250,000.00
Repuestos Carrito Recolector.	\$ 50,000.00	\$ 50,000.00	\$ 50,000.00
Escobas, bolsas y Recogedores.	\$ 200,000.00	\$ 200,000.00	\$ 200,000.00
Costos de mantenimiento.	\$ 147,380.00	\$ 193,580.00	\$ 159,040.00
Mantenimiento Sede Activa.	\$ 23,690.00	\$ 46,790.00	\$ 29,520.00
Mantenimiento de Carritos.	\$ 100,000.00	\$ 100,000.00	\$ 100,000.00
Mantenimiento de Computador.	\$ 23,690.00	\$ 46,790.00	\$ 29,520.00
Costo Mensual por Usuario.	\$ 8,402.51	\$ 4,038.74	\$ 4,233.91
Costo Medio Domiciliario.	\$ 7,816.66	\$ 3,703.45	\$ 3,909.20
Costo Medio de Barrido.	\$ 585.85	\$ 335.29	\$ 324.71

4.8.6 Análisis de las alternativas evaluadas municipio de Salazar

Tabla 76. Clasificación por indicadores financieros e impacto sobre tarifas municipio de Salazar

Alternativa	TIR	VPN (en millones)	Tarifas
2	22.6	158	Medias
1	18.2	42	Las mas altas

4.8.7 Elección de la alternativa. El aprovechamiento de residuos sólidos, para ser incorporado al ciclo económico y productivo de la localidad y la región, requieren de un mercado identificado, evaluado y concretado, que permita asegurar su sostenibilidad a través del tiempo, situación que en la actualidad no se tiene, por lo que resulta entonces incierto el aprovechamiento con fines comerciales si no se allanan los aspectos técnicos e institucionales.

Ante esta situación, ocurre entonces pensar que la gestión integral de residuos sólidos del municipio no deberá sustentarse sobre la base del aprovechamiento, por la incertidumbre con que se cuenta en el presente, pero este planteamiento no debe descartarse sino convertirse en un propósito para poder hacerlo viable a futuro.

En ese sentido cabe entonces pensar o toma vigencia la Alternativa No. 1. que plantea la prestación del servicio de aseo local sin un aprovechamiento, con una disposición final en relleno sanitario, la cual resulta viable, situación que permitirá, de un lado dar aplicación a las normas legales vigentes con una sostenibilidad económica y ambiental de la gestión y del otro a preparar el camino para la incorporar el aprovechamiento de residuos, lo cual se puede pensar a que ocurrirá en el corto plazo.

4.8.8 Alternativa seleccionada. Con base a lo anteriormente expuesto, se puede concluir que el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Municipio de Salazar, se estructurará sobre la base de la prestación del servicio público de aseo bajo una organización local que facilite y asegure la sostenibilidad técnica y económica de una gestión y que a futuro se defina, implemente y opere un sistema de aprovechamiento técnico de residuos sólidos con un carácter regional, bajo una organización empresarial que agrupe o consolide todos los municipios. En virtud de la lo anterior se desarrollará la Alternativa No. 1 y el PGIRS se

estructurará, incorporando el análisis de viabilidad del aprovechamiento en el corto plazo y su implementación y desarrollo en el mediano y largo plazo.