

DIAGNOSTICO PARA EL PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS
SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE CUMBAL - NARIÑO

SILVANA YEPES BENAVIDES
ROSA NELLY TARAPUEZ MORENO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
VICERRECTORIA DE POSTGRADOS Y RELACIONES INTERNACIONALES
ESPECIALIZACIÓN EN ECOLOGÍA CON ÉNFASIS EN GESTION AMBIENTAL
SAN JUAN DE PASTO
2006

DIAGNOSTICO PARA EL PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS
SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE CUMBAL - NARIÑO

SILVANA YEPES BENAVIDES
ROSA NELLY TARAPUEZ MORENO

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Especialistas en Ecología con Énfasis en Gestión Ambiental

ASESOR:
JOSE FERNANDO PAREDES CORAL
Ing. Ambiental y Sanitario

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
VICERRECTORIA DE POSTGRADOS Y RELACIONES INTERNACIONALES
ESPECIALIZACIÓN EN ECOLOGÍA CON ÉNFASIS EN GESTION AMBIENTAL
SAN JUAN DE PASTO
2006

“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son responsabilidad exclusiva de sus autoras.”

Artículo 1° del acuerdo N° 32 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación:

Jurado

Jurado

Presidente

San Juan de Pasto, Junio 2006

DEDICATORIA

A DIOS, cuya receta de lo que soy se lo dedico a quien me engendro, a mi Madre LUZ MERY BENAVIDES y su incansable colaboración, a mi Padre DANILO YEPES y su asombrosa nobleza, con la tajante insistencia de mi abuelo MARCO T. BENAVIDES autodidacta por excelencia y con la bendición de aquellos que ya habitan un mundo mejor, mi abuela MARGOTH GONZALEZ que aun desde lo infinito con su bendición y caluroso abrazo, recarga mis energías diarias, con la premisa de mi abuela BEATRIZ RECALDE del que persevera alcanza, de mi abuelo GUILLERMO YEPES y su balancín, que en épocas de crisis aun me sosiega.

A Mis hermanos ROBINSÓN, MARISOL, KATHERINE Y MATEO, que sin saberlo, me impulsaron a seguir adelante y a aquellos que con sus aportes mas allá de lo técnico me enriquecieron el hilo de mi vida en la incesante lucha de convertir las dificultades en fortalezas para seguir el verde camino por el que siempre yo como usted quien por casualidad, intención o destino osó palpar el presente capitulo de mi vida y guarda por gusto o por deber los mismos anhelos de sanar en algo la llaga ecológica del lugar que habitamos.

Silvana

DEDICATORIA

Para ARIADNA, quien dice:
Te amo hasta el cielo y si falta un poquito
ponemos una escalera de corazones

Rosa Nelly

CONTENIDO

| | pág. |
|--|------|
| INTRODUCCION | 24 |
| 1. MARCO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN | 26 |
| 1.1 TEMA | 26 |
| 1.2 DESCRIPCIÓN Y FORMULACION DEL PROBLEMA | 26 |
| 2. JUSTIFICACIÓN | 28 |
| 3. OBJETIVO | 30 |
| 3.1 OBJETIVO GENERAL | 30 |
| 3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS | 30 |
| 4. ANTECEDENTES | 31 |
| 5. MARCO TEORICO | 32 |
| 5.1 UBICACIÓN GENERAL | 32 |
| 5.1.1 Extensión división política | 33 |
| 5.1.2 Extensión | 33 |
| 5.2 HISTORIA DEL MUNICIPIO | 33 |
| 5.3 RESIDUOS SÓLIDOS | 34 |
| 5.3.1 Producción de residuos sólidos | 36 |
| 5.4 ALGUNAS SOLUCIONES AL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS | 36 |
| 5.4.1 Residuos orgánicos. | 37 |
| 5.4.2 Residuos inorgánicos. | 37 |
| 5.4.3 Beneficios de la separación en la fuente | 38 |

| | |
|---|----|
| 5.5 DETERIORO AMBIENTAL | 38 |
| 5.5.1 Atmósfera. | 38 |
| 5.5.2 Agua | 39 |
| 5.5.3 Suelo | 39 |
| 5.5.4 Paisaje | 40 |
| 5.5.5 Relleno sanitario | 40 |
| 5.6 GESTIÓN AMBIENTAL | 41 |
| 5.7 COSTOS AMBIENTALES | 42 |
| 5.8 MARCO LEGAL | 43 |
| 5.8.1 Entidades gubernamentales | 47 |
| 6. METODOLOGIA | 49 |
| 6.1 DISEÑO METODOLÓGICO DEL GRUPO DE TRABAJO. | 49 |
| 6.1.1 Definición de la guía metodológica | 49 |
| 6.1.2 Organización de los grupos de trabajo | 49 |
| 6.2 DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACION | 49 |
| 6.2.1 Diagnóstico | 49 |
| 6.2 .2 Análisis brecha | 50 |
| 6.3 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN. | 50 |
| 6.3.1 Información secundaria | 50 |
| 6.3.2. Información primaria | 50 |
| 6.4 RECURSOS | 51 |
| 6.5 POBLACION Y MUESTRA | 52 |
| 6.5.1 Diagnóstico socioeconómico | 52 |

| | |
|--|----|
| 6.5.2 Diagnóstico Ambiental | 52 |
| 6.5.3 Diagnóstico Técnico, Operativo y de Planeación | 53 |
| 6.5.4 Diagnóstico Institucional | 60 |
| 6.6 SEGUIMIENTO | 61 |
| 6.7 PLAN DE INVERSIONES | 61 |
| 7. ANALISIS E INTERPRETACION DE LA INFORMACION | 62 |
| 7.1 ANÁLISIS DIAGNOSTICO SOCIOECONOMICO | 62 |
| 7.1.1 Principales actividades económicas del municipio | 62 |
| 7.1.2 Principales condiciones sociales | 62 |
| 7.1.3 Infraestructura municipal | 64 |
| 7.1.4 Tenencia de la tierra | 69 |
| 7.1.5 Propiedad de la vivienda | 70 |
| 7.1.6 Estratificación socioeconómica del municipio | 71 |
| 7.1.7 Ingresos anuales del municipio | 71 |
| 7.1.8 Ingresos por hogar de la población | 71 |
| 7.1.9 Capacidad y disponibilidad de pago de los usuarios | 73 |
| 7.2 DIAGNOSTICO AMBIENTAL | 74 |
| 7.2.1 Climatología | 74 |
| 7.2.2 Fuentes de agua afectadas por el sitio actual de disposición final | 79 |
| 7.2.3 Análisis de impactos ambientales del sitio de disposición final | 82 |
| 7.2.4 Descripción del sistema de gestión ambiental del ente territorial o de la(s) persona(s) prestadora(s) del servicio | 85 |
| 7.2.5 Autorizaciones ambientales para el sitio de disposición final actual | 85 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 7.2.6 | Identificación de áreas degradadas | 85 |
| 7.3 | ANÁLISIS DEL DIAGNOSTICO TECNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACION | 88 |
| 7.3.1 | Edificaciones y viviendas en el área urbana | 88 |
| 7.3.2 | Hábitos comunitarios en relación con la producción, almacenamiento y presentación | 89 |
| 7.3.3 | Producción de residuos sólidos en el municipio de Cumbal | 91 |
| 7.3.4 | Campañas para promover la reducción de residuos sólidos | 93 |
| 7.3.5 | Peso específico de residuos sólidos municipales | 94 |
| 7.3.6 | Caracterización física de residuos sólidos | 95 |
| 7.3.7 | Caracterización química de residuos sólidos orgánicos | 95 |
| 7.3.8 | Producción de residuos – sector rural | 95 |
| 7.4 | COMPONENTE DE RECOLECCION Y TRANSPORTE | 96 |
| 7.4.1 | Macrorutas del servicio de aseo | 97 |
| 7.4.2 | Macroruta del sector urbano | 98 |
| 7.4.3 | Centroide de producción | 99 |
| 7.4.4 | Frecuencias semanales de recolección | 100 |
| 7.4.5 | Áreas de servicio exclusivo | 100 |
| 7.4.6 | Tiempo promedio efectivo de recolección | 100 |
| 7.4.7 | Macroruta sector rural | 104 |
| 7.4.8 | Tiempo promedio efectivo de recolección macroruta rural o mixta | 104 |
| 7.4.9 | Tipo de vehículo de recolección | 105 |
| 7.4.10 | Estado de las vías y accesibilidad | 106 |
| 7.4.11 | Indicadores del servicio de aseo | 107 |

| | |
|---|-----|
| 7.5 COMPONENTE DE BARRIDO Y LIMPIEZA | 108 |
| 7.6 COMPONENTE DE TRATAMIENTO O APROVECHAMIENTO | 109 |
| 7.6.1 Geografía regional y conectividad con otros municipios | 109 |
| 7.6.2 Encuestas para la comercialización de productos orgánicos sector urbano | 109 |
| 7.6.3 Análisis de encuestas para aprovechamiento de residuos sólidos rurales | 110 |
| 7.6.4 Empresas de reciclaje | 114 |
| 7.6.5 Descripción de organizaciones recicladoras | 117 |
| 7.7 COMPONENTE DE DISPOSICIÓN FINAL | 117 |
| 7.7.1 Actual sitio de disposición final | 118 |
| 7.7.2 Hidrografía principal | 118 |
| 7.7.3 Geología | 119 |
| 7.7.4 Uso actual del suelo | 119 |
| 7.7.5 Clases agrológicas | 119 |
| 7.7.6 Descripción de las actividades de operación del sistema | 119 |
| 7.7.7 Vida útil del sitio actual de disposición final | 120 |
| 7.7.8 Equipo disponible | 120 |
| 7.7.9 Sitios anteriores de disposición final | 120 |
| 7.7.10 Disposición de residuos especiales | 121 |
| 7.7.11 Futuro sitio de disposición final | 123 |
| 7.7.12 Estudio geotécnico de la alternativa seleccionada | 127 |
| 7.7.13 Acercamiento con la comunidad del área de influencia- alternativa seleccionada | 132 |

| | |
|---|-----|
| 7.8 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL. | 134 |
| 7.9 DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO | 134 |
| 7.10 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA FINANCIERO Y ECONOMICO | 135 |
| 7.10.1 Aspectos económicos | 137 |
| 7.11. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA COMERCIAL | 142 |
| 8 ANÁLISIS BRECHA POR DIAGNÓSTICOS | 144 |
| 8.1 ANALISIS SOCIOECONOMICO | 144 |
| 8.2 DIAGNOSTICO AMBIENTAL | 145 |
| 8.3 DIAGNOSTICO TÉCNICO. OPERATIVO Y DE PLANEACION | 145 |
| 8.4 DIAGNOSTICO INSTITUCIONAL Y ADMINISTRATIVO | 150 |
| 9. PLAN DE INVERSIONES | 152 |
| 10. CONCLUSIONES | 153 |
| 11. RECOMENDACIONES | 156 |
| BIBLIOGRAFÍA | 158 |
| ANEXOS | 161 |

LISTA DE CUADROS

| | pág. |
|---|------|
| Cuadro 1. Indicadores del servicio de aseo | 57 |
| Cuadro 2. Actividades económicas en el municipio de Cumbal | 62 |
| Cuadro 3. Censos municipio de Cumbal 1985 – 2005 | 63 |
| Cuadro 4. Distribución de población según necesidades básicas insatisfechas (NBI) Total municipio | 64 |
| Cuadro 5. Número de estudiantes en el municipio de Cumbal | 64 |
| Cuadro 6. Comedores escolares Instituciones urbanas | 65 |
| Cuadro 7. Diez Primeras causas de morbilidad por consulta externa año 2003 | 66 |
| Cuadro 8. Diez primeras causas de mortalidad general | 66 |
| Cuadro 9. Cobertura de servicios públicos | 67 |
| Cuadro 10. Estado y calidad de los servicios públicos | 67 |
| Cuadro 11. Estado Sanitario 2002-2004 | 69 |
| Cuadro 12. Tenencia de la tierra | 70 |
| Cuadro 13. Ingresos Municipales | 71 |
| Cuadro 14. Ingresos mensuales promedio sectores Industrial, comercial e institucional | 73 |
| Cuadro 15. Disponibilidad de pago en porcentaje | 73 |
| Cuadro 16. Parámetros climatológicos municipio de Cumbal Últimos 20 años | 74 |
| Cuadro 17. Valores totales mensuales de temperatura - últimos 20 años | 75 |
| Cuadro 18. Valores totales mensuales de precipitación - últimos 20 años | 76 |
| Cuadro 19. Valores totales mensuales de evaporación - últimos 20 años | 78 |
| Cuadro 20. Matriz de identificación de impactos – sitio de disposición actual | 83 |
| Cuadro 21. Sectores deforestados en el municipio de Cumbal por resguardos indígenas | 86 |
| Cuadro 22. Recorrido por sectores deforestados | 86 |
| Cuadro 23. Número total de edificaciones localizadas en el área urbana (U) | 88 |
| Cuadro 24. Producción per capita según uso del suelo (kg. /día) en el aseo urbano | 91 |
| Cuadro 25. Cantidad total de residuos sólidos generados en el municipio (CTRS) | 93 |
| Cuadro 26. Peso específico según el uso del suelo | 94 |
| Cuadro 27. Caracterización física de residuos sólidos | 95 |

| | |
|---|-----|
| Cuadro 28. Caracterización Química de residuos sólidos orgánicos | 95 |
| Cuadro 29. Producción de residuos sólidos en el sector rural | 96 |
| Cuadro 30. Barrios y Urbanizaciones del municipio de Cumbal | 96 |
| Cuadro 31. Viviendas con servicio de aseo según usos del suelo | 97 |
| Cuadro 32. Cantidad de residuos sólidos recogidos por cada macro y microrutas | 97 |
| Cuadro 33. Macrorutas de servicio de aseo | 97 |
| Cuadro 34. Identificación de microrutas Urbanas | 98 |
| Cuadro 35. Recorrido de las microrutas sector urbano | 99 |
| Cuadro 36. Kilometraje- microrutas | 99 |
| Cuadro 37. Tiempos efectivos de recolección del servicio de aseo microrutas urbanas | 103 |
| Cuadro 38. Recorrido del macro y microruteo - sector rural | 104 |
| Cuadro 39. Tiempos de recolección del servido de aseo macroruta sector rural | 105 |
| Cuadro 40. Identificación de microruta rural o mixta | 105 |
| Cuadro 41. Tipo de vías en el casco urbano | 107 |
| Cuadro 42. Análisis de indicadores del servicio de aseo | 107 |
| Cuadro 43. Conectividad del Municipio de Cumbal con otros municipios | 109 |
| Cuadro 44. Área del predio | 111 |
| Cuadro 45. Vocación del suelo | 111 |
| Cuadro 46 Tipo de cultivo | 111 |
| Cuadro 47. Disposición a pagar | 114 |
| Cuadro 48. Empresa de Reciclaje – Comprender | 115 |
| Cuadro 49. Empresa de Reciclaje – Sur papeles | 116 |
| Cuadro 50 Sectores comerciales e industriales que pueden hacer aprovechamiento de residuos sólidos | 117 |
| Cuadro 51. Aspectos generales para la ubicación de rellenos sanitarios | 123 |
| Cuadro 52. Análisis químico de suelos- alternativa A | 125 |
| Cuadro 53. Resultados de permeabilidad a partir de ensayos de infiltración | 129 |
| Cuadro 54. Funciones del personal de la Cooperativa de servicios públicos "COOPSERCUM | 134 |
| Cuadro 55. Recurso Humano Cooperativa de servicios públicos COOPSERCUM | 135 |
| Cuadro 56. Aspectos financieros | 136 |
| Cuadro 57. Años de vida saludable perdidos (avisa) debido A causas de morbilidad y mortalidad asociadas A la acumulación de basuras Cumbal 2005 | 139 |
| Cuadro 58. Fuentes y montos de recursos disponibles para inversión, operación, mantenimiento y administración del servicio | 139 |
| Cuadro 59. Costos del servicio de aseo | 140 |
| Cuadro 60. Costo anual por componente | 140 |
| Cuadro 61. Costos unitarios por componente. | 141 |
| Cuadro 62. Sector comercial | 143 |
| Cuadro 63. Número de suscriptores y multiusuarios actuales, | |

| | |
|--|-----|
| discriminados por uso | 143 |
| Cuadro 64. DOFA- Diagnóstico Socioeconómico | 144 |
| Cuadro 65. DOFA- Diagnóstico ambiental | 145 |
| Cuadro 66. DOFA- Diagnóstico operativo, técnico y de planeación | 145 |
| Cuadro 67. DOFA- Selección de problemas financieros | 148 |
| Cuadro 68. Explicación de la problemática financiera | 148 |
| Cuadro 69. Participación de entes en el servicio de aseo | 149 |
| Cuadro 70. DOFA- Diagnóstico del sistema financiero, económico y comercial | 149 |
| Cuadro 71. DOFA- Diagnóstico Institucional y administrativo | 150 |

LISTA DE FIGURAS

| | pág. |
|--|------|
| Figura 1. Ubicación del municipio de Cumbal | 32 |
| Figura 2. Plaza de Cumbal – Terremoto 14 Diciembre de 1923 | 34 |
| Figura 3. Vaciado del carro recolector | 54 |
| Figura 4. Homogenización de los residuos sólidos | 55 |
| Figura 5. Cuarteo para caracterización de residuos sólidos | 55 |
| Figura 6. Ubicación de exploraciones (Sondeos, Apiques e Infiltraciones), futuro sitio de disposición final. | 59 |
| Figura 7. Pozos sépticos abandonados – Centro Poblado de Chiles | 68 |
| Figura 8. Planta energía eléctrica – Sector Urbano | 69 |
| Figura 9. Viviendas con techos de paja 1% | 70 |
| Figura 10. Construcción vivienda – minga comunitaria | 71 |
| Figura 11. Ingresos mensuales promedio sector residencial | 72 |
| Figura 12. Ingresos mensuales promedio sector Mixto | 72 |
| Figura 13. Variación de la temperatura media mensual multianual (1985-2004) | 75 |
| Figura 14. Variación de la precipitación media mensual multianual (1985-2004) | 77 |
| Figura 15. Variación de la evaporación media mensual multianual (1985-2004) | 78 |
| Figura 16. Calidad de las aguas superficiales Actividades de lavado de ropa sobre el Río Blanco | 79 |
| Figura 17. Quebrada Coletto | 79 |
| Figura 18. Variación del caudal Quebrada Coletto | 80 |
| Figura 19. Formas de almacenamiento en las viviendas del municipio de Cumbal | 90 |
| Figura 20. Quema de residuos sólidos- Centro poblado de Chiles | 90 |
| Figura 21. Fábrica de bloque y tubo | 92 |
| Figura 22. Planta de tratamiento residuos líquidos – Industria Lechera | 92 |
| Figura 23. Campañas de limpieza | 93 |
| Figura 24. Día de mercado- polideportivo central | 100 |
| Figura 25. Perfil vial urbano | 101 |
| Figura 26. Especificaciones del carro compactador | 106 |
| Figura 27. Plaza Principal | 108 |
| Figura 28. Demanda de Abonos orgánicos en establecimientos agropecuarios | 110 |
| Figura 29. Conoce el término de abono orgánico | 112 |
| Figura 30. Disposición final de residuos orgánicos (RO) en las viviendas | 113 |
| Figura 31. Futura demanda de abono orgánico | 113 |
| Figura 32. Actual sitio de disposición final Vereda Chavisnan- municipio de | |

| | |
|---|-----|
| Carlosama | 118 |
| Figura 33. Disposición actual de residuos sólidos Método de enterramiento sin técnicas adecuadas | 120 |
| Figura 34. Antiguo botadero municipal – sin clausura.Tasmag - Sector Tambillo – Páramo | 121 |
| Figura 35. Inadecuada disposición de escombros | 122 |
| Figura 36. Estado de abandono de separadores viales | 123 |
| Figura 37. Alternativa –A – Vía de difícil acceso | 124 |
| Figura 38. Alternativa –B – Panorámica | 126 |
| Figura 39. Alternativa-C -panorámica | 127 |
| Figura 40. Apiques No. 1 | 128 |
| Figura 41. Pruebas de infiltración | 129 |
| Figura 42. Estratigrafía -futuro sitio para disposición final | 131 |
| Figura 43. Modelo de compactación – método de retrollenado | 132 |
| Figura 44. Visita al Centro Ambiental – San José de Alban | 133 |
| Figura 45. Taller de Concertación Administración Municipal Comunidad Indígena - Vereda Cuaspud Grande | 133 |

LISTA DE ANEXOS

| | pág. |
|---|------|
| Anexo A. Parámetros climáticos del IDEAM- municipio de Cumbal de los últimos 20 años (4 folios) | 161 |
| Anexo B. Análisis de laboratorio - físico químico de la Quebrada Coletó | 165 |
| Anexo C. Modelo encuesta Guía Metodológica (5 folios) | 166 |
| Anexo D. Tabla de pesaje de residuos sólidos | 171 |
| Anexo E. Plano seguimiento de ruta de recolección Urbana | 172 |
| Anexo F. Análisis físico químico de residuos sólidos | 174 |
| Anexo G. Tabla de registro de tiempos de recolección (2 folios) | 175 |
| Anexo H. Modelo de encuesta aplicada al sector rural de abonos orgánicos (3 folios) | 177 |
| Anexo I. Modelo de encuesta aplicada al sector urbano comercial y agropecuario | 180 |
| Anexo J. Modelo de encuesta aplicada a empresas de reciclaje (2 folios) | 181 |
| Anexo K. Análisis físico químico de suelos lote alternativa A | 183 |
| Anexo L. Ficha predial - alternativa seleccionada C | 184 |
| Anexo M. Levantamiento topográfico de la alternativa C seleccionada | 187 |
| Anexo N. Curvas y capacidades permisibles – Alternativa C Seleccionada | 188 |
| Anexo Ñ. Listas de asistencia - socialización y capacitaciones PGIRS (6 Folios) | 189 |
| Anexo O. Constancia - ley 550 de 1999 | 196 |
| Anexo P. Resolución de aprobación de PGRIS por CORPONARIÑO | 197 |

RESUMEN

La generación de residuos sólidos a nivel mundial esta directamente relacionada con las nuevas formas de vida de sus habitantes y con el incremento poblacional que avanza a pasos agigantados, mientras las soluciones a la problemática de producción, manejo y disposición final es más lenta, afectando el suelo, aire, agua y paisaje de ecosistemas frágiles; es por tanto que entidades internacionales como la UNICEF y Embajada de Países Bajos, en colaboración con entes nacionales como el SENA y Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; regionales como CORPONARIÑO y sectoriales como Fundaciones Ambientales y Administraciones Locales se han unido para diseñar, estructurar y ejecutar un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS, aplicable a municipios de Colombia con población de 60.000 habitantes u 8.000 usuarios, con el fin de implementar un modelo piloto, capaz de solventar una de las necesidades básicas insatisfechas como es el saneamiento básico.

De los 64 municipios del departamento de Nariño, solo 11 fueron escogidos por la autoridad ambiental para desarrollar la implementación del PGIRS, entre ellos Cumbal, con una población de 7.514 en el casco urbano objeto de nuestro estudio y 23.165 en el sector rural, para un total de 30.679 habitantes, distribuidos en 4 resguardos indígenas. Este municipio presta el servicio de aseo gratuitamente incentivando el no pago y de hecho la no renta del mismo, no cuenta con una empresa prestadora del servicio y dispone sus residuos sólidos en otro municipio, contaminando principalmente fuentes hídricas que abastecen acueductos de poblaciones vecinas lo que hace de un problema sectorial una catástrofe regional e internacional por estar ubicado en la frontera entre Colombia y Ecuador.

El presente diagnóstico fue desarrollado de forma participativa con el fin de llegar a una concertación entre la comunidad rural, urbana e indígena y las entidades públicas y privadas siendo además el soporte de posteriores etapas de formulación y evaluación de alternativas y estructuración del plan, propuestas por el ministerio de medio ambiente en su guía metodológica para la elaboración de PGIRS y de esta manera dar cumplimiento a la normatividad vigente, resolución 1045 del 2003, por la cual se adopta la metodología para la elaboración de estos Planes y Decreto 1713 del 2002, relacionado con el servicio de aseo, con el fin de disminuir los impactos negativos generados por el manejo y disposición final de residuos sólidos, mejorar la calidad de vida de sus habitantes y el desarrollo socio económico, jurídico, cultural y ambiental del municipio de Cumbal.

ABSTRACT

The generation of solids residues to level World is directly connected with the life forms of its inhabitants and with the increase population that advance quickly, while the solutions to the problematic of production, handling and final disposition is slower, affecting the soil, air, water and landscape of fragiles ecosystems; so, therefore international organizations as the UNICEF and embassies of lows countries, in collaboration with national organizations like SENA and environmental, housing and territorial development ministry; regionals like CORPONARIÑO and sectorial like environmental foundations and local administrations to design, structure and make a plan of integral step of solids residues PGIRS, applicable for towns in Colombia with 60.000 inhabitants or 8.000 users, with the purpose of solving one of the unsatisfied essentials needs like the basic sanitary.

Just 11 towns of Nariño Department were chose of the 64 towns existed, for the environment authority to develop the PGIRS Implementation, such as Cumbal, with 7.514 inhabitants in the centre of the town object of our study, and 23.165 in the countryside, with a total of 30.679 inhabitants, distributed in 4 indigenous protection. This town gives free the cleaning service, incentivating the unpaid and in fact the no rent of itself, it doesn't have a service assistance enterprise and placed its solids residues in other town, polluting the hydric sources that supply aquaducts of near towns, to turn a sectorial problem in a international catastrophe because it is located in the frontier between Colombia and Ecuador.

The present diagnostic was developed in a participative way with the objective of reaching a conclude between the countryside, urban and indigenous community and the public and private organizations, being besides this, the support of subsequent stage of formulation and evaluation of alternatives and structuring of the plan, proposed by the environment, housing and territorial development ministry in its methodology guide to the elaboration of PGIRS and in this way to abide to the statutory provisions, resolution 1045/2003, which adopts the methodology to the elaboration the PGIRS and decree 1713/2002, relatives to the cleanliness service to reduce the negative impacts due to the bad habits and final disposition of solids residues, to improve the life quality of its inhabitants and the social, economical, juridical, cultural and environmental of Cumbal Town.

INTRODUCCION

La problemática ambiental, con respecto al manejo y disposición de los residuos sólidos, se ha convertido en la piedra en el zapato para la mayoría de las diferentes administraciones municipales, porque deterioran no solo el suelo, aire y agua, sino también el paisaje, y las comunidades vecinas, incidiendo negativamente en la salud y calidad de vida de sus habitantes.

A nivel mundial, nacional, regional y local diversas entidades se han unido para colaborar y liderar procesos encaminados al diseño, estructuración y ejecución de Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, este proceso se lleva a cabo con especial interés en aquellos municipios con menos de 8.000 Usuarios, ya que son una muestra representativa de lo que sucede a lo largo y ancho de Colombia cuyos residuos son en su mayoría dispuestos a cielo abierto, enterrados y/o quemados sin el mas mínimo manejo técnico y ambiental, para reducir sus efectos negativos.

Cumbal esta dentro de los 11 municipios del departamento de Nariño, elegidos por la entidad ambiental, para desarrollar un plan rector que diagnostique, recopile, indague, analice, proponga y divulgue, el estado actual del manejo de los residuos sólidos y de esta manera contar con una información base para la formulación de propuestas y proyectos que ayuden a optimizar la gestión integral de los residuos sólidos en el municipio acorde con la normativa vigente, resolución 1045 del 2003, por la cual se adopta la metodología para la elaboración de estos Planes y Decreto 1713 del 2002, relacionado con el servicio de aseo.

El diagnóstico es la primera instancia para la formulación del Plan Integral de Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos (PGIRS). Este diagnóstico se desarrollo de forma participativa, logrando involucrar a la comunidad urbana y rural en forma activa y profesionales del sector salud del municipio, da prioridad al fortalecimiento de la calidad del medio ambiente, aprovechamiento de los residuos sólidos, como estrategia fundamental para la minimización de los mismos, sensibilización a la población y desarrollo económico municipal.

El documento expuesto a continuación es el compendio de información suministrada por diferentes entidades públicas y privadas soportadas con los aportes de la población los cuales han sido partícipes desde el inicio de este macroproyecto. En el documento se puede encontrar la información técnica, social, económica, financiera, ambiental, operativa, institucional y administrativa relacionada con la prestación del servicio de aseo en el municipio.

La fase de diagnóstico presenta un soporte de los objetivos, metas, programas, proyectos y actividades que conllevan en una fase posterior a la formulación y

evaluación de alternativas y estructuración del plan, propuesta por la guía metodológica para seleccionar la alternativa más idónea, diseñar y ejecutar el PGIRS

1. MARCO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA. DIAGNOSTICO PARA EL PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE CUMBAL - NARIÑO

1.2 DESCRIPCIÓN Y FORMULACION DEL PROBLEMA

El sitio final de disposición actual, es un botadero con prácticas de enterramiento, no cuenta con ningún manejo técnico como sistema de eliminación de gases o lixiviados, que se infiltran al suelo y a fuentes de agua como la quebrada Coletto, quien desemboca en el río Blanco, el cual abastece el acueducto de Ipiales, por lo tanto los procedimientos que se hacen son deficientes y su operación no es ambientalmente segura.

Otros hechos son la vida útil del predio que esta por terminar, que colocaría al municipio en una posible emergencia sanitaria y finalmente esta su ubicación, pues se encuentra en la vereda de Chavisnán perteneciente al vecino municipio de Carlosama generando quizá algunos roces y demandas jurídicas.

Esta situación demuestra la urgente necesidad que existe en el municipio de adoptar, emprender y ejecutar acciones inmediatas que eviten sanciones, mejoren el servicio de aseo, el estado financiero y la calidad ambiental del municipio.

Cumbal, uno de los municipios más grandes del departamento de Nariño, tiene una superficie aproximada de 1.201 Km², de los cuales 0.7 Km² están ocupados por el casco urbano y 0.501 Km² por el área rural, se estima según el DANE, una proyección poblacional para el año 2005 de 30.679 habitantes, de los cuales 7.514 están en el casco urbano y 23.165 en el sector rural, datos que permiten dimensionar la cantidad de residuos generados en esta región.

El sistema de aseo del municipio presenta varias deficiencias, como la ausencia de una empresa prestadora del servicio de aseo, función llevada a cabo por la administración municipal, generando perdidas al municipio por ser un servicio gratuito, que incentiva el “no” pago. El actual servicio de aseo según el diagnóstico sanitario del IDSN, del periodo 2002-2004, es catalogado como regular en el sector urbano y malo en el sector rural por que según la oficina de Control al Ambiente y Consumo el Municipio, presto el servicio de recolección a 716 usuarios en el casco urbano y 383 en el sector rural lo que equivale a una cobertura de 71% para el sector urbano y 13.8% para el sector rural.

La ausencia de un ente eficaz o empresa prestadora de servicio de aseo, hace que no se lleve ninguna clase de registro respecto a las rutas de recolección, macro y microruteo, producción per cápita de residuos o producción total

municipal; no se hace manejo adecuado de residuos especiales como escombros, lodos o residuos hospitalarios, llevando a propiciar el no separar en la fuente, no reciclaje o rehúso por parte de la población, tampoco existen registros socio económicos que permitan visualizar condiciones de mercado para el material orgánico e inorgánico recuperado.

En la actualidad el recorrido del carro compactador, presenta disminución en el rendimiento y eficiencia debido a la mala organización del recorrido, dificultad de acceso por la existencia de lugares estrechos o sin continuidad vial, invasión del espacio público, mal estado de algunas vías y retraso en la presentación de los residuos por parte de los usuarios, incrementando el tiempo de recolección y gasto de combustible. En el sector rural los inconvenientes son las distancias entre los resguardos indígenas y mal estado de las vías, que aumenta costos en combustible, mantenimiento del vehículo recolector y honorarios de los operarios que laboran. Esta situación hace poco rentable la prestación de este servicio.

2. JUSTIFICACIÓN

El sistema de aseo de Cumbal presenta deficiencias debido a la ausencia de una empresa prestadora del servicio de aseo, la disposición final que se hace de los residuos sólidos no tiene ningún procedimiento técnico y no se han hecho actividades de clausura a botaderos anteriores, afectando ecosistemas de páramo y deteriorando la calidad ambiental del municipio.

Cumbal esta dentro de los 11 municipios del departamento de Nariño, escogidos por la autoridad ambiental competente para desarrollar un plan rector que dictamine un diagnóstico eficaz capaz de recopilar, indagar, analizar, proponer y divulgar el estado actual del municipio respecto al manejo de residuos sólidos, acorde con la normatividad vigente, resolución 1045 del 2003, por la cual se adopta la metodología para la elaboración de estos Planes y Decreto 1713 del 2002, relacionado con el servicio de aseo.

El diagnóstico presentado es el compendio de información suministrada por diferentes entidades públicas y privadas y como partícipes directos de este proyecto los aportes de la población, dando prioridad al fortalecimiento de la calidad ambiental y aprovechamiento de los residuos sólidos, como estrategia para la minimización de los mismos, sensibilización a la población y desarrollo económico municipal.

La fase diagnóstica contiene el análisis técnico, social, económico, financiero, ambiental, operativo, institucional y administrativo relacionado con la prestación del servicio de aseo del municipio, cumpliendo el Art.311 de la Constitución Nacional que sostiene: “Al municipio como entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local,...”, donde la problemática de los residuos sólidos debe solucionarse con la participación ciudadana y con las diferentes secretarías municipales

El diagnóstico es la base para implementar el PGIRS (Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales), solventando las deficiencias del actual servicio de aseo en el municipio de Cumbal y así cumplir las normas legales, evitando posibles sanciones, mejorando el servicio en cuanto a recolección, transporte y disposición final de residuos, además de reforzar programas y proyectos encaminados a la protección de ecosistemas y preservación de los recursos naturales.

La presente investigación en su fase de diagnóstico tuvo en cuenta la participación comunitaria tanto de la población urbana, rural e indígena para construir en el

municipio un plan capaz de solventar una de las necesidades básicas insatisfechas como el saneamiento básico.

3. OBJETIVO

3.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar de forma participativa el diagnóstico de los residuos sólidos del Municipio de Cumbal, como elemento básico para la formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), a fin de mejorar las condiciones de salud y ambiente de la localidad.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar los componentes: socio económicos, ambientales; técnico operativo y de planeación e institucional, aspectos que permitan aportar al diagnóstico las herramientas necesarias para construir el PGIRS.
- Determinar la capacidad de pago, la cantidad y el aprovechamiento de residuos sólidos, la eficiencia en la recolección, transporte y disposición final a través de modelos estadísticos
- Identificar, analizar y escoger de manera concertada entre la comunidad y la administración municipal, un predio destinado para la ubicación del futuro sitio de disposición final, que cumpla con los requerimientos técnicos y legales establecidos por la entidad competente.
- Elaborar el documento del Diagnóstico del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Municipio de Cumbal y presentarlo ante las entidades competentes.

4. ANTECEDENTES

Actualmente según el ministerio de medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el 43% de los 1.065 cabeceras municipales de nuestro país no cuentan con un servicio de aseo y solo el 34% tiene algún tipo de empresa prestadora mientras que en el resto el servicio lo realiza directamente el municipio. De igual manera no más del 32% de los residuos recolectados en el país son dispuestos de manera segura y a esto se suma que los entes municipales no cuentan con un plan metódico y ordenado para darle solución a esta situación desfavorable para el ambiente y para todos los habitantes en especial para la población infantil.

Con base a lo anterior se busca armar bases sostenibles para el manejo adecuado de los residuos sólidos, el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, con entidades como la UNICEF y Embajada de los Países Bajos y en coordinación con los órganos regionales presentan el primer acercamiento a un modelo denominado “Guía para la Elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos”, como una estrategia que facilite a los municipios de hasta 8.000 usuarios y preferiblemente a las uniones de municipios que puedan establecerse, la definición de un Plan Integral que les permita, con la mínima intervención de agentes externos y mediante una metodología acorde con sus capacidades, liderar el proceso de planificación de los residuos sólidos en armonía con las condiciones social, cultural, productiva, jurídica, política y económica.

El actual sistema de aseo del municipio de Cumbal presenta deficiencias por no contar con una empresa prestadora del servicio de aseo, la disposición final de los residuos sólidos NO tiene procedimientos técnicos, como chimeneas para la evacuación de gases, canales y planta de tratamiento para lixiviados, así mismo no se han realizado actividades de clausura a botaderos anteriores, afectado ecosistemas frágiles y deteriorando la calidad ambiental del municipio.

De otra parte la comunidad recibe el servicio de aseo de manera gratuita, y esto incentiva el NO pago y disminuye la rentabilidad económica y ambiental del municipio.

5. MARCO TEORICO

5.1 UBICACIÓN GENERAL

El municipio de Cumbal, pertenece al departamento de Nariño y se ubica en la frontera entre Colombia y Ecuador. Entre las siguientes coordenadas, según EOT 2002:

X mínima: 580.000mE

X máxima: 620.000mE

Y mínima: 865.000 MN

Y máxima: 925.000 MN

Sus límites geográficos son:

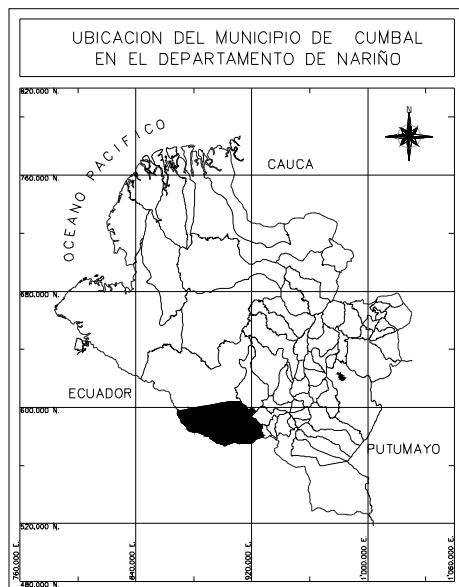
AL NORTE: Con los municipios de Guachucal, Mayama y Ricaurte

AL SUR: Con la República del Ecuador,

AL ORIENTE: Con los municipios de Carlosama y Guachucal y Cuaspud y

AL OCCIDENTE: Con el municipio de Ricaurte y Provincia del Carchi del vecino país de Ecuador. (Ver figura 1).

Figura 1. Ubicación del municipio de Cumbal



Cumbal, se encuentra a 105 kilómetros al suroccidente de la ciudad de Pasto. Su altura sobre el nivel del mar es de 3.100 metros, La gran mayoría de su territorio es montañoso y está localizado en el Nudo de los Pastos. Sus pisos se dividen entre térmicos fríos y páramos. Riegan sus suelos los ríos Blanco, Carchi, San Juan, Chiquito, Imbina, Mariño, Mayasquer, Salado y Nuevo Mundo. Se encuentran aquí las lagunas de Cumbal, La Bolsa y Mundo Nuevo.

Los principales accidentes orográficos son el Volcán Nevado del Cumbal (4.764 msnm), el Volcán Chiles (4.718 msnm), Cerro Buenavista, Colorado, Golondrinas, Hondon, Negro, Oreja, Panecillo y Portachuelo.

5.1.1 División Política. La cabecera municipal es Cumbal. Hacen parte del municipio el corregimiento de San Martín y las inspecciones de policía de Chiles, Mayasquer, Miraflores y Panam, al tiempo que cuenta con 6 resguardos indígenas: Chiles, Panan, Mayasquer, Cumbal, Berrocas y Ajotas, pertenecientes a la familia Pastos-Quillacingas¹

5.1.2 Extensión. La superficie total del Municipio de Cumbal se estima en 1.201 kilómetros cuadrados aproximadamente, de los cuales 0.7 kilómetros cuadrados están ocupados por el casco urbano de Cumbal; la extensión lineal del perímetro urbano, se extiende aproximadamente a unos 180 kilómetros.

- Área urbana: 0.700 Km²
- Área Rural: 0.501 Km²

5.2 HISTORIA DEL MUNICIPIO

Según versiones históricas¹, Cumbal fue fundada en el año 1529 por el Cacique CUMBE “fonema de origen Maya, pues su nombre surge del nombre del Sacerdote indígena CHILLAN CAMBAL proveniente de la Península de Yucatán...”

En 1923, el ilustrísimo señor Antonio María Pueyo de Val la bautizó de CUMBAL DE LAS MERCEDES. “Cumba” es la palabra Quichua que significa tronera, esto es traga luz o pequeña abertura sobre el techo de las casas campesinas destinada principalmente a desalojar el humo del interior.

“El Cumbal Nuevo es la única población nariñense que tiene fecha de su nacimiento y el nombre de su fundador, así como haberse edificado con previo trazo de la zona urbana, de acuerdo a las conveniencias topográficas y en miras al desarrollo de una amplia ciudad futuro...”

¹ ALCALDÍA DE CUMBAL. Esquema de Ordenamiento Territorial 2.002. Cumbal: Alcaldía municipal, 2002.

Los presbíteros Máximo Benavides, Fidencio Concha y Agustín Coral son los cofundadores de la nueva población: el primero asistió a la traza, el segundo levantó edificios provisionales para la Iglesia y la casa parroquial y el tercero emprendió de lleno la construcción de esos mismos edificios y de los destinados a las escuelas y demás servicios públicos...”

La fundación civil de la nueva población después del terremoto del 14 de diciembre de 1923, data de fecha 20 de Julio de 1925 cuando se celebró la Escritura Pública No. 128, mediante la cual la Alcaldía Municipal adjudicó terrenos para la construcción de viviendas, obras públicas y demás servicios de la ciudad; el mismo día se inauguró el lote de la plaza principal y se colocó la primera piedra del Palacio Municipal. (Ver figura 2)

Figura 2. Plaza de Cumbal – Terremoto 14 Diciembre de 1923



5.3 RESIDUOS SÓLIDOS

“Señalaras un lugar fuera del campamento, a donde vayas a hacer tus necesidades naturales, llevando un palo puntiagudo en el cinto, con el cual harás un hoyo, cubriendo después con la tierra sacada el excremento” Deuteronomio 23, 12-13, según este pasaje bíblico, en la historia, la producción de residuos sólidos viene desde la creación misma del hombre y deja ver mediante una entremezcla de relatos, discursos y leyes la preocupación desde ese entonces por la sanidad.

En esta época la producción de residuos sólidos es un problema a nivel mundial y como en la antigüedad se busca solventar la problemática ambiental que deja el mal manejo de los llamados Residuos sólidos, los cuales se definen como la última fase del ciclo de vida del bien o producto que por sus características físicas o su acondicionamiento debe manejarse independiente de los residuos líquidos y de los liberados a la atmósfera.

Según el Ministerio de Medio Ambiente:

“Actualmente Residuo Sólido, se define en función de la actividad en que son producidos, se clasifican en agropecuarios (agrícolas y ganaderos), forestales, mineros, industriales y urbanos. A excepción de los mineros, por sus características de localización, cantidades, composición, etc., los demás poseen numerosos aspectos comunes desde el punto de vista de la recuperación y reciclaje”. Por el origen los residuos pueden ser orgánicos e inorgánicos y también se tiene en cuenta según su toxicidad o peligro².

Según el Ministerio de Medio Ambiente, la problemática ambiental de los residuos sólidos en Colombia, y en el caso de Cumbal, está asociada con los siguientes aspectos fundamentales:

- Patrones de consumo que determinan un esquema de producción insostenible de residuos.
- Falta de conciencia y cultura ciudadana sobre el manejo de los residuos sólidos, sin tener en cuenta el impacto en el ambiente, a pesar de la creciente sensibilización.
- Pérdida del potencial de aprovechabilidad de los residuos ya que se mezclan en el origen.
- Falta de apoyo y fortalecimiento del mercado de los productos, el cual se encuentra limitado a algunos sectores.
- Alternativas de disposición final enfocadas siempre a la implementación de rellenos sanitarios o vertederos, sin contemplar otras alternativas. Igualmente, en las fases de manejo de residuos sólidos como el transporte, tratamiento, aprovechamiento y almacenamiento.
- El país desconoce la magnitud del problema de los residuos peligrosos. Es más, en ocasiones los generadores o responsables del manejo o la disposición final no tienen conocimiento de que su actividad está relacionada con este tipo de residuos.

² MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. SENA. CINARA. Programa de capacitación y certificación del sector de agua potable y saneamiento básico. Manejo y disposición de residuos sólidos Municipales. Colombia: SENA publicaciones, 1999. p.23.

- Los riesgos al medio ambiente y a la salud causados por los residuos peligrosos han generado preocupación a nivel mundial. Sin embargo, en los países en vías de desarrollo, si bien esta preocupación existe, la mayoría no tiene una legislación adecuada para su control³.

5.3.1 Producción de Residuos Sólidos. La cantidad de residuos sólidos generada por la población y su disposición final es relevante en el análisis de la sostenibilidad, por cuanto su volumen, peso, composición, tiempo de exposición y disposición final provocan impactos importantes en el ambiente físico-biótico y la salud humana, que están relacionados con la contaminación atmosférica, contaminación del suelo y la contaminación de aguas superficiales y subterráneas, comprometiendo la sostenibilidad del planeta. Es importante tener en cuenta que la cantidad de residuos no depende únicamente del número de habitantes de una población sino que esta relacionada con otros factores como son el proceso de urbanización, patrones de consumo, prácticas culturales de manejo del residuo, ingresos, uso de tecnologías y desarrollo industrial⁴.

5.4 ALGUNAS SOLUCIONES AL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Según la Agenda 21 “En la actualidad se están buscando alternativas que minimicen el impacto ambiental causado por el mal manejo de los residuos sólidos, así por ejemplo se plantean alternativas como la aplicación de las tres R: Reducir, Reutilizar y Reciclar”⁵.

Para reducir: Hay que comprar alimentos frescos, no procesados y evitar aquellos con excesivo empaque; preferir el uso de canastas y bolsas de mandado a las bolsas de plástico y utilizar botellas retornables; evitar la compra de productos que no son necesarios.

Para reutilizar: Hay que aprovechar bien los artículos antes de deshacerse de ellos. Las posibilidades de hacerlo son muchas, por ejemplo, utilizar las hojas de papel por los dos lados y rellenar las botellas de aguas y refrescos con aguas preparadas en casa.

Reciclar: es aprovechar los materiales que fueron desechados y que aún sirven para elaborar otros productos o refabricar los mismos. Se ahorra energía, agua y combustibles utilizados en los procesos de producción de materias primas

³ Ibid., p.39

⁴ ECHEVERRI PERICO, Rafael. Hacia un Pacto Limpio. En: REUNIÓN NACIONAL DE CONSENSO SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS Y RECICLAJE. Memorias de la Reunión Nacional de Consenso Sobre Residuos Sólidos y reciclaje. Santa Fe de Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente, 1.995. p. 27.

⁵ AGENDA 21. En: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE SALUD Y MEDIO AMBIENTE. (1º: Madrid: 1991). Ponencias del I Congreso Internacional Sobre Salud y Medio Ambiente. Madrid, Julio 1998.

originales, es decir, se ahorran recursos naturales. Se disminuye la contaminación del medio ambiente, así como los problemas provocados por los problemas de fabricación a partir de recursos naturales y se prolonga la vida útil de los rellenos sanitarios. La condición para iniciar un proceso de reciclaje es separar los residuos. Hay distintos grados de separación. La separación más simple, pero sumamente útil, consiste en distinguir entre desperdicios orgánicos e inorgánicos.

5.4.1 Residuos orgánicos. “Los residuos orgánicos son los residuos de comida y restos del jardín. Son todos aquellos residuos que se descomponen gracias a la acción de minúsculos organismos llamados desintegradores, como las bacterias y las lombrices. Con los residuos orgánicos, al biodegradarse, se elabora composta, que es un abono natural de gran utilidad para mejorar los suelos. Aunque el papel y el cartón son materiales orgánicos, por el valor que tienen para ser convertidos nuevamente en papel o cartón, deben ser separados del resto de los residuos orgánicos y colocados entre los inorgánicos para ser comercializados”⁶.

Aparte de los residuos orgánicos se puede preparar compostaje, siguiendo algunas recomendaciones, separar en un depósito desperdicios de la cocina como residuos de frutas y vegetales, semillas, restos de café, cáscaras de huevo, etc. No hay que incluir carne, huesos o restos de alimentos grasos y conviene evitar excrementos de animales domésticos pues pueden atraer ratas y moscas. Puede ayudar colocar un tubo perforado en el centro de la composta para que sirva como respiradero.

5.4.2 Residuos inorgánicos. Son los residuos elaborados con materiales que no se descomponen o tardan largo tiempo en descomponerse: plásticos, metales y vidrio. Por lo indicado anteriormente también entre ellos se incluyen el papel y el cartón. También forman parte del grupo de los inorgánicos los residuos de productos que combinan distintos materiales, el problema con muchos de ellos es que ante la dificultad de separar los materiales que los integran, no se pueden reciclar, por lo que su destino no puede ser otro más que el de convertirse en desechos o basura. Es el caso de los rastrillos.

Los procesos industriales generalmente requieren que los materiales estén muy bien separados. Por ejemplo, el aluminio no se recicla junto con el cobre, y el vidrio color ámbar o verde no se mezclan con el blanco o el transparente.

Un importante estímulo para el aprovechamiento de residuos que se produce, es la separación de orgánicos e inorgánicos desde su origen, es decir, desde nuestras casas y lugares de trabajo, son recomendaciones que da la OMM⁷.

⁶ MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. Saberlo hacer. Manejo Integrado de Residuos Sólidos Municipales. Colombia: Universidad de los Andes, 1.998. p. 92.

5.4.3 Beneficios de la separación en la fuente. La separación a nivel doméstico de orgánicos e inorgánicos trae consigo los siguientes beneficios: Incrementa el acopio de desperdicios reciclables, al facilitar la tarea de selección de los residuos inorgánicos.

Abre la posibilidad de producir composta para fertilizar los suelos de parques y jardines en la ciudad y sustituir tierra fértil que actualmente se extrae de suelos de los alrededores de la ciudad, actividad sumamente perjudicial para las áreas boscosas que aún se conservan.

Dignifica el trabajo del personal de limpia, pues la selección se realiza sobre desperdicios más limpios e inodoros.

5.5 DETERIORO AMBIENTAL

5.5.1 Atmósfera. La quema a cielo abierto de basura municipal ocasiona la emisión de distintos contaminantes. Basados en el cálculo de cargas de contaminación del aire proveniente de la disposición de desechos sólidos, según el Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud de la Organización Panamericana de la Salud, las cantidades calculadas de los principales contaminantes por la quema a cielo abierto de basura municipal son:

Por cada tonelada de desechos sólidos quemados (t): Partículas: 8 Kg./t SO₂ : 0.5 Kg./t

Óxidos de Nitrógeno (NO_x): 3 Kg. /t, Hidrocarburos: 15 Kg. /t, CO: 42 Kg. /t

Los residuos generan dos tipos de gases

- Gases de Invernadero. Estos gases son el metano y el bióxido de carbono cuyas propiedades son retener el calor generado por la radiación solar y elevar la temperatura de la atmósfera.

Degradadores de la Capa de Ozono: hay productos que por la naturaleza de su fabricación y los agentes químicos utilizados en su elaboración, generan ciertos gases que desintegran la capa de ozono. Estos gases son conocidos como clorofluorcarbonados o CFC's y se emplean en la fabricación de envases de unicel, como propulsores de aerosoles para el cabello, en algunas pinturas y desodorantes. Cuando los envases de estos productos son desechados a la basura se convierten en fuentes de emisión de estos gases.

⁷ OMM. ¿Hay Suficiente Agua en el Mundo? En: CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE EL AGUA Y EL MEDIO AMBIENTE. (857º: 1.992: Dublín). Memorias del 857º Conferencia Internacional Sobre EL Agua y el Medio Ambiente. Dublín: OMM., 1992. p. 24.

Los contaminantes del aire, tanto gaseoso como articulado, pueden tener efectos negativos sobre los pulmones. Las partículas sólidas se pueden impregnar en las paredes de la tráquea, bronquios y bronquiolos. La mayoría de estas partículas se eliminan de los pulmones mediante la acción de limpieza de los cilios de los pulmones. Sin embargo, las partículas sumamente pequeñas pueden alcanzar los alvéolos pulmonares, donde a menudo toma semanas, meses o incluso años para que el cuerpo las elimine. Los contaminantes gaseosos del aire también pueden afectar la función de los pulmones mediante la reducción de la acción de los cilios. La respiración continua de aire contaminado disminuye la función de limpieza normal de los pulmones.

Las basuras atraen ratas, insectos, moscas y otros animales que transmiten enfermedades; contaminan el aire al desprender químicos tóxicos (Bióxido de carbono y otros), polvos y olores de la basura durante su putrefacción. Además, los vertederos de basura cuando llueve, contribuyen a contaminar las aguas superficiales y subterráneas.

Entre la basura depositada en los tiraderos generalmente hay heces fecales de seres humanos y animales. Estos excrementos contienen microorganismos, que los vientos arrastran y depositan en el agua y alimentos expuestos al aire libre, y en general sobre las poblaciones cercanas.

5.5.2 Agua. De la Rosa et. al., afirman que: “La contaminación del agua puede darse en rellenos sanitarios no diseñados siguiendo normas técnicas. Así, puede haber contaminación de aguas subterráneas o de cuerpos de agua superficiales por agua de escorrentía. Para el caso específico de la quema de basura, existirá contaminación del agua si las partículas producidas llegan hasta cuerpos de agua”. Puede haber contaminación por medio de la producción de lixiviados que son las sustancias procedentes de la basura descompuesta y que se filtra al suelo por medio del agua⁸.

5.5.3 Suelo. La contaminación del suelo se debe a la baja tasa de degradación de los compuestos. Se pueden clasificar en diversos tipos, de acuerdo a su naturaleza y origen. El suelo es el recurso principal de las labores de reforestación y protección de áreas, su adecuado manejo, remoción y preservación, evitan posteriores problemas de desestabilización y erosión, tiene un alto valor genético con incidencias económicas

Los impactos a prevenir o mitigar son la pérdida de la capacidad agrológica del suelo, pérdida de suelo por arrastre de aguas de escorrentía., degradación del suelo. remoción de suelo y la contaminación por residuos sólidos., con actividades como la identificación de la profundidad efectiva de recuperación (PER), del

⁸ DE LA ROSA, A. et .al. Cuidemos nuestra tierra. Proyecto Checua. Santa Fe de Bogotá: CAR. KWF-GTZ., 1993. p. 48

horizonte A de suelo o capa fértil.; recuperar y almacenar el suelo en pilas, conformadas en forma trapezoidal, de no mas de 10 m de altura, con taludes dos a uno, o tres a uno. Proteger el suelo ejecutando prácticas mecánicas y agrícolas. Las practicas agrícolas consisten en realizar todas las labores de preparación, surcado y abono del terreno para el establecimiento de una cobertura vegetal, las practicas mecánicas consisten en la construcción en las pilas de suelo de todas las obras necesarias para evitar la pérdida de suelo por erosión hídrica, consistentes en corrección de cárcavas, deslizamientos y construcción de canales de control de las aguas de escorrentía.

5.5.4 Impacto ambiental de los residuos sólidos en el Paisaje. Para la Agenda 21 se entiende por impacto ambiental el conjunto de efectos positivos y negativos que una actividad económica, en marcha o proyectada, ejerce sobre el nivel de vida y el ambiente físico de su zona de influencia y que la evaluación del mismo considera el crecimiento económico real y a largo plazo sustentado en un plan de protección ambiental; así mismo la evaluación del impacto ambiental origina decisiones en el nivel gerencial dentro del proceso de planificación de proyectos dedicados al uso intensivo de mano de obra local, recuperación y protección de los recursos naturales incluyendo el cambio brusco del paisaje natural.

La disposición incontrolada de residuos sólidos y la falta de un sistema de gestión de los mismos, generan un problema social que es la modificación del paisaje natural y urbanístico, donde una mala gestión en su disposición puede originar una degradación y alteración del paisaje conduciendo a la desaparición o destrucción del mismo.

Los residuos sólidos, impactan directamente al paisaje natural y creado del municipio por ello, este Diagnostico del Plan de gestión de residuos, tiene como uno de sus objetivos la reducción del impacto que la ausencia de dicha gestión puede producir sobre el medio ambiente, la salud de las personas y el paisaje como parte esencial de las comunidades indígenas y campesinas, para ello es necesario una política de gestión de minimización de impactos que se resume diciendo que “es mejor prevenir que curar”, o lo que es lo mismo, es más efectivo tratar de disminuir la generación de residuos sólidos que tener que buscar soluciones una vez se han generado.

5.5.5 Relleno sanitario. “La principal solución correctiva que debería tomar parte de una correcta gestión de los residuos sólidos, es que cuente con un Relleno Sanitario que cumpla con todas las normas técnicas necesarias. Debe de haber un manejo integral de los residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final”⁹.

⁹ UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. CENTRO PANAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA, OPS. Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Perú: OPS. CEPIS, 2002. p. 41.

El principio básico del funcionamiento de un relleno sanitario es el de la aplicación de principios de ingeniería para confinar la basura, reduciendo su volumen (al mínimo practicable) y cubriendo la basura con una capa de tierra al final de cada jornada. Éste debe de contar con:

Un sistema de drenaje de biogás que tiene por finalidad evacuar el gas metano y otros de fermentación (fundamentalmente anaeróbica) que se forman en el interior de la masa acumulada en el transcurso del tiempo. Esto evitaría la combustión espontánea que se produce en la basura, que provoca contaminación atmosférica. Un diseño de captación de lixiviados, ya que si el espesor del suelo entre la base del relleno y las aguas subterráneas no logra atenuar el alto poder contaminante del lixiviado, éste contaminará las aguas subterráneas, alterando así sus características físicas, químicas y biológicas¹⁰.

Un sistema de drenaje de agua diseñado para reducir en lo posible la cantidad de agua que llega a las diferentes partes del área de la zona de relleno ya sea por precipitaciones directas, por escurrimientos del agua de terrenos adyacentes, por crecientes de ríos o arroyos y por filtración del sub.-suelo del relleno.

Las incineradoras, propuestas como solución en este sentido, además de contaminar, tampoco constituyen un camino adecuado, pues seguimos desaprovechando el potencial de riqueza que se esconde en la basura.

5.6 GESTION AMBIENTAL

Según la OMM:

“Dentro de la amplia gama de temas que guardan relación con la problemática ambiental y que en los últimos años ha tomado fuerza en los programas de protección del medio ambiente a nivel mundial y en Colombia, se encuentra la gestión de los residuos sólidos. Esta gestión integrada es el término aplicado a todas las actividades asociadas con el manejo de los diversos flujos de residuos dentro de la sociedad y su meta básica es administrar los residuos de tal forma que sean compatibles con el medio ambiente y la salud pública”¹¹.

Según el profesor José Fernando Jiménez Mejía, Director del Instituto de Estudios Ambientales, UN-Medellín, la puesta en marcha de un sistema integrado de gestión para el manejo de los residuos urbanos debe considerar lo tecnológico, pero también lo social, lo cultural y lo ambiental. El reto para nuestras ciudades es el de formular y activar un sistema de este tipo.

¹⁰ Ibid., p. 144

¹¹ OMM. Op.cit., p. 24.

Sabemos que introducir cambios en los patrones culturales de la población no sólo es difícil, sino que no puede lograrse de la noche a la mañana, a pesar de las urgencias. En este sentido, los políticos deberían aprender de los técnicos, y no achacar los fracasos de un programa de gestión a la mala voluntad de la población; por el contrario, analizar la deficiente y la poca sincera aproximación al problema, por ello el compromiso de todas las entidades es indispensable. En todo caso, el componente educativo y social se ha de tener en cuenta si se quiere que la comunidad atienda y participe en los procesos de cambio cultural que acompañan las propuestas más modernas para el manejo de desechos sólidos urbanos. y las administraciones municipales deben asumir, más que la oportunidad de demostrar su influencia y poder, la responsabilidad que les corresponde.

Diferentes organizaciones como la UNICEF, la OMPS, se refieren en el marco de la sustentabilidad ambiental y de los procesos de urbanización, privatización y descentralización, que el manejo de la basura domiciliaria constituye hoy en día una preocupación de singular importancia por sus impactos directos e indirectos, tanto sobre el medio ambiente (aire, agua, tierra, paisaje) como sobre la salud de la población, algunos de ellos irreversibles y permanentes. Desde diversos ángulos, la gestión de los desechos domiciliarios tiene hoy en día una nueva connotación, por tratarse de una actividad con importantes externalidades negativas y donde la complementariedad entre mercado e intervención puede lograr soluciones eficientes y equitativas.

Desde el punto de vista ecológico, la solución no necesita de grandes tecnologías, ni inversiones multimillonarias: Se trata de aplicar planes de ahorro, aprovechamiento y reciclado, acompañados por adecuadas compañías formativas, que permitan el máximo rendimiento y la recuperación de todos aquellos materiales presentes en la basura, pero aprovechables como materia prima.

5.7 COSTOS AMBIENTALES

Hasta hace algunas décadas, la actividad económica no tomaba en cuenta las repercusiones que sus acciones tienen en el medio social y físico que les rodea. Es decir, que las actividades económicas han estado desvinculadas del medio natural. La situación actual ha variado al considerar que el medio ambiente cumple tres funciones trascendentales: fuente fundamental de recursos necesarios para el proceso productivo, ofrece servicios relacionados con el disfrute del medio ambiente como la belleza natural, aire limpio, etc., actúa como depósito de desechos y residuos generados en las actividades de producción y consumo.

Estas funciones pueden considerarse económicas, debido a que intercambiadas en cualquier mercado alcanzarían valores económicos positivos. El agotamiento de algunos recursos hace más compleja, su obtención o utilización y por tanto, eleva los costos de las mismas.

Los objetivos del desarrollo sostenible son: el medio ambiente no debe ser un bien libre, la valoración adecuada tiene que incorporar el valor económico total de un recurso natural, e incluir no sólo valores directos e indirectos presentes, sino también los futuros derivados de su valor de uso y de no uso¹².

El libre acceso a los bienes y servicios medioambientales es el causante del abuso en su uso, ya que poseen un costo nulo. Por lo tanto, ningún productor privado tendrá incentivo para la producción de este tipo de bienes. Su valor es poco reconocido y difícilmente homogeneizable en la misma unidad que los bienes económicos, es difícil determinar un precio que regule su utilización.

Por ello, en el marco de la economía de mercado, el desarrollo de una política ambiental que combine instrumentos de mercado y acciones preventivas y restauradoras, requiere de instrumentos contables que permitan el diseño de las actuaciones y evaluación de sus resultados en cuanto a equilibrio ambiental.

Los sistemas de cuentas nacionales, ignoran el efecto de la actividad económica en el medio ambiente y la función que éste tiene, tanto en la absorción de emisiones y desechos o como suministrador de recursos.

La Contabilidad Ambiental para el enfoque macroeconómico es una herramienta importante para entender el papel que juega el ambiente natural en la economía nacional. Las cuentas ambientales debieran proporcionar datos que resalten tanto la contribución de los recursos naturales al bienestar económico como los costos impuestos por la contaminación o el agotamiento de estos. La valoración de los bienes y servicios naturales es sólo uno de los elementos en la construcción de las cuentas ambientales.

5.8 MARCO LEGAL

A Continuación se presenta una relación del marco normativo general que se tuvo en cuenta para desarrollar el presente diagnóstico para la formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

| No. | NORMA | AÑO | EXPIDE | DESCRIPCIÓN |
|-----|--------|------|------------------------------|--|
| 1 | Ley 23 | 1973 | Presidencia de la República. | Concede facultades al Presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente. |

¹² AGENDA 21. Op.cit., p.34

| | | | | |
|----|-----------------------------------|------|------------------------------------|---|
| 2 | Decreto - ley 2811 | 1974 | Presidencia de la República | Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. En cuanto a los residuos estipula utilizar los mejores métodos de acuerdo con los avances de la ciencia y tecnología para la gestión integral de éstos. |
| 3 | Ley 44 | 1975 | Congreso de la República | Aprueba el Convenio Internacional del Trabajo. Contiene lo relativo a protección contra riesgos de intoxicación |
| 4 | Ley 09 | 1979 | Congreso de la República | Código Sanitario. Contiene normas sobre disposición de residuos líquidos y sólidos, en tres áreas: saneamiento ambiental, atención a las personas y vigilancia y control sanitarios |
| 5 | Decreto 1594 | 1984 | Ministerio de Salud | Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II y el Título III de la Parte III -Libro I- del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos. |
| 6 | Decreto 1601 | 1984 | Ministerio de Salud | Reglamenta parcialmente la ley 99/79 en cuanto a sanidad portuaria y vigilancia epidemiológica en naves y vehículos terrestres. |
| 7 | Res. 2309 | 1986 | Ministerio de Salud | Dicta normas para el manejo de residuos especiales, su almacenamiento, transporte, tratamiento y demás medidas generales. Incluye la responsabilidad de quienes produzcan basuras con características especiales en cuanto a su manejo, recolección, transporte y disposición final. Posibilita la contratación con un tercero para el manejo de estos residuos, delegando a un tercero la obligación de responder por sus efectos sobre el medio ambiente. Son válidos los criterios para identificar residuos inflamables, volátiles y tóxicos; las especificaciones de recipientes para su presentación; la exclusividad de vehículos para transporte, y da algunos lineamientos para manejar residuos y sustancias incompatibles. |
| 8 | Decreto 775 | 1990 | Ministerio de Salud | Reglamenta el uso y manejo de plaguicidas incluyendo clasificación de toxicidad y permiso de uso en el País, la experimentación, producción, almacenamiento, distribución y expendio. Trata el manejo de los desechos y residuos plaguicidas. |
| 9 | Decreto 1842 | 1991 | Ministerio de Desarrollo Económico | Estatuto Nacional de usuarios de los servicios públicos domiciliarios |
| 10 | Constitución Política de Colombia | 1991 | Asamblea Nacional Constituyente | Contiene 49 artículos alusivos al ambiente. Dentro del Título XII, capítulo 5, se refiere a los servicios públicos, definidos como una finalidad social del Estado, estableciendo en consecuencia que es un deber suyo asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional. |

| | | | | |
|----|--------------------|------|------------------------------------|---|
| 11 | Ley 99 | 1993 | Congreso de la República | Crea el Ministerio del Medio Ambiente y organiza el Sistema Nacional Ambiental - SINA - con el propósito de concentrar la gestión ambiental que estaba dispersa en varias instituciones del Estado. Exige estudios de impacto ambiental como instrumentos básicos de gestión en la construcción de las obras, y para el otorgamiento de licencias ambientales. |
| 12 | Ley 142 | 1994 | Ministerio de Desarrollo Económico | Establece el régimen de servicios públicos domiciliarios, incluyendo el de aseo. |
| 13 | Res. 189 | 1994 | Ministerio del Medio Ambiente | Define criterios para catalogar un residuo con características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radioactivas o reactivas. Establece la prohibición de introducir residuos peligrosos al territorio nacional. |
| 14 | Res. 541 | 1994 | Ministerio del Medio Ambiente. | Regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, producto de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. |
| 15 | Decreto 948 | 1995 | Ministerio del Medio Ambiente | Por el cual se reglamenta el Código de Recursos Naturales. Establece la incineración o quema de sustancias, residuos y desechos tóxicos o peligrosos como una actividad sujeta a prioritaria atención y control por parte de las autoridades ambientales. |
| 16 | Ley 286 | 1996 | | Por la cual se modifica parcialmente la ley 142 de 1994 |
| 17 | Ley 253 | 1996 | Congreso de la República | Por medio de la cual se acoge y adopta para Colombia el "Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos trans- fronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación". |
| 18 | Decreto 605 | 1996 | Ministerio de Desarrollo Económico | Establece las condiciones para la prestación del servicio público domiciliario de aseo (recolección, transporte y disposición final); es un decreto reglamentario de la ley 142 de 1994. Señala que los aspectos ambientales involucrados en las fases de recolección, transporte y disposición final deben realizarse de acuerdo a la normatividad expedida por las autoridades ambientales. |
| 19 | Norma Técnica GTC. | 1996 | ICONTEC | Sobre la Guía Técnica Colombiana de Gestión Ambiental. Residuos sólidos. Da lineamientos sobre la separación en la fuente y el código de colores para residuos reciclables y no reciclables. |
| 20 | Ley 388 | 1997 | Congreso de la República | Establece los mecanismos que permitan al municipio promover su ordenamiento, señalando las características de la infraestructura para los servicios públicos domiciliarios, la disposición y tratamiento de los residuos sólidos. |

| | | | | |
|----|--|------|------------------------------------|---|
| 21 | Decreto 337 | 1998 | Ministerio de Salud | Dicta disposiciones sobre recursos naturales utilizados en preparaciones farmacéuticas. |
| 22 | Pol. Gestión Integral R.S | 1998 | Ministerio del Medio Ambiente | Establece las bases y lineamientos para la elaboración del programa nacional de residuos sólidos. |
| 23 | Política Nacional de producción Más limpia | 1998 | Ministerio del Medio Ambiente | Establece las bases y lineamientos para la elaboración del programa nacional para la adopción de métodos de producción más limpia |
| 24 | Plan Nal. Para el impulso de la política de residuos | 1998 | Ministerio del Medio Ambiente | Proporciona a las Autoridades Ambientales los instrumentos que permiten apoyar la gestión municipal y regional para el manejo de los residuos sólidos |
| 25 | Ley 430 | 1998 | Ministerio del Medio Ambiente | Regula la prohibición de introducir desechos peligrosos al territorio nacional, en cualquier modalidad según lo establecido en el Convenio de Basilea, y la responsabilidad para el manejo integral de los desechos generados en el País en el proceso de producción, gestión y manejo de los mismos. |
| 26 | Res. 1096 | 2000 | Ministerio de Desarrollo Económico | En el sector de aseo, presenta los principios fundamentales y criterios operacionales que deben seguirse para realizar una adecuada gestión de residuos sólidos peligrosos en todos sus componentes, con miras a la minimización de riesgos a la salud y el medio ambiente. Da directrices para la gestión de residuos hospitalarios con características peligrosas e infecciosas y para la gestión de residuos sólidos como la reducción en la fuente, la reutilización, el reciclaje. Aporta principios para los generadores y receptores de residuos peligrosos. |
| 27 | Ley 632 | 2000 | | Por la cual se modifican parcialmente las leyes 142, 143 de 1994, 223 de 1995 y 286 de 1996. |
| 28 | Ley 715 | 2001 | | Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y ponencias |
| 29 | Ley 689 | 2001 | | Por la cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994 |
| 30 | Res. 201 | 2001 | CRA | Establece las condiciones para la elaboración, actualización y evaluación de los planes de gestión y resultados. |
| 31 | Res. 151 | 2001 | CRA | Establece la regulación integral de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo. |
| 32 | Resoluciones 153, 156 y 162 | 2001 | CRA | Modifican parcialmente la resolución 151 de 2001 de la CRA. |

| | | | | |
|----|----------------|------|---------------------------|---|
| 33 | Res. 236 | 2002 | CRA | Establece la metodología para la realización de aforos a multiusuarios. |
| 34 | Resolución 233 | 2002 | CRA | Establece opción tarifaria para multiusuarios de servicio de aseo |
| 35 | Decreto 1609 | 2002 | | Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. |
| 36 | Res. 0058 | 2002 | Ministerio Medio Ambiente | Establece requisitos para incineradores y estándares de emisiones atmosféricas para la incineración de residuos. |
| 37 | Decreto 1713 | 2002 | | Por la cual se reglamenta la ley 142 de 1994, la ley 632 de 2000 y la ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo y el decreto ley 2811 de 1974 y la ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Adopta el PGIRS y sus contenidos básicos, determina las características y calidad del servicio de aseo, aspectos sobre el aprovechamiento de residuos sólidos y disposición final, las personas prestadoras del servicio público domiciliario de aseo, los usuarios, sus deberes, las CARS, competencias y procedimientos. |
| 38 | Resolución 247 | 2003 | CRA | Establece opción tarifaria para multiusuarios de servicio de aseo. |
| 39 | Decreto 1140 | 2003 | | Por medio del cual se modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002 (art. 19, 21, 124 y aforos). Sistemas de almacenamiento colectivo de residuos sólidos, sitios de presentación de los residuos sólidos, los derechos de los usuarios y aforos. |
| 40 | Decreto 1505 | 2003 | | Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002 en cuanto a la adición de algunas definiciones y la participación de los recicladores, la restricción a la recuperación en rellenos sanitarios, etc. |
| 41 | Decreto 1180 | 2003 | | Por medio de la cual se reglamenta el título VIII de la ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. Deroga el decreto 1728 de 2002 el cual a su vez deroga el decreto 1753/94. |

5.8.1 Entidades gubernamentales

- Superintendencia de Servicios Públicos. Como ente inspector y de vigilancia, de acuerdo a lo establecido en la ley 142 de 1994:

“Es función de la Superintendencia velar por la progresiva incorporación y aplicación del control interno en las empresas de servicios públicos. Para ello

vigilará que se cumplan los criterios, evaluaciones, indicadores y modelos que definan las comisiones de regulación, y podrá apoyarse en otras entidades oficiales o particulares”¹³.

La ley 142 de 1994:

Corresponde a las comisiones de regulación, teniendo en cuenta el desarrollo de cada servicio público y los recursos disponibles en cada localidad, promover y regular el balance de los mecanismos de control, y a la Superintendencia supervisar el cumplimiento del balance buscado¹⁴.

Ø Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico. Interviene en aspectos como:

§ Establecer criterios de control de abusos de posición dominante y de prácticas restrictivas a la competencia.

§ Ordenar escindir empresas de objeto social múltiple cuando realiza prácticas restrictivas a la competencia.

§ Conceptuar sobre las condiciones uniformes de los contratos de servicios públicos (usuarios – empresas)

Ø CORPONARIÑO. Las corporaciones son la entidad máxima en autoridad ambiental en el departamento de acuerdo con las normas dictadas por el Ministerio del Medio Ambiente; funciones establecidas principalmente en el artículo 31.

¹³ COLOMBIA. Artículo 47, título IV – Capítulo I/ley 142 de 1994. Bogotá: Imprenta Nacional, 1994. p. 36.

¹⁴ COLOMBIA. Artículo 45, título IV – Capítulo I/ley 142 de 1994. Bogotá: Imprenta Nacional, 1994, p. 23.

6. METODOLOGIA

6.1 DISEÑO METODOLOGICO DEL GRUPO DE TRABAJO

6.1.1 Definición de la guía metodológica. Es una herramienta que facilita al grupo investigador de cada municipio la elaboración del Diagnostico del PGIRS. Este grupo interdisciplinario se divide en dos: el Grupo Técnico y el Grupo Operativo, cuyos integrantes serán representantes del municipio y de la comunidad en general.

6.1.2 Organización de los grupos de trabajo. Los grupos, lideran el proceso, recopilan las experiencias y deben asistir a los cursos de capacitación y actualización del proceso de los PGIRS, para finalmente exponer los adelantos conseguidos, las sugerencias y modificaciones que puedan mejorar la fase de diagnóstico, base de las etapas posteriores.

6.2 DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

Para la obtención del diagnóstico se utilizo la investigación participativa, sin dejar de ser una investigación cualitativa, descriptiva y propositiva

Es cualitativa porque se abordo la realidad en su conjunto, en el contexto en el que sucedieron los hechos al igual que las circunstancias que lo producen para comprender la situación actual.

El campo descriptivo permitió que los hechos y las circunstancias que generaron el problema se puedan describir y sean válidas en el momento de evaluar resultados; y finalmente fue propositiva porque genero en la población y en la administración ideas que pueden ser plasmadas una vez se defina la alternativa que solventara dicha problemática.

El trabajo de investigación se presenta en dos partes: el Diagnostico y el Análisis Brecha

6.2.1 Diagnóstico. Permite construir cuantitativa y cualitativamente las condiciones actuales del municipio, y se divide en:

- Diagnóstico Socio Económico
- Diagnóstico Ambiental
- Diagnostico Técnico, Operativo y de Planeación

1. Componente de recolección y transporte

2. Componente de barrido y limpieza
3. Componente de tratamiento o aprovechamiento
4. Componente de disposición final

- Diagnostico institucional

1. Diagnostico administrativo
2. Diagnostico del sistema financiero y económico
3. Diagnostico del sistema comercial

6.2.2 Análisis Brecha. Confronta la situación real con la deseada, y hace posible en una segunda fase, formular posteriormente los objetivos, metas, alternativas y el plan propiamente dicho. Dentro de este análisis se encuentra el análisis DOFA, el cual fue aplicado a cada diagnóstico, con el fin de consolidar la situación actual del sistema de aseo e identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas: es la condensación de todo el diagnóstico, reconociendo los puntos fuertes y débiles de las oportunidades y de los riesgos, y establece además las causas que producen tales situaciones y las consecuencias que se desarrollan en el tiempo.

6.3 RECOPIACION DE LA INFORMACIÓN

6.3.1 Información Secundaria. Se consulto documentos en entidades de carácter público y privado como:

∅ Herramientas de Planificación: EOT (Esquema de Ordenamiento Territorial), Plan de desarrollo municipal “Cosmovisión de una Raza”, Plan de Gestión Ambiental y Departamental, entre otros.

∅ Libros históricos y culturales.

∅ Fotografía y video.

6.3.2 Información Primaria. Esta información por su carácter investigativo es la de mayor relevancia para el objeto de nuestro estudio, donde los principales actores fueron los pobladores del municipio de Cumbal. Para este fin se usaron las siguientes técnicas y desarrollaron las siguientes actividades:

- A. Observación directa
- B. Encuestas cerradas y abiertas
- C. Análisis de laboratorios y estudios especializados

- D. Talleres comunitarios
- E. Investigación histórico y cultural
- F. Registros fotográficos y video

Ø Convocatoria Inicial. Se dio a conocer el inicio de la elaboración de la propuesta, a través de comunicación escrita y verbal a los líderes comunitarios, a representantes de Gremios, de Organizaciones, Secretarías Municipales, y Entidades relacionadas con el medio ambiente, para que se hagan partícipes en la construcción de la misma.

Ø Diagnóstico Participativo Comunitario. El estudio de generación y clasificación de los residuos se realizó con la participación activa de la población de Cumbal, sobretodo todo con una muestra de la población urbana y rural quienes participaron en cada una de las etapas del estudio y un grupo de población indígena que vive en el corregimiento donde se ubicara la alternativa seleccionada.

Se hicieron 7 talleres participativos comunitarios, abarcando los diferentes gremios, que se realizaron en sitios de afluencia como escuelas rurales, auditorios, sede del concejo y teatro municipal, dando prioridad al factor humano y su relación directa con el manejo de residuos. La mecánica de los talleres se baso en la lúdica, experiencias y conocimiento del entorno que tienen los habitantes sobre residuos sólidos. Se analizaron problemas ambientales del futuro sitio de disposición final, evaluando participativamente la mejor alternativa.

Con las Visitas a los municipios de Guachucal y San José de Albán, la comunidad participante en su mayoría del resguardo de Cumbal con sus respectivos líderes, se sensibilizo, resolvió inquietudes e interactuó con la problemática a tratar, los anteriores municipios se eligieron por tener plantas de tratamientos de residuos.

Ø Trabajo de Campo. Se realizo con salidas frecuentes para el pesaje, caracterización, ruteo, socialización y toma de muestras para el análisis físico químico de fuentes de agua cercanas, caracterización físico química de residuos sólidos y análisis geotécnico de los suelos este último se aplico al futuro sitio de disposición final

6.4 RECURSOS

El recurso mas importante fue el tiempo y dedicación del grupo técnico para la recolección de la información y su consolidación para el análisis, se empleo además materiales como:

| | | | |
|---------|------------|--------------------|-----------------------------------|
| Papel | Cartulina | Cámara fotográfica | Equipo de computo |
| Lápices | Marcadores | Cámara de video | Planos |
| Colores | Cassettes | Grabadora | Herramientas de Medición de campo |

6.5 POBLACION Y MUESTRA

Según el DANE Cumbal tiene una población de 30.679 habitantes de los cuales 7.514 pertenecen al casco urbano y 23.165 al sector rural. Se tuvo en cuenta la guía metodológica que recomienda el Ministerio de Medio Ambiente, donde se especifica la muestra para cada componente, como se expone a continuación:

6.5.1 Diagnóstico Socio Económico. Las actividades económicas del municipio se consiguieron en la oficina de planeación municipal y el DANE.

Las principales condiciones sociales se obtuvieron de datos estadísticos suministrados por las diferentes secretarías municipales y departamentales, del DANE y entrevistas a colegios del municipio.

Los ingresos municipales se obtuvieron del presupuesto municipal del año 2004 y 2005.

El ingreso por hogar de la población y la capacidad y disponibilidad de pago se obtuvo por entrevistas directas, utilizando una muestra poblacional de $n = 199$ viviendas equivalente al 18.75% de las 1.061 viviendas totales del casco urbano. (Ver anexo).

6.5.2 Diagnóstico Ambiental. La obtención de los parámetros climáticos se obtuvo de los datos meteorológicos, de la estación más cercana, localizada en el municipio de Aldana, aeropuerto de San Luís, estación número 5205501, localizado sobre una Altitud de 2.961 msnm. Latitud $0^{\circ} 49' N$ y $77^{\circ} 37' W$ de Longitud. Los datos analizados corresponden a los últimos 20 años a partir de 1985 hasta el año 2004. (Ver anexo A.)

Para identificar las fuentes de agua cercanas al actual sitio de disposición final y su nivel de afectación, se hizo una visita de campo a 500 m de radio, como lo recomienda la guía metodológica, hallándose una sola fuente hídrica denominada Quebrada Coletto a 70 m, la presente investigación propuso verificar su contaminación mediante un muestreo físico químico de aguas; el cual se realizó en tres tomas: antes, frente y después del botadero como lo sugirió la oficina de Evaluación y Calidad Ambiental de CORPONARIÑO, con el fin de establecer la contaminación por lixiviados. (Ver Anexo B), no se aplicó análisis microbiológico por que la guía metodológica no lo recomienda, pero es de vital importancia aplicarlo en la siguiente fase del PGIRS.

Para el análisis de los impactos ambientales del actual sitio de disposición final, se utilizó la matriz de la guía metodológica propuesta por el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial. Ver cuadro 20.

Esta matriz no se aplicó al predio escogido para la ubicación del futuro sitio de

disposición final por que hace parte de una etapa posterior al diagnóstico denominada formulación y evaluación de alternativas y estructuración el plan, propuesta por la guía metodológica para el desarrollo total del PGIRS.

6.5.3 Diagnóstico Técnico, Operativo y de Planeación. Abarca los siguientes aspectos. La información se recogió con encuestas. (Ver anexo C).

- Producción de residuos. La guía recomienda que para poblaciones hasta de 60.000 habitantes, la muestra debe ser de 100 viviendas, Cumbal por tener una población de 30.679 habitantes para el año 2005, le corresponde una muestra de 51.13 viviendas a nivel municipal, siendo la población rural de 23.165, le corresponde una muestra de 38.60 y para población urbana de 7.514 que se distribuyen en 1.061 viviendas le corresponde 12.52 muestras de viviendas. Para nuestro estudio, se hizo cinco muestreos de 42 viviendas c/u en el sector urbano y cinco muestreos de 50 viviendas c/u en el sector rural. (Ver anexo D).

Se tomaron muestras de basura de manera aleatoria según los usos del suelo y la actividad que desarrollan.

Para determinar la producción de residuos por semana, mes y año se tuvo en cuenta los siguientes valores:

1 Año= 365 días; 52.1 semanas y 12 meses
1 Mes= 4.34 semanas

- Residuos Especiales. Se aplicó encuestas a los centros hospitalarios, EPS, IPS indígena, como también a centros odontológicos y farmacias, para determinar el tipo y volumen de residuos manejados.
- Frecuencia del pesaje. Se realizaron 5 muestreos para cada sector urbano y rural, en diferentes los meses de Febrero, Abril, Julio, Octubre y Diciembre y los días lunes, miércoles y jueves, correspondientes a las 2 macro rutas; para tener en cuenta variaciones, tiempo - espacio que inciden en la producción y composición de los residuos; las 50 viviendas fueron escogidas al azar, y se les entregó bolsas plásticas para facilitar la manipulación y pesaje con balanzas de mano con una capacidad de 20 a 25 kilogramos. La fórmula aplicada fue:

$$R = \frac{y}{N \cdot x}$$

R: Producción de residuos

Y: Total de residuos producidos

N: Número de días

X: Número de viviendas o habitantes según se requiera.

Estos muestreos sirvieron también para determinar los “Hábitos comunitarios”,

relacionados con la producción, almacenamiento y presentación de residuos, tabulados también en el anexo C.

- **Peso específico.** La medición del peso específico de los residuos sólidos se realizó a la par con los muestreos para determinar producción, los cuales se efectuaron durante los recorridos del carro recolector, con la utilización de un recipiente previamente aforado en peso y volumen.

$$D = P / V$$

D= densidad, P= peso, V= volumen

Ø **Componente de recolección y transporte.** Utilizando planos actuales del municipio, se levantó paralelamente con la frecuencia de pesaje de residuos en el sector rural y urbano el recorrido del carro compactador. (Ver Anexo E). El recorrido urbano fue del 100%, cubriendo los 12 barrios y 11 urbanizaciones existentes, los habitantes servidos es el total de la población urbana, equivalente a 7514 habitantes, que se distribuyen en 1.061 edificaciones. Los recorridos permitieron determinar la eficiencia de recolección, transporte y disposición final de residuos; analizar el estado y rendimiento de los operarios, determinar las macro rutas y micro rutas y localizar el centroide de producción.

§ **Caracterización física de residuos sólidos.** Se utilizó el método de cuarteo iniciando con:

- **Vaciado del contenido del carro recolector.** Los residuos se tomaron del primer microruteo, en un lugar plano, cerca del vaso donde se disponen los residuos. (Ver figura 3).

Figura 3. Vaciado del carro recolector



- Volteo de Residuos. Se realizo de forma manual con la colaboración de dos jornaleros, y 5 personas del equipo técnico y operativo para obtener una mezcla homogénea de residuos. (Ver figura 4).

Figura 4. Homogenización de los residuos sólidos



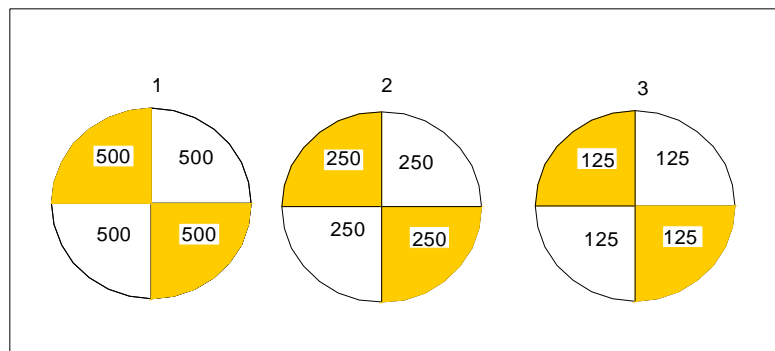
- Toma de muestra. Se tomo una muestra homogénea, equivalente a 2.000 Kg., la cual se distribuyó uniformemente, en un círculo con un diámetro de 4 mts y 0.50 cm. de altura, dividiéndolo en cuatro partes iguales para tomar 2 cuartos alternos, equivalentes a 1.000 Kg., aplicando el procedimiento anterior se obtuvo 500 Kg., la operación se repite por tercera y última vez, para obtener 250 Kg., muestra que se clasifico manualmente y se peso con balanza de mano según su composición, utilizando la siguiente formula. (Ver figura 5).

$$P = \frac{W_i}{\text{Sumat.Wi}} * 100\%$$

Wi: Peso de cada componente

Sumat.Wi: Suma de todos los pesos de los componentes

Figura 5. Cuarteo para caracterización de residuos sólidos



§ Caracterización química de residuos sólidos. De la muestra homogeneizada por el método de cuarteo se tomo un kilo de materia orgánica, cantidad recomendada, para los análisis de parámetros físico químicos. (Ver Anexo F).

- Tiempos promedios de recolección. Se realizo el seguimiento de la ruta, los días lunes y jueves, los datos se registraron en planillas las cuales fueron analizadas y promediadas para obtener datos confiables de los tiempos, se realizo 5 muestreos para cada día de recolección. (Ver anexo G)

- Tiempo promedio efectivo de recolección urbano. Los tiempos tabulados se mencionan a continuación:

t1 = tiempo que toma ir desde el sitio donde se guarda el vehículo hasta el punto donde inicia la recolección en la primera ruta. Para la segunda y siguientes rutas, el sitio de parqueo debe ser reemplazado por el sitio de disposición final.

t2 = tiempo real de recolección desde que inicia la recolección hasta cuando la termina.

t3 = tiempo de transporte desde el punto final de la recolección hasta el punto de disposición final.

t4 = tiempo de descargue de residuos, medida desde el momento en que entra al sitio de disposición final hasta que sale de él.

t5 = tiempo de transporte desde el sitio de disposición final hasta el sitio de inicio de la 2da micro ruta, si está existe. Este tiempo será el equivalente a t1 de esta segunda micro ruta. Anote entonces este dato en la columna de t1. Mida también t2, t3, t4, t5, para la segunda ruta y así sucesivamente.

Finalmente mida t6 = tiempo de transporte desde el sitio de disposición final hasta el lugar donde se guarda el vehículo, al final de la jornada.

- Tiempo promedio efectivo de recolección macroruta rural o mixta. La metodología utilizada para este fin es la misma que se aplico en el caso del macroruteo urbano, se la realizo los días miércoles 5 veces.

- Estado de vías y accesibilidad. Para detectar el estado de las vías principales y periféricas se hizo por observación directa, salidas de campo y recorridos en el carro recolector

- Indicadores del servicio de aseo. Verificada la cobertura de la prestación del servicio de aseo en el sector urbano, se prosiguió a calcular los siguientes indicadores. (Ver cuadro 1).

Cuadro 1. Indicadores del servicio de aseo

| Parámetro | Valor | Indicador | Cálculo | Valor |
|--|------------|--|------------------------|------------------|
| § Área urbana con servicio AUS | 70 | § Cobertura de recolección respecto al número de usuarios (CRU) | $(U / V) * 100\%$ | 100% |
| § Área urbana total AUT | 70 | § Cobertura de recolección respecto al área urbana (CRA) | $(AUS / AUT) * 100\%$ | 100 % |
| § # Usuarios totales V | 1061 | § Cobertura reciclable | $(RSAR / RSR) * 100\%$ | 0 % |
| § # Usuarios servidos V | 1061 | § Eficiencia laboral (\$/ton) | $CPRT / RSR * 12$ | \$ / ton |
| § Cantidad de Residuos sólidos recolectados al mes RSR | Ton/mes | § Rendimiento del personal de recolección y transporte | RSR / ORT | Ton/operario-mes |
| § Cantidad total de residuos aprovechables recogidos RSAR | 0 | | | 0 |
| § Costo anual de personal en recolección y transporte CPRT | 21.480.000 | Continuidad del servicio consulte aquí la tabla en donde se consignó la información obtenida en No. de veces en que no se prestó el servicio en la Zona i, durante el último año | | |
| Numero de operarios en recolección y transporte ORT | 5 | | | |

Ø Componente de barrido y limpieza. Se verificó si este servicio se da en el municipio por medio de encuestas e inspección ocular.

Ø Componente de tratamiento o aprovechamiento:

§ Sector campesino y agrícola productivo. La comercialización de material procedente de la transformación de residuos orgánicos, se hizo con entrevistas directas al sector campesino y al sector productivo agrícola quienes serían los posibles compradores de estos productos. (Ver anexo H).

Utilizando mapas regionales del EOT y mapas parlantes elaborados por la población, se hizo un recorrido por los resguardos indígenas para establecer los suelos degradados que pueden ser recuperados con abonos orgánicos.

§ Sector comercial- establecimientos agropecuarios. La encuesta se aplicó a los 7 establecimientos agropecuarios del casco urbano de Cumbal (El agro, Agrícola Cumbal, Agroandina, Agro el éxito, Agro Cumbe, El surco y Agro Beto), permitió indagar la venta de abonos orgánicos; cantidad que se comercializa, producto mas solicitado, concepto acerca del producto y la disponibilidad de comercializar el abono. (Ver anexo I).

§ Sector Industrial. Se aplico una encuesta a dos empresas transformadoras de residuos sólidos inorgánicos, con el fin de establecer un posible mercado de venta de los mismos. (Ver anexo J).

Ø Componente de disposición final. Tanto para el actual como para el futuro sitio de disposición final se tuvo en cuenta la ubicación geográfica, vías de acceso, fuentes de agua y poblaciones cercanas, las consultas se basaron en la norma RAS 2000, teniendo en cuenta datos estadísticos de estudios anteriores.

La vida útil y la altura promedio del actual sitio se determino según la guía de manejo ambiental, con la siguiente fórmula:

Volumen disponible (V) = A*H (Aproximadamente), donde:

A= Área sin utilizar del sitio en m²

H= Altura promedio de colocación de residuos sólidos en m

$$\text{Vida útil (años)} = \frac{V (M^3)}{24*(RSR-RSOA-RSIA)} \times \frac{RSR}{RSG}$$

Con la participación de la comunidad y la intervención del grupo técnico, operativo y de planeación, se evaluaron 3 predios disponibles para la ubicación de la alternativa seleccionada mediante visitas de campo y estudios de suelos. (Ver anexo K).

Una vez escogido el predio para la ubicación del futuro sitio de disposición final, ubicado en Cuaspud Grande. Se contrato el levantamiento topográfico y el estudio geotécnico. (Ver anexos L y M).

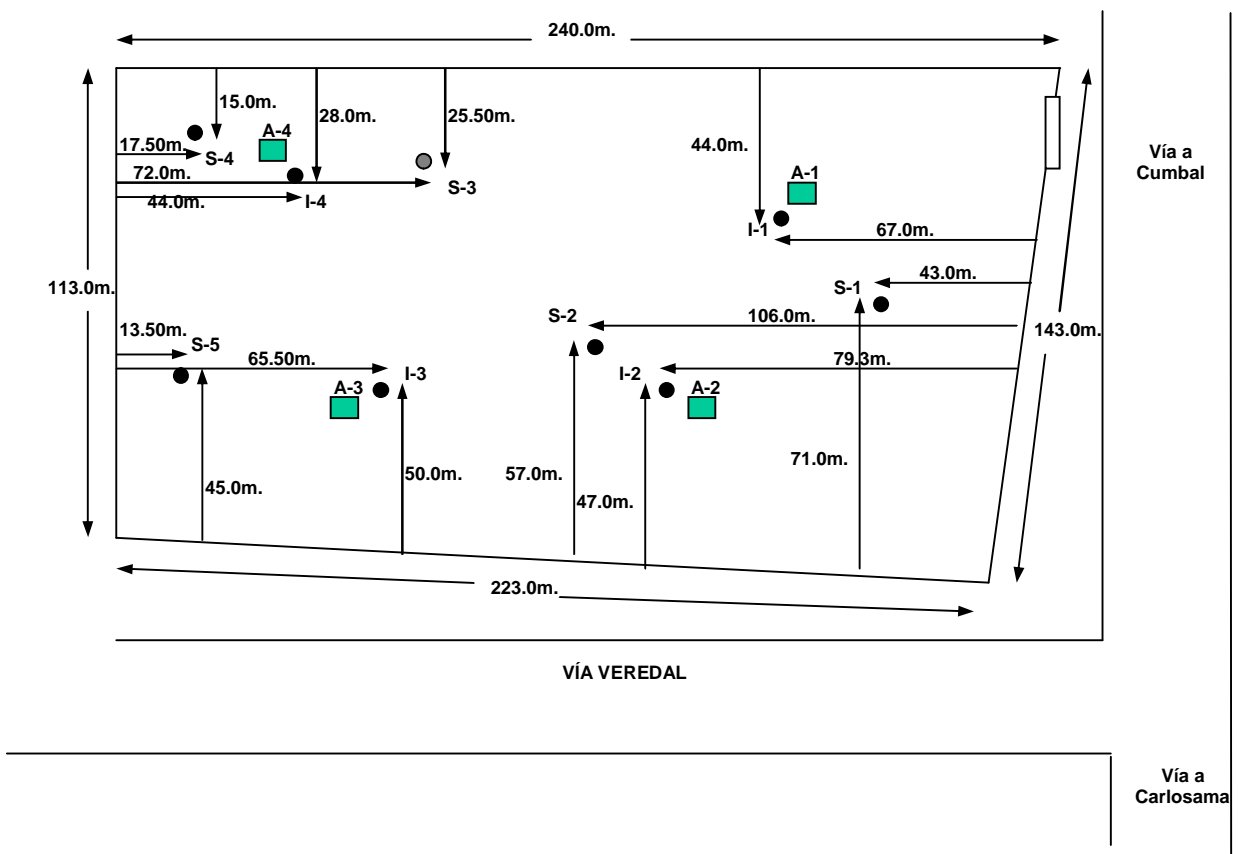
- Estudio geotécnico. Se realizó sobre un lote de terreno con un área de 2.5 hectáreas aproximadamente, ubicado en la Vereda Cuaspud Grande - Sector Centro – municipio de Cumbal-Nariño.

El estudio comprende:

- Trabajo de campo y toma de muestras: se realizaron 4 apiques (profundidad max. 3 Mt), 4 sondeos (profundidad max. 5.30 Mt) y 4 infiltraciones para medir la permeabilidad (profundidad max.78.5 cm). (Ver figura 6).

- Ejecución, cálculo y presentación de los diferentes ensayos de laboratorio y de campo realizados.
- Descripción e identificación de la estratigrafía encontrada.
- Análisis y recomendaciones.
- Informe fotográfico de los trabajos de campo.

Figura 6. Ubicación de exploraciones (Sondeos, Apiques e Infiltraciones), futuro sitio de disposición final



Los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se elaboraron de acuerdo al REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RAS-2000 y las NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-98. TÍTULO H. CAPITULO H.3:

- NIVEL DE DETALLE:
- § VARIABILIDAD DEL SUBSUELO: BAJA.

- § COMPLEJIDAD DEL PROYECTO: BAJO
- § NIVEL DE DETALLE: I
- § NÚMERO MÍNIMO DE EXPLORACIONES: 3
- § PROFUNDIDAD SUGERIDA Y LIMITADA A H.3.2.4.: 6.0 METROS.

De las exploraciones se tomaron muestras a medida que la estratigrafía cambiaba, para realizarles las pruebas de laboratorio como límites, granulometrías, pesos unitarios, gravedad específica compresión inconfiada, penetración estándar a partir del Penetrómetro Dinámico Liviano, permeabilidad y corte directo.

Las presiones máximas de contacto recomendadas, se calcularon con base en las teorías de capacidad de carga de Meyerhof Modificadas con la información de los ensayos del Penetrómetro Dinámico Liviano, ensayos de resistencia sin drenar y afectadas por un factor de seguridad de 3.0 para obtener la permisible. (Ver anexo N).

6.5.4 Diagnostico institucional:

- a). Diagnóstico administrativo. La evaluación de la participación de la administración municipal en cuanto a la prestación del servicio de aseo, se hizo del total de datos recolectados en los diferentes diagnósticos.
- b). Diagnóstico Sistema financiero y económico. Estudio contratado
- c). Diagnóstico del sistema comercial. Estudio contratado

El estudio contratado tanto para el análisis del sistema financiero y económico como para el sistema comercial, utilizo información suministrada por la administración municipal y se baso en las encuestas dirigidas a la población urbana y rural, aplicando estadísticas, que permitieron analizar la posibilidad de abrir mercados a nivel municipal y regional, además se tuvo en cuenta indicadores económicos basados en las siguientes formulas sugeridas por la guía metodológica:

- Fracción de residuos orgánicos aprovechados:(RSOA)

$$RSOA (\%)= \frac{RSO \text{ aprovechados}}{RSO \text{ producidos}} \times 100\%$$

- Número de operarios para la transformación de residuos orgánicos:(No).
- Numero de operarios para el reciclaje de residuos inorgánicos: (No).
- Residuos sólidos recolectados: (RSR).

- Residuos sólidos generados: (RSG).
- Residuos sólidos orgánicos aprovechados: (RSOA).
- Residuos sólidos inorgánicos aprovechados: (RSIA).
- Residuos sólidos dispuestos diariamente: (RSD)= RSR-RSOA-RSIA.

30

- Fracción de residuos dispuestos: (FRSD).
- Fracción de producto generado %: formula aplicada así:

$$\text{Producto generado (\%)} = \frac{\text{PTO}}{\text{RSO Aprovechados}} \times 100\%$$

6.6 SEGUIMIENTO

Con el fin de sistematizar información valida y segura se:

- Verificó la consecución de la totalidad de la información.
- Identificó los vacíos de información y formas para resolverlos.
- Comprobó la calidad de la información recolectada.

6.7 PLAN DE INVERSIONES

La presente fase de diagnostico fue corregida y aprobada por CORPONARIÑO. (Ver anexo P).

Para dar continuidad a las siguientes fases del PGIRS, se firmo un compromiso entre la administración municipal de Cumbal, quien aportara una contrapartida de cinco millones de pesos (5.000.000), y la corporación autónoma regional CORPONARIÑO, quien hará aportes técnicos y económicos con recursos destinados para este fin.

7. ANALISIS E INTERPRETACION DE LA INFORMACIÓN

7.1 ANALISIS DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

7.1.1 Principales Actividades económicas del municipio. Según la agenda agropecuaria de Nariño, Los habitantes de Cumbal dependen económicamente de la agricultura, la ganadería, el comercio, y en baja proporción la minería. Su principal cultivo es la papa con 500 Ha, haba 40 Ha; cuenta con 8.000 cabezas de ganado bovino, de las cuales 6.500 son hembras y producen un promedio de 54.600 litros de leche diarios, siendo el tercer municipio de Nariño en producción lechera y tiene registradas 4.820 cabezas de ganado porcino.

El cuadro siguiente, muestra que la principal actividad económica del municipio de Cumbal es la ganadería 60%, que ha ido sustituyendo los cultivos agrícolas hasta un 35%, invirtiendo los valores de producción económica agropecuaria; en cambio se evidencia un incremento en la producción de especies menores animales y la piscicultura todos los productos se comercializan en los diferentes mercados de la Provincia de Obando y el Departamento de Nariño.

La distribución porcentual aproximada de las distintas actividades agropecuarias en el Municipio refleja el siguiente comportamiento:¹⁵

Cuadro 2. Actividades económicas en el municipio de Cumbal

| ACTIVIDAD | TIPO | % |
|------------------|--|-----|
| GANADERIA | Ganado de Leche, ceba, porcino, caballar | 60% |
| AGRICULTURA | Papa, zanahoria, haba, cebolla, hortalizas, etc. | 35% |
| ESPECIES MENORES | Cuyes, aves, piscicultura, etc. | 5% |

Fuente: Agenda Agropecuaria de Nariño – Gobernación de Nariño - DANE 2003

7.1.2 Principales condiciones sociales

- Demografía. El cuadro siguiente, muestra que el incremento poblacional en el municipio de Cumbal desde el año 1995 hasta 2005, es de 391 personas anuales y la disminución anual promedio es de 9 personas, indicando una mínima

¹⁵ ALCALDÍA DE CUMBAL. Esquema de Ordenamiento Territorial 2004- 2013. Cumbal: Alcaldía, 2004.

tendencia a la inversión del cono poblacional, es decir que de 391 nacimientos anuales se presentan 9 nacimientos menos respecto a c/año inmediatamente anterior, disminuyendo imperceptiblemente la población infantil, que en la actualidad y según el censo de 1993, forma la base piramidal. En Colombia como en la mayoría de países en desarrollo, existe una sobrepoblación de niños y disminución de la población juvenil y adulta que no llega a la tercera edad, debido a la violencia, aborto, malnutrición y maltrato, siendo la edad media de la población colombiana de 22 años.

Manteniendo el crecimiento poblacional, la producción de residuos sólidos se incrementaría y por ende se disminuye la vida útil del sitio de disposición final.

Cuadro 3. Censos municipio de Cumbal 1985 – 2005

| Año Censal | Densidad Urbana Hab/M2 | Densidad Rural Hab/M2 | Densidad Total Hab/Km2 | Población Urbana | Población Rural | Población Total | Incremento Respecto año anterior |
|------------|------------------------|-----------------------|------------------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|
| 1985 | 5,2 | 13,6 | 15,9 | 3.640 | 16.323 | 19.123 | |
| 1993 | 7,0 | 14,7 | 18,9 | 4.888 | 17.658 | 22.665 | |
| 1995 | 7,9 | 17,7 | 22,3 | 5.542 | 21.227 | 26.769 | |
| 1996 | 8,2 | 17,9 | 22,6 | 5.734 | 21.465 | 27.199 | 430 hab, |
| 1997 | 8,5 | 18,1 | 23,0 | 5.928 | 21.694 | 27.622 | 423 hab, |
| 1998 | 8,7 | 18,3 | 23,3 | 6.123 | 21.913 | 28.036 | 414 hab, |
| 1999 | 9,0 | 18,4 | 23,7 | 6.320 | 22.126 | 28.446 | 410 hab, |
| 2000 | 9,3 | 18,6 | 24,0 | 6.516 | 22.321 | 28.837 | 391 hab, |
| 2001 | 9,6 | 18,8 | 24,3 | 6.714 | 22.510 | 29.224 | 387 hab, |
| 2002 | 9,9 | 18,9 | 24,6 | 6.913 | 22.689 | 29.602 | 378 hab, |
| 2003 | 10,2 | 19,0 | 25,0 | 7.113 | 22.858 | 29.971 | 369 hab, |
| 2004 | 10,4 | 19,2 | 25,3 | 7.313 | 23.017 | 30.330 | 359 hab, |
| 2005 | 10,7 | 19,3 | 25,5 | 7.514 | 23.165 | 30.679 | 349 hab, |

Fuente: DANE. Proyección de población, por área, según municipios a Junio 30 de 1985 - 2005

- Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). Se considera hacinamiento a la relación persona/cuarto con más de 3 individuos; la dependencia económica por su parte se considera cuando en un hogar hay mas de 3 personas y el jefe del hogar tiene como máximo 2 años de educación primaria aprobados.

Como se observa en el Cuadro siguiente la vivienda inadecuada presenta los mayores porcentajes 14.3 %, con relación a los demás parámetros, seguido por los servicios con un 13.3 % y la miseria con el 12.1 % del total de hogares del municipio.

Cuadro 4. Distribución de población según necesidades básicas insatisfechas (NBI) Total municipio

| NBI | | TOTAL HOGARES | TOTAL VIVIENDA | | SERVICIOS | | HACINAMIENTO | | INASISTENCIA | | DEPENDENCIA | | MISERIA | |
|-------|------|---------------|----------------|------|-----------|------|--------------|------|--------------|-----|-------------|-----|---------|------|
| Vlr | % | | Vlr | % | Vlr | % | Vlr | % | Vlr | % | Vlr | % | Vlr | % |
| 3.896 | 81.6 | 4.528 | 175 | 14.3 | 163 | 13.3 | 128 | 10.4 | 37 | 3.0 | 85 | 6.9 | 148 | 12.1 |

Fuente: DANE 1993

7.1.3 Infraestructura Municipal

- Educación. El cuadro siguiente indica que el municipio de Cumbal, presenta mayor número de estudiantes de preescolar y primaria en el sector rural y de secundaria y vocacional en el sector urbano. El aspecto educativo influye en la capacidad de asimilación y apropiación de nuevos hábitos alrededor del manejo y uso adecuado de los residuos sólidos, por lo tanto se esperaría que los futuros ciudadanos conforme al artículo 67 de la constitución política, adquieran una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y de la defensa del patrimonio cultural de la nación.

En la Actualidad Cumbal cuenta con 9 instituciones (3 urbanas y 6 rurales), 52 centros educativos (1 urbano y 51 rurales), para un total de 61 instituciones educativas, que apoyados con los PRAES (Proyectos Ambientales escolares) y los PROCEDA (Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental), como herramientas establecidas por la Política nacional ambiental y la Política nacional de educación ambiental, conforme a la Ley general de educación, puedan en colaboración de entes públicos y privados incidir en los futuros ciudadanos.

Cuadro 5. Número de estudiantes en el municipio de Cumbal

| Nivel | No. Estudiantes | | TOTAL |
|------------|-----------------|-------|-----------------|
| | Urbana | Rural | No. Estudiantes |
| Preescolar | 204 | 366 | 570 |
| Primaria | 1.147 | 2.482 | 3.629 |
| Secundaria | 1.028 | 836 | 1.864 |
| Vocacional | 377 | 264 | 641 |
| Otros | | | 665 |

Fuente. Secretaría de Educación Municipal

Dentro de las entidades gubernamentales del municipio son las instituciones educativas los mayores productores de residuos inorgánicos y orgánicos, estos últimos según indica el cuadro siguiente son utilizados para alimentar animales.

Cuadro 6. Comedores escolares Instituciones urbanas

| Nombre Institución | Comedores Escolares | Descripción |
|-------------------------------|-------------------------------|--|
| Colegio José Antonio Llorente | Cafetería de carácter privado | Los residuos sólidos son entregados al carro recolector |
| Instituto Divino Niño Jesús | Restaurante escolar | Los residuos orgánicos son utilizados como alimento para animales domésticos |
| Preescolar | Restaurante escolar | Los residuos orgánicos son utilizados como alimento para animales domésticos |

- Salud. La atención en salud en el casco urbano del municipio de Cumbal se concentra en el Hospital y la EPS - IPS indígena las cuales suplen las necesidades de la población, también se encuentran 5 establecimientos odontológicos de carácter particular; a nivel rural se encuentra 1 centro ambulatorio, 2 centros de salud y 8 puestos de salud, distribuidos en los principales centros poblados del municipio, los cuales prestan los siguientes servicios.

La mayor producción de residuos esta en las instituciones y en los centros prestadores de salud, estos últimos necesitan un plan de gestión integral de residuos especiales, el cual según se indago se encuentra en desarrollo para el hospital, los residuos de los demás centros son depositados en el carro recolector sin ningún manejo especial.

- Morbilidad. En Cumbal las tres primeras causas de consultas médicas corresponden a: infección respiratoria aguda (I.R.A), parasitismo intestinal y lumbago no especificado, indicados en el. Ver cuadro 7.

Cuadro 7. Diez Primeras causas de morbilidad por consulta externa año 2003

| No. | CAUSAS | CASOS | TASA * 1.000 Hab. |
|-----|---|--------|----------------------|
| 1 | Infección Respiratoria Aguda | 3.935 | 131,29 |
| 2 | Parasitosis Intestinal, sin otra especificación | 2.036 | 67,93 |
| 3 | Lumbago no especificado | 1.393 | 46,48 |
| 4 | Hipertensión Esencial (primaria) | 1.037 | 34,6 |
| 5 | Infección de Vías Urinarias | 974 | 32,5 |
| 6 | Gastritis Crónica no especificada | 851 | 28,39 |
| 7 | Visión Subnormal de ambos ojos | 538 | 17,95 |
| 8 | Artritis Reumatoide no especificada | 407 | 13,58 |
| 9 | Diarrea y Gastroenteritis de presunto origen infeccioso | 398 | 13,28 |
| 10 | Vaginitis, Vulvitis y vulvovaginitis en enfermedades | 268 | 17,84 |
| | Infecciosas y parasitarias clasificadas en otra partes | | |
| | TOTAL | 11.837 | 403,84 |

Fuente. IDSN. Oficina de Epidemiología – Reporte Municipios – año 2003

- Mortalidad. A continuación se describen las tasas de mortalidad general por número de muertes, consulta externa y las diez primeras causas de mortalidad en el municipio:

El cuadro siguiente describe que las 3 primeras causas de muerte en el municipio de Cumbal es por accidente cerebro vascular, infarto agudo e insuficiencia cardiaca, lo que difiere con el cuadro de morbilidad cuya principal causa es la infección respiratoria aguda y parasitosis intestinal, quizás debido al manejo y uso de los residuos sólidos, tanto urbano como rural.

Cuadro 8. Diez primeras causas de mortalidad general

| No. | CAUSA | CASOS | TASA POR C/1.000 HAB. |
|-----|-----------------------------------|-------|-----------------------|
| 1 | accidente cerebro vascular | 7 | 2.30% |
| 2 | infarto agudo de miocardio | 5 | 1.64% |
| 3 | insuficiencia cardiaca congestiva | 4 | 1.31% |
| 4 | paro cardiaco | 3 | 0.98% |
| 5 | Diabetes | 3 | 0.98% |
| 6 | trauma craneoencefálico | 3 | 0.98% |
| 7 | Neumonía | 2 | 0.65% |
| 8 | cáncer no especificado | 2 | 0.65% |
| 9 | shock hipovolemico | 1 | 0.32% |
| 10 | perforación intestinal | 1 | 0.32% |
| | TOTAL | 31 | 10.2% |

Fuente. IDSN. Oficina de Epidemiología – Reporte Municipios – año 2003

- Servicios públicos. El municipio de Cumbal en la actualidad no cuenta con una empresa prestadora de servicios públicos, conforme lo establece la ley 142 de 1995 por lo tanto no existen sistemas de medición, estructura tarifaria, ni se ha aplicado la estratificación socioeconómica para el cobro racional de los servicios y la Sostenibilidad de los mismos; ésta es una deficiencia del municipio en materia de desarrollo institucional. Es el aseo el de mayor cobertura con el 89.1% y el de menor cobertura el alcantarillado. Ver cuadro 9 y 10

Cuadro 9. Cobertura de servicios públicos

| SERVICIO PÚBLICO | COBERTURA / VIVIENDAS |
|---|-----------------------|
| Energía eléctrica, acueducto y alcantarillado | 77.2% |
| Acueducto y energía eléctrica | 11% |
| Energía eléctrica y alcantarillado | 0.8% |
| Acueducto y alcantarillado | 2.1% |
| Energía eléctrica | 2.3% |
| Acueducto | 3.4% |
| Alcantarillado | 0.3% |
| Aseo | 89.1% |
| Telefonía | 5.6% |
| Sin servicios públicos | 2.7% |

Cuadro 10. Estado y calidad de los servicios públicos

| SERVICIO PRESTADO | EXISTE | TIPO DE EMPRESA | No. SUSCRIPTORES | | CALIDAD DEL SERVICIO | |
|-------------------|--------|-----------------|------------------|-----------|----------------------|---------|
| | | | Urbana | Rural | Urbana | Rural |
| Agua | Si | Oficial | 4,475 | 6,960 | Aceptable | Regular |
| Alcantarillado | Si | Oficial | 4,475 | | Aceptable | Malo |
| Energía | Si | Oficial | 5.250 hb. | 8.895 hb. | Excelente | Regular |
| Teléfono | Si | Privada | | | Regular | Malo |
| Gas | Si | Privado | | | Aceptable | Regular |
| Aseo | Si | Oficial | 7.283 | | Regular | Malo |

- Acueducto. El servicio de acueducto es el más deficiente en cuanto a cobertura y calidad, actualmente cubre las necesidades del casco urbano y presenta un déficit al incremento de la demanda rural.

La calidad del agua que consumen los pobladores del casco urbano, según análisis físico químicos, no es apta para consumo humano debido a la presencia de coliformes fecales y totales, principal causa de infecciones intestinales en niños y adultos, esto se debe a que no se cuenta con un sistema de tratamiento adecuado, tan solo se hace a nivel primario, con desarenadores y cloro.

Cumbal con otras administraciones municipales, viene desarrollando un proyecto de acueducto regional denominado “el gran Cumbal, que esta en su ultima fase y pretende suplir las necesidades de agua potable de varios municipios y establecer tarifas adecuadas y/o reajustar las existentes. Actualmente Cumbal, tiene una tarifa de \$1.200, cantidad que no cubre los gastos actuales de administración y aumenta el despilfarro.

- Alcantarillado. La infraestructura de alcantarillado, necesita ser cambiada en algunos tramos y en otros sectores ampliada con el fin de mejorar el nivel de vida de las poblaciones.¹⁶

Actualmente, los proyectos de pavimentación de algunas vías del casco urbano han ido solucionando este problema, con la construcción simultanea de alcantarillado. (Ver figura 7).

Figura 7. Pozos sépticos abandonados – Centro Poblado de Chiles



- Aseo. El servicio de aseo, se presta gratuitamente al sector urbano y a una parte del sector rural. El cuadro siguiente muestra que el servicio que en el casco urbano es aceptable en cuanto a cobertura y eficiencia, y en el sector rural presenta inconvenientes, debido a las distancias entre los resguardos indígenas y al mal estado de las vías, aumentando costos por combustible, mantenimiento del

¹⁶ FUNDACIÓN ECOBIOTA. Plan de Gestión Ambiental-municipio de Cumbal. Cumbal: Alcaldía, p. 44

vehículo recolector y honorarios de los operarios que laboran, siendo poco rentable para la administración municipal encargada de prestar el servicio.

En cuanto a la disposición final, es deficiente debido a que los residuos se entierran sin técnicas adecuadas que mitiguen el impacto ambiental y a la ausencia de una cultura de reciclaje, disminuyendo la vida útil del actual predio perteneciente al municipio de Carlosama. (Ver cuadro.11).

Cuadro 11. Estado Sanitario 2002-2004

| ESTADO SANITARIO 2002 – 2004 | | | | | | | |
|------------------------------|---------------|------------------------|------------|----------------------|-------------|------------------|-------------|
| SECTOR | No. VIVIENDAS | ABASTECIMIENTO DE AGUA | | DISPOSICION EXCRETAS | | RESIDUOS SÓLIDOS | |
| | | Acueducto | %Cobertura | Solución | % Cobertura | Recolección | % Cobertura |
| URBANO | 1.008 | 928 | 92,1 | 911 | 90,4 | 716 | 71 |
| RURAL | 2.770 | 1.838 | 66,4 | 1.058 | 38,2 | 383 | 13,8 |
| TOTAL | 3.778 | 2.766 | 73,2 | 1.969 | 52,12 | 1.099 | 29,09 |

Fuente. IDSN. Oficina de Control al Ambiente y Consumo. Diagnóstico Sanitario 2002-2004

- **Energía.** Es el mejor servicio que presta el municipio, en cuanto a calidad y cobertura en el casco urbano se califica como excelente con algunos problemas en el sector rural. Debido a que las tierras pertenecen al cabildo indígena que impiden la expansión urbana, la planta de energía, hace parte del casco urbano afectando la salud de la población por la formación de campos magnéticos. (Figura 8).

Figura 8. Planta energía eléctrica – Sector Urbano



7.1.4 Tenencia de la tierra. Predomina el minifundio, con menos de 4 hectáreas, correspondiente al 91.62% del total del municipio dedicados a la ganadería, también se encontró que la demanda de abonos orgánicos puede ser usada en

propiedades que van desde 4 hectáreas en adelante, esperando una demanda considerable de abonos producidos en la posible planta de tratamiento municipal. (Ver cuadro 12).

Cuadro 12. Tenencia de la tierra

| TENENCIA DE LA TIERRA | No. | % |
|--|------|-------|
| Propietarios con más de 50 hectáreas | 39 | 0.43 |
| Propietarios con tierras entre 20 y 50 hectáreas | 94 | 1.03 |
| Propietarios con tierras entre 4 y 20 hectáreas | 626 | 6.90 |
| Propietarios con tierras de menos de 4 hectáreas | 8303 | 91.62 |

Fuente: Oficina de planeación municipio de Cumbal

7.1.5 Propiedad de la vivienda. Por lo general las viviendas en el municipio son propias con un 80.6 %, el porcentaje restante es alquilada con (19.3%). La vivienda esta constituida básicamente por materiales como: paredes en ladrillo y bloque, con un porcentaje del 71%, y de tapia pisada y adobe, 22.2%, en bahareque el 6.5% y en madera 0.1%.

Los pisos están hechos de materiales como: madera y tabla que es el predominante con un porcentaje del 38.8%, lo sigue el cemento con el 27%, los pisos en tierra y arena con el 14.3%, y en otros materiales como baldosa, madera pulida, parket, el 18%. El 47% de los techos son de teja tradicional, el 41% en zinc o eternit, un 10% en otros materiales, y el 1% se puede mirar aún con techos de paja. (Ver figura 9)

Figura 9. Viviendas con techos de paja 1%



El fenómeno de urbanización y el mejoramiento de la calidad de vida llevan a la construcción y remodelación de viviendas, generando escombros los cuales no cuentan con un manejo adecuado. (Ver figura 10).

Figura 10. Construcción vivienda – minga comunitaria



7.1.6 Estratificación socioeconómica del municipio. Actualmente se esta realizando el estudio de la estratificación urbana, por lo tanto no se puede definir la tarifa según estratos.

7.1.7 Ingresos anuales del municipio. El rubro destinado para el servicio público de aseo para el año 2005 es de \$ 25.000.000, que se invierten en honorarios de los operarios del servicio de aseo, este valor no incluye el mantenimiento del carro, rubro que se resta del presupuesto general destinado para el mantenimiento de vehículos. (Ver cuadro 13)

Cuadro 13. Ingresos Municipales

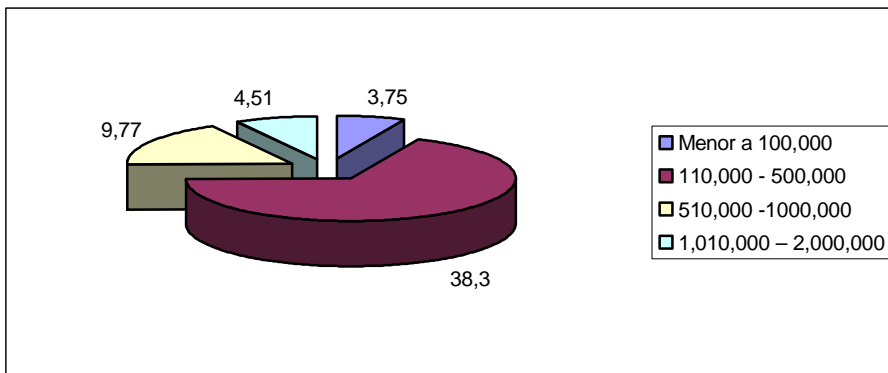
| CONCEPTO | 2004 | 2005 |
|--|--------------|---------------|
| Ingresos. | 7270.641.646 | 7.920.095.280 |
| Ingresos corrientes | 7270.641.646 | 7.919.088.280 |
| Ingresos tributarios | 72.150.000 | 88.400.000 |
| Ingresos no tributarios | 7197.486.646 | 7.830.688.280 |
| Recursos de capital. | 1.005.000 | 1.007.000 |
| Saneamiento básico – Eje plan de aseo urbano y relleno sanitario | 1.000 | 25.000.000 |

Fuente: Tesorería Municipal – Presupuesto de Ingresos y gastos – año 2004 y 2005

7.1.8 Ingresos por hogar de la población. La siguiente gráfica muestra que el 38.3% de los habitantes de Cumbal, tienen un ingreso mensual entre \$110.000 y 500.000 pesos; le sigue el 9.77% que oscila entre 510.000 y 1.000.000 de pesos, en tercer lugar se encuentra el 4.51% correspondiente a los hogares que reciben mas de un millones de pesos; con un 3.75% los hogares con menos de \$100.000 de ingresos, los cuales posiblemente para pagar el servicio de aseo, necesitarían

un subsidio, siendo los anteriores los posibles pagadores del servicio que actualmente es gratuito. (Ver figura 11).

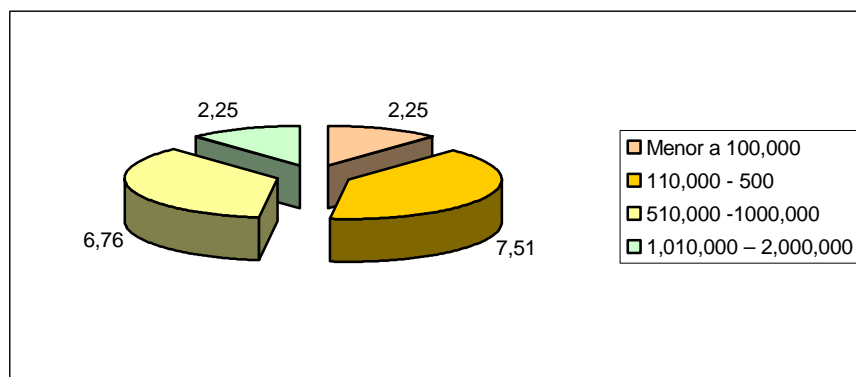
Figura 11. Ingresos mensuales promedio sector residencial



La grafica siguiente, indica los ingresos en el sector mixto, el 7.51 %, reciben entre 110.000 y 500.000 pesos, el 6.76% aquellos que obtienen entre 510.000 y 1 millón de pesos mensuales, le sigue el 2.25% las personas que reciben entre 1.010.000 y 2.000.000 millones y con este mismo porcentajes las que reciben menos de \$100.00 mensuales.

Observando esto se deduce que los subsidiados en este sector equivalen al 2.25% y los que subsidian lo harían de acuerdo al porcentaje de ingresos recibidos. (Ver figura 12).

Figura 12. Ingresos mensuales promedio sector Mixto



Los sectores especial, industrial y comercial, son los entes que mas producen residuos y según el cuadro siguiente son los de mayores ingresos y los que tendrían una tarifa mas alta subsidiando a ciertos sectores. (Ver cuadro 14)

Cuadro 14. Ingresos mensuales promedio sectores Industrial, comercial e institucional

| INGRESOS MENSUALES | |
|--------------------|-------------------|
| SECTOR | INGRESOS PROMEDIO |
| Especial | 5.900.000 |
| Industrial | 7.000.000 |
| Comercial | 3.000.000 |

7.1.9 Capacidad y disponibilidad de pago de los usuarios. Las encuestas comunitarias demuestran que los usuarios son renuentes al pago del servicio de aseo, equivalente al 69% de la población; y el porcentaje restante considera prudente pagar entre \$500 y \$1.000 pesos y solo un 3% pagaría entre \$6.000 y \$10.000 pesos, estos valores implican que el sostenimiento de una empresa de aseo no es rentable por el momento. El municipio los costos ambientales son altos por que no ha tomado en cuenta la repercusiones que sus acciones tienen en el medio social y natural que les rodea, por que sus actividades económicas no están retribuyendo los daños e impactos causados a los recursos.

Las personas encuestadas, sostienen que el servicio de aseo siempre ha sido gratuito y por lo tanto no lo pagarían, este aspecto se presenta por el desconocimiento y falta de orientación a la comunidad, incrementando la cultura del no pago, afectando no solo a la administración municipal, quien debe asumir los costos de estos servicios, siendo menor que el recaudo debido a pagos mínimos como el servicio de acueducto que tiene una tarifa única de \$ 1.200. Ver cuadro siguiente.

Cuadro 15. Disponibilidad de pago en porcentaje

| DISPONIBILIDAD DE PAGO EN PORCENTAJE | | | | | | | 199 |
|--------------------------------------|----------------------|-------------|---------|--------------|------------|---------------------|---------|
| VALOR A PAGAR | RESIDENCIAL URBANO % | COMERCIAL % | MIXTO % | INDUSTRIAL % | ESPECIAL % | RESIDENCIAL RURAL % | TOTAL % |
| \$ 500 | 3 | 1 | 0 | - | - | 1 | 5 |
| \$1.000 - \$5.000 | 19 | 0 | 1 | 1 | - | 1 | 22 |
| \$6.000 - \$10.000 | 2 | 0 | 0 | 1 | - | 0 | 3 |
| \$ 20.000 | 1 | 0 | 0 | - | - | 0 | 1 |
| NO PAGARIA | 46 | 19 | 2 | - | 1 | 1 | 69 |
| TOTAL | 71 | 20 | 3 | 2 | 1 | 3 | 100 |

7.2 ANALISIS DIAGNOSTICO AMBIENTAL

7.2.1 Climatología. Para la interpretación climática del municipio se tuvo en cuenta los elementos abióticos, analizados a continuación por separado. (Ver cuadro 16).

Cuadro 16. Parámetros climáticos municipio de Cumbal últimos 20 años

| PARÁMETRO | MINIMA | MAXIMA | PROMEDIO |
|-------------------------------|-----------|----------|--------------|
| Temperatura ambiente °C | 8,3°C | 19,3°C | 13.8°C |
| Lluvia (mm/año) | 7,5mm | 143,45mm | 907.46mm |
| Evaporación (mm/mes) | 59,5mm | 125,4mm | 92,45mm |
| Horas de brillo solar (h/día) | 73,4hr | 197,9hr | 135,65hr |
| Humedad ambiente (%) | 80% | 84% | 82.75% |
| Velocidad del viento (m/s) | 0.23kph | 5.53kph | 2.44kph |
| Vientos | DIRECCIÓN | | % DEL TIEMPO |
| | N | | % 2.00 |
| | NE | | % 4.00 |
| | E | | % 20.00 |
| | SE | | % 15.00 |
| | S | | % 0.00 |
| | SW | | % 1.00 |
| | W | | % 1.00 |
| NW | | % 0.00 | |

Fuente. IDEAM 2005

- Temperatura. Cumbal se caracteriza por presentar bajas temperaturas, ocasionadas por su elevada altitud, cercanía a elevaciones como el Volcán Chiles (4748 msnm.) y el Volcán Cumbal (4768 msnm); sin embargo un amplio sector esta localizado en el resguardo de Mayasquer de clima medio, que enriquece la biodiversidad por la variedad de pisos térmicos¹⁷

Según el cuadro siguiente, el mes con temperatura promedio más elevada es mayo con 11.5 °C; y con la T° promedio mas baja agosto con 8,9 °C.; así mismo el año con menor T° promedio fue 1985 y el de mayor T° el año 2004, corroborando el fenómeno del progresivo calentamiento global, a causa de la contaminación atmosférica, según la colección de Ecología y medio ambiente del diario El Tiempo 2005 (Ver cuadro 17).

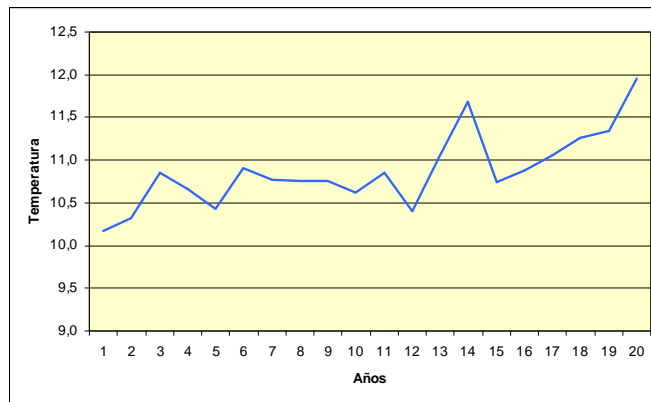
¹⁷ Ibid., p. 24.

Cuadro 17. Valores totales mensuales de temperatura (°C), últimos 20 años

| ANO | EST | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AG | SEP | OCT | NOV | DIC | SUMA | VALOR ANUAL |
|-----------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------------|
| 1985 | 2 | 11,3 | 10,3 | 11,0 | 10,8 | 10,2 | 9,6 | 8,3 | 9,0 | 9,6 | 10,7 | 10,2 | 11,0 | 122,0 | 10,2 |
| 1986 | 2 | 10,7 | 10,7 | 10,2 | 11,1 | 10,5 | 9,9 | 9,0 | 9,4 | 9,8 | 11,0 | 10,7 | 10,9 | 123,9 | 10,3 |
| 1987 | 2 | 10,7 | 11,0 | 11,2 | 11,0 | 11,0 | 10,6 | 10,4 | 10,2 | 10,5 | 11,3 | 11,3 | 11,0 | 130,2 | 10,9 |
| 1988 | 2 | 11,6 | 11,4 | 10,9 | 11,1 | 11,1 | 10,4 | 9,7 | 9,7 | 10,2 | 10,5 | 11,0 | 10,3 | 127,9 | 10,7 |
| 1989 | 2 | 10,4 | 10,4 | 10,4 | 10,6 | 10,7 | 10,2 | 9,5 | 9,6 | 9,9 | 10,9 | 11,4 | 11,2 | 125,2 | 10,4 |
| 1990 | 2 | 11,0 | 11,6 | 11,3 | 11,3 | 11,0 | 10,8 | 9,8 | 9,8 | 10,5 | 11,5 | 11,3 | 11,0 | 130,9 | 10,9 |
| 1991 | 2 | 11,3 | 11,1 | 11,7 | 11,0 | 11,5 | 10,9 | 10,0 | 9,0 | 10,5 | 9,9 | 11,1 | 11,2 | 129,2 | 10,8 |
| 1992 | 2 | 10,8 | 11,2 | 11,6 | 11,4 | 11,1 | 10,6 | 9,2 | 9,9 | 10,3 | 10,4 | 11,3 | 11,3 | 129,1 | 10,8 |
| 1993 | 2 | 10,8 | 10,8 | 10,5 | 11,1 | 11,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,1 | 10,4 | 10,6 | 11,3 | 96,8 | 10,8 |
| 1994 | 2 | 10,7 | 10,9 | 10,8 | 10,7 | 11,0 | 10,2 | 9,7 | 0,0 | 10,1 | 10,9 | 10,8 | 11,1 | 116,9 | 10,6 |
| 1995 | 1 | 10,7 | 11,0 | 11,2 | 11,4 | 10,8 | 10,8 | 10,3 | 10,3 | 10,3 | 11,1 | 11,4 | 11,0 | 130,3 | 10,9 |
| 1996 | 1 | 10,6 | 10,6 | 10,9 | 11,0 | 11,0 | 10,2 | 9,6 | 9,5 | 10,0 | 10,7 | 10,5 | 10,3 | 124,9 | 10,4 |
| 1997 | 1 | 10,9 | 10,5 | 11,3 | 11,3 | 11,4 | 11,0 | 9,8 | 10,2 | 11,1 | 11,9 | 11,8 | 11,5 | 132,7 | 11,1 |
| 1998 | 1 | 11,9 | 13,2 | 12,6 | 13,1 | 12,1 | 11,1 | 10,4 | 10,4 | 10,9 | 11,3 | 11,8 | 11,4 | 140,2 | 11,7 |
| 1999 | 1 | 11,3 | 11,2 | 11,2 | 11,1 | 10,6 | 10,6 | 9,8 | 9,4 | 10,6 | 10,5 | 11,3 | 11,3 | 128,9 | 10,7 |
| 2000 | 1 | 11,0 | 11,0 | 11,1 | 11,2 | 11,2 | 10,9 | 10,1 | 9,9 | 10,5 | 10,8 | 11,5 | 11,3 | 130,5 | 10,9 |
| 2001 | 1 | 10,4 | 11,0 | 11,2 | 11,1 | 11,2 | 10,2 | 10,7 | 9,9 | 10,6 | 12,3 | 11,7 | 12,4 | 132,7 | 11,1 |
| 2002 | 1 | 11,5 | 12,1 | 11,8 | 11,4 | 11,5 | 10,5 | 11,1 | 10,4 | 10,8 | 10,9 | 11,2 | 11,9 | 135,1 | 11,3 |
| 2003 | 1 | 11,5 | 11,9 | 11,4 | 11,7 | 11,6 | 10,9 | 10,1 | 10,9 | 11,3 | 11,7 | 11,7 | 11,4 | 136,1 | 11,3 |
| 2004 | 1 | 11,9 | 11,5 | 11,6 | 11,9 | 19,3 | 10,5 | 10,3 | 10,2 | 10,8 | 11,7 | 11,9 | 11,8 | 143,4 | 12,0 |
| Sumatoria | | 221,0 | 223,4 | 223,9 | 225,3 | 230,0 | 199,9 | 187,8 | 177,7 | 208,4 | 220,4 | 224,5 | 224,6 | 2566,9 | 217,5 |
| Media | | 11,1 | 11,2 | 11,2 | 11,3 | 11,5 | 10,0 | 9,4 | 8,9 | 10,4 | 11,0 | 11,2 | 11,2 | 128,3 | 10,9 |
| Medios | | 11,1 | 11,2 | 11,2 | 11,3 | 11,5 | 10,5 | 9,9 | 9,9 | 10,4 | 11,0 | 11,2 | 11,2 | 130,4 | 10,9 |
| Máximos | | 11,9 | 13,2 | 12,6 | 13,1 | 19,3 | 11,1 | 11,1 | 10,9 | 11,3 | 12,3 | 11,9 | 12,4 | 151,1 | 19,3 |
| Mínimos | | 10,4 | 10,3 | 10,2 | 10,6 | 10,2 | 9,6 | 8,3 | 9,0 | 9,6 | 9,9 | 10,2 | 10,3 | 118,6 | 8,3 |

Las temperaturas elevadas, inciden en el proceso de descomposición, aumentando la frecuencia de recolección hecho que se debería tener en cuenta para el diseño de ruteos; así mismo las bajas temperaturas conservan un poco más los residuos y con ello podría disminuirse la frecuencia de recolección minimizando costos, en ciudades con más de dos ruteos, según la norma Ras 2000, aunque la normativa sugiere como mínimo 2 recorridos para poblaciones como Cumbal, este posee una frecuencia de 3, debido a que presta el servicio al sector rural.

Figura 13. Variación de la temperatura media mensual multianual (1985-2004)



- Precipitación. La relación de la precipitación con respecto a las actividades de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos, influye en el tiempo real de recolección y en el aumento y percolación de lixiviados, tanto por el agua lluvia que cae directamente al botadero el cual no cuenta con canales ni geomembranas de recubrimiento como por el agua que cae a los recipientes caseros que por lo general están a la intemperie sin ningún cubrimiento, incrementando su peso, dificultando la maniobrabilidad de los operarios y provocando accidentes. Se recomienda que los usuarios cubran los contenedores y que el ente encargado planifique cambios en el ruteo en los meses de abril y noviembre

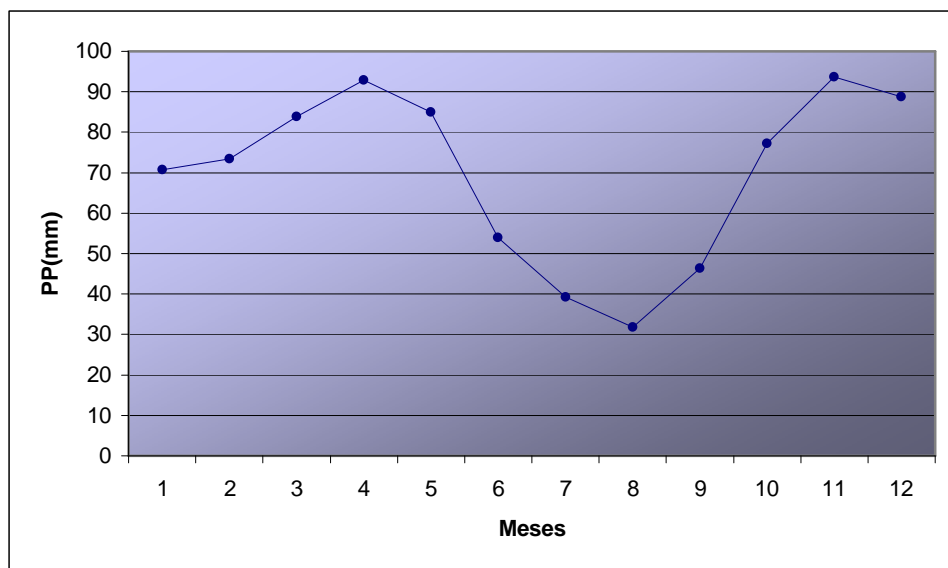
Como se observa en el histograma, los valores de la precipitación en los últimos 20 años han variado sustancialmente, destacándose precipitaciones superiores a los 1.000 mm anuales, en el año 1.988 con una precipitación de 1132,7 mm/anuales y en 1.999 con 1242,4 mm/anuales; los menores valores se presentaron durante los años, 1.992 y 1.996, con precipitaciones de 607,4 y 604,5 mm/anuales respectivamente, se debe tener en cuenta las razones expuestas anteriormente. (Ver cuadro 18)

Cuadro 18. Valores totales mensuales de precipitación (mms), - últimos 20 años

| ANO | EST | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AG | SEP | OCT | NOV | DIC | VALOR ANUAL | MEDIA ANUAL |
|-----------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------------|-------------|
| 1985 | 2 | 117,1 | 31,1 | 70,7 | 98,6 | 103,9 | 36,6 | 30,2 | 23,9 | 67,3 | 50,7 | 66,7 | 96,0 | 792,8 | 66,1 |
| 1986 | 2 | 88,3 | 68,0 | 132,1 | 81,5 | 76,0 | 31,8 | 19,8 | 21,1 | 27,9 | 122,3 | 71,6 | 36,5 | 776,9 | 64,7 |
| 1987 | 2 | 50,0 | 42,4 | 38,8 | 130,0 | 110,6 | 10,8 | 45,1 | 45,7 | 31,8 | 120,1 | 100,6 | 82,9 | 808,8 | 67,4 |
| 1988 | 2 | 63,2 | 99,7 | 57,9 | 140,1 | 81,7 | 96,1 | 31,1 | 67,8 | 63,5 | 123,2 | 179,8 | 128,6 | 1.133 | 94,4 |
| 1989 | 2 | 103,9 | 63,9 | 95,8 | 85,2 | 34,5 | 115,1 | 35,3 | 29,5 | 44,7 | 84,2 | 32,3 | 72,0 | 796,4 | 66,4 |
| 1990 | 2 | 51,0 | 81,3 | 47,4 | 49,4 | 71,3 | 53,5 | 32,7 | 17,4 | 15,6 | 117,6 | 72,6 | 61,4 | 671,2 | 55,9 |
| 1991 | 2 | 42,1 | 73,1 | 147,7 | 76,0 | 77,1 | 56,3 | 51,3 | 39,2 | 12,3 | 37,8 | 164,1 | 71,5 | 848,5 | 70,7 |
| 1992 | 2 | 24,1 | 51,4 | 47,1 | 41,1 | 74,9 | 15,7 | 29,9 | 47,3 | 73,2 | 22,8 | 62,9 | 117,0 | 607,4 | 50,6 |
| 1993 | 2 | 67,9 | 95,4 | 129,4 | 127,6 | 91,8 | 23,5 | 46,6 | 26,9 | 37,7 | 38,4 | 161,3 | 100,9 | 947,4 | 79,0 |
| 1994 | 2 | 88,9 | 78,0 | 82,7 | 160,5 | 58,2 | 31,2 | 32,7 | 49,8 | 40,7 | 108,3 | 93,6 | 56,0 | 880,6 | 73,4 |
| 1995 | 1 | 25,6 | 30,3 | 60,3 | 63,5 | 52,2 | 40,4 | 59,3 | 24,9 | 9,8 | 39,2 | 103,1 | 95,9 | 604,5 | 50,4 |
| 1996 | 1 | 128,4 | 132,9 | 139,7 | 105,2 | 108,9 | 74,8 | 16,2 | 39,6 | 35,1 | 113,4 | 58,4 | 73,9 | 1.027 | 85,5 |
| 1997 | 1 | 162,4 | 61,3 | 152,7 | 46,9 | 52,2 | 66,5 | 29,5 | 18,9 | 58,3 | 67,6 | 85,7 | 52,7 | 854,7 | 71,2 |
| 1998 | 1 | 33,6 | 24,5 | 83,6 | 58,1 | 154,9 | 45,3 | 53,1 | 68,6 | 42,7 | 97,9 | 140,5 | 62,8 | 865,6 | 72,1 |
| 1999 | 1 | 76,1 | 181,6 | 78,8 | 122,8 | 103,6 | 87,9 | 42,4 | 29,1 | 99,2 | 58,2 | 83,3 | 279,4 | 1.242 | 103,5 |
| 2000 | 1 | 131,4 | 160,2 | 89,9 | 98,6 | 229,9 | 110,2 | 49,3 | 28,1 | 86,3 | 31,9 | 25,8 | 53,1 | 1.095 | 91,2 |
| 2001 | 1 | 39,0 | 64,5 | 42,0 | 86,3 | 56,4 | 41,3 | 53,0 | 9,1 | 30,4 | 7,5 | 144,9 | 46,1 | 620,5 | 51,7 |
| 2002 | 1 | 64,8 | 48,2 | 66,6 | 110,6 | 54,4 | 50,2 | 30,3 | 26,2 | 22,7 | 110,9 | 92,2 | 72,4 | 749,5 | 62,5 |
| 2003 | 1 | 18,9 | 33,8 | 64,8 | 56,2 | 52,5 | 55,7 | 65,9 | 12,0 | 52,6 | 87,4 | 68,5 | 124,3 | 692,6 | 57,7 |
| 2004 | 1 | 36,3 | 45,9 | 47,7 | 120,0 | 56,7 | 35,2 | 32,2 | 12,0 | 74,1 | 106,4 | 65,3 | 93,1 | 724,9 | 60,4 |
| Sumatoria | | 1.413 | 1.468 | 1.676 | 1.858 | 1.702 | 1.078 | 786 | 637 | 926 | 1.546 | 1.873 | 1.777 | 16.739 | 1.395 |
| Media | | 70,7 | 73,4 | 83,8 | 92,9 | 85,1 | 53,9 | 39,3 | 31,9 | 46,3 | 77,3 | 93,7 | 88,8 | 836,9 | 69,7 |
| Medios | | 70,7 | 73,4 | 83,8 | 92,9 | 85,1 | 53,9 | 39,3 | 31,9 | 46,3 | 77,3 | 93,7 | 88,8 | 836,9 | |
| Máximos | | 162,4 | 182,6 | 152,7 | 160,5 | 229,9 | 115,7 | 65,9 | 68,6 | 99,2 | 123,2 | 179,8 | 279,4 | 279,4 | |
| Mínimos | | 18,9 | 24,5 | 38,8 | 41,1 | 34,5 | 10,8 | 16,2 | 9,1 | 9,8 | 7,5 | 25,8 | 36,5 | 7,5 | |

Las gráfica siguiente muestra que durante los últimos 20 años los meses de abril y noviembre presentaron altas precipitaciones con valores acumulados de 92,91 mm/mes y 93,66 mm/mes respectivamente; el período mas seco se presento en agosto con 31,86 mm/mes; influyendo en el tiempo efectivo de recolección ya que al presentarse lluvias intensas las vías despavimentas del municipio podrían quedar inhabilitadas dificultando la circulación del carro recolector y por su peso quedar atascado, situación que posiblemente obligaría al conductor a cambiar la ruta y a los usuarios a desplazarse para presentar sus basuras, generando incomodidades a operarios y a usuarios esto lleva al retraso de los tiempos.

Figura 14. Variación de la precipitación media mensual multianual (1985-2004)

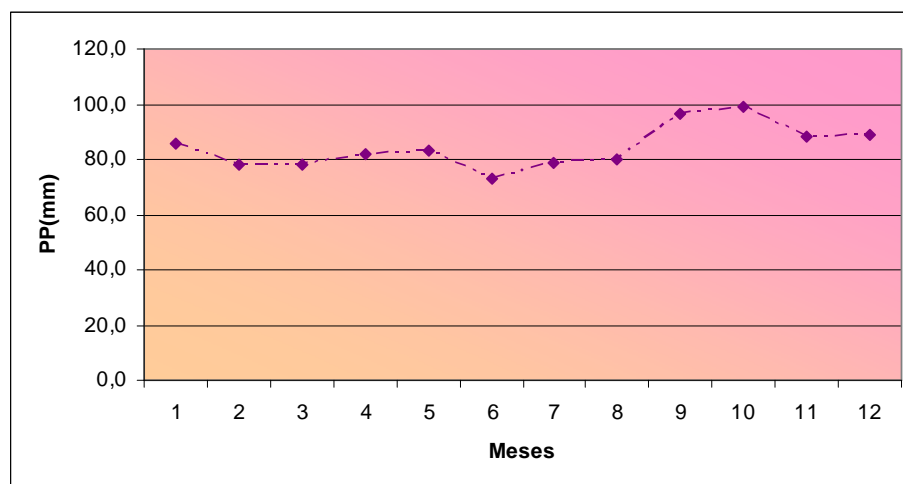


- Evaporación. La figura 15 y el cuadro 19, muestran que los mayores valores de evaporación se presentaron en los meses de septiembre con 96,5 mms, seguido por octubre con 99,3 mms; el menor valor se ha registrado en junio con 73,1; además es posible observar que existe una tendencia a mantener una evaporación casi constante para los primeros meses del año, esto significa que para los meses con altos valores de evaporación el sitio de disposición final emanaría mayor numero de gases afectando la atmósfera. El tiempo 2005.

Cuadro 19. Valores totales mensuales de evaporación (mms), - últimos 20 años

| ANO | EST | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AG | SEP | OCT | NOV | DIC | VALOR ANUAL | MEDIA ANUAL |
|-----------|-----|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|------|-------------|-------------|
| 1985 | 2 | 97,4 | 67,5 | 81,3 | 78,1 | 82,8 | 81 | 82,1 | 86,2 | 99,3 | 101,8 | 94,8 | 94,9 | 1047,2 | 87,3 |
| 1986 | 2 | 75,6 | 78,2 | 71,7 | 89,5 | 88,6 | 79,2 | 82,7 | 89 | 97,2 | 91,4 | 87 | 92,7 | 1022,8 | 85,2 |
| 1987 | 2 | 89,6 | 72,3 | 99,8 | 71,9 | 84,6 | 88,2 | 82,9 | 82,2 | 102,3 | 94,7 | 87,4 | 84 | 1039,9 | 86,7 |
| 1988 | 2 | 104,1 | 79,9 | 84 | 81,6 | 84,2 | 82 | 85,5 | 102,8 | 93,8 | 89,1 | 75,4 | 78,8 | 1041,2 | 86,8 |
| 1989 | 2 | 59,5 | 64 | 83,9 | 79,2 | 87,8 | 69,1 | 79,7 | 77,2 | 83,2 | 85,2 | 89,4 | 111 | 969,2 | 80,8 |
| 1990 | 2 | 74,5 | 73 | 81,5 | 75,8 | 75,4 | 76,3 | 93,5 | 93,1 | 105,5 | 108,4 | 90,9 | 83,4 | 1031,3 | 85,9 |
| 1991 | 2 | 81,7 | 86,9 | 89,1 | 88,5 | 83,8 | 78,2 | 75,3 | 71,4 | 96 | 103,1 | 81,2 | 92,7 | 1027,9 | 85,7 |
| 1992 | 2 | 95,3 | 89,5 | | 83,8 | 82,1 | 76,1 | 82,8 | 88,2 | 92,7 | 98,8 | 101,2 | 86,8 | 977,3 | 88,8 |
| 1993 | 2 | 90,5 | 67,2 | 70,2 | 86,2 | 82,1 | | | | 100 | 95,8 | 80,2 | 79,6 | 751,8 | 83,5 |
| 1994 | 2 | 80,5 | 70 | 78,3 | 72,4 | 87 | 68,7 | 74,6 | | 82,7 | 110 | 70,9 | 85,4 | 880,5 | 80,0 |
| 1995 | 2 | 87 | 112 | 88,3 | 77 | 84,3 | 81,8 | 96,8 | 109,8 | 95,3 | 113,2 | 90,3 | 98,8 | 1134,6 | 94,6 |
| 1996 | 2 | 70,1 | 68,7 | 82,4 | 82,4 | 95 | 75,6 | 88,8 | 88,1 | 97 | 98,2 | 101,5 | 79,9 | 1027,7 | 85,6 |
| 1997 | 1 | 82 | 74,8 | 84,9 | 86 | 76,6 | 75,5 | 64,5 | 78 | 100,6 | 103,5 | 82,9 | 85,7 | 995 | 82,9 |
| 1998 | 1 | 88,3 | 98,2 | 84,1 | 102,2 | 86,1 | 78 | 73,7 | 75,3 | 104,3 | 94,4 | 95,8 | 100 | 1080,4 | 90,0 |
| 1999 | 1 | 70,4 | 62,7 | 77,1 | 67,6 | 72,2 | 78 | 86,2 | 96,3 | 85,3 | 85,4 | 93,3 | 71,1 | 945,6 | 78,8 |
| 2000 | 1 | 78,2 | 75,3 | 76,4 | 86,6 | 85,7 | 75,2 | 80 | 76,8 | 88,1 | 91,1 | 94,7 | 92 | 1000,1 | 83,3 |
| 2001 | 1 | 85,2 | 67,8 | 85,6 | 77,7 | 79,2 | 81,6 | 88,1 | 96 | 103,7 | 125,4 | 91 | 96,6 | 1077,9 | 89,8 |
| 2002 | 1 | 96,6 | 79,2 | 85,6 | 82,1 | 80 | 79,2 | 85,7 | 82,2 | 106,7 | 92 | 69,9 | 88,4 | 1027,6 | 85,6 |
| 2003 | 1 | 97,5 | 83,3 | 76,4 | 86,4 | 87,8 | 70,2 | 86,5 | 103,9 | 100,6 | 100,9 | 97,2 | 80,9 | 1071,6 | 89,3 |
| 2004 | 1 | 108,3 | 92,2 | 87,5 | 83 | 77,4 | 67,6 | 79,1 | 97,9 | 95,9 | 103,6 | 87,2 | 90,3 | 1070 | 89,2 |
| Sumatoria | | 1712,3 | 1562,7 | 1568,1 | 1638 | 1662,7 | 1461,5 | 1568,5 | 1594,4 | 1930,2 | 1986 | 1762,2 | 1773 | 20219,6 | 1719,9 |
| Media | | 85,6 | 78,1 | 78,4 | 81,9 | 83,1 | 73,1 | 78,4 | 79,7 | 96,5 | 99,3 | 88,1 | 88,7 | 1011,0 | 86,0 |
| Medios | | 85,6 | 78,1 | 82,5 | 81,9 | 83,1 | 76,9 | 82,6 | 88,6 | 96,5 | 99,3 | 88,1 | 88,7 | 1031,9 | |
| Máximos | | 108,3 | 112 | 99,8 | 102,2 | 95 | 88,2 | 96,8 | 109,8 | 106,7 | 125,4 | 101,5 | 111 | 125,4 | |
| Mínimos | | 59,5 | 62,7 | 70,2 | 67,6 | 72,2 | 67,6 | 64,5 | 71,4 | 82,7 | 85,2 | 69,9 | 71,1 | 59,5 | |

Figura 15. Variación de la evaporación media mensual multianual (1985-2004)



7.2.2 Fuentes de aguas afectada por el sitio actual de disposición final. Existe afectación indirecta en las poblaciones de Carlosama e Ipiales, municipios que captan agua para sus acueductos del Río Blanco, cuyo nivel de afectación se considera baja por estar a mas de 700 mts de la actual botadero, pero que es contaminada por actividades como el lavado de ropa. (Ver figura 16).

Figura 16. Calidad de las aguas superficiales Actividades de lavado de ropa sobre el Río Blanco



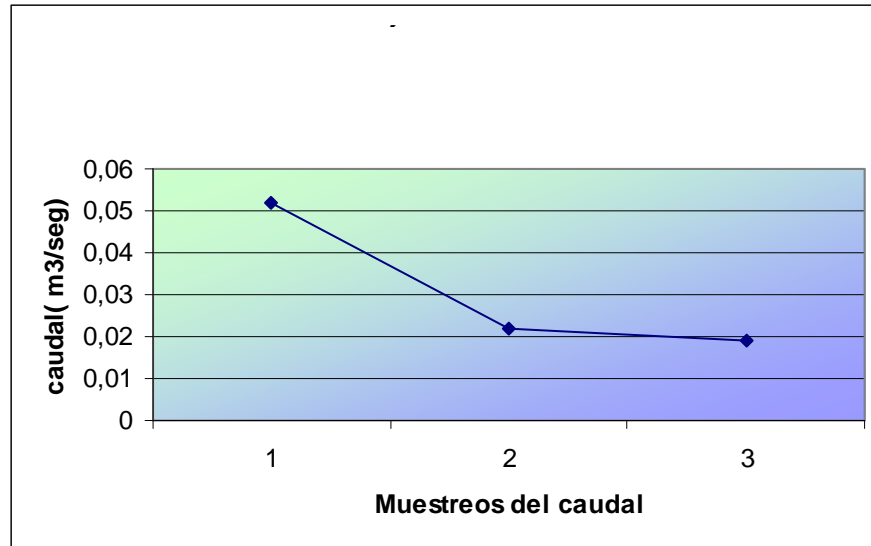
La Quebrada Coletto, que desemboca en este río tiene una afectación fuerte por estar ubicada aproximadamente a 70 mts del botadero el cual vierte los lixiviados sin un manejo ambiental adecuado. (Ver figura 17).

Figura 17. Quebrada Coletto



- Contaminación Quebrada Coletto. Como se observa en la gráfica siguiente, la primera toma de caudal fue a 150 mts antes del botadero municipal, con un valor de $0.052 \text{ m}^3/\text{seg}$, cuya cantidad de agua y de velocidad difieren en gran medida de la segunda hecha a 70 mts frente del botadero con un valor de $0.022 \text{ m}^3/\text{seg}$, y de la tercera realizada aguas abajo del sitio actual de disposición final a 200 mts presenta un caudal de $0.019 \text{ m}^3/\text{seg}$, esta última presenta agua de tipo fangoso y espeso, de color oscuro y se perciben olores desagradables. (Ver figura 18).

Figura 18. Variación del caudal Quebrada Coletto



- Análisis físico químico - Quebrada Coletto. Con el fin de precisar la afectación de esta fuente hídrica se tomaron dos muestras de agua, una antes del sitio de disposición final (150 mts) y la otra a 200 metros después, los resultados de cada parámetro se analizan a continuación, teniendo en cuenta el decreto 475/98., de parámetros admisibles. Resultados de laboratorio. (Ver anexo B).
- pH. Los valores encontrados para el pH son de 7.31 y 7.01 para la primera y segunda toma respectivamente, valores que se encuentran en estado de equilibrio debido a la capacidad de las aguas superficiales de amortiguar el pH de forma natural y no superan los valores admisibles.
- Alcalinidad. Los parámetros encontrados para los dos muestreos superan los niveles admitidos; la muestra en el sitio de disposición tiene una alcalinidad de 294.4 mg/l disparándose sustancialmente en la segunda muestra, con un valor de 380.8 mg/l, indicando que son aguas propensas de alterar el pH, este aumento desmedido se debe a la descomposición de los residuos sólidos, los cuales hacen un aporte significativo de carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos, convirtiendo en toxica el agua de la quebrada. Una consecuencia es el acelerado proceso de eutroficación, causando daños a la ictiofauna.
- Dureza total. Se determino que las 2 muestras están por encima del valor admitido según la norma, con una diferencia de 29.2 mg/l: estas altas concentraciones de dureza generan alta productividad causando daños a los peces en la epidermis y las branquias y eliminando la fauna acuática.

- Sulfatos. Este parámetro se encuentra en niveles admisibles, sin embargo se observa un aumento de una muestra a la otra de 26.7 mg/l, esto a razón de que muchos compuestos orgánicos contienen azufre en la composición de los aminoácidos y durante su descomposición aeróbica se libera azufre como ion sulfato (SO₄), los sulfatos se encuentran relativamente estables debido a que en el municipio de Cumbal no existen grandes industrias que generen este tipo de residuos, teniendo presente que son las principales aportadoras del mismo. Los sulfatos precipitados en el fondo, pueden llegar a producir un aumento en el pH, causando un olor fétido de muchos lodos.

- Nitratos. El análisis de la primera muestra presenta un valor de 17.33 mg/l debido a actividades agropecuarias, aplicación de fertilizantes y excretas domésticas, y descomposición de residuos sólidos, que en medios anaeróbicos son productores de amoníaco. La segunda muestra disminuye a 13.26 mg/l, superando los límites admisibles, ello se debe quizás a un mayor movimiento del agua disolviendo los componentes tóxicos. Los residuos que aumentan las sales son los detergentes sintéticos que por descomposición bacteriana generan subproductos con altos niveles de nitratos, favoreciendo el crecimiento desmedido de algas y plantas. Las aguas contaminadas con nitratos son difíciles y costosas de tratar. (Kubek et al., 1990).

- Nitritos. Los valores están por encima de los admisibles, con 0.12 y 0.33 para la muestra 1 y 2 respectivamente, siendo tóxicas debido a la acción metahemoglobinizante e hipotensiva, ya que al ser ingerido puede oxidar el hierro ferroso de la hemoglobina transformándola en metahemoglobina la cual es incapaz de transportar oxígeno produciendo finalmente asfixia.

Cuando se exceden los intervalos de concentración natural de estos nutrientes en los sistemas acuáticos naturales se producen alteraciones, como pérdida del oxígeno disuelto, proliferación de especies acuáticas indeseables hasta llegar finalmente a las condiciones de anoxia, que se manifiesta por expulsión de gases tóxicos como el sulfuro de hidrógeno, cuyo olor característico es a huevos descompuestos.

- Grasas y aceites. Estos parámetros bajo ninguna circunstancia tiene que estar presentes en las corrientes de agua, su presencia se observa tanto en la primera como en la segunda muestra con 16.6 y 31.8 mg/l respectivamente, una de las posibles causas se debe a la acumulación y descomposición de residuos domésticos, para su tratamiento no se admite tratamiento convencional o por desinfección.

- Sólidos totales. Indica la concentración total de sustancias o minerales disueltos en las aguas naturales, en la primera muestra se encontró un valor de 538 mg/l y para la segunda muestra un valor de 666 mg/l, superando valores

admisibles que afectan la biota acuática e influir en la transparencia y color del agua, Roldan, 1980, tal como se encontró en los tramos ubicados tanto al frente como después del actual relleno. Debido al elevado valor de los sólidos totales, presenta mal olor y puede producir irritaciones gastrointestinales a las personas que la toman aguas abajo.

- DBO5. La primera muestra fue de 4.66 mg/l y en la segunda de 7.7 mg/l, niveles altos que convierten al agua no apta para consumo humano, aumenta notablemente en la segunda muestra a razón de la materia orgánica producto de la descomposición de los residuos sólidos del actual sitio de disposición final. es necesario continuar con monitoreos en diferentes épocas del año para corroborar la contaminación de esta fuente de agua y emprender los correctivos necesarios.
- DQO. Es la medida de carga orgánica presente en una muestra, para la quebrada Coletto encontramos valores entre los 9.5 y 13.0 como resultado del vertimiento de sustancias domésticas, indicando que la fuente no tiene capacidad de auto depuración, como indican resultados obtenidos por la corporación regional e instituciones de Salud.

7.2.3 Análisis de los impactos ambientales del actual sitio de disposición final. Para el estudio de los impactos ambientales se aplicó la matriz del cuadro No.20 propuesta en la Guía Metodológica del Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, para visualizar de forma global los impactos generados a corto, mediano y largo plazo y ubicarnos de manera preliminar en la realidad del actual sitio de disposición final, el cual debe ser evaluado en una posterior fase, con una matriz mas completa propuesta por las entidades competentes, con la participación de un grupo interdisciplinario capacitado para evaluar detenidamente cada impacto y proponer diferentes alternativas de solución, con el fin establecer convenios, aclarar dudas y solventar problemas jurídicos entre los municipios de Carlosama, Ipiales y Cumbal por ser los directamente implicados en la contaminación ambiental.

Cuadro 20. Matriz identificación de impactos- sitio de disposición actual

| Impacto Factor Ambiental | NEGATIVO | | | | | | EVALUACIÓN GENERAL | POSITIVO | | | |
|--------------------------------|-----------|--------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------------|-----------|--------|--------------|-------------|
| | Extensión | | Temporalidad | | Permanencia | | | Extensión | | Temporalidad | |
| | Local | Amplía | Corto plazo | Largo plazo | Reversible | Irreversible | | Local | Amplía | Corto plazo | Largo plazo |
| § Salud comunidad | x | | | x | x | | 3 | | | | |
| § Bienestar | x | x | | x | x | | 3 | | | | |
| § Valor económico, propiedades | x | | | x | x | | 3 | | | | |
| § Paisaje | x | | | x | | x | 3 | | | | |
| § Recreación | x | | | x | x | | 2 | | x | | x |
| § Calidad agua superficial | | x | | x | | x | 3 | | | | |
| § Calidad agua subterránea | | x | | x | | x | 3 | | | | |
| § Calidad suelo | x | | | x | | x | 3 | | | | |
| § Drenajes naturales | x | | | x | | x | 3 | | | | |
| § Tráfico | x | | | x | x | | 1 | | | | |
| § Agricultura | x | | | x | | x | 3 | | | | |
| § Ganadería | x | | | x | | x | 3 | | | | |
| § Bosques | x | | | x | | x | 3 | | | | |
| § Aspectos Socioculturales. | x | | | x | x | | 2 | | | | |

Ø Valoración de la matriz:

- Local: Abarca la zona de influencia directa
- Amplía: Llega hasta la zona de influencia indirecta
- Corto plazo: El impacto no dura más de tres años
- Largo plazo: El impacto dura más de tres años
- Reversible: Es posible con acciones anular o mitigar el impacto.
- Irreversible: No es posible anular el impacto.

§ Evaluación General:

0= mínimo / indiferente

1= Menor / no se requieren medidas

2= Mediano / pocos riesgos, se requieren medidas.

3= Fuerte / Muchos o grandes riesgos, se requieren medidas de protección.

§ Interpretación de la matriz

Ø Salud y bienestar en la comunidad. Impacto calificado como local y fuerte por incidir en la salud de 30 familias del sector de Chavisnán, las afecciones a la

salud humana tienen una elevada probabilidad de presentarse y estarían relacionadas con problemas respiratorios y cutáneos causados por el inadecuado manejo del botadero. Se requiere medidas de protección, para mejorar las condiciones de vida de la población en un período no muy lejano.

Ø Valor económico de las propiedades. Es local, su permanencia en el tiempo es a largo plazo, tanto el predio como sus alrededores presentan una devaluación económica, por afectaciones como: deterioro del paisaje, alteración física y química de los suelos, pérdida de biodiversidad, contaminación de fuentes de agua, entre otros. El actual terreno difícilmente se puede usar como suelo productivo, sin embargo con la ejecución de ciertas medidas correctivas podría utilizarse para fines recreativos, minimizando los impactos negativos.

- Paisaje. La afectación es de tipo local; el predio actual ha cambiado su topografía por la extracción de suelo y cobertura vegetal que inicialmente correspondía a pasto natural y plantaciones vegetales como: pinos, eucaliptos, capote, amarillo, entre otros; las fuentes de agua cercanas se encuentran contaminadas según resultados de esta investigación; la fauna ha emigrado o disminuido como consecuencia de la destrucción de su hábitat. La normatividad ambiental vigente exige cerrar y clausurar con medidas correctivas inmediatas. Su recuperación será a largo plazo e irreversible, es difícil que el paisaje vuelva a su estado inicial.
- Recreación. La afectación es de tipo local, a largo plazo y reversible, por lo tanto Cumbal junto con Carlosama pueden destinar este predio una vez clausurado para fines recreativos y ambientales.
- Calidad del agua superficial, subterránea y drenajes naturales. El impacto es amplio, a largo plazo, irreversible y con una evaluación fuerte, debido a las prácticas de enterramiento de residuos y percolación de lixiviados hacia fuentes de agua superficiales, subterráneas y drenajes naturales que desembocan en el Río Blanco, bocatoma principal del acueducto de la ciudad de Ipiales. Los análisis de agua de esta investigación muestran que presenta riesgos para el consumo humano tratamiento que implica elevados costos. (Ver anexo B).
- Calidad del suelo. El impacto es a nivel local, se estima que su tiempo de recuperación es a largo plazo e irreversible y fuerte por que los daños causados por el enterramiento de residuos sin técnica que alteran y cambian las condiciones y propiedades del suelo, liberando metales pesados como cadmio, mercurio y plomo, sustancias nocivas para la salud y el medio ambiente ¹ norma RAS 2000
- Tráfico. El impacto es local, largo plazo, reversible y se evaluó como baja, por que la vía intermunicipal que de Cumbal comunica al municipio de Carlosama, se encuentra a un costado del predio, principalmente transitan motos, camperos y

camionetas pequeñas; la vía esta despavimentada pero en buenas condiciones. El descargue del carro recolector no implica algún impacto sobresaliente.

- Agricultura y ganadería. La vocación agropecuaria del suelo del actual sitio disposición final es cambiada abruptamente, por el establecimiento de una actividad de alto impacto, este aspecto es irreversible por que las condiciones del suelo no podrán recuperarse y el lote no se puede volver a utilizar para la agricultura.
- Bosques. La remoción de la capa superficial del suelo y de cobertura vegetal es usada para cubrir los residuos que se disponen en los vasos, esto ha llevado a la perdida de especies nativas de flora y fauna, que interactuaban en el ecosistema inicial, por esta razón su impacto ambiental es local, de amplia extensión y catalogado como fuerte e irreversible.
- Aspectos Socioculturales. La presencia de un “botadero”, afecta la vida cotidiana de comunidades campesinas e indígenas cercanas, por no ser visualmente agradable generando estrés; además afecta psicológicamente produciendo actitudes de temor, pánico, angustia, inseguridad y desconfianza. El impacto es local, reversible y a mediano plazo.
- Contaminación atmosférica por la disposición de residuos. La liberación de gases por descomposición de residuos, aumenta la concentración de CO, CO₂, CH₄, que ponen en riesgo la salud humana y acrecienta el problema del efecto invernadero además produce olores ofensivos por compuestos de ácido sulfhídrico o amoníaco², Su impacto es Amplio, irreversible y a largo plazo, se requiere de medidas especiales.

7.2.4 Descripción del sistema de gestión ambiental del ente territorial o de la(s) persona(s) prestadora(s) del servicio. Cumbal no cuenta con un sistema de gestión ambiental, el servicio de aseo lo presta la administración municipal, quien asume los costos de recolección, transporte y disposición final. Es necesario organizar la empresa prestadora de dicho servicio para mejorar el bienestar de la población, mantenimiento de las vías y espacios públicos.

7.2.5 Autorizaciones ambientales para el sitio de disposición final actual. El actual sitio de disposición final localizado en el municipio de Carlosama; no cuenta con documentos legales tramitados por el municipio de Cumbal ante Carlosama, ni ante CORPONARIÑO, para disponer los residuos.

7.2.6 Identificación de áreas degradadas. El siguiente cuadro muestra los sectores rurales con mayor deforestación, los resguardos con mayor numero de veredas degradadas son Cumbal y Mayasquer, suelos que deben ser acondicionados y recuperados. (Ver cuadro 21).

Cuadro 21. Sectores deforestados en el municipio de Cumbal por resguardos indígenas




| RESGUARDO | SECTOR |
|-----------|---|
| Cumbal | Miraflores, Tambillo, Quilismal, la Ortiga, Cuetial, Guel, El mortiño Guayacana, San Martín, el Derrumbo. |
| Panán | Nazate, El Espuino, La Poma, Tambillo |
| Chiles | La Calera, La Puerta, El Tambo, Gritadero |
| Mayasquer | San Felipe, Mayasquer, Tiuquer, la Unión, el Dorado, San Juan, Tallambi, Alto Tallambi y Numbi |

El recorrido efectuado en esta investigación corresponde al 60 % de los suelos degradados, exceptuando el resguardo de Mayasquer debido a problemas de orden publico. Cumbal no presenta zonas extensas con suelos erosionados pero si nuevas deforestaciones por actividades de ganadería y cultivos de papa en ecosistemas frágiles como el páramo.

Los acercamientos con los ganaderos de Chiles y Panan, facilitaron conocer la posible comercialización de abonos orgánicos para mejorar las condiciones físico químicas del suelo, siendo los posibles y mayores compradores los agricultores de las veredas de Tasmag y, Nazate por presentar suelos degradados y altas pendientes. (Ver cuadro 22).

Cuadro 22. Recorrido por sectores deforestados

| UBICACION | USO ACTUAL DEL SUELO | VÍAS DE ACCESO | POSIBLES USOS |
|---|--|--|--|
|  <p>Vereda: Tasmag- Pedregal Ubicación: Nor- Este Distancia al casco urbano: 8 km.</p> | <p>Sector con formaciones vegetales de tipo secundario.</p> <p>Parches de vegetación de páramo como frailejón y pajonales.</p> <p>Pequeñas áreas en pasto, para ganadería y cultivo de papa.</p> | <p>Vía de acceso despavimentada, pero en buen estado.</p> <p>Comunica a Cumbal con el corregimiento de Miraflores.</p> | <p>El abono orgánico se usaría en la recuperación y protección de laderas y cultivos</p> |

| | | | |
|--|--|---|---|
|  <p>Vereda: Tasmag- Tambillo Ubicación: Nor- Este Distancia al casco urbano: 8 Km.</p> | <p>Suelos dedicados a ganadería.</p> <p>Áreas de páramo acondicionadas con la quema de la vegetación y dedicadas a la agricultura y ganadería.</p> | <p>Vía de acceso despavimentada y en buen estado.</p> <p>Comunica a Cumbal con el corregimiento de Miraflores.</p> | <p>Recuperación y protección de suelos con abono orgánico impactados por las quemas y la ganadería</p> |
|  <p>Vereda: Tasmag- la Laguna Ubicación: Nor- Este Distancia al casco urbano: 7 .Km.</p> | <p>Ecosistemas de páramo, desprovistos de vegetación protectora, dando lugar a cultivos como la papa y ganadería.</p> | <p>Vía a la laguna de Cumbal, despavimentada y se encuentra en estado regular.</p> <p>Dificultad de acceso en algunos sectores, en época de invierno.</p> | <p>Protección con abono orgánico del suelo desprovisto de vegetación y con pérdida de sus propiedades físicas y químicas.</p> |
|  <p>Vereda: Nazate Ubicación: Sur- Este Distancia al casco urbano: 7.5 Km.</p> | <p>Colinas desprovistas de vegetación protectora y con establecimiento de pastos para ganadería de tipo semiextensivo</p> | <p>Vía despavimentada y en buen estado.</p> <p>Comunica a los centros poblados de Panán y Chiles.</p> | <p>Colaborar en el manejo de sistemas agrosilvopastoriles con abono orgánico</p> |

| | | | |
|---|---|---|---|
|  | <p>Colinas desprovistas de vegetación protectora.</p> <p>Establecimiento de pastos para ganadería de tipo semiextensivos.</p> <p>Suelos con potencial productivo, afectado por el exceso de agroquímicos.</p> | <p>Vía despavimentada y en buen estado.</p> <p>Conduce al Centro Poblado de Chiles.</p> | <p>Recuperación y protección de suelos impactados por la agricultura extensiva y mejora de sistemas agrosilvopastoriles</p> |
| <p>Corregimiento: Chiles Ubicación: Sur- Este Distancia al casco urbano: 21 Km.</p> | | | |

7.3 ANALISIS DEL DIAGNÓSTICO TÉCNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACIÓN

El sistema de aseo del municipio de Cumbal presenta deficiencias, por la ausencia de una empresa prestadora del servicio, por lo cual no existen registros de rutas de recolección, macro y microruteo, producción per cápita y total de residuos; no se hace manejo adecuado de residuos especiales como escombros, lodos o residuos hospitalarios, no existe separación en la fuente, reciclaje o reusó por parte de la población; esta situación demuestra la necesidad de adoptar, emprender y ejecutar acciones inmediatas para el mejoramiento del servicio de aseo y la calidad ambiental del municipio.

7.3.1 Edificaciones y viviendas en el área urbana. Las encuestas de esta investigación, que corresponden al 60% del total encuestado, demuestran que el promedio de habitantes por vivienda es de 4.25 personas. El casco urbano tiene 1.061 edificaciones, según el plano de usos del suelo, predominando el uso mixto con 617 viviendas. (Ver cuadro 23).

Cuadro 23. Número total de edificaciones localizadas en el área urbana (U)

| TIPO DE EDIFICACION | CANT. |
|---------------------------|-------|
| Domiciliar o Residencial | 407 |
| Comerciales | 3 |
| Mixtos | 617 |
| Oficiales o Institucional | 25 |
| Industriales | 4 |
| Especiales | 5 |
| TOTAL | 1.061 |

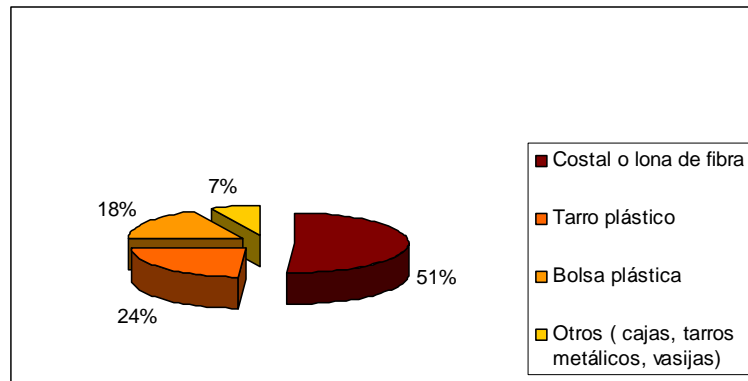
7.3.2 Hábitos comunitarios en relación con la producción, almacenamiento y presentación de residuos sólidos

- Prácticas de separación en la fuente en las viviendas. Esta investigación demuestra que el 77.2% de la población no realiza separación en la fuente y los que la practican no lo hacen de manera eficiente por la ausencia de planes y proyectos que incentiven esta práctica. La reutilización no es una práctica común en los habitantes de Cumbal, solo se aprovechan residuos de cocina para alimentar animales como: cerdos, gallinas, perros, gatos entre otros. De la población muestreada equivalente al 62.5%, solo el 2.27% reutiliza papel, cartón, envases de vidrio y plástico para almacenar líquidos como licores y químicos entre otros.
- Formas de almacenamiento en las viviendas y edificaciones. Los datos obtenidos indican que el 51% de la población del municipio almacena los residuos en costales o lona de fibra sintética; el 24% usa el tarro plástico, el 18% utilizan bolsas plásticas y finalmente un 7% almacena los residuos en otros recipientes como: cajas de cartón, tarros de metal, vasijas elaboradas de restos de llantas de carro, entre otros; tipo de almacenamiento inadecuado que lleva al escurrimiento de lixiviados, resta tiempo en la recolección, aumenta el riesgo de proliferación de vectores contaminantes y olores nocivos para la salud humana y disminuye el aprovechamiento de los mismos. (Ver figura 19).

El ruteo nos permitió determinar que en las instituciones oficiales como colegios, policía, convento, alcaldía, entre otros, predomina el uso de recipientes pequeños (cajas, tarros plásticos, etc.) dentro de las dependencias de cada institución, que se vacían en recipientes metálicos que vacíos pesan en promedio 6 kilos y llenos alcanzan un peso de 60 a 70 kilos aproximadamente, situación que dificulta su movimiento y puede acarrear problemas de salud a los operarios; el peso de recipientes admitido según la normatividad no debe exceder los 25 kilogramos para la manipulación de un solo operario y de 50 Kg. para recipientes que vayan a ser manipulados por dos operarios.

Los establecimientos comerciales o de tipo mixto (graneros, papelerías, misceláneas etc.) almacenan los residuos sólidos en cajas de cartón, algunos de ellos lo hacen de manera separada a los de su vivienda pero generalmente se mezclan al entregarlos al carro recolector. Los restaurantes emplean recipientes grandes y difíciles de manipular.

Figura 19. Formas de almacenamiento en las viviendas del municipio de Cumbal



- Formas de presentación de los residuos sólidos para su recolección. El lugar utilizado por los usuarios para la presentación de basuras es la acera o andén, se calcula que el 78.4%, sacan sus basuras justo en el momento en que pasa el carro recolector. El retraso al sacar los residuos, genera en la recolección: congestión vehicular, retraso de la ruta, conflictos entre operarios y usuarios; el 21.5% hace la presentación en las esquinas, por que el recorrido no sucede al frente de las viviendas.

- Métodos alternativos diferentes para la evacuación de residuos. La encuesta comunitaria muestra que el 1,13% de la población abandona las basuras en las calles periféricas, generando multiplicación de agentes patógenos, malestar en los habitantes, taponamiento de alcantarillas y corredores de agua. En el sector rural el 22.7 % quema los residuos como papel, cartón, plástico, icopor y madera entre otros, los no consumidos por el fuego son enterrados en los huertos. (Ver figura 20).

Figura 20. Quema de residuos sólidos- Centro poblado de Chiles



7.3.3 Producción de residuos sólidos en el municipio de Cumbal

- Producción Per cápita de residuos por día en el casco urbano. Aplicada la metodología suministrada por CINARA, se encontró que la producción per cápita resultante del pesaje realizado en el casco urbano es de 0.40 Kg. /día por habitante, y de 1.81 Kg./día por vivienda. Así mismo, se encontró que la producción por vivienda (PPV), varía según el uso del suelo. La producción total hace referencia al promedio de producción Per Cápita de los 6 usos del suelo, que se sucede en un día, especificada por establecimiento, predio o vivienda (PPV) y por habitante, funcionario o trabajador según sea el caso (PPH). Ver cuadro 24

Cuadro 24. Producción Per Cápita según uso del suelo (kg./día) en el casco urbano

| CANT. | USO DEL SUELO | PPV Kg. /día. | PPH Kg./día |
|-------|------------------------|------------------|----------------|
| 1 | Domiciliaria | 1.81 | 0.40 |
| 1 | Comercial | 4.06 | 1.35 |
| 1 | Mixta | 2.58 | 0.60 |
| 1 | Oficial | 11.52 | 0.04 |
| 1 | Industrial | 5.14 | 0.73 |
| 1 | Especial | 0.29 | 0.29 |
| | TOTAL | 25.4 | 3.41 |
| | Promedio Per Cápita | 4.23 | 0.56 |

- Producción por día casco urbano. La producción diaria de residuos sólidos generada en el 100% del casco urbano corresponde a 2.650,72 Kg/día, equivalentes a 2.65 Ton/día, siendo mayor en el sector mixto con un valor de 1591.86 Kg/día y con menor producción de residuos esta el sector industrial con un valor de 1.45 Kg/día. (Ver cuadro 25).
- Producción por mes casco urbano. La producción municipal en toneladas al mes corresponde a 80.55 ton/mes; en el cuadro siguiente se describe la producción de residuos sólidos municipales discriminados para cada tipo de usuario, presentes en el casco urbano del municipio.
- Sectores Mixto y Residencial. Como se observa en el cuadro anterior, la producción de residuos de origen mixto ocupa el primer lugar, incluso por encima de los domiciliarios, debido a que el sector mixto presenta actividades domiciliarias y comerciales en un mismo predio, en cuyo inmueble la familia habita y trabaja. son edificaciones que comparten residencia y explotación de la misma con tiendas, graneros, almacenes y demás.
- Sector Especial. Correspondiente a la IPS, hospital, centros odontológicos y droguerías, los residuos producidos no son representativos en cuanto a peso, por

que son incinerados en los mismos establecimientos como sucede en el hospital, y otros son llevados a los incineradores de la ciudad de Ipiales, dato suministrado verbalmente por el personal y verificado por esta investigación.

- Sector industrial. Cumbal cuenta con 4 medianas industrias, distribuidas en dos plantas lecheras y dos plantas de fabricación de elementos de construcción (tubos, bloques, adoquines, bacinetes, tasas campesinas entre otros), cuyos insumos no producen residuos sólidos considerables a excepción de los producidos por la familia o personas que vigilan las industrias. (Ver figura 21).

Figura 21. Fábrica de bloque y tubo



En las plantas lecheras prevalece los residuos de sueros y grasas que poseen una infraestructura artesanal para depurar los residuos líquidos, siendo necesario un adecuado manejo y control de vertimiento al alcantarillado. (Ver figura 22)

Figura 22. Planta de tratamiento residuos líquidos – Industria Lechera



Cuadro 25. Cantidad total de residuos sólidos generados en el municipio. (CTRS)

| TIPO USUARIO | No. DE PREDIOS O EDIFICACIONES | Kg/día | Kg/mes | Ton/mes |
|--------------|--------------------------------|----------|-----------|---------|
| Domiciliaria | 407 | 736,67 | 22.352,25 | 22.35 |
| Comercial | 3 | 12.18 | 370,21 | 0.37 |
| Mixta | 617 | 1.591.86 | 48.402,37 | 48.40 |
| Oficial | 25 | 288 | 8.758,18 | 8.76 |
| Industrial | 4 | 20.56 | 625,70 | 0,63 |
| Especial | 5 | 1.45 | 43,45 | 0.04 |
| TOTAL | 1.061 | 2.650,72 | 80.552,16 | 80.55 |

7.3.4 Campañas para promover la reducción de residuos sólidos. El municipio trabajo en las siguientes campañas, de las cuales no existe registro estadísticos ni de resultados.

- Limpieza del río Chiquito. La contaminación y ausencia de cultura ciudadana con respecto al río chiquito llevaron a la administración municipal en 1996 en colaboración con el colegio José Antonio Llorente a desarrollar un programa, encaminado a concientizar a la comunidad sobre los daños ambientales y las afectaciones a la salud, la estrategia fue sensibilizar y educar a la población mediante la colaboración de los alumnos del grado 11, cumpliendo la práctica comunitaria denominada “vigías de salud”, como registro se muestra la siguiente figura 23

Figura 23. Campañas de limpieza



- Fomento para la utilización del canasto. Esta campaña duro 6 meses, fue liderada por la administración municipal a través de la oficina de saneamiento básico, en 1998. fue una estrategia de sensibilización a la comunidad, para recapacitar, sobre el uso desmedido de bolsas plásticas, y volver al uso tradicional del “canasto”, por ser un recipiente apropiado para mercar, resistente, re usable y biodegradable; la iniciativa de esta campaña nació al observar las bolsas plásticas esparcidas en el polideportivo después de un día de mercado ; no se cuenta con registros estadísticos o evaluaciones que corroboren su efectividad y eficiencia*

7.3.5 Peso específico de residuos sólidos municipales. El peso específico encontrado en los diferentes usos del suelo del municipio según el cuadro No.26, no presenta fluctuaciones significativas entre el comercial, mixto institucional e industrial, los valores oscilan entre 61.90 Kg/ m³ (0.0619 Ton/m³) y 67.72 Kg/ m³ (0.0677 Ton/m³), debido al grado de compactación al que están sometidos en las diferentes fases.

El peso específico promedio del residencial es de 74.38 Kg. /m³ (0.0743 Ton/m³) valor superior a los demás usos, debido a los espacios inutilizados del recipiente de basura: cajas sin plegar, residuos de formas irregulares, etc. Sin embargo, conforme vayan agrupándose de forma más homogénea, se acercarán más al estricto cálculo matemático, que da unos valores medios teóricos para residuos sin compactar de 80 kg/ m³, aproximándose al valor encontrado el cual puede fluctuar entre 0.2 a 0.3 Ton/ m³. Según (Torrado, 2004).

El peso específico de los residuos sólidos en el carro recolector varían entre 654 a 700 Kg./m³ (0.654 Ton/m³), el cual fue calculado teniendo en cuenta la capacidad del carro compactador que es equivalente a 14 yardas³ (10.70 m³) y la capacidad en peso del carro compactador, equivalente a 7 toneladas, siendo adecuado el compactador para el transporte de los residuos.

Cuadro 26. Peso específico de residuos sólidos según el uso de suelo

| Tipo de vivienda | Peso específico (Kg/ m ³). |
|------------------|--|
| Residencial | 74.38 |
| Comercial | 65.93 |
| Mixto | 65.87 |
| Institucional | 61.90 |
| Industrial | 67.72 |
| Especial | 15.87 |
| TOTAL | 351.67 |

* ENTREVISTA con, Funcionarios oficina de salud municipal, Saneamiento Básico- , 2005

7.3.6 Caracterización física de residuos sólidos. En el casco urbano el mayor porcentaje de residuos es el orgánico con un 82.6%, debido a la vocación agrícola del municipio, a las características socioeconómicas y culturales de la población; en segundo lugar esta el plástico con un 6.32 %, por ser un material generalizado en el comercio debido a su resistencia y durabilidad; el papel y cartón junto con el vidrio tienen un porcentaje similar que en el momento de la recuperación representaría un ingreso adicional para una planta de reciclaje. (Ver cuadro 27).

Cuadro 27. Caracterización física de residuos sólidos

| MATERIAL | PESO Kg | % | P- kg/mes 1061 Usua |
|--------------------|---------|-------|------------------------|
| Papel, cartón | 11.27 | 4.51 | 3.630,18 |
| Metales | 1.91 | 0.77 | 616,85 |
| Plástico | 15.79 | 6.32 | 5.087,04 |
| Textiles | 1.21 | 0.48 | 388,51 |
| Caucho | 0.80 | 0.32 | 258,59 |
| Madera | 0.40 | 0.16 | 129,09 |
| Vidrio | 10.51 | 4.20 | 3.385,78 |
| Otros | 1.41 | 0.56 | 453,62 |
| Orgánica | 206.71 | 82.68 | 66.602,50 |
| TOTAL PESO MUESTRA | 250 | 100 | 80.552,16 |

7.3.7 Caracterización Química de Residuos Sólidos orgánicos. De la muestra previamente homogénea, tomada para la caracterización de los residuos sólidos, se tomo un kilo de materia orgánica, para la determinación de los parámetros químicos, los cuales para producción de abono orgánico deben compararse con los establecidos por el ICA. (Ver cuadro 28 y Anexo G).

Cuadro 28. Caracterización Química de residuos sólidos orgánicos

| PARAMETRO | CASCO URBANO | RURAL |
|-------------------|--------------|-------|
| pH | 6.5 | 7.34 |
| Humedad % | 0.31 | 0.24 |
| Densidad g/cc | 63.5 | 60.6 |
| Cenizas % | 51.5 | 64.1 |
| Materia Seca % | 36.5 | 39.4 |
| Nitrógeno total % | 1.29 | 0.97 |
| Potasio | 1.6 | 1.2 |
| Fósforo | 0.98 | 0.77 |
| Carbono % | 19.28 | 12.16 |

7.3.8 Producción de residuos sector rural. La macro ruta mixta abarca un porcentaje del sector rural produce 1.07 Kg./día, dato que no representa el total de residuos sólidos del sector rural; este dato solo se tuvo en cuenta para medir la cantidad de residuos que llega al sitio de disposición final y calcular la vida útil del

actual botadero, además no se precisan otros estudios por no ser parte de esta investigación. (Ver cuadro 29).

Cuadro 29. Producción de residuos sólidos en el sector rural

| Producción Kg. / habitante/ día. | Producción/Kg./día |
|----------------------------------|--------------------|
| Residencial | 0.35 |
| Comercial: insumos agrícolas | 0.11 |
| Mixto | 0.24 |
| Institucional | 0.07 |
| Industrial | 0 |
| Especial | 0.30 |
| Total | 1.07 |

7.4 COMPONENTE DE RECOLECCION Y TRANSPORTE

Cumbal cuenta con un área de 70 has (AUS), distribuidas según la división política administrativa del casco urbano en 12 barrios y 11 urbanizaciones. (Ver cuadro 30).

Cuadro 30. Barrios y urbanizaciones del municipio de Cumbal

| Barrios del municipio de Cumbal | | | |
|--|--------------|--------------------------|----------------|
| Miraflores | San Antonio | Los prados | Los pinos |
| Centro | Bolívar | Granada | La merced |
| El estadio | Llorente | Pueblo viejo | El estadio 2 |
| Urbanizaciones del municipio de Cumbal | | | |
| Carlos Pizarro | Temple | Sagrado corazón de Jesús | Nueva estrella |
| Riachuelo | San Fernando | Los libertadores | La esperanza |
| Los prados | | | |

El servicio de aseo del municipio cubre el 100% del casco urbano, con un total de 7.514 (Ui) habitantes servidos, que se distribuyen en 1.061 edificaciones o predios, variando según el uso del suelo. (Ver cuadro 31 y 32)

Cuadro 31. Viviendas con servicio de aseo según usos del suelo

| Tipo de edificación | Número |
|---------------------|--------|
| Domiciliares | 407 |
| Comerciales | 3 |
| Mixtos | 617 |
| Oficiales | 25 |
| Industriales | 4 |
| Especiales | 5 |
| Suma | 1.061 |

Cuadro 32. Cantidad de residuos sólidos recogidos por cada macro y micro rutas

| PESO RESIDUOS SOLIDOS POR MICRO Y MACRO RUTAS | Y=Cantidad de Residuos | | | | | | | | | |
|---|------------------------|---------|--------------|---------|---------------------|---------|--|---------|------------|--------|
| | MACRORUTA 1 URBANA | | | | MACRORUTA 2 MIXTA | | TOTAL USUARIOS SERVIDOS EN LAS MACRORUTAS | | | |
| | 1°microruteo | | 2°microruteo | | 1°microruteo Urbano | | 1.061 Predios | | 7.514 Hab. | |
| | 366 | Predios | 606 | Predios | 89 | Predios | 1.061 | Predios | 7.514 | Hab. |
| | Kg | Ton | Kg | Ton | Kg | Ton | Kg | Ton | Kg | Ton |
| 1 Día | 888,09 | 0,89 | 1.528,91 | 1,53 | 231,35 | 0,23 | 2.648,35 | 2,65 | 2.648,35 | 2,65 |
| 3,5 Días | 3.108,31 | 3,11 | 5.351,18 | 5,35 | 809,73 | 0,81 | 9.269,22 | 9,27 | 9.269,22 | 9,27 |
| Semana | 6.216,61 | 6,22 | 10.702,36 | 10,70 | 1.619,47 | 1,62 | 18.538,44 | 18,54 | 18.538,44 | 18,54 |
| Mes | 27.012,06 | 27,01 | 46.503,28 | 46,50 | 7.036,82 | 7,04 | 80.552,16 | 80,55 | 80.552,16 | 80,55 |
| Año | 324.151,84 | 324,15 | 558.051,65 | 558,05 | 84.443,66 | 84,44 | 966.647,15 | 966,65 | 966.647,15 | 966,65 |

7.4.1 Macrorutas del servicio de aseo. Cumbal, cuenta con 2 macroruteos, el primero es netamente urbano y cubre el 91.61% de los usuarios atendidos; el segundo es rural (mixto), el cual cubre el 8.86% completando el 100 % de la población servida en el casco urbano y cubre una parte los centros poblados de Chiles y Panán. (Ver cuadro 33).

Cuadro 33. Macrorutas de servicio de aseo

| MACRORUTA | NUMERO DE USUARIOS URBANOS ATENDIDOS | % |
|---------------|--------------------------------------|--------|
| URBANA | 972 | 91.61% |
| RURAL O MIXTA | 89 | 8.39% |
| TOTAL | 1.061 | 100% |

7.4.2 Macrorruta del sector urbano. La macrorruta urbana esta dividida en 2 microruteos, por cada día hay una frecuencia de 2 viajes equivalentes a 16 viajes/mes; la primera Microrruta termina en el barrio los Pinos, en la carrera 10 entre calles 18 y 19, de aquí al sitio de disposición final hay una distancia aproximada de 2.8 Km.; el segundo microruteo termina en el barrio el Estadio II, de este al sitio de disposición hay una distancia de 2.3 Km.

A continuación se describe las microrutas indicando el número de usuarios atendidos según el tipo de vivienda o uso del suelo. La cobertura del servicio de aseo urbano es bueno, por que cubre el 100% de la población, en ocasiones existe dificultad de acceso por algunas vías en mal estado, por obras de pavimentación de las mismas y por la existencia de lugares estrechos o sin continuidad vial, dificultando la maniobrabilidad del carro recolector que implica mas tiempo en la recolección y gasto de combustible, por ejemplo en la urbanización Riachuelo, Nueva estrella y la vía que conduce al cementerio, lugares que no presentan sus basuras en un solo punto de recolección generando gastos innecesarios al municipio. (Ver cuadros 34 y 35).

Otro factor que incide en el ruteo es el cambio de conductor y cuadrillas aproximadamente cada 3 meses, ocasionando variaciones en las rutas por desconocimiento e inconformidad en los usuarios, situación que no es supervisada por la administración. Actualmente se esta implementado la señalización vial, esto implica el diseño de un nuevo ruteo, para no repetir tramos innecesarios que incrementan costos a la administración. (Ver anexo E).

Cuadro 34. Identificación de Microrutas Urbanas

| Identificación Macrorruta urbana | Número de Predios Atendidos | Tipo de usuarios | Distancia (Km) al sitio de disposición final |
|-------------------------------------|--------------------------------|------------------|---|
| MICRORUTA No.1 | 136 | Residencial | |
| | 0 | Comercial | |
| | 220 | Mixto | |
| | 6 | Institucional | |
| | 1 | Industrial | |
| | 3 | Especial | |
| Total 1° microrruta | 366 | | 2.8 |
| MICRORUTA No.2 | 245 | Residencial | |
| | 2 | Comercial | |
| | 338 | Mixto | |
| | 17 | Institucional | |
| | 2 | Industrial | |
| | 2 | Especial | |
| Total 2° microrruta | 606 | | 2.3 |
| TOTAL MACRORUTA | 972 | | |

Cuadro 35. Recorrido de las microrutas sector urbano

| RECORRIDO | |
|--|--|
| Microruta 1 | Microruta 2 |
| Inicio: 6:20 a.m. Terminación: 10:47 a.m. | Inicio: 10:47 a.m. Terminación: 4:03 p.m. |
| Alcaldía (prados) | La Merced |
| Los prados | Granada |
| Vía a Cuacé | Centro |
| Bolívar | Los pinos |
| Carlos Pizarro | San Antonio |
| Vía a Guachucal | Miraflores |
| La Merced | El estadio |
| Llorente | Urb. Nueva Estrella |
| Centro | La Merced |
| Los pinos | El estadio 2 |
| Granada | Urb. Libertadores |
| Urb. San Fernando | Urb. Nueva Esperanza |
| Urb. Riachuelo | |

El promedio de Km. de recorrido del carro recolector esta en 8.90 Km. por cada microruteo, siendo mas largo el segundo, debido a que cubre 240 viviendas mas que el primero, estableciendo una diferencia de 1.18 Km. entre los dos microruteos, el primer microruteo según el cuadro anterior es mas corto debido a que inicia el recorrido con residuos cargados la noche anterior de la plaza de mercado y del barrido del parque central, por lo tanto cubre un tramo mas corto del casco urbano y atiende a menos usuarios. (Ver cuadro 36).

Cuadro 36. Kilometraje- microrutas

| MICRORUTEO | Metros lineales | Km. |
|----------------------|-----------------|-------|
| 1 | 8.306.8 | 8.30 |
| 2 | 9.490.75 | 9.49 |
| Total Km. recorridos | 17.797,55 | 17.80 |

7.4.3 Centroides de producción. Es el punto donde se genera la mayor producción de residuos sólidos, en Cumbal se ubica en el centro del casco urbano entre las calles 18 y 19 con carreras 8 y 9, mas específicamente en la manzana No. 40, sitio donde se concentra la mayor producción de residuos, debido al uso mixto del

suelo, como: droguerías, almacenes agropecuarios, graneros, talleres, papelerías, carnicerías, almacenes de ropa y establecimientos educativos e instituciones; el Centroide se encuentra a una distancia de 2.2 Km. del sitio de disposición final. (Ver anexo E)

7.4.4 Frecuencias semanales de recolección. Cumbal tiene una frecuencia de recolección de 3 recorridos semanales, los días lunes y jueves se presta el servicio al sector urbano, con una frecuencia de 2 viajes para cada día y el día miércoles al sector rural y a una parte del sector urbano equivalente al 8.39% (barrio pueblo viejo, urbanizaciones Nueva Estrella y Los Libertadores). Frecuencias de recolección debido a la producción orgánica del municipio equivalente al 82.6%, mas no por las condiciones climáticas que favorecen su lenta descomposición, adaptándose a la norma RAS – 2000. y al reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico que recomienda una frecuencia de recolección para residuos que contengan material putrescible al menos de dos veces por semana dependiendo de las características del clima o de la zona para eliminar problemas de olores, infestación de insectos y roedores.

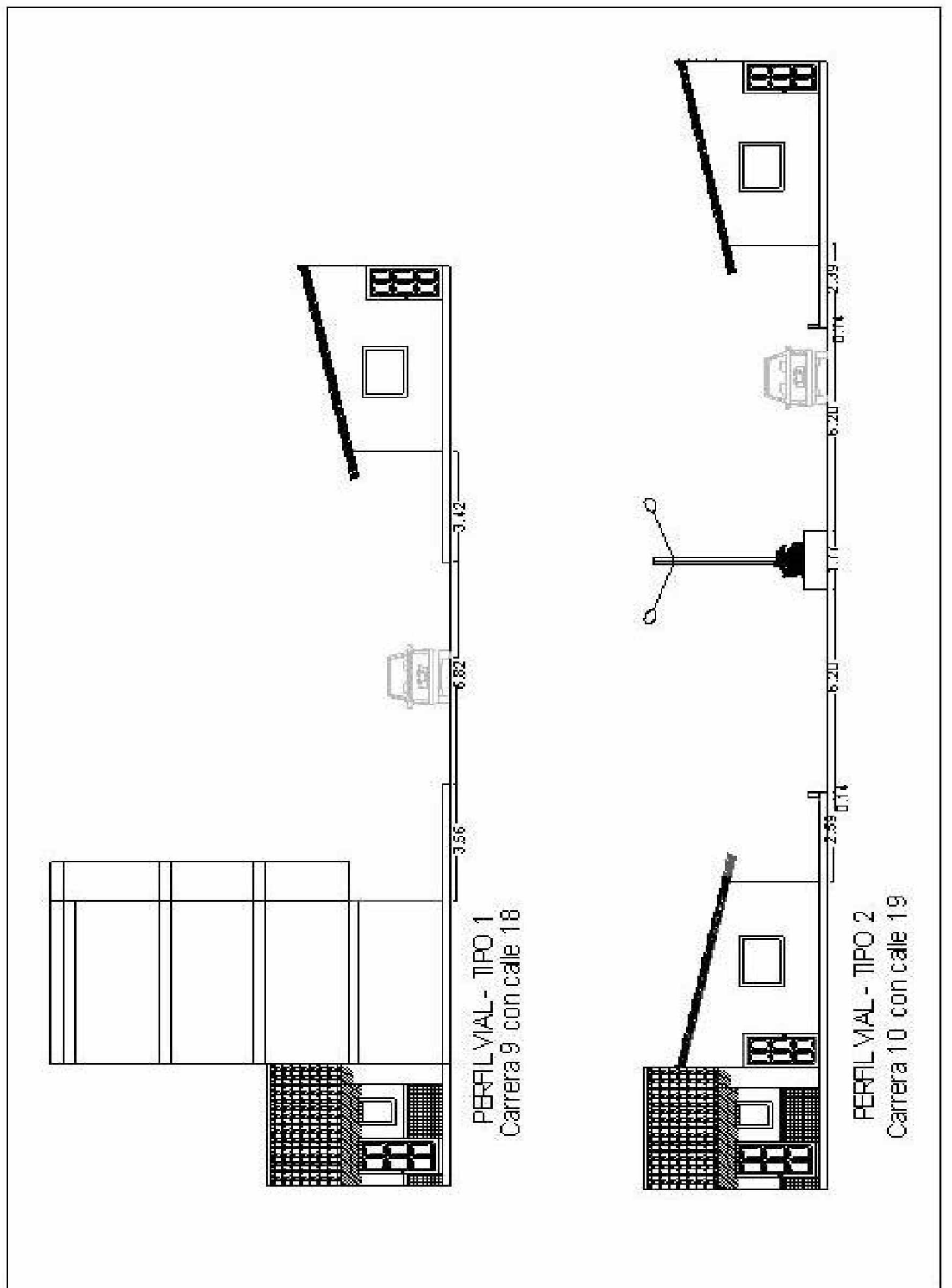
7.4.5 Áreas de servicio exclusivo. El polideportivo central, es utilizado como plaza de mercado el día domingo, los residuos generados por esta actividad son en un 90% orgánicos, que se recogen en horas de la tarde (6:30 p.m.), el tiempo promedio de recolección es de 2 horas y media y equivalen aproximadamente a 2 toneladas, mantenidos durante la noche para ser evacuados en el primer micro ruteo del día lunes. (Ver figura 24).

Figura 24. Día de mercado- polideportivo central



7.4.6 Tiempo promedio efectivo de recolección. Los factores que favorecen la recolección de residuos en Cumbal son: el carro recolector tipo compactador, el buen estado y amplitud de las vías, con un promedio de 6.82 metros para las sencillas y 12.40 metros para las dobles, la topografía ondulada, sin accidentes geográficos marcados que dificulten o retracen el recorrido. (Ver Figura 25).

Figura 25. Perfil vial urbano



Los factores que alteran los tiempos efectivos de recolección son: la variación del sitio de parqueo del carro recolector y el mantenimiento vial

Los tiempos que determinan la efectividad del ruteo son los que se muestran en el cuadro 37, donde el día lunes, existe una variación significativa entre el T2, de la primera microruta que inicia con los residuos del mercado, recolectados la noche anterior, llenándose en menos tiempo; mientras el segundo microruteo gasta mas tiempo por iniciar vacío y recorrer mas distancia para llenarse. En el día jueves el T2 de la primera micro ruta es de 3 horas 5 minutos, similar al de la segunda microruta por que inicia el recorrido en las dos con el compactador vacío.

La diferencia de los T1 en las micro rutas se debe a que la primera, va desde la casa del conductor hasta la iglesia siendo mas corta y la segunda va desde el botadero hasta el barrio Nueva Estrella. Para los tiempos T3, T4, no existen variaciones significativas, en el T3 por ser la misma distancia desde el punto final de recolección hasta el sitio de disposición final y por que en el T4 el carro se llena casi con igual cantidad de residuos tanto en la primera como en la segunda micro ruta, con algunas variaciones del T4 en las segundas microrutas, cuando los operarios se dedican a aplicar cal y cerrar vasos llenos.

El cuadro siguiente indica que el Tiempo productivo de recolección (TPER), de la macroruta urbana, el día lunes, corresponde a 3.40 horas para el día lunes y de 3.38 horas para el día jueves, valores similares, que varían por los cambios de horarios impuestos por el conductor y su cuadrilla por actividades de alimentación y descanso.

El Tiempo promedio improductivo de viaje en horas (TPIV) para el día lunes es de 1.516 horas, y para el día jueves es de 1.55 horas, que corresponde básicamente al tiempo que emplea el vehículo de recolección desde que sale del estacionamiento hasta el inicio de operación, adicionado el tiempo del punto donde termina la recolección hasta el sitio de descargue, el tiempo empleado en el descargue de los residuos sólidos y el tiempo empleado del sitio de descargue al sitio de estacionamiento.

Cuadro 37 Tiempos efectivo de recolección del servicio de aseo –microrutas urbanas día lunes

| Microruta 1 | T1 | | T2 | | T3 | | T4 | | T5 | | T6 | |
|-----------------|--------------------|------------|------------------------------------|------------|---------------------|------------|-------------------------------------|------------|-------------------|------------|--------------------|-----------|
| | Inicio | Final | Inicio | Final | Inicio | Final | Inicio | Final | Inicio | Final | Inicio | Final |
| | 06:20 am | 06:27 a.m. | 06:49 a.m | 09:30 a.m. | 09:30 a.m. | 09:48 a.m. | 09:48 a.m. | 10:48 a.m. | 10:48 a.m. | 11:00 a.m. | - | - |
| Tiempo gastado | 7 min. | | 2 horas 41 min. | | 18 min. | | 60 min. | | 12 min. | | - | |
| Microruta 2 | T1 | | T2 | | T3 | | T4 | | T5 | | T6 | |
| | Inicio | Final | Inicio | Final | Inicio | Final | Inicio | Final | Inicio | Final | Inicio | Final |
| | 10:48 a.m. | 11:00 a.m. | 11:00 a.m. | 2:08 p.m. | 2:08 p.m. | 2:18 p.m. | 2:18 p.m. | 3:15 p.m. | - | - | 3:15 p.m. | 3:28 p.m. |
| Tiempo gastado | 12 min. | | 3 horas 8 min. | | 10 min. | | 57 min. | | - | | 18 min. | |
| TOTAL Macroruta | 19min (0.316horas) | | 6horas 49min (409 min=6.816 horas) | | 28 min (0.46 horas) | | 1 hora 57 min (117 min= 1.95 horas) | | 12min (0.2 horas) | | 18 min (0.3 horas) | |

7.4.7 Macro ruta sector rural. Esta macroruta realizada el día miércoles es mixta, por que realiza el recorrido en los centros poblados de Chiles, Panán y un sector de Machines del resguardo de Cumbal, mas 3 barrios urbanos (Pueblo Viejo, Libertadores y Nueva Estrella). esta compuesta por un microruteo, que sale del casco urbano a las 6 a.m. e inicia la recolección a las 6:55 a.m. en el Poblado de Chiles, y termina a la 1: 15 p.m., con una cuadrilla de 4 personas dirigiéndose al sitio de disposición final. La recolección de residuos en el área rural solo se presta a los predios contiguos a las vías, debido a las distancias considerables entre ellos y a vías inadecuadas. (Ver cuadro siguiente).

Cuadro 38. Recorrido del macro y microruteo - sector rural

| INTINERARIO RECORRIDO | |
|--------------------------|--------------------------------|
| Miércoles | |
| CASCO URBANO | Inicio recorrido: 06:00 a.m. |
| Barrio Riachuelo | |
| Corregimiento CHILES | Inicio recolección: 06:55 a.m. |
| Chiles centro | |
| Cristo Rey | |
| La Calera | |
| Baños Termales | Descanso: 40 min. |
| | Reinicia: 09:20 a.m. |
| Corregimiento PANAN | |
| Nazate | |
| San Francisco | |
| Santa Helena | |
| El Espino | |
| La Poma | |
| CASCO URBANO | |
| Barrio Pueblo viejo | |
| Vereda MACHINES | |
| CASCO URBANO | |
| Barrio libertadores | |
| Nueva Estrella | Termina: 01:15 p.m. |
| Fin de todas actividades | Termina 04:30 p.m. |

7.4.8 Tiempo promedio efectivo de recolección macroruta rural o mixta. El siguiente cuadro indica que los tiempos de recolección varían considerablemente con respecto a los tiempos urbanos, debido a la ubicación dispersa de las viviendas, el estado de las vías, topografía y la distancia entre otros factores. Por ejemplo el T1 rural toma 40 minutos (0.66 horas), siendo mayor que el T1 urbano con 19 minutos (0.316 horas), debido a que el primero inicia en el resguardo de Chiles y el segundo en la iglesia de San Pedro, la distancia es quien determina la variación en los demás tiempos. (Ver cuadro siguiente).

- Microrutas medidas: 1 Microruta equivalente al macroruteo rural o mixto del día miércoles.

Cuadro 39. Tiempos de recolección del servido de aseo macroruta – sector rural

| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 |
|--|---|-----------------------------------|-----------------------------------|----|------------------------------------|
| Inicio. 06:45 a.m. Finaliza. 07:25 a.m. | Inicio.07:25 a.m. Finaliza.1:30 p.m. | Inicio.1:30 p.m. Fin.1:45 a.m. | Inicio.1:45 a.m. Fin.2:40 p.m. | - | Inicio.2:40 p.m. Fin. 2:55 p.m. |
| 40 min. (0.66 horas) | 6 horas 5 minutos 365 min. (6.08 horas) | 15 minutos (0.25 horas) | 55 minutos (0.91 horas) | - | 15 minutos (0.25 horas) |

- Tiempo productivo de recolección (TPER): 6.8 horas, siendo mayor que el urbano con 3.40 horas.
- Tiempo promedio improductivo de viaje en horas (TPIV): 2.083 horas. Este tiempo al igual que en el urbano equivale, al descanso para almorzar y para bañarse en las aguas termales de chiles, por parte del conductor y los operarios, en un día de recolección normal.

El cuadro siguiente muestra los 89 predios atendidos en el sector urbano según el uso del suelo al final de la macroruta rural, se hace referencia a esta parte urbana, por ser el componente el objeto de nuestro estudio.

Cuadro 40. Identificación de microruta rural o mixta

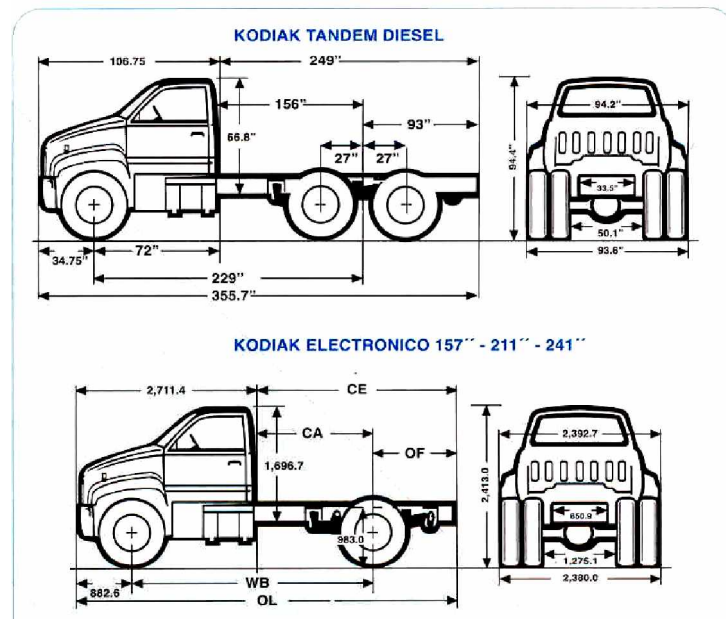
| Tipo principal de usuarios | Número de Predios Atendidos |
|----------------------------|-----------------------------|
| Residencial | 26 |
| Comercial | 1 |
| Mixto | 59 |
| Institucional | 2 |
| Industrial | 1 |
| Especial | 0 |
| Total predios | 89 |

7.4.9 Tipo de vehículo de recolección. El carro utilizado para la recolección de residuos sólidos en el municipio de Cumbal fue adquirido hace 3 años, vehículo adecuado para la prestación del servicio y recolecta eficazmente los residuos producidos. (Ver figura 26).

- Marca y modelo: Chevrolet c 70
- Combustible: gasolina – 189.3 Litros

- Capacidad: 7 toneladas
- Peso Vacío total: 4.920 Kg.
- Peso bruto vehicular: 15.900 Kg.
- Distancia Cabina- eje trasero(CE): 2.133,6 mm
- Longitud Carrozable: 3,429 mm
- Longitud total: 6.141,5 mm
- Volado trasero: 1.295,45 mm
- Distancia entre Ejes: 3.987,8 mm

Figura 26. Especificaciones del carro compactador



7.4.10 Estado de las vías y accesibilidad. El siguiente cuadro muestra las condiciones viales del casco urbano de Cumbal, donde 21.23 Km. están en buenas condiciones, a pesar de estar despavimentadas permitiendo cubrir el 98% del servicio de recolección.

Durante las salidas de campo y recorridos en el carro recolector se determinó que existe un tramo no transitable de aproximadamente 0.19Km. De vía despavimentada, por el alto nivel freático, presencia de humus y en algunos casos falta de mantenimiento vial (aplicación de recebo compactado), que dificulta el acceso del carro compactador principalmente en época de invierno.

Actualmente se está llevando la señalización vial, que implica un cambio de las macrorutas para prestar un servicio eficiente y oportuno para los usuarios y rentable para la administración. El diseño del recorrido influirá en la cantidad de combustible y en los tiempos de recolección.

Cuadro 41. Tipo de vías en el casco urbano

| TIPO DE VIAS | LONGITUD |
|---|------------------|
| Vías pavimentadas | 1.32 kilómetros |
| Vías sin pavimentar, transitable permanentemente con vehículo | 21.23 kilómetros |
| Vías no transitables con vehículo | 0.19 kilómetros |

7.4.11 Indicadores del servicio de aseo. El servicio de aseo como se muestra en el cuadro siguiente cubre el 100% del casco urbano (70 ha.), sirviendo a las 1.061 viviendas o usuarios.

La Cobertura reciclable obtenida según el cuadro es de 0%, por la ausencia de programas y proyectos encaminados a este fin, aunque el municipio posee un potencial importante para el aprovechamiento de residuos orgánicos que corresponde al 57% del total e residuos producidos.

La eficiencia laboral, para este estudio es de \$ 2.222.22 / ton que referencia el valor por tonelada de residuos recolectados al año por operario, donde

El rendimiento del personal para la recolección RSR/ORT corresponde a: 16.12 Ton/operario-mes, los salarios son de \$ 1.790.000 de los cuales \$195.000 se descuentan por retención en la fuente, es decir que el costo anual de persona es de \$ 1.770.500

El número de operarios para la recolección es de 5, por bibliografía se sabe que no existe una formula que permita decidir, cual es el numero optimo de personas, lo que se recomienda para este ítem es mantener un seguimiento y evaluación de su rendimiento. (Ver cuadro 42).

Cuadro 42. Análisis de Indicadores del servicio de aseo

| Parámetro | Valor | Indicador | Cálculo | Valor |
|--------------------------------|--------------|---|---|-----------------------|
| § Área urbana con servicio AUS | 70 | § Cobertura de recolección respecto al número de usuarios (CRU) | $(U / V) * 100\%$ $(1061/1061)*100 \%$ | 100% |
| § Área urbana total AUT | 70 | § Cobertura de recolección respecto al área urbana (CRA) | $(AUS/ AUT) * 100\%$ $(70ha. /70 ha.)*100\%$ | 100 % |
| § # Usuarios totales V | 1061 | § Cobertura reciclable | $(RSAR / RSR) * 100\%$ $(0/80.5)*100\%$ | 0 % |
| § # Usuarios servidos V | 1061 | § Eficiencia laboral (\$/ton) | $CPRT / RSR * 12$ $(21.480.000/80.6)*12$ | \$ 2222.22 / ton |
| § Cantidad de Residuos sólidos | 80.6 Ton/mes | § Rendimiento del personal de | RSR / ORT $80.6 .ton /5$ | 16.11Ton/operario-mes |

| | | | | |
|--|------------|--|--|---|
| recolectados al mes RSR | | recolección y transporte | | |
| § Cantidad total de residuos aprovechables recogidos RSAR | 0 | | | 0 |
| § Costo anual de personal en recolección y transporte CPRT | 21.480.000 | Continuidad del servicio consulte aquí la tabla en donde se consignó la información obtenida en No. de veces en que no se prestó el servicio en la Zona i, durante el último año | | |
| § Número de operarios en recolección y transporte ORT | 5 | | | |

7.5 COMPONENTE DE BARRIDO Y LIMPIEZA

Cumbal no cuenta con el servicio de barrido y limpieza, este servicio lo hace la población en su respectiva acera de 2 a 4 veces en la semana según encuestas de esta investigación. La alcaldía hace un mantenimiento de las vías cada 2 años incluyendo nivelación y limpieza de las orillas, principalmente la periferia donde se acumulan residuos que producen focos de contaminación.

La limpieza y barrido de la plaza principal esta a cargo de una persona contratada por la alcaldía, actividad que se realiza 2 veces al mes por no generar volúmenes considerables de residuos; la limpieza del polideportivo es realizada en la noche por los operarios del servicio de aseo, una vez terminado el día de mercado. (Ver figura 27)

Figura 27. Plaza Principal



7.6 COMPONENTE DE TRATAMIENTO O APROVECHAMIENTO

7.6.1 Geografía regional y conectividad con otros municipios. La implementación de un PGIRS conjunto podría minimizar costos ambientales y económicos a nivel regional. El mejor intercambio para la venta y comercialización de productos orgánicos e inorgánicos esta con los municipios de Guachucal, Aldana, Carlosama, Ipiales y Túquerres, Destacándose Ipiales por su mayor capacidad de compra y Guachucal por su cercanía. (Ver cuadro 43).

Cuadro 43. Conectividad del Municipio de Cumbal con otros municipios

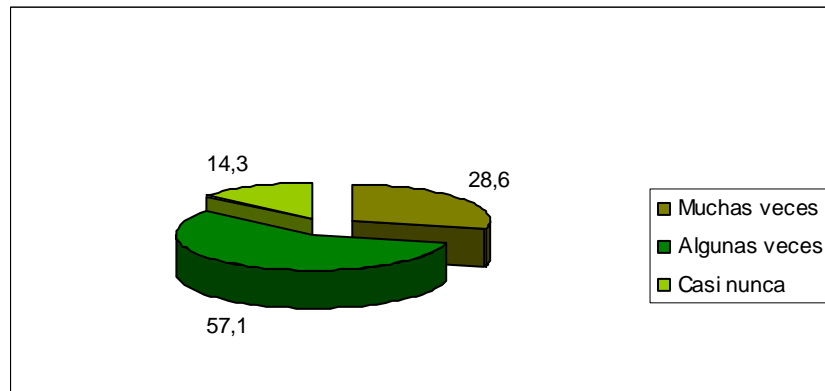
| Municipio | Destino | Long. | Estado | Estado | |
|---------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|---------------|--------------------|
| Localidad | Comunicación (terrestre/fluvia) | Distancia (Km.) | Tiempo normal de recorrido (horas) | Km. Pavimento | Km. Despavimentado |
| Guachucal | Terrestre | 9 | 0.05 | 9 | |
| Aldana | Terrestre | 23 | 0.25 | 23 | |
| Carlosama | Terrestre | 39 | 0.5 | 31 | |
| Ipiales | Terrestre | 35 | 0.45 | 35 | 8 |
| Túquerres | Terrestre | 35 | 0.45 | 35 | |
| Ipiales – Pasto | Terrestre | 122 | 1.3 | 122 | |
| Cuaspud - Carlosama | Terrestre | 11 | 0.01 | | |
| Túquerres- Pasto | Terrestre | 101 | 1.15 | 101 | 11 |
| El Espino-Tumaco | Terrestre | 232 | 2.45 | 232 | |

Fuente: Esquema de Ordenamiento Territorial.

7.6.2 Encuesta para la comercialización de productos orgánicos - sector urbano. Las encuestas realizadas en el sector comercial y a 7 establecimientos agropecuarios, demostraron los siguientes resultados para cada ítem:

- Venta de abonos orgánicos. El 85.7% de los establecimientos venden actualmente abonos orgánicos, los de mayor difusión son los denominados for, aboinza, los de menor comercialización son humus, alfalfa y gallinaza; el 14.3 % no venden abonos orgánicos, debido a razones como: reducido espacio de sus establecimientos y a la poca rentabilidad.
- Solicitud de abonos orgánicos por parte de los clientes. La figura 28 muestra que el 57.1% de los usuarios algunas veces solicitan productos orgánicos, el 28.6% lo hacen con mucha frecuencia, indicando que existe una demanda considerable de esta clase de productos. el precio oscila entre \$15.000 y 20.000 el bulto y depende de la marca y calidad; cada establecimiento vende al mes aproximadamente 73 bultos, cifra que tiende aumentar en épocas de siembra.

Figura 28. Demanda de Abonos orgánicos en establecimientos agropecuarios



- Agroquímico más solicitado. Entre los agroquímicos mas solicitados por los clientes se tienen, el 13-26 de Nutrimón y el 10-30-10, este último se aplica con mayor frecuencia para zonas de páramo, donde la productividad no es muy alta.
- Reutilización de residuos inorgánicos en establecimientos Comerciales. El 57.1 % de los establecimientos reutilizan o reciclan cartón por ser un material fácil de maniobrar y guardar y además sirve para empaque, embalaje y venta de productos. El 42.9 % restante entregan los residuos al carro recolector por que no existe una cultura ambiental de reuso o venta de estos materiales.
- Disponibilidad a comercializar abono orgánico producido por el municipio. El 100% de los propietarios de los establecimientos están dispuestos a comercializar abono orgánico producido por el municipio, argumentando razones como capacitación y orientación a los campesinos acerca de la bondades de los productos orgánicos, a establecer un compromiso por parte de la administración municipal para que el producto sea certificado y de calidad y además de proyectos piloto demostrativos, que generen confianza en la población e impulsen su aplicación. (Ver anexo H.)

7.6.3 Análisis de encuestas para aprovechamiento de residuos en el sector rural. La encuesta se enfoco a la población campesina por la posible demanda de abono orgánico; se realizo un recorrido por los principales centros poblados y veredas del municipio, investigando el concepto general que la comunidad tiene de los productos orgánicos, si han observado resultados y si estarían interesados en incrementar su consumo con una previa capacitación brindada por el municipio.

- Tenencia de tierra y uso actual del suelo. El cuadro siguiente indica que el 58.70 % tienen entre 1 y 4 hectáreas dedicadas a la agricultura (58.70%) y ganadería (17.39%), siendo en su mayoría los posibles usuarios del abono orgánico producido en el municipio. Con un 28.26% se encuentra una tenencia de

menos de 1 hectárea, que igual que los anteriores y usaran proporcionalmente los abonos, también se observa en el cuadro que el cultivo predominante es la papa con 63.04%, para el cual utilizan abonos químicos por su eficacia y rentabilidad con un costo mayor que el orgánico, este último se ha utilizado algunas veces sin resultados eficientes por falta de capacitación y orientación. (Ver cuadros 44, 45 y 46).

Cuadro 44. Área del predio

| AREA DEL PREDIO | |
|-----------------|--------------|
| Hectáreas (ha) | % |
| Menor a 1 ha | 28,26 |
| 1- 4 ha | 58,70 |
| Más de 5 ha | 13,04 |
| TOTAL % | 100 |

Cuadro 45. Vocación del suelo

| VOCACION DEL SUELO | |
|-------------------------|--------------|
| Uso | % |
| Agricultura | 58,70 |
| Ganadería | 17,39 |
| Agricultura y Ganadería | 23,91 |
| TOTAL % | 100 |

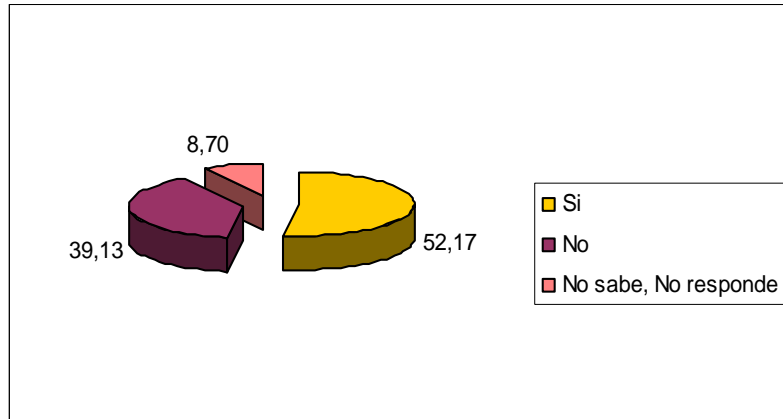
Cuadro 46. Tipo de cultivo

| TIPO DE CULTIVO | |
|-----------------|--------------|
| Cultivo | % |
| Papa | 63,04 |
| Cebada | 4,35 |
| Trigo | 4,35 |
| Maíz | 8,70 |
| Haba | 15,22 |
| Otros | 4,35 |
| TOTAL % | 100 |

- Conocimiento del término “Abono Orgánico” (A.O). El 52.17% de los encuestados, afirma conocer el término de abono orgánico, sin embargo la mayoría de las personas lo relacionan con el estiércol de animales como, vacas, gallinas y cuyes, el cual es dispuesto en sus condiciones naturales en parcelas como recuperador del suelo, el 34.78% sostienen que existen beneficios a nivel de rendimiento de cultivos y un 8,7% rendimiento a nivel económico; estos hechos demuestran que los campesinos conocen el potencial intrínscico de los residuos

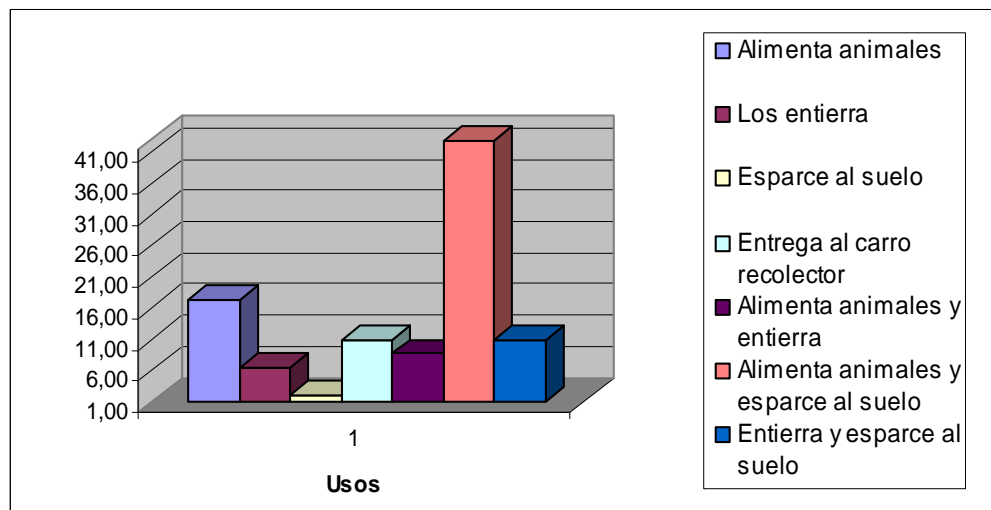
orgánicos hecho que se puede aprovechar para reforzar y mejorar las creencias enseñadas por sus antecesores. (Ver figura 29).

Figura 29. Conoce el término de abono orgánico



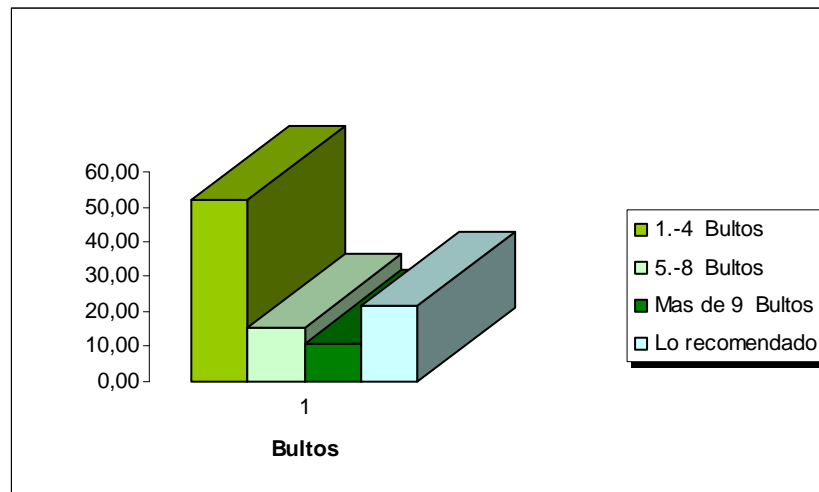
- Disposición final de residuos orgánicos en las viviendas. La población campesina en su mayoría utiliza los residuos orgánicos como alimento de animales domésticos y abono para sus parcelas con un porcentaje del 43.48%, esto corrobora las prácticas mas comunes para la disposición final de los residuos orgánicos producidos en las viviendas, fluctuando entre el entierro, esparcirlos al suelo y alimentar animales, solo el 10.87% los entrega al carro recolector. (Ver figura 30).

Figura 30. Disposición final de residuos orgánicos (R.O), en las viviendas



- Utilización de abonos orgánicos. De las 1.038 encuestas analizadas se encontró que el 58.7% de la población campesina no usa abono orgánico, debido a: desconocimiento, temor al uso de un nuevo producto, malas experiencias de vecinos y por no satisfacer las expectativas de producción; el 26% restante lo ha hecho encontrando beneficios pero combinado con productos agroquímicos.
- Disponibilidad a comprar abono orgánico producido en el municipio. A pesar del bajo porcentaje de utilización de abono orgánico El 97.8%, presentan disponibilidad de compra siempre y cuando el producto genere beneficios económicos y productivos; y se establezca un compromiso con entidades ambientales y municipales con asesoría y orientación permanentes.
- Futura demanda de abono orgánico. Según las encuestas realizadas el 52% de la población estaría dispuesta a comprar de 1 a 4 bultos, el 15.2% de 5 a 8 bultos, dependiendo de la extensión del predio y de las siembras realizadas en el año; el 21.74% de la población, no dimensionan la cantidad que necesitan por que no lo han experimentado, y consideran necesario una capacitación y asesoría. (Ver figura 31).

Figura 31. Futura demanda de abono orgánico



- Disposición a pagar por el abono orgánico. Según la población campesina el precio a pagar no sobrepasa los \$15.000, siendo este el costo actual en el mercado de productos similares; pero este estudio encontró que el 30.43% de los encuestados estarían dispuestos a pagar más de \$6.000 por un bulto, otros valores se relacionan en el Cuadro siguiente:

Cuadro 47. Disposición a pagar

| DISPOSICIÓN A PAGAR | |
|------------------------------|----------|
| Valor | % |
| \$ 6.000 | 26,09 |
| Más de \$ 6.000 | 30,43 |
| Menos \$ que abonos Quimicos | 19,57 |
| \$ 12.000 | 8,70 |
| \$ 15.000 | 15,22 |
| TOTAL % | 100 |

- Difusión de productos agroquímicos. Las encuestas realizadas demuestran que el 84.7% utilizan productos químicos para acrecentar la producción en sus cultivos, los mas utilizados son: el 10-30-10, triple 15 y el 13-26-6 (Ver anexo H), ello se debe a la ausencia de capacitación y programas piloto para la difusión del abono orgánico.

7.6.4 Empresas de reciclaje. Se identificaron 2 posibles empresas dedicadas a la compra y comercialización de productos reciclables, la primera empresa se llama comprender con sede principal en la ciudad de Pasto y con sucursal en la ciudad de Ipiales y las segunda Surpapeles ubicada en Pasto.

- Empresa Coentender – Seccional Ipiales. Dedicada a la compra y venta de todo residuo inorgánico, por su cercanía al municipio es la más opcional para emprender en un futuro un convenio de comercialización. (Ver anexo J.).

Ciudad: Ipiales

Dirección: carrera 4 n° 19-84

Teléfono: 7 73 49 77

Entrevistado: José Félix Yaguapaz

Cargo: manejo de embaladora.

La empresa compra materiales que se nombran con sus respectivos precios en el cuadro siguiente, siendo el papel y el plástico los mejor pagados y los que mas se generan en Cumbal, esperando una posible rentabilidad de estos materiales.

Cuadro 48. Empresa de Reciclaje – Comprender

| MATERIAL | PRECIO DE COMPRA (\$/kilo) | LUGAR DE ENTREGA | ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL |
|--|----------------------------------|--------------------------|---|
| <u>PLÁSTICO</u> • Pet | \$200 | Ipiales centro de acopio | Limpio |
| <u>VIDRIO</u> • Blanco • Verde • Café | \$ 20 | Ipiales centro de acopio | Previamente seleccionado |
| <u>METAL</u> • Chatarra | \$150 | Ipiales centro de acopio | Previamente seleccionado |
| <u>PAPEL Y CARTÓN</u> • Cartón • Archivo • Prensa • Crac | \$170 \$200 \$100 \$ 60 | Ipiales centro de acopio | Previamente Seleccionado, Limpio, sin grasa, y seco |

- Empresa Sur papeles

Ciudad: Pasto

Dirección: carrera 26 n° 22-84

Teléfono: 7 23 80 84

Propietario: Edgar Emilio Narváez

Como se observa en el cuadro siguiente, los valores de compra de materiales de sur papeles en comparación con comprender son más elevados, sin embargo cabe anotar que en su mayoría estos precios no son estables, por cuanto no tienen precios fijos en el mercado.

Teniendo en cuenta la distancia a la que se encuentra el municipio de Cumbal de la Capital, la comercialización con la empresa Sur Papeles no sería factible por aspectos como:

- Costos de transporte
- Baja rentabilidad de los productos
- Insuficiente material para transportar

Cuadro 49. Empresa de Reciclaje – Surpapeles

| MATERIAL | PRECIO DE COMPRA (\$/kilo) | LUGAR DE ENTREGA | ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL |
|--|--|------------------|---|
| <u>PLÁSTICO</u> <ul style="list-style-type: none"> • Rígido • Bolsa | \$ 150 \$ 150 | Centro de acopio | Limpio |
| <u>VIDRIO</u> <ul style="list-style-type: none"> • Blanco • Verde • Café | \$ 20 \$ 200 \$ 100 | Centro de acopio | Previamente seleccionado |
| <u>METAL</u> <ul style="list-style-type: none"> • Aluminio olla • Latas cerveza • Bronce • Cobre • Chatarra | \$2.000 \$2.000 \$2.000 \$5.000 \$ 200 | Centro de acopio | Previamente seleccionado |
| <u>PAPEL Y CARTÓN</u> <ul style="list-style-type: none"> • Plegadiza • Archivo • Prensa • Crac • Corrugado | \$ 60 \$ 250 \$ 150 \$ 100 \$ 160 | Centro de acopio | Previamente Seleccionado Limpio, sin grasa, y seco |

Industrias, comercio y actividades agrícolas que pueden aprovechar los residuos sólidos generados.

Cumbal no hace aprovechamiento de residuos, pero una vez implementado un programa e infraestructura de reciclaje los sectores comerciales o institucionales, muestran disponibilidad para comercializarlos. (Ver cuadro siguiente).

Cuadro 50. Sectores comerciales e industriales que pueden hacer aprovechamiento de residuos sólidos

| MATERIAL | NOMBRE Y DIRECCIÓN | TIPO DE ACTIVIDAD |
|---------------------------|---|--|
| Compost Abono orgánico | § Sector rural § Almacenes agrícolas: (Agroandina, Agrocumbe, El agro, Agroéxito, El surco, Agrobeto, etc.) | § Almacenes agropecuarios y campesinos para comercio y uso directo |
| Plásticos. | § Ferreterías | § Para acopiar y comercializar a empresas de plásticos. |
| Vidrio. | § Ferreterías | § Construcción: (hornos, chimeneas y ladrillos refractarios) § Transformación y reciclaje § Reenvase de líquidos: (pegantes, químicos y licores) |
| Metales ferrosos | § Ferreterías | § Acopiar y comercializar |
| Papel y cartón | § Sector oficial | § Instituciones educativas y de gobierno para uso directo |
| Material vegetal crudo | § Agricultores § Comunidad en Gral. | § Cría de animales § Abono orgánico |
| Escombros | § Calle 22 con Cra 14 (B/ Miraflores), y § Calle 14 con Cra 2ª (B/Estadio) | § Fábrica de tubos y bloques |
| Textiles | § Ancianatos, colegios § Madres comunitarias | § Artesanías, trabajos manuales § Empresas de tejidos |

7.6.5 Descripción de organizaciones recicladoras. En Cumbal no existen organizaciones de recicladores, no se da separación en la fuente ni aprovechamiento de residuos sólidos a excepción de los residuos de cocina con los cuales se alimenta animales domésticos. No existe una empresa prestadora del servicio de aseo, como tampoco comités de control y desarrollo social.

7.7 COMPONENTE DE DISPOSICION FINAL

Cumbal presenta varias deficiencias en cuanto a las actividades desarrolladas en el sitio de disposición final la primera de ellas es no contar con una base de datos que registre la placa, hora de ingreso y salida, capacidad o cantidad de basura; no

inspecciona la entrada y salida del carro recolector y de la maquinaria usada; otra deficiencia es la ausencia de áreas específicas para cada tipo de residuo; no cuenta con equipo para esparcir los residuos; no presenta chimeneas para la evacuación de gases ni un sistema de almacenamiento o tratamiento para lixiviados.

7.7.1 Sitio Actual de disposición final. En sus proximidades esta establecida la población de la vereda Chavisnán, municipio de Carlosama, a dos Km. del casco urbano de Cumbal, con pendiente en la vía de acceso del 15%. La afectación es de tipo directo a 30 viviendas por encontrarse en un radio menor a 1.000 mts. El entorno se ve afectado por la alteración del paisaje rural, la presencia de malos olores y agentes patógenas como ratas, moscas y perros callejeros, que causan molestias a la población circundante. (Ver figura 32).

Figura 32. Actual sitio de disposición final Vereda Chavisnán- municipio de Carlosama



7.7.2 Hidrografía principal.

Según la Alcaldía de Carlosama:

En la zona de estudio se localiza la unidad hídrica denominada Los Sapos, que se extiende hacia los municipios de Cumbal y Carlosama, a este último le corresponde la parte baja que tiene un área aproximada de 231,3 hectáreas, equivalentes al 4% del total del municipio de Carlosama; el principal afluente es la quebrada Coletto, quien recibe los lixiviados del actual sitio de disposición final de Cumbal.

El cauce principal de Los Sapos, tiene un caudal aproximado de 0,017 m³/seg. Se usa para consumo humano y actividades agropecuarias, actualmente presenta

problemas de deforestación que inciden en las aguas del Río Blanco donde desemboca¹⁸.

7.7.3 Geología. En la vereda Chavisnán predominan sedimentos recientes no consolidados con presencia de grava, arena, limo, arcilla, en valles llanuras aluviales, terrazas y depósitos sedimentarios. (Qa). En una menor área se encuentran rocas sedimentarias del terciario cuaternario, con presencia de arenisca y limonita tobacera con intercalaciones de arcilla y tierra de diatomeas, niveles con restos vegetales y lacustres. Condiciones que permiten la filtración de lixiviados y disminuyen la capacidad portante del terreno.

7.7.4 Uso actual del suelo. Según el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Carlosama y por observación directa, el uso del suelo esta dedicado al pastoreo y agricultura semi intensiva con predominancia de cultivos misceláneos, actividades perjudicadas por el cambio de vocación del suelo con el actual sitio de disposición final.

7.7.5 Clases agrológicas. Según el EOT de Carlosama, la vereda Chavisnán, presenta clase agrológicos II y III, características que facilitan en el actual sitio de disposición final la conducción de lixiviados debido a las pendientes, aumenta la erosión de la zona y debido a su permeabilidad acelera la descomposición, sustentado en la siguiente descripción.

7.7.6 Descripción de las actividades de operación del sistema. El actual sitio de disposición final tiene una extensión menor a una hectárea, funciona hace 5 años, se considera un botadero con prácticas de enterramiento, no cuenta con manejo técnico para eliminación de gases que se incorporan al aire y de lixiviados que se infiltran al suelo y a las fuentes de agua cercanas, siendo los procedimientos deficientes e inseguros.

Se excavan vasos de aproximadamente 10 m de ancho por 30 metros de largo y 2.8 m de profundidad con la retroexcavadora, los cuales se llenan alrededor de un mes, depositando residuos 3 veces en la semana, aplicando finalmente una capa de cal (2 bultos / semana) y tierra del lugar. Una vez llenados los vasos se nivela el terreno con la ayuda de un compactador y una moto niveladora, actividad en la que participan los 4 operarios. La cobertura del sitio se hace con la misma tierra extraída de los vasos, donde crece pastos naturalmente, el espesor del material utilizado para cobertura intermedia es de 0.2 mts aproximadamente y el de cobertura final es de 0.5 mts. El talud tiene una altura máxima de 4mts con una pendiente del 65%. (Ver figura 33).

¹⁸ ALCALDIA DE CARLOSAMA. Esquema de Ordenamiento Territorial - municipio de Carlosama. Carlosama: Alcaldía municipal.

Figura 33. Disposición actual de residuos sólidos Método de enterramiento sin técnicas adecuadas



7.7.7 Vida útil del actual sitio de disposición final. Se ha utilizado el 90 % del área, correspondiente a 800 m³, de los cuales 80 m³ son los que quedan disponibles para utilizar. Lo anterior implica un deficiente uso del terreno por la variación en la forma y dimensión de los vasos disminuyendo su vida útil.

- El área sin utilizar del sitio A (m²).
A = 40 m²
- La altura promedio de colocación de residuos sólidos
H = 2 m.
- Volumen aproximado del sitio de disposición.
V = 800 m³
- Vida útil (años) = 0.5 años 6 meses.
- RSD: 2.7 ton/ día y la fracción de residuos dispuestos (FRSD) es de 100 %

7.7.8 Equipo disponible. La administración cuenta con:

- Retroexcavadora modelo case 550 en buen estado que facilita la excavación de los vasos, los cuales no son simétricos.
- Moto niveladora esta en buen estado, pero no es usada con regularidad en la nivelación del terreno presentándose ondulaciones artificiales del predio.
- Carro compactador Chevrolet - C70 en buen estado que facilita la recolección, transporte y disposición final.

7.7.9 Sitios anteriores de disposición final. En el año 1.999 se utilizó como sitio de disposición final a cielo abierto sobre un ecosistema de páramo un predio localizado en inmediaciones de la laguna de Cumbal, en el sector denominado

Tambillo a 3.000 msnm, lugar que dejó de ser utilizado sin cierre ni clausura técnica. (Ver figura 34).

Figura 34. Antigo botadero municipal – sin clausura. Tasmag - Sector Tambillo – Páramo



7.7.10 Disposición de residuos especiales

- Residuos hospitalarios. Según los funcionarios de salud, el hospital produce al mes 23.37 Kg./mes (63%9), la IPS indígena 11.73 Kg./mes (27%) y los laboratorios odontológicos 4.34 Kg./mes que corresponde al 10% del total de la producción de residuos especiales, algunos de tipo tóxico se trasladan al hospital de Ipiales para su incineración; la esterilización y desactivación se hace en el mismo centro.

Los residuos biológicos del hospital se disponen en excavaciones del mismo predio, para incinerarse y los residuos comunes se entregan al carro recolector. Se observo la presencia de agentes patógenos como ratas y moscas, hecho que demuestra la necesidad de implementar un plan de gestión integral de residuos hospitalarios.

- Escombros. Cumbal no cumple con la resolución No. 541 del 14 de diciembre de 1994, para disposición final de escombros, observándose en las vías y áreas públicas del casco urbano escombros que afectan el paisaje urbano.

Según datos suministrados por la oficina de saneamiento básico y secretaria de planeación cuando se generan escombros, la administración selecciona sitios que necesitan ser rellenados para disponer el material o las personas particulares interesadas en estos residuos se dirigen al sitio donde se producen para comprarlo; a nivel municipal no existen estadísticas que determinen la cantidad de escombros, sin embargo por la maquinaria utilizada en demoliciones se determino que en promedio se cargan y transportan de 10 a 12 volquetas equivalentes a 80 m³/mes. (Ver figura 35).

Figura 35 Inadecuada disposición de escombros



- Lodos de aguas residuales y tratamiento de agua potable. Algunos lodos resultantes de actividades de mantenimiento de pozos sépticos y agua potable se eliminan a través del sistema de alcantarillado y otros se disponen en terrenos cercanos, concluyendo que el mal manejo de estos residuos tapona alcantarillas, producen olores desagradables y alteran el paisaje urbano y vuelven a ser foco de contaminación. No existen registros de la cantidad o volumen de estos residuos.
- Poda, corte de césped y mantenimiento de vías y áreas públicas. Según el Plan de Gestión ambiental, Cumbal presenta déficit de zonas verdes y espacios recreativos.¹⁹, por lo cual no se realiza actividades de corte de césped. El mantenimiento de áreas públicas como los separadores viales de los barrios los pinos, Llorente, los prados entre otro se encuentran sin emprarizar, arborizar y totalmente desprotegidos, por lo que son utilizados como botaderos de residuos, depósitos de escombros o para pastoreo de animales ambulantes.

La poca ornamentación de los separadores esta hecha principalmente con árboles de pino y con otras especies de origen arbustivo que no reciben los cuidados que requieren. (Ver figura 36).

El mantenimiento de vías y áreas públicas se realiza cada 2 años, cuando se nivelan las calles y se realiza la poda; solo recibe mantenimiento el parque central, con el barrido realizado 2 veces al mes por que no genera volúmenes considerables de residuos.

¹⁹ FUNDACION ECOBIOTA. Plan de Gestión Ambiental. Cumbal: Alcaldía municipal, 2005

Figura 36. Estado de abandono de separadores viales



7.7.11 Futuro sitio de disposición final. La presente investigación tuvo como eje principal analizar diferentes predios, para la ubicación del futuro sitio de disposición final de residuos sólidos, mediante un trabajo de concertación con la comunidad, enfatizando en la observación, análisis y descripción de tres predios ubicados en la vereda Cuaspud Grande, teniendo en cuenta los siguientes aspectos.

Cuadro 51. Aspectos generales para la ubicación de rellenos sanitarios

| ASPECTO | DESCRIPCIÓN (SEGÚN NORMATIVIDAD) |
|----------------------------------|--|
| Distancia al casco urbano | <ul style="list-style-type: none"> • Mínima 1.000 mts |
| Vías de acceso | <ul style="list-style-type: none"> • De fácil y rápido acceso para los carros recolectores. |
| Área del predio | <ul style="list-style-type: none"> • Que permita ser utilizado a largo plazo, superior a diez años o más |
| Protección de recursos naturales | <ul style="list-style-type: none"> • Predio alejado de fuentes agua (500m) superficial o subterránea y de ecosistemas naturales estratégicos (pantanos, humedales o páramos). |
| Población cercana | <ul style="list-style-type: none"> • Predio ubicado en una zona de baja densidad poblacional. radio menor a 1.000 mt |
| Uso del suelo | <ul style="list-style-type: none"> • Compatible con lo dispuesto en el E.O.T |
| Fallas geológicas | <ul style="list-style-type: none"> • Distancia superior a 60 m de fallas que hayan tenido desplazamiento desde los últimos 10.000 años (holoceno) |

| | |
|--|--|
| Nivel freático | <ul style="list-style-type: none"> • Distancia mínima entre el fondo del relleno y la tabla de agua, 5m. en condiciones de altura máxima del nivel freático (época crítica) |
| Cercanía con centros urbanos | <ul style="list-style-type: none"> • Para comercializar la materia prima, productos orgánicos y/o abonos con otros municipios como Carlosama y el vecino país del Ecuador. |
| Disponibilidad y aceptación de la comunidad indígena | <ul style="list-style-type: none"> • Respetar la normatividad y cosmovisión de las comunidades indígenas presentes en el municipio de Cumbal |

- Alternativa A:

Nombre del propietario del lote: Nativo y/o Rosa Puerres

Ubicación: Sur este, en la vereda Cuaspud Grande

Área: 1 hectárea

Distancia al casco urbano: 4km

Esta alternativa fue rechazada debido a:

- Presencia de mayor número de viviendas rurales en un radio de 1000 m a la redonda.
- Presencia de cultivos vecinos: tales como papa, haba maíz
- Vías de difícil acceso. (Ver figura 37).
- Menor área.
- Menor posibilidad de englobar predios en caso de ser necesarios.
- Lote de propiedad del cabildo indígena.
- Oposición por parte de la comunidad indígena.

Figura 37. Alternativa –A – Vía de difícil acceso



- **Propiedades Químicas.** Es necesario aclarar que debido a la oposición de la comunidad no pudo llevarse a cabo todos los estudios necesarios, solo se llegó hasta el análisis de suelos. (Ver anexo K).

El pH de los suelos estudiados presentó un valor de 5,0. Se encontró un contenido de aluminio intercambiable superior a 1 meq/100 g. que no representa ningún perjuicio para los cultivos. Si se mantiene el pH inicial con un manejo adecuado de lixiviados los cultivos cercanos no se afectarían.

Los contenidos de fósforo en la zona de estudio son bajos, es necesario establecer formas aprovechables de los residuos orgánicos para la fertilización fosfórica. El Carbono Orgánico es alto en la zona de estudio y de baja mineralización debido a las bajas temperaturas, esperando bajo aporte de nutrientes naturales y de los provenientes de residuos orgánicos. Ver cuadro siguiente:

Cuadro 52. Análisis químico de suelos- Alternativa A-

| MUESTRAS | UNIDAD | Lote N° 1 | INTERPRETACIÓN |
|--|----------|-----------|-----------------------------|
| pH, Potenciómetro relación suelo: agua (1:1) | | 5.0 | ÁCIDO |
| Materia orgánica (colorimétrico) | % | 23.1 | ALTA |
| Densidad aparente | g/cc | 0.7 | LIVIANO |
| Fósforo(P) | Ppm | 10.95 | BAJO |
| Capacidad intercambio catiónico CIC | Meq/100g | 44.0 | ALTA |
| Calcio de cambio | | 6.4 | ALTO |
| Magnesio de cambio | | 0.90 | BAJO |
| Potasio de cambio | | 0.80 | ALTO |
| Acidez de cambio | | 1.10 | ALTA |
| Hierro | Ppm | 234.00 | ALTO |
| Manganeso | | 5.80 | ALTO |
| Cobre | | 2.12 | BAJO |
| Zinc | | 6.80 | ALTO |
| Boro ppm, método de agua caliente | | 0.28 | BAJO |
| F= franco - Ar =arcilloso-A= arenoso | | Ar-A | ALTO |
| Nitrógeno total % | | 0.72 | ALTO |
| Carbono orgánico % | | 13.42 | |
| Relación C/N | | | ALTA Baja mineralización |

- Alternativa B:

Nombre del propietario del lote: Erasmo Irua

Ubicación: Sur este, en la vereda Cuaspud Grande

Área: 2 hectáreas

Distancia al casco urbano: 5,5 Km.

Esta alternativa fue rechazada debido a:

- Presencia de mayor número de viviendas rurales en un radio de 1000 m a la redonda. (Ver figura 38).
- Presencia de cultivos vecinos: tales como papa, haba maíz.
- Mayor distancia al casco urbano.
- Pendiente pronunciada superior al 40%.
- Menos posibilidad de englobar predios en caso de ser necesarios.
- Vía de difícil acceso

Figura 38. Alternativa –B – Panorámica



- Alternativa C seleccionada. Se analizaron las ventajas y desventajas de los aspectos sociales, culturales, económicos, legales y ambientales, de la alternativa C, como se describe a continuación.

Nombre del propietario del lote: Marcos Tarapuez

Ubicación: Sur este, en la vereda Cuaspud Grande. (Ver anexo L y M)

Área: 2,9 hectáreas

Distancia al casco urbano: 5,1 Km.

Esta alternativa se acepto debido ha:

- Ausencia de viviendas rurales en un radio de 1.000 m a la redonda. (Ver figura 36).

- Predios vecinos susceptibles de ser englobados en caso de ampliación.
- Distancia prudente al casco urbano.
- Ausencia de fuentes de agua cercanas.
- Vías de acceso adecuadas.
- Seguridad y Orden público.
- Cercanía para comercializar la materia prima, productos orgánicos y/o abonos con otros municipios como Carlosama y con el vecino país del Ecuador.
- Disponibilidad y aceptación de la comunidad indígena y campesina.
- Topografía plana, con pendiente del orden de 5°.

7.7.12 Estudio geotécnico de la alternativa c seleccionada. Con la ayuda del equipo técnico, operativo y de planeación se procedió a evaluar el estudio geotécnico aplicado a la alternativa C, escogida para implementar la estructura física del PGIRS, del municipio de Cumbal, como objetivo importante del presente trabajo de investigación.

- Características del Lugar y de la Estructura. El análisis Geotécnico se realizó sobre un lote de terreno con un área de 2.5 hectáreas aproximadamente y ubicado en la Vereda Cuaspud Grande, Sector Centro – municipio de Cumbal-Nariño. (Ver Figura 39).

Figura 39. Alternativa C- Panorámica



La topografía del lote es plana con una pendiente del orden de unos 5°, Sus pendientes son suaves y su geomorfología redondeada lo que hace que el lote, desde el punto de vista de taludes sea estable.

- Descripción e identificación de los diferentes estratos del subsuelo. Teniendo en cuenta la estratigrafía observada, ensayos de laboratorio y de campo; ésta se presenta en general con una gran homogeneidad, constituida esencialmente por arena limosa y limos con diferente tonalidad.

Los depósitos se pueden sectorizar de la siguiente forma:

Inicialmente, y hasta una profundidad de un metro en promedio se encuentra una arena limosa orgánica de color negro con presencia de raíces con un alto contenido de materia orgánica del orden superior al 90%.

Debajo del estrato ya descrito, se presenta un lentejón de arena limosa color amarillo de un espesor promedio de 0.50 m, que según la Clasificación Unificada de los Suelos, U.S.C., se trata de un SM.

Su resistencia sin drenar es de 0.14 k/cm^2 , que caracteriza a suelos de consistencia muy blanda. Su resistencia a la penetración estándar deducida del penetrómetro Dinámico Liviano es de 2 golpes pie, que caracteriza a suelos con compacidad relativa muy suelta.

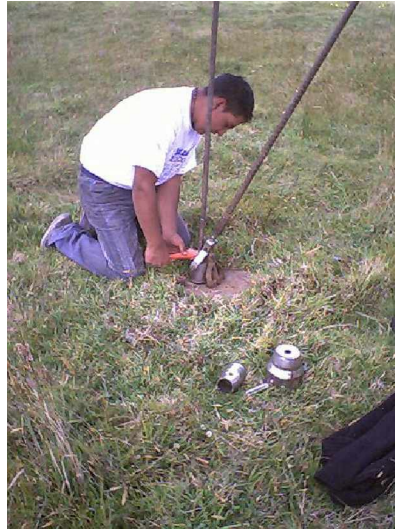
Finalmente y hasta la profundidad de exploración que fue de 3.0 metros, se encuentra un limo poco plástico de color café oscuro, que según la U.S.C. se trata de un ML. Su resistencia sin drenar es en promedio de 0.45 k/cm^2 , que caracteriza a suelos de consistencia blanda.

Su resistencia a la penetración estándar deducida del penetrómetro Dinámico Liviano es de 3 golpes pie, que caracteriza a suelos con compacidad relativa muy suelta. (Ver figura 40 y 41).

Figura 40. Apique No.1



Figura 41. Pruebas de infiltración



Con el propósito de evaluar la permeabilidad o conductividad hidráulica del lote, se ejecutaron 4 pruebas de infiltración junto a cada uno de los cuatro apiques, cuyos resultados se muestran en el cuadro 53.

Cuadro 53. Resultados de permeabilidad a partir de ensayos de Infiltración

| EXPLORACIÓN | PROFUNDIDAD (cm) | PERMEABILIDAD K (cm/seg) | GRADO DE PERMEABILIDAD | COMO DRENAJE |
|-------------|------------------|--------------------------|------------------------|--------------------|
| A-1 | 78.5 | 8.0×10^{-06} | Permeabilidad muy baja | Drenaje muy escaso |
| A-2 | 63.6 | 8.0×10^{-06} | Permeabilidad muy baja | Drenaje muy escaso |
| A-3 | 71.0 | 8.0×10^{-05} | Bajo | Drenaje muy escaso |
| A-4 | 63.6 | 3.0×10^{-05} | Bajo | Drenaje muy escaso |

- El nivel freático no se presentó en ninguna de las exploraciones. A este estrato se le realizó ensayos de Corte Directo del tipo sin consolidar y sin drenar, dando los siguientes parámetros de resistencia que se tendrán en cuenta en el cálculo de la capacidad portante del terreno.

Apique A-2,

Profundidad 3.0 metros:

Cohesión sin drenar pico: 0.88 k/cm^2 .

Ángulo de fricción interna pico: 8.0°

Cohesión sin drenar residual: 0.97 k/cm².
Ángulo de fricción interna residual: 7.2°

Apique A-4

Profundidad 1.50 metros:
Cohesión sin drenar pico: 0.29 k/cm².
Ángulo de fricción interna pico: 19.4°

- Análisis para el diseño de la planta de procesamiento de residuos sólidos. Como se anotó en la descripción de la estratigrafía encontrada, las propiedades mecánicas del subsuelo de compacidad muy suelta y consistencia muy blanda no son lo suficientemente adecuadas, sin embargo debido a que la capacidad del relleno será apreciable por su gran extensión del terreno; el lote puede ser utilizado como PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE CUMBAL CUMPLIENDO CON LAS RECOMENDACIONES QUE SE ANOTAN MÁS ADELANTE.

Es importante anotar que la presión de contacto ejercida por el relleno sanitario (basura.) no debe superar la capacidad permisible del terreno que se ha calculado y se muestra en la Tabla 3, figura 3; se concluye se pueden manejar alturas de relleno del orden de 7m. con pendientes de los taludes del orden de 1:3 (V:H).

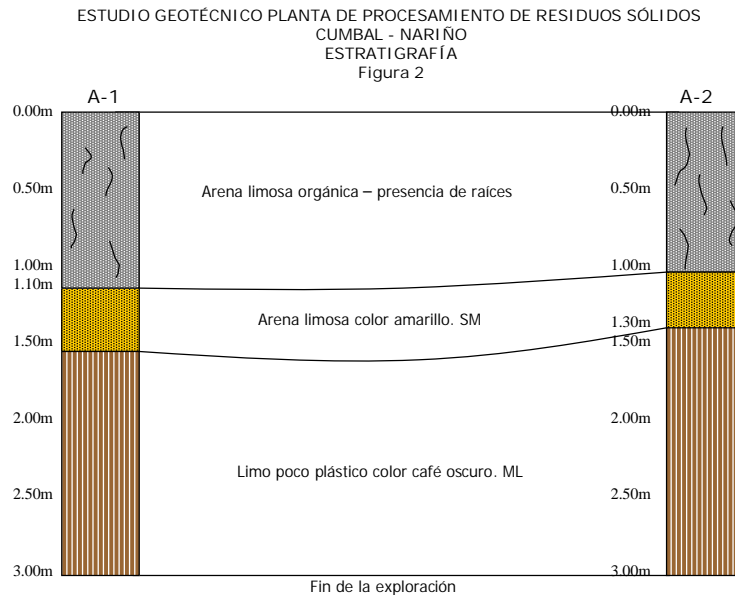
Una de las características importantes del terreno donde se ubicará la alternativa seleccionada es la permeabilidad, analizando los resultados nos permite concluir que el lote tiene una permeabilidad baja en la parte alta y de muy baja a prácticamente impermeable en la parte baja del lote, concluyendo que el drenaje será muy escaso y no se presentarán problemas de contaminación del agua subterránea.

Para la estimación del peso unitario, del complejo material suelo-basura, los investigadores recomiendan que este se puede estimar en un 70% del peso unitario del suelo usado en el relleno y que para el caso resulta de 1.0 t/m³.

Revisando los estudios geológicos de sector por el lote no se presentan fallas geológicas, sin embargo se anota que el sector pertenece a zona de amenaza sísmica alta. Históricamente en la ciudad de Cumbal se han presentado una serie de terremotos por los años de 1923 que destruyó parcialmente la ciudad que hoy se denomina Cumbal viejo o "Pueblo viejo".

Es de anotar que el análisis y las recomendaciones se realizan teniendo en cuenta la información de las exploraciones realizadas y suponiendo que la estratigrafía del sector es como el perfil deducido que se muestra en la Figura 42.

Figura 42. Estratigrafía – futuro sitio de disposición final



Lo expuesto anteriormente se debe a que se está caracterizando un material que por su naturaleza es un medio discontinuo, multifase, particulado y de calidad no controlada. Según la consultaría de ingenieros y cimentaciones Ltda. recomienda que: Según las características topográficas, las propiedades físico-mecánicas del subsuelo y características de los residuos sólidos; del lote ubicado en Cuaspud Sector Centro es apto para la destinación de la PLANTA DE PROCESAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE CUMBAL- NARIÑO.

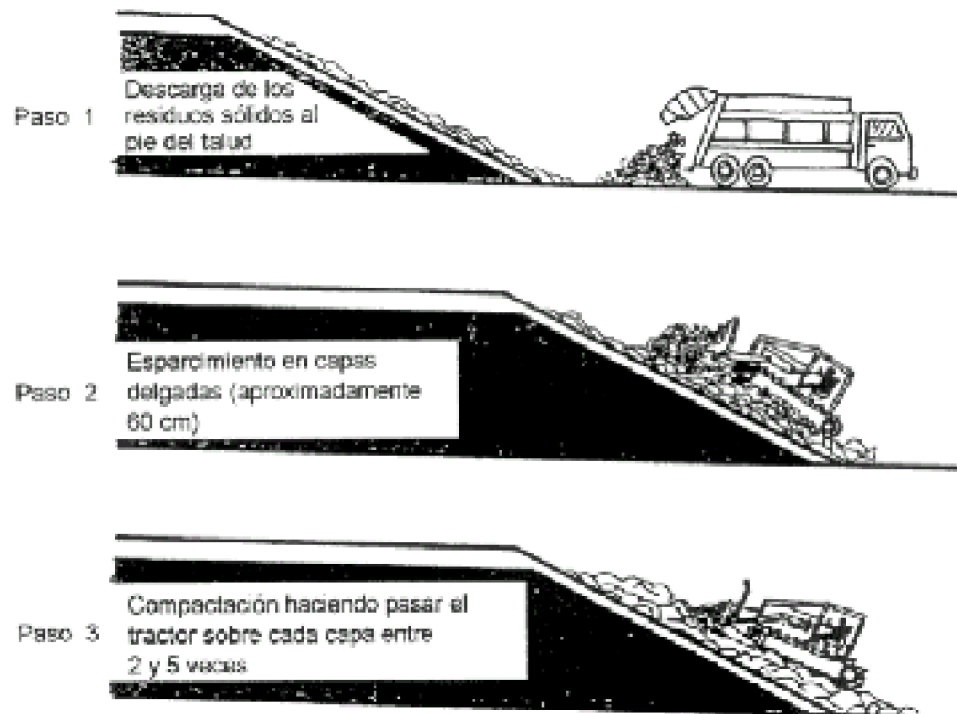
Se recomienda que el dimensionamiento de las celdas del relleno. (Ver anexo N). Teniendo en cuenta estas máximas presiones de contacto, la altura de las diferentes celdas, para no superar la capacidad permisible dada por el subsuelo es del orden de 7.0 metros y los flancos o taludes laterales de las celdas deben tener una pendiente 1:3 (V:H).

Previa a la utilización del lote como relleno sanitario es conveniente impermeabilizar su superficie. Esta impermeabilización debido al nivel bajo de complejidad del proyecto, debe estar conformado por una capa de arcilla de espesor de 0.80 1.0 m debidamente compactada. Las especificaciones de la arcilla y compactación se debe consultar la Norma RAS-200 Título F6.4.3. Al material seleccionado para su impermeabilización se le debe realizar un ensayo de compactación, Proctor Modificado, para obtener el peso unitario seco máximo y la Humedad de compactación óptima; para su control se deben tomar densidades de campo en número suficiente y de acuerdo con al interventoría.

El drenaje de aguas lluvias debe interceptar o desviar las aguas lluvias fuera del relleno sanitario mediante la construcción de canales en tierra o de suelo-cemento se sección trapezoidal diseñados a partir del régimen pluviométrico regional. El drenaje de lixiviados debe diseñarse de acuerdo al la norma RAS-2000, Título F6.4.4.2. Para el drenaje de gases, se recomienda colocar piezómetros verticales perforados y debidamente compactados alrededor a medida que se realice el relleno.

La compactación del relleno se debe realizar utilizando un equipo de compactación consistente en rodillo o buldozer usando el método de retrolleado o se compactar de adelante del relleno hacia atrás, como se muestra en la figura siguiente.

Figura 43. Modelo de compactación – método de retrolleado



7.7.13 Acercamiento con la comunidad del área de influencia - alternativa seleccionada. Con la visita de la comunidad indígena de la vereda Cuaspud, a los municipios de San José de Albán y Guachucal, se resolvió inquietudes sobre el manejo y disposición final de residuos, ventajas económicas en la producción de abonos orgánicos y comercialización de inorgánicos, grado de afectación al ambiente y a la población, quedando satisfechos y motivados para permitir la implementación de la alternativa seleccionada. Ver figura 44. (Ver anexo Ñ).

Figura 44. Visita al Centro Ambiental – San José de Alban



Concertación entre la comunidad del sector de Cuaspud Grande y la administración municipal. Después del proceso integral de capacitación a la comunidad, se llevo a cabo el taller de concertación con las autoridades indígenas y municipales como el alcalde, el personero y un representante de la secretaria de salud y saneamiento, para escoger el predio con menores afectaciones a los recursos naturales, establecer compromisos y firmar un acuerdo para iniciar los estudios pertinentes. (Ver figura 45).

Figura 45. Taller de Concertación Administración Municipal Comunidad Indígena - Vereda Cuaspud Grande



7.8 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

Cumbal viene adelantando gestiones encaminadas a la creación de la empresa de servicios públicos conforme lo establecido en la normatividad vigente, llamada “COOPSERCUM”, cooperativa de agua potable y saneamiento básico de Cumbal entidad de Derecho Publico con NIT: 900029224, fue constituida el 26 de abril de 2005 a través de diferentes asociaciones sin animo de lucro, encargada de la dirección y prestación de los servicios públicos domiciliarios; actualmente se encuentra en periodo de prueba; por esta razón no ha asumido las actividades relacionadas con el servicio de aseo. En la actualidad no existen Comités de Desarrollo y Control Social, que velen por el correcto funcionamiento del servicio de aseo; la principal razón es que hasta el momento el servicio lo presta la administración municipal de forma gratuita; así mismo no existen organizaciones formales e informales que desarrollen actividades de reciclaje.

7.9 DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO

La empresa de servicios públicos del municipio de Cumbal, “COOPSERCUM”, se encuentra organizada según los siguientes cuadros donde se resume las funciones y características del personal que la integra. En el momento que entre a operar se esperaría un mejor servicio para los usuarios expresado en rendimiento, calidad y eficiencia.

Cuadro 54. Funciones del personal de la Cooperativa de servicios públicos “COOPSERCUM

| UNIDAD ADMINISTRATIVA | FUNCIONES PRINCIPALES | PRESENTA RESULTADOS ANTE: |
|---------------------------------|--|---|
| Gerente 1 Tiempo completo | <ul style="list-style-type: none"> • Dirección, coordinación y control. • Velar por la existencia de un adecuado sistema de planeación estratégica de la entidad. • Velar por la correcta y eficaz asignación de los recursos humanos, técnicos y financieros de que dispone la Administración. | <ul style="list-style-type: none"> • Rendir informe al consejo administrativo y a la Asamblea General, sobre los resultados de la gestión administrativa, comercial y financiera de la Administración. |
| Secretaria 1 Tiempo completo | <ul style="list-style-type: none"> • Labores de tipo administrativo y en ocasiones de campo como visitas domiciliarias | <ul style="list-style-type: none"> • Rendir informes ala gerencia |
| Tesorero 1 Tiempo completo | <ul style="list-style-type: none"> • Auxiliar contable. • Maneja el presupuesto y efectúa la facturación y el recaudo del pago de los servicios • Asume las responsabilidades tanto del área financiera como de la comercial | <ul style="list-style-type: none"> • Suministrar información sobre asuntos contables al gerente e informarle las novedades o anomalías presentadas en los movimientos contables. • Suministrar al Revisor Fiscal, al responsable del Control Interno y a los funcionarios de las Entidades Gubernamentales, la información contable que requiera, a fin de facilitarles su trabajo. |

| Unidad Operativa | Funciones principales | Presenta resultados ante: |
|---|--|---|
| Operador de planta 1 Tiempo completo | <ul style="list-style-type: none"> • Captación y conducción del agua, tratamiento, producción, almacenamiento, bombeo y distribución del agua potable. Producción de agua potable, inspeccionar y garantizar el buen funcionamiento de las bocatomas y desarenadores, dosificar y suministrar las sustancias químicas requeridas, controlar los niveles de los tanques de almacenamiento. | <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar y presentar informes que le sean solicitados sobre el funcionamiento del sistema y sobre el desempeño de sus funciones a la gerencia |
| Fontanero 3 Tiempo completo | <ul style="list-style-type: none"> • Ejecución de trabajos de instalación, mantenimiento, reparación, detección de fugas internas y externas y de conexiones fraudulentas. | <ul style="list-style-type: none"> • Hacer entrega de los volantes, facturas, recibos, plegables y demás documentos que la Administración genere para conocimiento de los usuarios, dentro de los términos legales establecidos. |
| Operarios de aseo 6 Medio tiempo | <ul style="list-style-type: none"> • Recoger los residuos presentados • Depositarlos en el carro compactador Llevar los residuos hasta el sitio de disposición final, con las técnicas planteadas por la empresa. | <ul style="list-style-type: none"> • Presentar informes al operador de planta. |

Cuadro 55. Recurso humano cooperativa de servicios públicos "COOPSERCUM

| | No. HOMBRES | No. MUJERES | TOTAL | EDAD PROMEDIO | ANTIGUEDAD PROMEDIA | NIVEL DE ESCOLARIDAD |
|------------------|-------------|-------------|-------|---------------|---------------------|----------------------|
| DE PLANTA | | | | | | |
| * Administrativa | 2 | 1 | 3 | | - | Universidad |
| * Operativa | 5 | | 5 | | - | Primaria |
| POR CONTRATO | | | | | | |
| * Administrativa | | | 0 | | | |
| * Operativa | 5 | | 5 | | 5 meses | Primaria |

7.10 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA FINANCIERO Y ECONÓMICO

El municipio de Cumbal no se encuentra acogido por la ley 550 del 30 de diciembre de 1.999, denominada ley de intervención económica. (Ver anexo O.)

El análisis que se realiza además de los indicadores económicos considera el universo de significaciones, el imaginario social en este momento frente al servicio actual de aseo y su financiación (de acuerdo a las encuestas); pero también se considera la perspectiva político administrativa y social frente al actual servicio; pues no cabe duda que el servicio público de aseo es una reivindicación de la población constituyéndose en un indicador básico de la sostenibilidad del desarrollo. Se parte entonces de la tesis del derecho colectivo a la vida que implica garantizar un lugar limpio para habitar.

El Gobierno Municipal, como responsable del servicio de aseo puede ofrecer oportunidades a los particulares para que participen en la prestación de un servicio de aseo programado y ambientalmente sostenible, soportado en el Art. 78 de la Constitución Nacional.

En este sentido, lo político administrativo constituye el ámbito en que se desenvuelven las relaciones entre los actos de los particulares y los actos del Estado. Estas relaciones se presentan en formas muy diversas, pero para el servicio público de aseo se da en el entrecruzamiento empresa prestadora del servicio y usuario; empresa prestadora del servicio y disposición final (impacto ambiental); en esas dos relaciones se producen una serie de acciones como el recogido, la facturación, el subsidio, la entrega de basuras, la producción de lixiviados, los potenciales agentes patógenos, etc.

Pero también existen puntos de ruptura y sensibilización estado-comunidad como es el de la definición de la tarifa o la calidad del servicio, lo cual en concordancia con el Art. 367 de la Constitución Nacional debe ser un cobro justo para el usuario y para que el servicio pueda funcionar.

Cuadro 56. Aspectos financieros

| Indicadores financieros | Valor aceptable, de referencia | Año 2002 | Año 2003 |
|----------------------------------|----------------------------------|----------|----------|
| q Razón corriente | Superior a 1.00 | n.d | n.d |
| q Razón de endeudamiento | Inferior a 0.80 | 0 | 0 |
| q Coeficiente de operación | Inferior a 0.80 | 1 | 1 |
| q Margen de utilidad operacional | Superior a 10% Inferior a 15% | 0 | 0 |
| q Días promedio por cobrar | Inferior a 180 días | 0 | 0 |

Los resultados se alejan de los valores de referencia por cuanto es un servicio prestado con recursos del Presupuesto municipal (SGP), es gratuito y no existe una empresa ni una oficina, actualmente en el municipio se esta adelantando

estudios para la Creación de la empresa de servicios públicos donde se establecerá además el plan tarifario y un mejoramiento sustancial del servicio.

7.10.1 Aspectos económicos

- Estudio de costos y tarifas. Para evaluar el No pago se remitió a las encuestas pues es reconocida la dificultad para evaluar esta actitud por otros métodos de valoración; y es que es importante valorar esta actitud frente a planes tarifarios que se pretenda implementar para minimizar los choques o rupturas que desencadenan en pérdida de gobernabilidad.

El objetivo principal fue el determinar los cambios el bienestar de la población a través de la variación compensada (mediana) utilizando para ello la máxima disposición a pagar (DAP) por el servicio de aseo. Este método se ha convertido en una herramienta cada vez más utilizada para estimar cambios en el bienestar de las personas, especialmente cuando estos cambios involucran bienes y/o servicios no transeables en el mercado (bienes meritorios)

La DAP es una Proxy a la variación compensada cantidad de dinero que el beneficiario esta dispuesto a ceder de sus ingresos mensuales sin afectar su situación actual de bienestar.

Entonces, la medida monetaria del cambio de bienestar por mejoras en la calidad del servicio de aseo está determinada por la magnitud de la variación compensada, valorada estadísticamente por la mediana por ser esta más estable que la media de la distribución.

Se involucra en el análisis el calculo de costos evitados que permite evidenciar desde el punto de vista económico, el costo social de la inacción estatal en programas de recolección de basuras, como se calculo en la plantilla del diagnostico un análisis tradicional de costo beneficio solo tendrá en cuenta los costos tangibles.

En el municipio de Cumbal no se aplican los criterios y metodologías que define la CRA. Según Decreto 565 de 1996 y Resolución CRA-151 de 23 enero de 2001, por lo tanto no se puede determinar los Costos de referencia autorizados por la CRA., no existe un Plan de transición tarifario, ni ingreso por tarifa y Subsidios y contribuciones, puesto que el servicio de aseo en el municipio hasta el momento es gratuito.

- Los costos epidemiológicos. Siendo un sistema simple de recolección prestado por el Municipio no se considera costos administrativos, costos de operación, costos de disposición final y costos de depreciación financiera del vehículo recolector y transportador todos ellos se encuentran discriminados en los

Cuadros de la plantilla del diagnóstico financiero y sus razones financieras incluyen no valores por cuanto no hay un sistema de ingresos y egresos sino un servicio prestado directamente por el Municipio en forma gratuita.

Entonces la metodología propuesta existen otro tipo de costos como los epidemiológicos por la no prestación del servicio de aseo o por su baja prestación los cuales están integrados en costos administrativos, costos de diagnóstico, costos de hospitalización y tratamiento.

Sin considerar todas las enfermedades asociadas a la no-recolección de basuras para la elaboración y análisis de los costos epidemiológicos, debido a la carencia de información para algunas de ellas. Sin embargo, los informes parciales analizados en el Plan de Atención Básica de Cumbal (PAB) permiten afirmar que las enfermedades presentadas (EDA, enteritis y Helmiantasis) son las responsables mayoritarias de la morbilidad y mortalidad asociada a la acumulación de basuras en el hogar y en la calle.

En el marco de la conceptualización realizada los mayores costos epidemiológicos corresponden a la enteritis y al EDA. Es importante anotar que casi el 80% del costo medio epidemiológico corresponden al EDA.

- Los costos sanitarios. El cálculo de los costos sanitarios se realizó en base a tres componentes: los gastos de personal, los gastos generales y la depreciación financiera del vehículo.,

Con base en los datos suministrados por la Tesorería del Municipio de Cumbal se calculó la inversión inicial en valor presente con un horizonte de 12 años de financiación, tres años de gracia y una tasa de descuento del 7%. El resultado final fue de \$159.928.800.

- Los costos sociales evitados. Para el economista Arteaga Patiño²⁰ Los costos sociales evitados están asociados al concepto de AVISA (años de vida saludables perdidos), el cálculo de los AVISA para las enfermedades tenidas en cuenta se realizó en base a las tablas del Ministerio de Protección social

Es interesante anotar que no obstante, los casos de mortalidad son numéricamente mucho menores que los de morbilidad su incidencia sobre los años de vida saludable perdidos son cercanos a los de morbilidad

El total de los AVISA perdidos fue de 1447 para el Municipio de Cumbal, en el 2005, ocasionados por las enfermedades directamente relacionadas con la

²⁰ FUNDACIÓN ECOBIOTA. ARTEAGA PATIÑO Armando. Estudio del Diagnóstico Financiero, Económico y Comercial del PGIRS – Municipio de Cumbal – Nariño. Pasto: Fundación ECOBIOTA, 2005. P 10

acumulación de basuras. Los cálculos finales para los AVISA fueron realizados directamente por este estudio.

Finalmente, y tomando como base el ingreso familiar promedio mensual tomado de la encuesta nacional de hogares DANE, 2000.

Cuadro 57. Años de vida saludable perdidos (avisa) debido a causas de morbilidad y mortalidad asociadas a la acumulación de basuras Cumbal 2005

| CAUSAS | POR MORTALIDAD | POR MORBILIDAD | AVISA TOTAL |
|--|----------------|----------------|-------------|
| Enteritis y otras enfermedades diarreicas agudas | 545 | | 545 |
| Enfermedad diarreica leve | | 668 | 668 |
| Otras helmintiasis | | 234 | 234 |
| Total | 545 | 902 | 1447 |

Fuente: Estudio del diagnóstico financiero y económico. Cumbal 2005

Se procedió a calcular en términos económicos los costos sociales asociados a la situación de las basuras. Para ello se multiplicó el ingreso referido (convertido en anual) por el total de AVISA perdidos por mortalidad o discapacidad obteniendo un valor significativo de doscientos ochenta y nueve millones cuatrocientos mil pesos (\$289.400.000)

Cuadro 58. Fuentes y montos de recursos disponibles para inversión, operación, mantenimiento y administración del servicio

| Fuentes de recursos para inversión (O&M y admón.) | Monto \$ en el período del año |
|--|--------------------------------|
| Ingresos por tarifas | \$ |
| Ingresos por servicios especiales | \$ |
| Ingresos financieros | \$ |
| Ingresos de transferencia de entidades de gobierno | \$ |
| Otro (relacionar uno por uno) | \$ |
| Presupuesto Municipal | \$ 25.000.000 |
| . | \$ |
| Total | 25.000.000 |

Cuadro 59. Costos del servicio de aseo

| Rubro | Se distribuyen a | | |
|---|------------------|---------------------------|----------------|
| | Inversión | Operación y mantenimiento | Administración |
| Personal Operación y mantenimiento | | 23.560.000 | |
| Depreciación vehículos y equipos | | 10.000.000 | |
| Depreciación terrenos | | | |
| Inversión anual infraestructura, adecuación y manejo ambiental del sitio de disposición final | | | |
| Depreciación edificios | | | |
| Depreciación muebles y enseres | | | |
| Materiales (Herramientas, repuestos, equipos menores) | | | |
| Combustibles y aceites | | 1.440.000 | |
| Contratos operación y mantenimiento con terceros | | | |
| Embalaje, tratamiento y transporte de materiales para aprovechamiento de residuos orgánicos. | | | |
| Gastos de administración, excepto depreciación (ver nota abajo) | | | |
| Depreciación de equipos de oficina (muebles, computadores, similares) | | | |
| Tasas ambientales | | | |

Cuadro 60. Costo anual por componente

| Componente | Inversión | Operación y mantenimiento | Administración | Total componente | Nombre del componente |
|--|-----------|---------------------------|----------------|------------------|-----------------------|
| Recolección y transporte al sitio de disposición final | \$ | \$23.132.000 | \$ | 23.132.0000 | CRT _{DF} |
| Recolección y transporte al sitio de aprovechamiento | \$ | \$ | \$ | 0 | CRT _A |
| Barrido y limpieza | \$ | \$ | \$ | 0 | CBL |
| Aprovechamiento residuos orgánicos | \$ | \$ | \$ | 0 | CAO |
| Aprovechamiento residuos inorgánicos | \$ | \$ | \$ | 0 | CAI |
| Disposición final | \$ | \$7.440.000 | \$ | 7.440.0000 | CDF |

Cuadro 61. Costos unitarios por componente

| Variable | Nombre de la variable | Descripción del costo unitario | Valor Costo Unitario \$ / ton |
|--|-------------------------------|--|-------------------------------|
| § Costo total anual de recolección y transporte de sitios de disposición final (\$/año) | CRTdf | Costo unitario de recolección y transporte al sitio de disposición final | 972.922 |
| § Cantidad total de residuos sólidos recolectados al mes y llevados al sitio disposición final (ton/mes) | $RSD_F = RSR - (RSO + RSI)$ | $CURTDF = CRT_{DF} / (12 * RDS)$ | |
| § Costo total anual de recolección y transporte de sitios de aprovechamiento (\$/año) | CRT _A | Costo unitario de recolección y transporte al sitio de aprovechamiento | 392.000 |
| § Cantidad total de residuos recolectados (\$/año) | $RSA = (RSO + RSI)$ | $CURTA (\$/ton) = CRT_A / (12 * RSA)$ | |
| § Costo total anual de barrido y limpieza (\$/año) | CBL | Costo unitario de barrido y limpieza | 0 |
| § Cantidad total de vías barridas (5.4.3) (Km./mes) | LB | $CURBL (\$/km) = CBL / (12 * LB)$ | |
| § Costos anual de aprovechamiento de residuos orgánicos (\$/año) | CAO | Costo unitario de aprovechamiento de residuos orgánicos | 0 |
| § Cantidad total de residuos orgánicos aprovechados al mes (ton/mes) (5.4.4) | ROSA | $CUA (\$/ton) = CAO / (12 * RSOA)$ | |
| § Costos anual de aprovechamiento de residuos inorgánicos (\$/año) | CAI | Costo unitario de aprovechamiento de residuos inorgánicos | 0 |
| § Cantidad total de residuos inorgánicos aprovechados al mes (ton/mes) (5.4.4) | RSIA | $CUAI (\$/ton) = CAI / (12 * RSIA)$ | |
| § Costos anual de disposición final(\$/año) | CDF | Costo unitario de disposición final | 201.140 |
| § Cantidad total de residuos sólidos llevados a disposición final (\$/mes) (5.4.4) | $RSD_F = RSR - (RSOA + RSIA)$ | $CUDF (\$/ton) = CDF / (12 * RSD_F)$ | |

- Descripción de los costos y tarifas de los servicios especiales. No existe la información o la definición se requiere determinar con la red de salud pública municipal la formación de un sistema de recolección especial y definir la disposición de este tipo de residuos, así mismo es necesario que el E.O.T. reglamente los usos de suelo para definir el sitio de las escombreras.
- Comercialización de productos. No existe este componente dentro del servicio, sería útil utilizar una proporción para cubrir los costos totales anuales requeridos para la transformación o aprovechamiento de los residuos.
- Estado de cuentas de pago de tasa retributiva por vertimiento de lixiviados. No existe el cobro de la tasa retributiva.

7.11 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA COMERCIAL

- Únicamente el 18% de la población entrevistada están de acuerdo con pagar el servicio de aseo.
- Siendo prudentes en el manejo de las cifras y para evitar sobrestimaciones se toma como precio referente de pago el valor mínimo de la DAP (\$594) resultante de la regresión de los datos recolectados en el campo. Tomando como valor de pago la DAP mínima se obtuvo un total de ingresos en valor presente de \$159.920.000, con el horizonte y la tasa de descuento antes mencionados.

En el municipio de Cumbal se debe considerar el contexto socio político en la implementación de un plan tarifario de aseo, por cuanto ya es una costumbre no cobrar por el servicio; la definición política de las tarifas las hace el Concejo el cual es muy ligado a intereses políticos por encima de los intereses técnicos y menos de los impactos ambientales que de seguir el actual servicio se presentaran en el corto tiempo.

Sin embargo, el Gobierno Municipal con el apoyo del Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo, y en general de la sociedad civil local debe implementar un servicio de aseo sostenible económica y ambientalmente y para ello se soporta en el art. 78 de la C.N.

"La Ley regulará el control y calidad de bienes y servicios operados y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público en su comercialización"

Para ello debe darse un entrecruzamiento municipio comunidad para determinar las líneas estratégicas que permitan el barrido, limpieza de calles y zonas públicas, de recogido rutinario, de clasificación de basuras en la fuente, de disposición final, tratamiento y reutilización; relaciones donde se presentan derechos y deberes que se conjugan la eficiencia del servicio y en el pago de una tarifa acorde con la capacidad de pago.

Cuadro 62. Sector Comercial

| Tipo de usuario | Número de domicilios (V) | Número de usuarios servidos (U) | Número de usuarios facturados (Ufac) |
|---|--------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Usuario Residencial (i) | 407 | | 0 |
| Estrato I Estrato II Estrato III Estrato IV Estrato V Estrato VI | | | |
| Usuario no residencial | | | 0 |
| Pequeños productores (industriales y comerciales) | 7 | 7 | 0 |
| Pequeños productores (Oficiales) | 25 | | |
| Grandes productores (industriales y comerciales) | 0 | 0 | 0 |
| Grandes productores (Oficiales) | | | |
| Especiales | 5 | | |
| Mixtos | 617 | | |

Cuadro 63. Número de suscriptores y multiusuarios actuales, discriminados por uso

| Tipo de usuario | Número de domicilios (V) | Número de usuarios servidos (U) | Número de usuarios facturados (Ufac) |
|-------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Unidades inmobiliarias | 1061 | 1061 | 0 |
| Centros habitacionales | | | |
| Conjuntos residenciales | | | |
| Condominios | | | |

8. ANÁLISIS BRECHA POR DIAGNOSTICOS

8.1 ANALISIS SOCIO ECONOMICO

Cuadro 64. DOFA- Diagnóstico Socioeconómico

| | | |
|--|---|---|
| DEBILIDADES | <ul style="list-style-type: none"> Necesidades básicas insatisfechas (vivienda y servicios públicos en especial saneamiento básico) 81.6% No cuenta con estratificación municipal Ausencia de organizaciones dedicadas al aprovechamiento de residuos sólidos Ausencia de comités de desarrollo y control social Ausencia de PGIRSH Servicios públicos gratuitos Viviendas con radio menor a 1.000 mts | |
| OPORTUNIDADES | <ul style="list-style-type: none"> Vocación agrícola, 82% residuos orgánicos. | |
| AMENAZAS | <ul style="list-style-type: none"> No aplica | |
| FORTALEZAS | <ul style="list-style-type: none"> Cobertura educativa Sectores especial, industrial y comercial con capacidad de subsidiar. Disponibilidad de la comunidad para concertar | |
| DEBILIDAD | CAUSAS | CONSECUENCIAS |
| Necesidades Básicas Insatisfechas | <ul style="list-style-type: none"> Ineficiencia administrativa | <ul style="list-style-type: none"> Baja calidad de vida, enfermedades, hacinamiento. |
| No cuenta con estratificación municipal | <ul style="list-style-type: none"> Ineficiencia administrativa | <ul style="list-style-type: none"> Perdida de ingresos al municipio. |
| Ausencia de organizaciones recicladoras de residuos sólidos. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de capacitación y orientación a la comunidad. Deficiencia administrativa. | <ul style="list-style-type: none"> Perdida de residuos aprovechables orgánicos e inorgánicos. Disminución de la vida útil del actual sitio de disposición final. Aumento de los niveles de contaminación |
| Ausencia de comités de desarrollo y control social | <ul style="list-style-type: none"> Falta de interés y participación comunitaria Falta de capacitación y orientación | <ul style="list-style-type: none"> Deficiencia en el Servicio de aseo No hay respaldo a la participación comunitaria. |
| Ausencia PGIRSH | <ul style="list-style-type: none"> Ineficiencia administrativa | <ul style="list-style-type: none"> Peligro a operarios en recolección, transporte y disposición final Costos ambientales altos |
| Servicios públicos gratuitos | <ul style="list-style-type: none"> Ausencia de empresa prestadora del servicio Ineficiencia administrativa | <ul style="list-style-type: none"> Incremento de cultura de no pago Perdida económica Municipal |
| Viviendas con radio menor a 1.000 mts | <ul style="list-style-type: none"> Ausencia de planificación | <ul style="list-style-type: none"> Riesgos físicos y psicológicos |

Nudo critico: Deficiente organización comunitaria

8.2 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

Cuadro 65 DOFA- Diagnóstico ambiental

| | | |
|--|---|---|
| DEBILIDADES | <ul style="list-style-type: none"> Ausencia de un Sistema de Gestion Ambiental SIGAM. | |
| OPORTUNIDADES | <ul style="list-style-type: none"> Temperatura media 13.8 C | |
| AMENAZAS | <ul style="list-style-type: none"> Afectación a fuentes hídricas y al suelo Aumento de áreas degradadas Alteración del paisaje natural. Deterioro de ecosistemas estratégicos para la disposición final | |
| FORTALEZAS | <ul style="list-style-type: none"> No aplica | |
| DEBILIDAD | CAUSAS | CONSECUENCIAS |
| Ausencia de un Sistema de Gestion Ambiental SIGAM. | <ul style="list-style-type: none"> Falta de control de los organismos pertinentes Deficiente Gestión municipal, regional y departamental | <ul style="list-style-type: none"> Deficiente planificación ambiental urbana y rural Mayores niveles de contaminación Desarticulación de los diferentes planes y proyectos ambientales y de planificación Desconocimiento de las potencialidades ambientales del municipio. |
| AMENAZAS | CAUSAS | CONSECUENCIAS |
| Afectación a fuentes hídricas y suelo | <ul style="list-style-type: none"> Deficiente administración Incumplimiento de la normativa ambiental Ausencia de conciencia ambiental. | <ul style="list-style-type: none"> Disminución del caudal y de la calidad de agua Riesgo para consumo humano Perdida de propiedades físicas y químicas del suelo |
| Aumento de áreas degradadas | <ul style="list-style-type: none"> Ampliación de la frontera agrícola Tenencia de la tierra, minifundios | <ul style="list-style-type: none"> Pérdida de biodiversidad Aumento de deforestación |
| Alteración del paisaje | <ul style="list-style-type: none"> Falta de planificación Incumplimiento de la legislación ambiental | <ul style="list-style-type: none"> Dstrucción del hábitat Afectación psico - social |
| Deterioro de ecosistemas estratégicos | <ul style="list-style-type: none"> Falta de planificación Ausencia de conciencia ambiental Incumplimiento legislación ambiental. | <ul style="list-style-type: none"> Contaminación de fuentes de agua Dstrucción de ecosistemas frágiles. |

Nudo critico: Deficiente planificación ambiental y administrativa

8.3 DIAGNOSTICO TECNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACION

Cuadro 66. DOFA- Diagnóstico operativo, técnico y de planeación

| | |
|-------------|--|
| DEBILIDADES | <ul style="list-style-type: none"> Ausencia de un plan de manejo de residuos especiales (escombros, lodos, poda y hospitalarios) Ausencia de cultura de separación en la fuente Ausencia de practicas de reciclaje y reuso Practicas inadecuadas de almacenamiento y presentación. Métodos alternativos inadecuados para evacuar residuos. Ausencia de infraestructura municipal: plaza de ferias y de mercado |
|-------------|--|

| | <ul style="list-style-type: none"> • Prestación del servicio de aseo en el sector rural • Ausencia de una empresa prestadora del servicio de aseo • No continuidad de las campañas ambientales • Ausencia de registros, itinerarios, estadísticas del servicio de aseo. • Disposición final, con prácticas de enterramiento. • Inexistencia de prácticas y técnicas de clausura. • Ubicación del sitio de disposición final, en el municipio de Carlosama. • Operarios sin dotación adecuada y sin afiliación a seguridad social | |
|---|---|---|
| OPORTUNIDADES | <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de la población para campañas ambientales. • Producción de 82.6% de residuos orgánicos municipales • Localización del centroide de producción • Conectividad con otros municipios • El municipio de Guachucal se encuentra a 14 minutos de distancia del municipio de Cumbal y el municipio de Carlosama se encuentra a una distancia aproximada de 11 Km. Por lo tanto se constituye en una oportunidad para posibles asociaciones. • Reuso de residuos orgánicos en el sector rural por el 43.4% de la población • Disponibilidad del 97.8% de la población para adquirir abono orgánico | |
| AMENAZAS | <ul style="list-style-type: none"> • Ineficacia en el programa ambiental del PRAES, PROCEDAS • Bajo uso de abonos orgánicos certificados equivalente al 26% de la población rural. • El 84.7% de la población campesina aplica productos agroquímicos en sus cultivos. • Cobertura de aseo al sector rural de Panan, Chiles y Machines. | |
| FORTALEZAS | <ul style="list-style-type: none"> • Cobertura del servicio de aseo del 100%. • Carro recolector tipo compactador • Maquinaria disponible • Vías en buen estado y accesibilidad • Numero de Operarios | |
| DEBILIDAD | CAUSAS | CONSECUENCIAS |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de un plan de manejo de residuos especiales (escombros, lodos, poda y hospitalarios) | <ul style="list-style-type: none"> • Deficiente administración • Incumplimiento de la normatividad vigente | <ul style="list-style-type: none"> • Riesgos a operarios y a la población • Deterioro ambiental |
| Ausencia de cultura de separación en la fuente | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de programas y proyectos | <ul style="list-style-type: none"> • Deterioro ambiental • Disminución vida útil del relleno |
| Ausencia de prácticas de reciclaje y reuso | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de programas y proyectos | <ul style="list-style-type: none"> • Deterioro ambiental • Disminución vida útil del relleno • Perdida de un potencial económico |
| <ul style="list-style-type: none"> • Practicas inadecuadas de almacenamiento y presentación. | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de programas y proyectos | <ul style="list-style-type: none"> • Proliferación de vectores contaminantes • Riesgos a operarios • Aumento del tiempo efectivo de recolección |
| Métodos alternativos inadecuados para evacuar residuos | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de programas y proyectos | <ul style="list-style-type: none"> • Multiplicación de agentes patógenos • Malestar en la población • Taponamiento de alcantarillas y corredores de agua |
| Ausencia de infraestructura municipal: plaza de ferias y mercado | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de gestión y compromiso municipal | <ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de zonas recreativas • Deterioro de pasaje urbano |
| Prestación del servicio en el sector rural | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de un plan de residuos rurales | <ul style="list-style-type: none"> • Deterioro del vehículo recolector • Incremento de gastos |

| | | |
|--|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • falta de cobertura en la prestación de servicios • Ausencia de compromisos entre líderes indígenas y municipales | <p>administrativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disminución vida útil el relleno urbano |
| Ausencia de una empresa prestadora del servicio de aseo. | <ul style="list-style-type: none"> • Ineficiencia administrativa | <ul style="list-style-type: none"> • Deficiente servicio de aseo. • Ausencia de comités de control y vigilancia • Inexistencia de tarifas de aseo |
| Ausencia de registros, itinerarios, estadísticas del servicio de aseo. | <ul style="list-style-type: none"> • Deficiente administración municipal | <ul style="list-style-type: none"> • Deficiencias en la prestación del servicio de aseo • Pérdida económica municipal. • Ausencia de evaluación y control del sistema de aseo • Desconocimiento de los residuos aprovechables o reutilizables |
| Disposición final con prácticas de enterramiento | <ul style="list-style-type: none"> • Deficiente planificación municipal • Limitación al territorio por cosmovisión indígena | <ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de agua, suelo, aire. • Afectación física y psicológica. • Proliferación de vectores • Demandas legales por parte del municipio de Carlosama e Ipiales |
| Inexistencia de prácticas y técnicas de clausura | <ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada planificación y deficiente gestión municipal | <ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de agua, suelo, aire. • afectación física y social • Proliferación de vectores • Inconvenientes de tipo legal a la administración |
| Ubicación del sitio de disposición final en el municipio de Carlosama | <ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada planificación y deficiente administración • Limitación al territorio por cosmovisión indígena | <ul style="list-style-type: none"> • Demandas legales a la administración |
| AMENAZAS | CAUSAS | CONSECUENCIAS |
| Ineficacia de programas ambientales incluidos en los PRAES | <ul style="list-style-type: none"> • Inaplicabilidad de los PRAE • Indiferencia de los docentes ante el problema ambiental. | <ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de sensibilización ambiental de los estudiantes |
| Bajo uso de abonos orgánicos certificados equivalente al 26% de la población rural | <ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de campañas para difundir los productos • Temor a innovar productos diferentes | <ul style="list-style-type: none"> • Desmedida utilización de productos agroquímicos • Limitada comercialización de abono orgánico |
| El 84.7% de la población campesina, aplica productos agroquímicos en sus cultivos | <ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de campañas para difundir los productos • Resultados inmediatos de los agroquímicos | <ul style="list-style-type: none"> • Empobrecimiento y deterioro de suelos • Baja comercialización de abonos orgánicos. |

| | | |
|---|---|---|
| Cobertura de aseo al sector rural de Panan, Chiles y Machines | <ul style="list-style-type: none"> • Compromisos políticos | <ul style="list-style-type: none"> • Aumento de gastos administrativos • Desgaste del carro recolector y maquinaria • Desligamiento de las responsabilidades de la comunidad indígena. |
|---|---|---|

Nudo critico: ausencia de una empresa prestadora del servicio de aseo
Ausencia de capacitación y sensibilización
Inadecuado manejo de residuos especiales

Cuadro 67. DOFA- Selección de problemas financieros

| PROBLEMAS | CRITERIOS DE SELECCION | | | SELECCION |
|---|------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------|
| | Importancia | Eficacia para enfrentarlo | Costo de postergación | |
| • Cobertura rural del 10% | 10 | 3 | 5 | 18 |
| • Recaudos por el servicio de \$0 y costos de \$2.500.000 mensuales | 10 | 10 | 10 | 30 |
| • Cultura de no pago | 7 | 7 | 10 | 27 |
| • Dependencia del 100% del presupuesto Municipal | 6 | 8 | 4 | 18 |

Nudo critico: Recaudos por el servicio de \$ 0.00 y costos mensuales de \$2.500.000.00

Cuadro 68. Explicación de la problemática financiera

| REGLAS | ACUMULACIONES | FLUJOS | DESCRIPTORES | CONSECUENCIAS |
|--------------------------------|--|--------------------------------------|---------------------|---|
| SERVICIO GRATUITO | CULTURA DE NO PAGO | SERVICIO DEFICIENTE | BARRIDO DEL 0% | CALLES SUCIAS |
| TRANSFERENCIAS SGP SANEAMIENTO | ↓ DEPENDENCIA TOTAL DEL PRESUPUESTO MUNICIPAL | SUBSIDIO TOTAL DEL SERVICIO | ↑ RECAUDO DE \$0 | IMPOSIBILIDAD DE MEJORAR EL SERVICIO |
| BOTAR LA BASURA | NO HAY SELECCIÓN NI RECICLAJE | SERVICIO DE RECOLECCION DOMICILIARIA | 0% DE REUTILIZACION | NO HAY NGRESOS POR REICLAJE NI GENERACION DE EMPLEO |

Cuadro 69. Participación de entes en el servicio de aseo



Cuadro 70. DOFA- Diagnóstico del sistema financiero, económico y comercial

| | |
|---------------|--|
| DEBILIDADES | <ul style="list-style-type: none"> • No se aplican los criterios y metodologías que define la CRA. según Decreto 565 de 1996 y Resolución CRA-151 de 23 enero de 2001. • No se aplican los criterios y metodologías que define la CRA. según Decreto 565 de 1996 y Resolución CRA-151 de 23 enero de 2001. • No se aplica la Ley 142 de 1994 ni la resolución CRA 152 de 2001, modificada por la Resolución CRA 162 de 2001 • No existe un plan tarifario por estratos • No existe aún estrategia especial de facturación de servicios especiales ni de aprovechamiento de residuos reutilizables o reciclables • Al no contar con una empresa prestadora del servicio de aseo es imposible hacer facturación y recaudo. |
| OPORTUNIDADES | No aplica |
| AMENAZAS | <ul style="list-style-type: none"> • Cultura de no pago • Politiquería • Costo talento técnico • Disminución transferencias ley 715 |
| FORTALEZAS | <ul style="list-style-type: none"> • Transferencias SGP saneamiento • Apoyo ministerio y Corponariño • Voluntad política municipal • Mano de obra barata |

| DEBILIDAD | CAUSAS | CONSECUENCIAS |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> No se aplica la Ley 142 de 1994 ni la resolución CRA 152 de 2001, modificada por la Resolución CRA 162 de 2001 No existe plan de transición tarifario No existe un plan tarifario por estratos. | <ul style="list-style-type: none"> No hay un sistema de tarifas No existe un sistema de costeo No hay cultura de pago El servicio hasta el momento se presta gratuitamente <p>Carencia de un sistema administrativo empresarial del servicio de aseo</p> | <ul style="list-style-type: none"> El servicio es insostenible económicamente No se puede aumentar cobertura y frecuencias No se puede hacer campañas educativas para selección y reciclaje |

Nudo crítico: ausencia de una empresa prestadora del servicio de aseo plenamente constituida

8.4 DIAGNOSTICO INSTITUCIONAL Y ADMINISTRATIVO

Cuadro 71. DOFA- Diagnóstico Institucional y administrativo

| DEBILIDADES | <ul style="list-style-type: none"> La cooperativa de servicios públicos se encuentra en organización y periodos de prueba, la responsabilidad del servicio de aseo la sigue asumiendo la administración municipal De las dependencias de la administración municipal, la única dependencia que realiza actividades relacionadas con el manejo de residuos sólidos es la secretaria de salud y saneamiento básico. La cooperativa de servicios públicos del municipio aun no tiene definido claramente sus responsabilidades en la prestación del servicio de aseo La cooperativa de servicios públicos aun no define componentes como: prestaciones sociales, horas extras, nomina, inventario, entre otros. | |
|---|--|---|
| OPORTUNIDADES | No aplica | |
| AMENAZAS | <ul style="list-style-type: none"> Aparte de la administración municipal, no existe ninguna otra entidad o institución que se encuentre en colaboración o coordinación para la prestación del servicio de aseo No existen en el municipio comités de control y desarrollo social | |
| FORTALEZAS | <ul style="list-style-type: none"> A pesar de la reciente creación de la cooperativa de los servicios públicos, se constituye en un aspecto positivo para el sistema de aseo | |
| DEBILIDAD | CAUSAS | CONSECUENCIAS |
| La cooperativa de servicios públicos se encuentra en organización y periodos de prueba. | <ul style="list-style-type: none"> Fue creada hasta el 26 de abril de 2005. | La responsabilidad del servicio de aseo la sigue asumiendo la administración municipal, de forma no eficiente |

| | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> De las dependencias de la administración municipal, la única dependencia que realiza actividades relacionadas con el manejo de residuos sólidos es la secretaria de salud y saneamiento básico | <ul style="list-style-type: none"> Desarticulación y falta de coordinación entre las dependencias de la administración | <ul style="list-style-type: none"> No se están cumpliendo los objetivos, metas, prioridades y visiones de las dependencias en lo relacionado al servicio de aseo manejo de residuos sólidos y medio ambiente. |
| <ul style="list-style-type: none"> La cooperativa de servicios públicos del municipio aun no tiene definido claramente sus responsabilidades en la prestación del servicio de aseo La cooperativa de servicios públicos aun no define componentes como: prestaciones sociales, horas extras, nomina, inventario, entre otros. | <ul style="list-style-type: none"> Fue creada hasta el 26 de abril de 2005, por o tanto se encuentra en organización y periodo de prueba | <ul style="list-style-type: none"> La responsabilidad del servicio de aseo la sigue asumiendo la administración municipal, de forma no eficiente |
| DEBILIDAD | CAUSAS | CONSECUENCIAS |
| <p>Aparte de la administración municipal, no existe ninguna otra entidad o institución que se encuentre en colaboración o coordinación para la prestación del servicio de aseo</p> | <ul style="list-style-type: none"> Desarticulación y falta de coordinación entre las instituciones existentes en el Municipio de Cumbal. | <p>Prestación del servicio no se hace de forma integral.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> No existen en el municipio comités de control y desarrollo social | <ul style="list-style-type: none"> Desinterés de la población Desconocimiento de sus derechos como usuarios del servicio | <ul style="list-style-type: none"> Nula vigilancia y control del servicio por parte de la comunidad Deficiente prestación del servicio. |

Nudo critico: Necesidad de terminar de estructurar la cooperativa de servicios públicos.

Falta de coordinación y colaboración por parte de dependencias de la administración municipal y otras instituciones.

9. PLAN DE INVERSIONES

Finalmente este trabajo de Diagnóstico y Análisis Brecha fue presentado y aprobado por CORPONARIÑO y por la administración municipal, los cuales establecieron un convenio que permita continuar con las siguientes etapas del PGIRS del municipio de Cumbal, correspondientes a la formulación y evaluación de alternativas y estructuración del plan y de esta manera dar cumplimiento a la normativa legal dentro de los plazos establecidos y evitar sanciones. (Ver anexo P).

10. CONCLUSIONES

- El servicio de aseo del municipio de Cumbal, no cuenta con una empresa prestadora del servicio, este es realizado por la administración municipal, que no lleva estadísticas ni registros de procesos de producción, recolección y transporte que permitan evaluar el servicio y buscar nuevas y mejores soluciones.
- El municipio no cuenta con un manejo adecuado de residuos especiales como escombros, lodos y residuos hospitalarios (PGIRSH).
- No existen programas continuos para promover en la población la separación en la fuente, reciclaje o re uso de los residuos sólidos.
- Los dos macroruteos existentes, cubren una parte suburbana y una parte de los centros poblados de Chiles y Panán, sectores rurales con grandes distancias entre si, mal estado de las vías, aumentando costos, por combustible, mantenimiento del vehículo recolector y honorarios de los operarios, siendo poco rentable para la administración municipal.
- La disposición final, es deficiente se realiza con prácticas de enterramiento sin técnicas adecuadas, contaminando el agua, aire, suelo y paisaje del sector.
- Se encontró una fuente hídrica en el sitio de disposición final, que esta siendo afectada por lixiviados, esta Quebrada denominada Coletto desemboca en el río Blanco, que abastece al acueducto de la ciudad de Ipiales, y según análisis fisicoquímicos supera los valores admisibles según el decreto 475/98. poniendo en riesgo la salud humana.
- El actual botadero de basuras deteriora el paisaje, altera las propiedades físicas y químicas del suelo, aumenta la pérdida de biodiversidad y la contaminación de fuentes de agua, afecta la vida cotidiana, física y psicológica de comunidades cercanas, campesinas e indígenas, devaluando la propiedad de la tierra.
- Si no se toman a tiempo medidas preventivas, el municipio en menos de un año entraría en emergencia sanitaria, debido a que esta por terminarse la vida útil del actual sitio de disposición final y a esto se suma el deficiente uso del terreno por la variación en la forma y dimensión de los vasos.
- Según el estudio Geotécnico, las características topográficas y las propiedades físico mecánicas del subsuelo, como también las características de los residuos sólidos, determinan que el predio ubicado en Cuaspud grande - sector centro, es

apto para la destinación de una planta de procesamiento de residuos sólidos de Cumbal.

- Se encontró que la producción Per cápita resultante del pesaje realizado en el casco urbano es de 0.40 Kg. /día por habitante; Así mismo, que la producción por vivienda, predio o establecimiento (PPV), varía según el uso del suelo, siendo mayor en el sector institucional el cual produce un promedio de 11.52 Kg/día.
- Según el uso del suelo, la mayoría de predios son de uso mixto, los cuales producen el 60% de los residuos generados equivalentes a 48.40 Ton/mes.
- El centroide de producción se ubica en el centro del casco urbano entre las calles 18 y 19 con carreras 8 y 9, en la manzana No. 40, a una distancia de 2.2 Km. del sitio de disposición final sitio, donde se concentra la mayor producción de residuos, debido al uso mixto del suelo, establecimientos educativos e instituciones.
- Los factores que favorecen la recolección de residuos en Cumbal son la disponibilidad de un carro recolector tipo compactador, el buen estado y amplitud de las vías, la topografía ondulada, sin accidentes geográficos marcados que dificulten o retracen el recorrido.
- La cobertura del servicio de aseo se presta al 100% del casco urbano, sirviendo a 1.061 viviendas o usuarios, correspondientes a 7.514 habitantes.
- Los residuos orgánicos corresponden al 82.68% que pueden usarse en la producción de abonos orgánicos que según las encuestas se aplicarían en la agricultura y en la recuperación de zonas degradadas. Los usuarios serían la población campesina y entes ambientales, beneficiándose los almacenes de agroquímicos quienes están dispuestos a comercializarlos, si estos muestran buenos resultados.
- La venta y comercialización de productos orgánicos e inorgánicos puede hacerse con los municipios de Guachucal, Aldana, Carlosama, Ipiales y Túquerres, Destacándose Ipiales por su mayor capacidad de compra y Guachucal por su cercanía.
- La ausencia de una estratificación socioeconómica en el municipio, no permite estructurar tarifas a los servicios públicos; según esta investigación solo el 18% de la población está de acuerdo con pagar el servicio de aseo entre \$500 y \$1.000 pesos y solo un 3% pagaría entre \$6.000 y \$10.000 pesos; y según el análisis económico la disposición a pagar DAP es de \$594.

- Según esta investigación los costos sociales evitados están asociados a los años de vida saludables (AVISA), perdidos para el Municipio de Cumbal que fue de 1.447, en el año 2005, ocasionados por problemas de saneamiento básico, como el inadecuado manejo de residuos sólidos, valor que se aproxima al índice de morbilidad por enfermedades como EDA, enteritis y Helmiantasis asociadas principalmente .
- El análisis DOFA de la investigación demuestra que el nudo crítico predominante en los ejes, socio económico, ambiental, técnico, operativo de planeación, institucional, financiero y comercial es la deficiente planificación ambiental y administrativa, además de la deficiente organización comunitaria, insensibilidad ambiental y poco sentido de pertenencia.

11. RECOMENDACIONES

- La implementación de un PGIRS conjunto con otros municipios, podría minimizar costos ambientales y económicos a nivel local y regional.
- Se recomienda que la comunidad indígena beneficiada, haga uso de los beneficios otorgados por la nación, y aporte recursos económicos para la implementación del PGIRS e inicien su propio PGIRS debido a las distancias geográficas, cosmovisión cultural y desarrollo de nuevas costumbres que se traducen en nuevas formas de contaminación por residuos sólidos.
- Se recomienda que el municipio de Cumbal, establezca convenios con el municipio de Carlosama e Ipiales para evitar problemas jurídicos por contaminación de fuentes hídricas de uso regional, con la aprobación de las entidades ambientales competentes.
- El actual sitio de disposición final necesita de un programa continuo de monitoreo ambiental de las fuentes de agua cercanas directas e indirectas y de manera especial la Quebrada Coletto afluente del Río Blanco estos monitoreos deben hacerse por lo menos hasta dos años después, de su clausura, evaluando parámetros fisicoquímicos y biológicos (bentos, perifiton, fitoplancton, zooplancton), y de esta manera complementar el análisis de impacto ambiental propuesto por la guía metodológica, la cual no tiene en cuenta los parámetros biológicos.
- Las instituciones oficiales deben cambiar los recipientes metálicos, que vacíos pesan en promedio 6 kilos y llenos alcanzan un peso de 60 a 70 kg aproximadamente, situación que dificulta su movimiento y puede acarrear problemas de salud a los operarios, superando lo admitido por la norma (50 Kg por cada dos operarios).
- Se debe garantizar la continuidad, eficiencia y sostenibilidad de programas y proyectos de educación y sensibilización ambiental (PRAES y PROCEDAS), con el apoyo y coordinación de entidades públicas, privadas e indígenas.
- La comunidad campesina e indígena, debe suplir las alternativas de trabajo que se generarían una vez implementada la alternativa seleccionada para el procesamiento de residuos sólidos en actividades de recolección, transporte y disposición final, además de los procesos de reciclaje, elaboración de abonos y comercialización de productos orgánicos e inorgánicos y así dar cumplimiento a los convenios entre la administración municipal y la comunidad.

- Para reducir los años de vida saludable perdidos (avisa), de la población, a causa de la morbilidad y mortalidad, asociados al estado sanitario, se debe enfatizar en campañas de promoción y prevención, mediante la gestión por parte de la administración municipal e indígena con organismos internacionales, nacionales, regionales y sectoriales pertinentes.
- Teniendo en cuenta, los resultados del presente estudio y los convenios entre la comunidad indígena, rural y administrativa del municipio, se recomienda que la alternativa seleccionada sea una planta procesadora de residuos sólidos con el fin de disminuir los impactos negativos ambientales y respetar la cosmovisión indígena del aire, agua, aire, suelo y paisaje.
- Las recomendaciones para el diseño de la alternativa seleccionada, en el predio escogido deben regirse según el estudio geotécnico realizado en la presente investigación bajo la normativa y especificaciones de la norma Ras 2000 título F.

BIBLIOGRAFÍA

AGENDA 21. En: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE SALUD Y MEDIO AMBIENTE. (1º: Madrid: 1991). Ponencias del I Congreso Internacional Sobre Salud y Medio Ambiente. Madrid, Julio 1998. 25 p.

ALCALDIA DE CARLOSAMA. Esquema de Ordenamiento Territorial - municipio de Carlosama. Carlosama: Alcaldía municipal, 2002. 120 p.

ALCALDÍA DE CUMBAL. Esquema de Ordenamiento Territorial 2.000-2004. Cumbal: Alcaldía Municipal, 2004. 219 p.

_____. Esquema de Ordenamiento Territorial 2004-2013. Cumbal: Alcaldía municipal, 2004. 298 p.

_____. Plan de Desarrollo Integral del Municipio de Cumbal 1.998–2.000. Cumbal: Alcaldía municipal, 2000. 174 p.

COLOMBIA. Artículo 45, título IV – Capítulo I/ley 142 de 1994. Bogotá: Imprenta Nacional, 1994, 12 p.

COLOMBIA. Artículo 47, título IV – Capítulo I/ley 142 de 1994. Bogotá: Imprenta Nacional, 1994. 30 p.

DE LA ROSA, A. et .al. Cuidemos nuestra tierra. Proyecto Checua. Santa Fé de Bogotá: CAR. KWF-GTZ., 1993. 85 p.

ECHEVERRI PERICO, Rafael. Hacia un Pacto Limpio. En: REUNIÓN NACIONAL DE CONSENSO SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS Y RECICLAJE. Memorias de la Reunión Nacional de Consenso Sobre Residuos Sólidos y reciclaje. Santa Fe de Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente, 1.995. 70 p.

EL TIEMPO. Ecología y medio ambiente. Colombia: El Tiempo, 2005. 160 p.

FUNDACIÓN ECOBIOTA. ARTEAGA PATIÑO, Armando. Estudio del Diagnóstico Financiero, Económico y Comercial del PGIRS municipio de Cumbal – Nariño. San Juan de Pasto: Fundación ECOBIOTA, 2005. 22 p.

FUNDACION ECOBIOTA. INGENIERIA DE SUELOS Y CIMENTACIONES LTDA. Estudio Geotécnico. Planta de procesamiento de residuos sólidos vereda Cuaspud municipio de Cumbal-Nariño. San Juan de Pasto: Fundación ECOBIOTA, 26 de julio de 2005. 94 p.

FUNDACIÓN ECOBIOTA. Plan de Gestión Ambiental - municipio de Cumbal. Cumbal: Alcaldía municipal, 2005. 120 p.

GOBERNACIÓN DE NARIÑO, DIVISIÓN GRUPOS ÉTNICOS. CABILDO INDÍGENA GRAN CUMBAL. Plan de Desarrollo del Resguardo - Gran Cumbal. Cumbal: Gobernación de Nariño, División Grupos Étnicos, 2.000. 42 p.

GUERRERO VINUEZA, Gerardo León. Estudios sobre el municipio de Cumbal. Cumbal: El Dorado, 1.998. 150 p.

HERRERA, Adriana. Plan de Manejo Ambiental de Ecosistemas Frágiles de Páramo, Vereda Tasmag, Sector la Laguna, Cumbal- Nariño. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño, 2.000.63 p.

_____. Programa de asesoría técnica y capacitación para la agenda local 21 de Colombia. ¿Que es la agenda 21? Bogotá: ICLEI, 2001. 90 p.

INSTITUTO DE METEOROLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE. Oferta Hídrica en Colombia. Decretos y Estatutos. Bogotá: Instituto de Meteorología y Medio Ambiente, 2001. 56 p.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. FONDO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA INFANCIA UNICEF. EMBAJADA PAISES BAJOS. SENA. CINARA. Guía para la elaboración del plan de gestión integral de residuos sólidos. Municipios menores de 8.000 usuarios. Colombia: Imprenta nacional, 2004. 164 p.

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO. SENA. CINARA. Manejo y disposición de residuos sólidos municipales. Programa de capacitación y certificación del sector de agua potable y saneamiento básico. Colombia: SENA publicaciones, 1999. 132 p.

OMM. ¿Hay Suficiente Agua en el Mundo? En: CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE EL AGUA Y EL MEDIO AMBIENTE. (857º: 1.992: Dublín). Memorias del 857º Conferencia Internacional Sobre EL Agua y el Medio Ambiente. Dublín: OMM., 1992. 24 p.

PAB. Plan de atención básica del municipio de Cumbal. Cumbal: s.n., 2002. 59p.

PRAES. Proyectos ambientales escolares .Divino niño, Antonio Llorente. Cumbal: s.n., 2002. 81 p.

ROGERS, Richard. Ciudades para un pequeño planeta. Barcelona: Gustavo Gili, 2000. 196 p.

ROLDÁN. Gabriel et al Limnología y Recursos Hídricos. Áreas: Ciencias Biológicas. Medellín: Universidad de Antioquia, 1980. 38 p.

SAMPER, Germán. "Recinto Urbano". La Humanización de la Ciudad. Bogotá: Escala, 1997. 287 p.

RAS 2000 Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico. Título F6. 4.3, título F6 4-4-2. Bogotá: Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2000.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUÍA. CENTRO PANAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA Y CIENCIAS DEL AMBIENTE. OPS. OMS. Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales en pequeñas poblaciones. Perú: OPS. CEPIS, 2002. 287 p.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. Centro de investigaciones en ingeniería ambiental. Saberlo hacer. Bogotá: Universidad de los Andes, 1998. 186 p.

ANEXOS

Anexo A. Parámetros climáticos del IDEAM - municipio de Cumbal de los últimos 20 años (4 folios)

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION
NACIONAL AMBIENTAL

VALORES MEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURA (°C)

FECHA DE PROCESO : 2005/03/11

ESTACION : 3205501 APTO SAN LUIS

| | | | | | | | |
|-----------|--------------|----------|-----------------|-----------|---------|-------------------|----------|
| LATITUD | 0051 N | TIPO EST | SP | DEPTO | NARIÑO | FECHA-INSTALACION | 1941-JUL |
| LONGITUD | 7741 W | ENTIDAD | 01 IDEAM | MUNICIPIO | ALDANA | FECHA-SUSPENSION | |
| ELEVACION | 2961 m.s.n.m | REGIONAL | 07 NARIÑO-CAUCA | COMIENTE | GUATARA | | |

=====

ANO EST ENT ENERO FEBRE MARZO ABRIL MAYO JUNIO JULIO AGOST SEPTI OCTUB NOVIE DICIE VR ANUAL

=====

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|----|--------|--------|--------|------|------|--------|-------|-------|------|------|--------|------|--------|
| 1985 | 2 | 01 | 11.3 | 10.3 | 11.0 | 10.8 | 10.2 | 9.6 | 8.3 | 9.0 | 9.6 | 10.7 | 10.2 | 11.0 | 10.2 |
| 1986 | 2 | 01 | 10.7 | 10.7 | 10.2 3 | 11.1 | 10.5 | 9.9 | 9.0 | 9.4 | 9.2 | 11.0 | 10.7 | 10.9 | 10.3 3 |
| 1987 | 2 | 01 | 10.7 | 11.0 | 11.2 | 11.0 | 11.0 | 10.6 | 10.4 | 10.2 | 10.5 | 11.3 | 11.3 | 11.0 | 10.9 |
| 1988 | 2 | 01 | 11.6 | 11.4 | 10.9 | 11.1 | 11.1 | 10.4 | 9.7 | 9.7 | 10.2 | 10.5 | 11.0 3 | 10.3 | 10.7 3 |
| 1989 | 2 | 01 | 10.4 3 | 10.4 3 | 10.4 | 10.6 | 10.7 | 10.2 | 9.5 | 9.5 3 | 9.9 | 10.9 | 11.4 | 11.2 | 10.4 3 |
| 1990 | 2 | 01 | 11.0 | 11.6 | 11.3 3 | 11.3 | 11.0 | 10.8 3 | 9.8 3 | 9.8 | 10.5 | 11.5 | 11.3 | 11.0 | 10.9 3 |
| 1991 | 2 | 01 | 11.3 | 11.1 | 11.7 | 11.0 | 11.5 | 10.5 | 10.0 | 9.0 | 10.5 | 9.9 | 11.1 | 11.7 | 10.8 |
| 1992 | 2 | 01 | 10.8 | 11.2 | 11.6 3 | 11.4 | 11.1 | 10.8 | 9.2 | 9.9 3 | 10.3 | 10.4 | 11.3 | 11.3 | 10.8 3 |
| 1993 | 2 | 01 | 10.8 | 10.8 | 10.5 | 11.1 | 11.2 | — | — | — | 10.1 | 10.4 | 10.6 | 11.3 | 10.8 3 |
| 1994 | 2 | 01 | 10.7 | 10.9 | 10.8 | 10.7 | 11.0 | 10.2 | 9.7 | — | 10.1 | 10.9 | 10.8 | 11.1 | 10.6 3 |
| 1995 | 1 | 01 | 10.7 | 11.0 | 11.2 | 11.4 | 10.8 | 10.8 | 10.3 | 10.3 | 10.3 | 11.1 | 11.4 | 11.0 | 10.5 |
| 1996 | 1 | 01 | 10.6 | 10.6 | 10.9 | 11.0 | 11.0 | 10.2 | 9.6 | 9.5 | 10.0 | 10.7 | 10.5 | 10.3 | 10.4 |
| 1997 | 1 | 01 | 10.9 | 10.5 | 11.3 | 11.3 | 11.4 | 11.0 | 9.8 | 10.2 | 11.1 | 11.9 | 11.8 | 11.5 | 11.1 |
| 1998 | 1 | 01 | 11.9 | 13.2 | 12.6 | 13.1 | 12.1 | 11.1 | 10.4 | 10.4 | 10.9 | 11.3 | 11.8 | 11.4 | 11.7 |
| 1999 | 1 | 01 | 11.3 | 11.2 | 11.2 | 11.1 | 10.6 | 10.6 | 9.8 | 9.4 | 10.6 | 10.5 | 11.3 | 11.3 | 10.7 |
| 2000 | 1 | 01 | 11.0 | 11.0 | 11.1 | 11.2 | 11.2 | 10.9 | 10.1 | 9.9 | 10.5 | 10.8 | 11.5 | 11.3 | 10.9 |
| 2001 | 1 | 01 | 10.4 | 11.0 | 11.2 | 11.1 | 11.2 | 10.2 | 10.7 | 9.9 | 10.8 | 12.3 | 11.7 | 12.4 | 11.1 |
| 2002 | 1 | 01 | 11.5 | 12.1 | 11.8 | 11.4 | 11.5 | 10.5 | 11.1 | 10.4 | 10.6 | 10.9 | 11.2 3 | 11.9 | 11.3 3 |
| 2003 | 1 | 01 | 11.5 | 11.9 | 11.4 | 11.7 | 11.6 | 10.9 | 10.1 | 10.9 | 11.3 | 11.7 | 11.7 | 11.4 | 11.3 |
| 2004 | 1 | 01 | 11.9 | 11.5 | 11.6 | 11.4 | 11.3 | 10.5 | 10.3 | 10.2 | 10.8 | 11.7 | 11.9 | 11.8 | 12.0 |
| MEDIOS | | | 11.1 | 11.2 | 11.2 | 11.3 | 11.5 | 10.5 | 9.9 | 9.9 | 10.4 | 11.0 | 11.2 | 11.2 | 10.9 |
| MAXIMOS | | | 11.9 | 13.2 | 12.6 | 13.1 | 12.3 | 11.1 | 11.1 | 10.9 | 11.3 | 12.3 | 11.9 | 12.4 | 12.3 |
| MINIMOS | | | 10.4 | 10.3 | 10.2 | 10.6 | 10.2 | 9.6 | 8.3 | 9.0 | 9.6 | 9.9 | 10.2 | 10.3 | 8.3 |

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION
NACIONAL AMBIENTAL

VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mm)

FECHA DE PROCESO : 2005/03/11

ESTACION : 3205500 APTO SAN LUIS

LATITUD 0051 N TIPO EST SP DEPTO NARIÑO
LONGITUD 7741 W ENTIDAD 01 IDEAM MUNICIPIO ALDABA
ELEVACION 2961 m.s.n.m REGIONAL 07 NARIÑO-CAUCA CORRIENTE GUAITANA
FECHA-INSTALACION 1941-JUL
FECHA-SUSPENSIÓN

AÑO EST ENT ENERO FEBRE MARZO ABRIL MAYO JUNIO JULIO AGOST SEPTI OCTUB NOVIE DICIÉ VA ANUAL

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|
| 1985 | 2 | 01 | 117.1 | 31.1 | 70.7 | 98.6 | 103.9 | 36.6 | 30.2 | 23.9 | 63.5 | 50.7 | 66.7 | 96.0 | 792.6 |
| 1986 | 2 | 01 | 88.3 | 68.0 | 132.1 | 81.5 | 76.0 | 31.8 | 19.8 | 21.1 | 27.9 | 122.3 | 71.6 | 36.6 | 776.9 |
| 1987 | 2 | 01 | 50.0 | 42.4 | 38.8 | 130.0 | 110.6 | 10.8 | 46.1 | 46.7 | 31.6 | 120.1 | 100.6 | 82.9 | 808.6 |
| 1988 | 2 | 01 | 63.2 | 99.7 | 57.9 | 140.1 | 81.7 | 96.1 | 31.1 | 67.8 | 65.6 | 123.2 | 179.8 | 128.6 | 1132.7 |
| 1989 | 2 | 01 | 103.9 | 63.9 | 95.8 | 85.2 | 34.5 | 115.1 | 35.3 | 29.5 | 44.7 | 84.2 | 32.3 | 72.0 | 796.4 |
| 1990 | 2 | 01 | 51.0 | 81.3 | 47.4 | 49.4 | 71.3 | 53.5 | 32.7 | 17.4 | 13.6 | 117.6 | 72.6 | 61.4 | 671.2 |
| 1991 | 2 | 01 | 42.1 | 73.1 | 147.7 | 76.0 | 77.1 | 56.3 | 51.3 | 39.2 | 12.3 | 57.6 | 164.1 | 71.5 | 848.5 |
| 1992 | 2 | 01 | 24.1 | 51.4 | 47.1 | 41.1 | 74.9 | 15.7 | 29.8 | 47.3 | 73.2 | 22.8 | 62.9 | 117.0 | 607.4 |
| 1993 | 2 | 01 | 67.9 | 95.4 | 129.4 | 127.6 | 91.6 | 23.5 | 46.6 | 26.9 | 37.7 | 36.4 | 161.3 | 100.9 | 947.4 |
| 1994 | 2 | 01 | 88.9 | 78.0 | 82.7 | 160.5 | 58.2 | 31.2 | 32.7 | 49.8 | 40.7 | 108.3 | 93.6 | 56.0 | 800.6 |
| 1995 | 1 | 01 | 25.6 | 30.3 | 60.3 | 63.5 | 52.2 | 40.4 | 59.3 | 24.9 | 9.6 | 35.2 | 103.1 | 93.9 | 604.5 |
| 1996 | 1 | 01 | 128.4 | 132.9 | 139.7 | 105.2 | 108.9 | 74.8 | 16.2 | 39.6 | 35.1 | 117.4 | 58.4 | 73.9 | 1026.5 |
| 1997 | 1 | 01 | 162.4 | 61.3 | 152.7 | 46.9 | 52.2 | 66.5 | 25.5 | 18.9 | 38.3 | 67.6 | 83.7 | 52.7 | 854.7 |
| 1998 | 1 | 01 | 33.6 | 24.5 | 83.6 | 58.1 | 154.9 | 45.3 | 33.1 | 68.6 | 42.7 | 97.9 | 140.5 | 62.8 | 865.6 |
| 1999 | 1 | 01 | 76.1 | 181.6 | 78.8 | 122.6 | 103.6 | 87.9 | 42.4 | 29.1 | 99.2 | 88.2 | 63.3 | 279.4 | 1242.4 |
| 2000 | 1 | 01 | 131.4 | 160.2 | 89.9 | 98.6 | 229.9 | 110.2 | 49.3 | 28.1 | 86.3 | 31.9 | 25.8 | 53.1 | 1694.7 |
| 2001 | 1 | 01 | 39.0 | 64.5 | 42.0 | 86.3 | 56.4 | 41.3 | 33.0 | 9.1 | 30.4 | 7.5 | 144.9 | 46.1 | 620.5 |
| 2002 | 1 | 01 | 64.8 | 48.2 | 66.6 | 110.6 | 54.4 | 50.2 | 30.3 | 26.7 | 22.7 | 110.9 | 92.2 | 72.4 | 749.5 |
| 2003 | 1 | 01 | 18.9 | 33.6 | 64.8 | 56.2 | 52.5 | 55.7 | 63.9 | 12.0 | 62.6 | 87.4 | 68.3 | 124.5 | 692.6 |
| 2004 | 1 | 03 | 36.3 | 45.9 | 47.7 | 120.0 | 56.7 | 35.2 | 32.2 | 12.0 | 74.1 | 106.4 | 63.3 | 93.1 | 724.9 |
| MEDIOS | | | 70.7 | 73.4 | 83.6 | 92.9 | 85.1 | 53.9 | 39.3 | 31.9 | 46.3 | 77.3 | 93.7 | 86.6 | 836.9 |
| MAXIMOS | | | 162.4 | 181.6 | 152.7 | 160.5 | 229.9 | 115.1 | 63.9 | 68.6 | 99.2 | 123.2 | 179.8 | 279.4 | 179.4 |
| MINIMOS | | | 18.9 | 24.5 | 38.8 | 41.1 | 34.5 | 10.8 | 16.2 | 9.1 | 9.6 | 7.5 | 25.8 | 36.3 | 7.5 |

VALORES TOTALES MENSUALES DE EVAPORACION (mm)

FECHA DE PROCESO : 2005/03/11

ESTACION : 5205501 APTO SAN LUIS

| | | | | | | | |
|-----------|--------------|----------|-----------------|-----------|---------|-------------------|----------|
| LATITUD | 0051 N | TIPO EST | SF | DEPTO | NARIÑO | FECHA-INSTALACION | 1941-JUL |
| LONGITUD | 7741 W | ENTIDAD | 01 IDEAM | MUNICIPIO | ALOBRA | FECHA-SUSPENSION | |
| ELEVACION | 2961 m.s.n.m | REGIONAL | 07 NARIÑO-CAUCA | CORRIENTE | GUATARA | | |

 AÑO EST ENT ENERO * FEBRE * MARZO * ABRIL * MAYO * JUNIO * JULIO * AGOST * SEPTI * OCTUB * NOVIE * DICE * VA ANUAL *
 #####

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|----|--------|--------|--------|--------|------|--------|-------|--------|---------|-------|--------|--------|----------|
| 1985 | 2 | 01 | 97.4 | 67.5 3 | 81.3 | 78.1 | 82.8 | 81.0 | 82.1 | 86.2 3 | 79.3 | 101.8 | 94.8 | 94.9 | 1047.2 3 |
| 1986 | 2 | 01 | 75.6 | 78.2 | 71.7 | 89.5 | 68.6 | 79.2 | 82.7 | 89.0 | 57.2 | 91.4 | 87.0 | 92.7 3 | 1022.8 3 |
| 1987 | 2 | 01 | 89.6 | 72.3 | 99.8 | 71.9 3 | 84.6 | 88.2 | 82.9 | 82.2 | 102.3 | 94.7 | 87.4 3 | 84.0 | 1039.9 3 |
| 1988 | 2 | 01 | 104.1 | 79.9 | 84.0 | 81.6 | 84.2 | 82.0 | 85.5 | 102.8 | 93.9 | 89.1 | 75.4 | 78.8 | 1041.2 |
| 1989 | 2 | 01 | 59.5 | 64.0 | 83.9 | 79.2 | 87.8 | 69.1 | 79.7 | 77.2 | 83.7 | 85.2 | 89.4 | 111.0 | 969.2 |
| 1990 | 2 | 01 | 74.5 | 73.0 | 81.5 3 | 75.8 | 75.4 | 76.3 | 93.5 | 93.1 | 105.5 | 108.4 | 90.9 | 83.4 | 1051.3 3 |
| 1991 | 2 | 01 | 81.7 | 86.9 | 89.1 | 88.5 | 83.8 | 78.2 | 75.3 | 71.4 | 96.0 | 103.1 | 81.2 | 92.7 | 1027.9 |
| 1992 | 2 | 01 | 95.3 | 89.5 | | 83.8 | 82.1 | 76.1 | 82.8 | 88.2 | 92.7 | 98.8 | 101.2 | 86.8 3 | 977.3 3 |
| 1993 | 2 | 01 | 90.5 | 67.2 | 70.2 | 86.2 | 82.1 | _____ | _____ | _____ | 100.0 | 95.8 | 80.2 | 79.6 3 | 751.8 3 |
| 1994 | 2 | 01 | 80.5 | 70.0 | 78.3 3 | 72.4 3 | 87.0 | 68.7 | 74.6 | _____ | 82.7 | 110.0 | 70.9 | 85.4 | 880.5 3 |
| 1995 | 2 | 01 | 87.0 | 112.0 | 88.3 | 77.0 | 84.3 | 81.8 3 | 96.8 | 109.8 | 95.3 | 113.2 | 90.3 | 98.8 | 1154.6 3 |
| 1996 | 2 | 01 | 70.1 | 68.7 | 82.4 | 82.4 | 95.0 | 75.6 | 88.8 | 88.1 | 97.0 | 98.2 | 101.5 | 79.9 | 1027.7 |
| 1997 | 1 | 01 | 82.0 3 | 74.8 | 84.9 | 86.0 | 76.6 | 75.5 | 64.5 | 78.0 | 100.5 | 103.5 | 82.9 | 85.7 | 995.0 3 |
| 1998 | 1 | 01 | 88.3 | 98.2 | 84.1 3 | 102.2 | 86.1 | 78.0 | 73.7 | 75.3 | 104.3 | 94.4 | 95.8 | 100.0 | 1080.4 3 |
| 1999 | 1 | 01 | 70.4 | 62.7 | 77.1 | 67.6 | 72.2 | 78.0 | 86.2 | 96.3 | 85.3 | 85.4 | 93.3 3 | 71.1 3 | 945.6 3 |
| 2000 | 1 | 01 | 78.2 3 | 75.3 | 76.4 | 86.6 | 85.7 | 75.2 | 80.0 | 76.8 | 88.1 | 91.1 | 94.7 | 92.0 3 | 1000.1 3 |
| 2001 | 1 | 01 | 85.2 3 | 67.8 | 85.6 | 77.7 | 79.2 | 81.6 | 88.1 | 96.0 | 103.7 3 | 125.4 | 91.0 | 96.6 | 1077.9 3 |
| 2002 | 1 | 01 | 96.6 | 79.2 | 85.6 | 82.1 | 80.0 | 79.2 | 85.7 | 82.2 | 106.7 | 92.0 | 89.9 | 88.4 | 1027.6 |
| 2003 | 1 | 01 | 97.5 | 83.3 | 76.4 | 86.4 | 87.8 | 70.2 | 86.5 | 103.9 | 100.8 | 100.9 | 97.2 | 80.9 | 1071.6 |
| 2004 | 1 | 01 | 108.3 | 92.2 | 87.5 | 83.0 | 77.4 | 67.6 | 79.1 | 97.9 | 95.9 | 103.6 | 87.2 | 90.3 | 1070.0 |
| MEDIOS | | | 85.6 | 78.1 | 82.5 | 81.9 | 83.1 | 76.9 | 82.6 | 88.6 | 96.5 | 99.3 | 88.1 | 88.7 | 1031.9 |
| MAXIMOS | | | 108.3 | 112.0 | 99.8 | 102.2 | 95.0 | 88.2 | 96.8 | 109.8 | 106.7 | 125.4 | 101.5 | 111.0 | 125.4 |
| MINIMOS | | | 59.5 | 62.7 | 70.2 | 67.6 | 72.2 | 67.6 | 64.5 | 71.4 | 82.7 | 85.2 | 69.9 | 71.1 | 59.5 |

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE INFORMACION
NACIONAL AMBIENTAL

VALORES TOTALES MENSUALES DE BRILLO SOLAR (Horas)

FECHA DE PROCESO : 2005/03/11

ESTACION : 5205501 APTO SAN LUIS

| | | | | | | | |
|-----------|--------------|----------|----------|--------------|---------|-------------------|----------|
| LATITUD | 0051 N | TIPO EST | SF | DEPTO | MARINHO | FECHA-INSTALACION | 1941-JUL |
| LONGITUD | 7741 W | ENTIDAD | 01 IDEAM | NEVICIFIO | ALDAMA | FECHA-SUSPENSION | |
| ELEVACION | 2961 m.s.n.d | REGIONAL | 07 | MARINO-CAUCA | ORIENTE | BOUITARA | |

 AÑO EST ENT ENERO * FEBRE * MARZO * ABRIL * MAYO * JUNIO * JULIO * AGOST * SEPTI * OCTUB * NOVIE * DICIE * VA ANUAL *
 #####

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---|
| 1985 | 2 | 01 | 158.0 | 103.7 | 119.9 | 119.5 | 134.0 | 149.3 | 143.2 | 155.2 | 134.3 | 135.6 | 154.5 | 3 | 147.4 | 1654.6 | 3 | | | | |
| 1986 | 2 | 01 | 98.3 | 112.9 | 83.2 | 127.6 | 142.2 | 122.9 | 128.8 | 133.4 | 117.6 | 139.8 | 147.2 | | 141.1 | 1858.0 | | | | | |
| 1987 | 2 | 01 | 127.1 | 83.0 | 131.7 | 92.1 | 145.2 | 145.9 | 133.6 | 115.7 | 143.9 | 108.2 | 127.2 | | 138.2 | 1491.7 | | | | | |
| 1988 | 2 | 01 | 168.3 | 117.1 | 113.6 | 100.2 | 114.9 | 143.6 | 150.1 | 168.5 | 145.2 | 137.2 | 98.3 | | 136.3 | 1581.6 | | | | | |
| 1989 | 2 | 01 | 97.8 | 101.7 | 106.9 | 95.7 | 157.5 | 3 | 124.2 | 139.4 | 133.6 | 116.3 | 121.3 | | 146.6 | 176.5 | 1555.6 | 3 | | | |
| 1990 | 2 | 01 | 114.8 | 87.9 | 98.7 | 3 | 101.5 | 3 | 114.2 | 120.2 | 175.1 | 128.2 | 140.3 | | 128.3 | 119.4 | 115.5 | 1444.3 | 3 | | |
| 1991 | 2 | 01 | 122.6 | 114.7 | 93.9 | | 129.7 | 122.3 | 132.1 | 3 | 100.3 | 79.1 | 116.9 | | 123.4 | 109.8 | 135.2 | 3 | 1300.0 | 3 | |
| 1992 | 2 | 01 | 158.3 | 112.7 | 86.5 | 3 | 119.9 | 122.9 | 129.4 | 126.2 | 130.3 | 127.0 | 126.1 | 3 | 129.2 | 118.1 | | | 1447.8 | 3 | |
| 1993 | 2 | 01 | 146.0 | 84.9 | 91.8 | | 123.8 | 131.7 | | | | 123.7 | 129.7 | 3 | 114.5 | 119.2 | | | 1068.3 | 3 | |
| 1994 | 2 | 01 | 128.2 | 107.6 | 3 | 82.0 | 101.0 | 133.6 | 139.8 | 3 | | 99.7 | 107.3 | | 115.3 | 132.4 | | | 1167.1 | 3 | |
| 1995 | 1 | 01 | 135.9 | 188.1 | 106.5 | | 92.4 | 123.9 | 3 | 131.0 | 161.5 | 182.1 | 130.7 | | 133.0 | 111.5 | 155.6 | | | 1475.4 | 3 |
| 1996 | 1 | 01 | 94.5 | 78.0 | 85.1 | | 113.2 | 143.0 | 138.1 | 159.7 | 136.5 | 157.1 | 128.2 | | 160.0 | 117.6 | | | | 1511.7 | |
| 1997 | 1 | 01 | 119.0 | 85.4 | 110.2 | | 120.6 | 100.6 | 131.8 | 96.3 | 132.2 | 123.7 | 137.1 | | 100.4 | 127.7 | | | | 1392.2 | |
| 1998 | 1 | 01 | 122.3 | 126.7 | 84.9 | | 139.6 | 119.3 | 130.8 | 139.3 | 129.6 | 157.2 | 128.4 | | 126.2 | 173.0 | | | | 1578.3 | |
| 1999 | 1 | 01 | 91.5 | 73.4 | 94.5 | | 93.1 | 126.9 | 139.4 | 145.2 | 3 | 175.1 | 103.8 | | 120.4 | 149.3 | 102.0 | | | 1431.4 | 3 |
| 2000 | 1 | 01 | 107.5 | 113.8 | 106.6 | | 120.4 | 3 | 131.6 | 132.4 | 133.5 | 149.5 | 147.9 | | 140.6 | 147.4 | 152.7 | | | 1563.9 | 3 |
| 2001 | 1 | 01 | 143.4 | 96.2 | 108.7 | | 126.9 | 131.6 | 159.9 | 159.7 | 133.7 | 148.6 | 197.9 | | 114.5 | 126.3 | | | | 1659.6 | |
| 2002 | 1 | 01 | 148.2 | 113.9 | 111.6 | | 133.9 | 99.1 | 126.7 | 146.3 | 129.6 | 151.4 | 123.8 | 3 | 101.4 | 140.3 | | | | 1508.0 | 3 |
| 2003 | 1 | 01 | 163.0 | 92.1 | 85.0 | | 108.0 | 121.0 | 109.8 | 138.1 | 152.2 | 123.2 | 145.0 | | 134.6 | 130.3 | | | | 1482.3 | |
| 2004 | 1 | 01 | 190.9 | 131.9 | 115.2 | | 131.4 | 110.2 | 127.2 | 135.6 | 150.4 | 150.3 | 143.1 | | 114.7 | 137.7 | | | | 1638.6 | |
| MEDIOS | | | 131.8 | 106.3 | 100.8 | | 113.5 | 125.7 | 133.5 | 141.8 | 140.2 | 133.4 | 132.1 | | 126.6 | 136.3 | | | | 1521.9 | |
| MAXIMOS | | | 190.9 | 188.1 | 131.7 | | 139.6 | 157.8 | 159.9 | 161.5 | 182.1 | 157.2 | 197.9 | | 160.0 | 176.3 | | | | 177.9 | |
| MINIMOS | | | 91.5 | 73.4 | 82.0 | | 92.1 | 99.1 | 109.8 | 98.3 | 79.1 | 99.7 | 108.2 | | 98.3 | 102.0 | | | | 73.4 | |

Anexo B. Análisis de laboratorio – físico químico de la quebrada Coeto



UNIVERSIDAD DE NARIÑO
SECCION DE LABORATORIOS



LABORATORIO DE QUIMICA

Telefono: 7311449 - 7312289 - 7312895 Ext. 222 - 266

Fecha: Febrero 25 del 2005 Analisis No. LAQ-05-081-082 SILVANA YEPES B.
Solicitante Fundación Ecobiota Direccion _____ Tel. 731 16 04 /300 788 4110
Tipo de Muestra Agua Cruda
Análisis Solicitado Fisicoquímico Parcial
Sitio de Muestreo: Quebrada Coeto.-Afluente Rio Blanco.- Cumbal (Limite Carlosama)
Fecha de muestreo:(Solicitud de análisis) Febrero 14 del 2005
Responsable de muestreo: Fundación Ecobiota

PARAMETRO

RESULTADOS

| | Antes del Relleno | Después del Relleno | Decreto 475/98 |
|--------------------------|-------------------|---------------------|----------------|
| pH | 7.31 | 7.01 | 6.5 -9.0 |
| Alcalinidad mg/L | 294.4 | 380.8 | 100 |
| Dureza total mg/L | 266.8 | 323.6 | 180 |
| Sulfatos mg/L | 192.5 | 219.2 | 250 |
| Nitratos mg/L | 17.33 | 13.28 | 10 |
| Nitritos mg/L | 0.12 | 0.33 | 0.1 |
| Grasas y Aceites mg/L | 16.6 | 31.8 | Ausentes |
| Sólidos Totales mg/L | 538 | 686 | < 500 |
| Sólidos Suspendidos mg/L | 11 | 54 | < 10 |
| DBO ₅ | 4.66 | 7.7 | |
| DQO | 9.5 | 13.0 | |

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
LABORATORIO DE QUIMICA
Ricardo Robledo
Tecnología Química

Nuestro Compromiso con la Universidad es la Excelencia

Ciudad Universitaria- Torobajo - Teléfonos 7315860 - 7311449 Ext. 222 - 266 Telefax 7314477 - A.A. 1175 y 1176 - San Juan de Pasto

Anexo C. Modelo encuesta - Guía Metodológica (5 Folios)

DIAGNOSTICO Y ANALISIS BRECHA PARA EL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN COMUNIDADES MENORES DE 8.000 USUARIOS

ENCUESTA PARA DETERMINAR USOS Y COSTUMBRES DE LA COMUNIDAD Y SU CAPACIDAD Y DISPONIBILIDAD A PAGAR POR UN BUEN SERVICIO DE ASEO.

- SECTOR RESIDENCIAL

PARTE I. INTRODUCCION A LA ENCUESTA

Buenos días/ buenas tardes

Mi nombre es _____, pertenezco al grupo de estudiantes que trabajan actualmente en el municipio.

Por tal motivo nos gustaría conocer su opinión sobre este tema. Para esto queremos hacerle unas preguntas que tomaran entre 15-20 minutos. Agradecemos su colaboración.

Recuerde que la información que usted entregue es confidencial y que no hay respuestas buenas ni malas. Por tal motivo conteste con toda la libertad del caso.

| | |
|--------------|----------------------|
| Encuesta No. | <input type="text"/> |
| Vivienda No. | <input type="text"/> |

| | | | | | | |
|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--|
| Fecha: D | <input type="text"/> | / | M | <input type="text"/> | A / 200 | |
| Hora inicio encuesta: | <input type="text"/> | AM | <input type="text"/> | PM | <input type="text"/> | |
| Estado encuesta: | Completa | <input type="text"/> | Incompleta | <input type="text"/> | | |

Todos los espacios de esta encuesta deben ser diligenciados

SERVICIO DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

MUNICIPIO: _____ FECHA: _____ ENCUESTA No. _____

INFORMACIÓN GENERAL

Pregunte por el o la jefe del hogar o un adulto responsable. Si no está, pase a la vivienda siguiente.

1. Barrio: _____ 2. Dirección: _____

3. Sexo del encuestado: Masculino Femenino

4. ¿Hasta que año estudió? Primaria: _____ Bachillerato: _____
Tecnológico: _____ Universitario: _____
Otro: _____ ¿Cual? _____

5. ¿Cuántas personas viven en esta casa? _____

6. ¿Cuántas de ellas trabajan? _____

7. ¿En que trabajan? (Si dos o mas personas realizan la misma actividad, escriba el total)

| Actividad | ¿Cuántas personas? |
|---------------------|--------------------|
| A. Comerciante | |
| B. Empleado público | |
| C. Agricultor | |
| D. Pescador | |
| E. Minero | |
| F. Otro | |

INFORMACIÓN SOBRE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA VIVIENDA

8. ¿Reutiliza las basuras que se producen en su vivienda? SI NO

SI, Diga cual

- | | |
|--|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Residuos de alimentos | <input type="checkbox"/> Plástico |
| <input type="checkbox"/> Papel y cartón | <input type="checkbox"/> Vidrio |
| <input type="checkbox"/> Otro, especificar _____ | |

9. ¿Separa algún tipo de basura para entregarlo luego al servicio municipal o al reciclador?

SI NO

SI, ¿cuales?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Residuos de alimentos | <input type="checkbox"/> Vidrio |
| <input type="checkbox"/> Papel y cartón | <input type="checkbox"/> Metales |
| <input type="checkbox"/> Plástico | <input type="checkbox"/> Otros, especificar _____ |

10. ¿Que hacen finalmente con la basura?

A. Entregan la basura al servicio municipal: Siempre Algunas veces Nunca

¿Porque? _____

- | | |
|--|---|
| B. Río o quebrada <input type="checkbox"/> | E. A la calle <input type="checkbox"/> |
| C. Al solar <input type="checkbox"/> | F. La entierra <input type="checkbox"/> |
| D. La quema <input type="checkbox"/> | G. Otro <input type="checkbox"/> ¿Cual? _____ |

Si la respuesta es A - siempre, continúe con 11, de lo contrario, salte a 16.

SI ENTREGAN LA BASURA AL CARRO RECOLECTOR (Conteste)

11. ¿Cuántas veces por semana pasa el servicio municipal? _____

12. ¿Cuánto paga por el servicio de aseo? \$ _____/_____

No sabe/No responde
(Coloque el valor que paga y cada cuanto: mensual, semestral, anual, etc.)

13. ¿Cómo considera el servicio actual? Bueno Regular Malo

¿Porque? _____

14. ¿Que recipiente usa para la presentación de sus basuras?

- A. Costal D. Bolsa plástica colocada en tarro
B. Bolsa plástica E. Otro ¿Cual? _____
C. Tarro plástico

15. ¿Donde hace la presentación de sus basuras?

- A. En la acera de la casa
B. En la esquina mas próxima
C. En otro sitio, especificar _____

16. ¿Estaría dispuesto a separar la basura de su vivienda? SI NO
¿Por qué? _____

17. ¿Como se limpia la calle donde vive?

- A. No se barre
B. La barre el servicio municipal ¿Cada cuanto? _____
C. La barren los vecinos

INFORMACIÓN SOBRE INGRESOS Y CAPACIDAD DE PAGO

18. La casa es: Propia Alquilada Valor alquiler \$ _____/_____
No sabe/No responde

B. ¿Tiene algún préstamo? NO SI ¿Cuánto? \$ _____/_____
No sabe/No responde

Coloque el valor que paga y cada cuanto: mensual, semestral, anual, etc.)

19. ¿Cuanto pagó la última vez por el recibo de energía? \$ _____/_____ (mensual o bimestral)

20. ¿Cuánto pagó la última vez por el recibo de acueducto? \$ _____/_____ (mensual o bimestral)

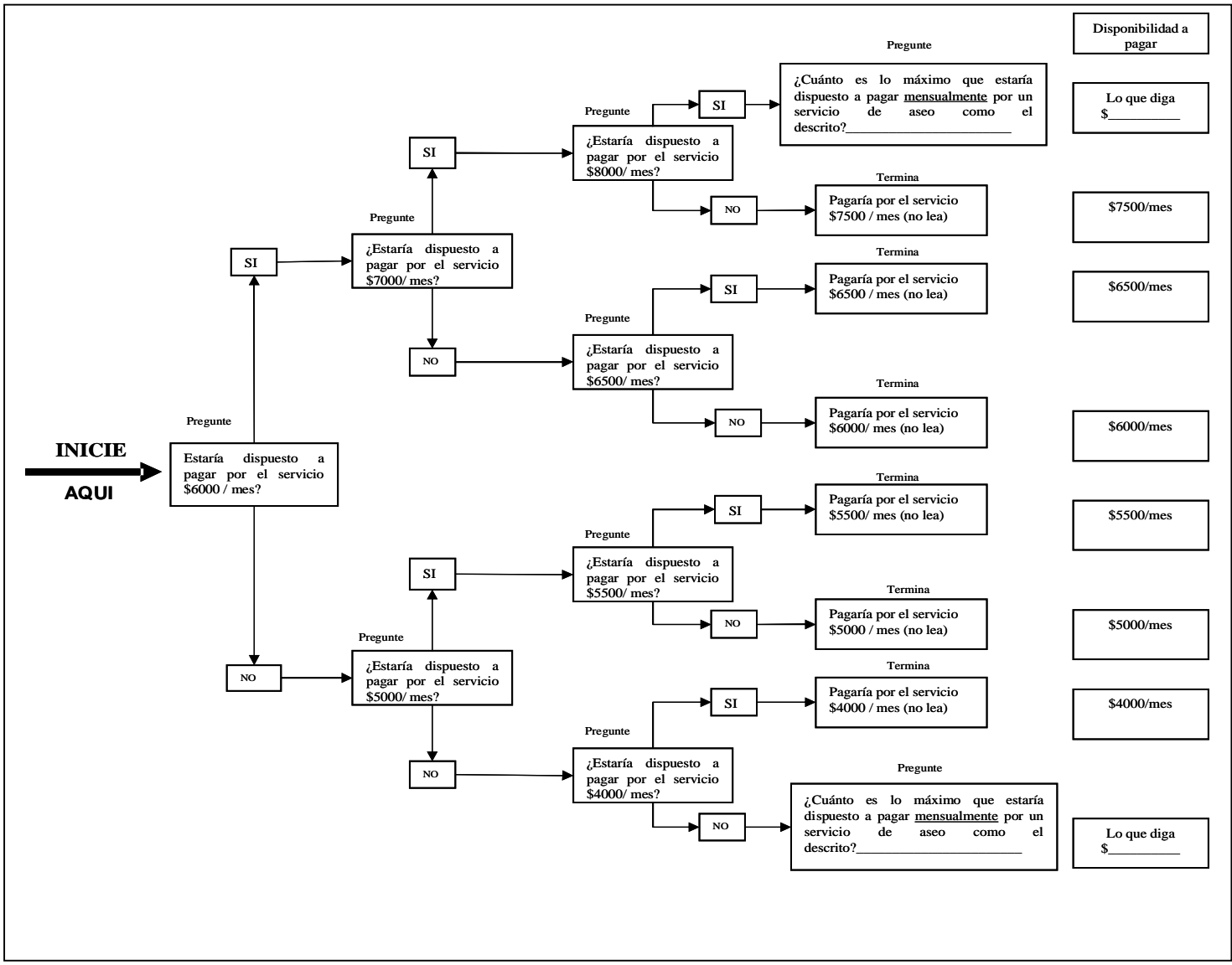
21. ¿Cuánto pagó la última vez por el recibo de teléfono? \$ _____/_____ (mensual o bimestral)

22. ¿Cuánto gasta su familia en alimentación? \$ _____/_____
(diario, mensual o bimestral)

23. ¿Cuánto gasta mensual en la educación de sus hijos? \$ _____

24. ¿Cuál es el ingreso mensual de la familia? \$ _____

25. A continuación se le presentarán algunas opciones para que las conteste con tranquilidad, pues esto no lo lleva a ningún compromiso. Si se garantizara un buen servicio de aseo: con recolección cerca de su vivienda, en horarios puntuales, al menos dos veces a la semana, y con una disposición final adecuada protegiendo el ambiente y la salud de la comunidad:



OBSERVACIONES

Encuestador: _____ Supervisor: _____

Formato para diligenciar información del PGIRS
Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
Fase Diagnóstico Socio económico - Municipio de Cumbal
Fecha: (d/m/a): 01-Febrero de 2005

- A. Corregimiento y/o Vereda: Cumbal
 B. Nombre de la Institución: Institución Educativa José Antonio Llorente
 C. Nombre Rector y/o Secretario: Servio Tulio
 D. Datos Estadísticos:

| PREESCOLAR | | | | |
|------------|---------------------------|------------|--------|------------|
| ITEM | DESCRIPCIÓN | Pre Jardín | Jardín | Preescolar |
| 1. | No. Estudiantes Actuales | 3 | 13 | 38 |
| 2. | No. Deserción Escolar | | 1 | 0 |
| 3. | Valor Matrícula | 5.000 | 5.000 | 5.000 |
| 4. | Valor Pensión | | | |
| 5. | Valor Restaurante Escolar | | | |
| 6. | Otros Servicios | | | |

| PRIMARIA | | | | | | |
|----------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ITEM | DESCRIPCIÓN | 1° | 2° | 3° | 4° | 5° |
| 1. | No. Estudiantes Actuales | 42 | 48 | 43 | 48 | 48 |
| 2. | No. Deserción Escolar | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 |
| 3. | Valor Matrícula | 7.000 | 7.000 | 7.000 | 7.000 | 7.000 |
| 4. | Valor Pensión | | | | | |
| 5. | Valor Restaurante Escolar | | | | | |
| 6. | Otros Servicios | | | | | |

| MEDIA VOCACIONAL | | | | | |
|------------------|---------------------------|--------|--------|--------|--------|
| ITEM | DESCRIPCIÓN | 6° | 7° | 8° | 9° |
| 1. | No. Estudiantes Actuales | 152 | 78 | 161 | 158 |
| 2. | No. Deserción Escolar | 3 | 1 | 2 | 1 |
| 3. | Valor Matrícula | 10.000 | 40.000 | 40.000 | 40.000 |
| 4. | Valor Pensión | | | | |
| 5. | Valor Restaurante Escolar | | | | |
| 6. | Otros Servicios | | | | |

| PRE GRADO (10°-11°) | | | |
|---------------------|---------------------------|--------|--------|
| ITEM | DESCRIPCIÓN | 10° | 11° |
| 1. | No. Estudiantes Actuales | 138 | 128 |
| 2. | No. Deserción Escolar | 0 | 1 |
| 3. | Valor Matrícula | 40.000 | 40.000 |
| 4. | Valor Pensión | | |
| 5. | Valor Restaurante Escolar | | |
| 6. | Otros Servicios | | |

| CICLO 3 | | | | | | | |
|---------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ITEM | DESCRIPCIÓN | 6° | 7° | 8° | 9° | 10° | 11° |
| 1. | No. Estudiantes Actuales | 41 | 20 | 33 | 42 | 28 | 40 |
| 2. | No. Deserción Escolar | | | | | | |
| 3. | Valor Matrícula | 10.000 | 40.000 | 40.000 | 40.000 | 40.000 | 40.000 |

OBSERVACIONES: Total estudiantes 1098; el valor de la matrícula incluye los derechos académicos; no existe pensión ni matrícula; el valor que se paga es anual; el restaurante es gratuito; existe transporte de bus escolar para aquellos niños del sector rural, que van a estudiar al casco urbano, por un valor de \$250 o sea un alumno gasta \$ 500 pesos diarios ida y regreso.

El ciclo 3 hace referencia a bachillerato acelerado, donde se cursa dos grados en un año, son en su mayoría adultos, actualmente existen 204 estudiantes en esta modalidad.

¡ GRACIAS !

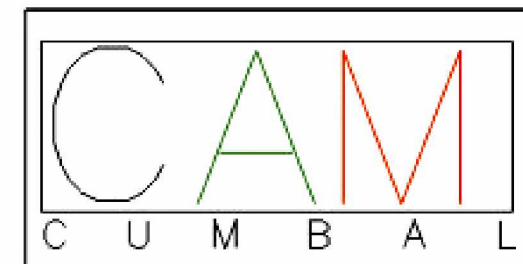
Anexo D. Tabla de pesaje de residuos sólidos

PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) - MUNICIPIO DE CUMBALMODELO - TABULACION PESAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPIO DE CUMBAL

Fecha: Domingo 05 de Septiembre de 2004 - 2ª PESAJE

| No. | NOMBRE | BARRIO | ACTIVIDAD | USO DEL SUELO | PESO | PESO | PESO | PESO | PESO | PESO | PESO Y TOTAL | No. | I | n | R | VOL. |
|-----|---------------------|------------------------------------|----------------|------------------|-----------|---------|----------|----------|-----------|----------|-----------------|-----|------|------|-------|------|
| | | | | | Kg/RESID. | Kg/CIAL | Kg/MIXTO | Kg/INST. | Kg/INDUS. | Kg/Espec | | | | | | |
| 1 | Marina Risueño | Centro | Granero | Mixto | | | 5,5 | | | | 5,5 | 4 | 1,38 | 0,39 | 1,57 | |
| 2 | Emma Zambrano | Centro (polid.bolsas) | Granero | Mixto | | | 2,5 | | | | 2,5 | 3 | 0,83 | 0,24 | 0,71 | |
| 3 | Nidia España | Centro (polid.abajo del 2) | Ferretería | Mixto | | | 3 | | | | 3 | 3 | 1,00 | 0,29 | 0,86 | |
| 4 | Alva Ruiz | Pinos 18-01 (esquina bolsas) | Granero | Mixto | | | 2,5 | | | | 2,5 | 4 | 0,63 | 0,18 | 0,71 | |
| 5 | Floralka Rosas | Droguería San Jose - centro | Droguería | Especial | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1,00 | 0,29 | 0,29 | |
| 6 | Teresa Losa | Pinos mama Freddy | Residencial | Resid. | 4 | | | | | | 4 | 2 | 2,00 | 0,57 | 1,14 | |
| 9 | Cruz Herrera | Restaurante los Pinos | Restaurante | Mixto | | | 4,5 | | | | 4,5 | 2 | 2,25 | 0,64 | 1,29 | |
| 10 | Corandante Montaña | Policía Nacional | Policía | Instituc. | | | | | 40,5 | | 40,5 | 5 | 8,10 | 2,31 | 11,57 | |
| 11 | Carlos Herrera | Llorente poli arriba de Emma | Rep.autos | Cial | | 0,5 | | | | | 0,5 | 1 | 0,50 | 0,14 | 0,14 | |
| 15 | Petronila Alpala | Quilismal (al lado de lechería) | | Resid. | 0,25 | | | | | | 0,25 | 11 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | |
| 18 | Jose M. Rodriguez | Pinos casa de Postal | | Resid. | 8,5 | | | | | | 8,5 | 1 | 8,5 | 2,4 | 2,4 | |
| 19 | Audela de Rodriguez | Pinos vecino del 17 | | Resid. | 2,5 | | | | | | 2,5 | 4 | 0,6 | 0,2 | 0,7 | |
| 21 | Manuel Rodriguez | Pinos niña con bebe | Panadería | Mixto | | | 2,5 | | | | 2,5 | 7 | 0,4 | 0,1 | 0,7 | |
| 22 | Sandra Eraso | Pinos alcalde | | Resid. | 5 | | | | | | 5 | 4 | 1,3 | 0,4 | 1,4 | |
| 23 | Rosa Tulia Aguilar | San Antonio Cll. 10 No.6-72 | | Resid. | 2,25 | | | | | | 2,25 | 4 | 0,6 | 0,2 | 0,6 | |
| 27 | Jose Elias Burbano | Granada (gte Concejo) | | Resid. | 1,25 | | | | | | 1,25 | 6 | 0,2 | 0,1 | 0,4 | |
| 29 | Johana Oviedo | Prados Cr 12 No.18-24 | Fotocopias | Cial | | 8 | | | | | 8 | 3 | 2,7 | 0,8 | 2,3 | |
| 30 | Guillermo Perugache | Bolivar | | Resid. | 2,5 | | | | | | 2,5 | 4 | 0,6 | 0,2 | 0,7 | |
| 31 | Consuelo Delgado | Bolivar | | Resid. | 9,5 | | | | | | 9,5 | 8 | 1,2 | 0,3 | 2,7 | |
| 32 | Dervio Rosero | Bolivar (debrás Lola) | | Residencial | 7 | | | | | | 7 | 3 | 2,3 | 0,7 | 2,0 | |
| 33 | Rosa Taramuel | Bolivar (viejitos)11-31 | | Resid. | 2 | | | | | | 2 | 2 | 1,0 | 0,3 | 0,6 | |
| 34 | Don Calderon | Bolivar | | Resid. | 6 | | | | | | 6 | 6 | 1,0 | 0,3 | 1,7 | |
| 36 | Segundo Ortega | Prados (frente defensa civil) | Panadería | Mixto | | | 0,75 | | | | 0,75 | 3 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | |
| 39 | Clemencia Escobar | Miraflores(Frente maderas del sur) | | Resid. | 0,75 | | | | | | 0,75 | 2 | 0,4 | 0,1 | 0,2 | |
| 40 | Marta ESCOBAR | Miraflores | | Resid. | 0,5 | | | | | | 0,5 | 2 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | |
| 41 | Lidia Achupulca | Miraflores | Ferret.modista | Mixto | | | 3,5 | | | | 3,5 | 4 | 0,9 | 0,3 | 1,0 | |
| 42 | Felipe Escobar | S. Antonio (casa café) | | Resid. | 2,5 | | | | | | 2,5 | 4 | 0,6 | 0,2 | 0,7 | |

Anexo E. Plano seguimiento de ruta de recolección urbana de residuos sólidos



GABRIEL ARCOS LOPEZ
ALCALDE

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS
SOLIDOS (PGIRS)
FASE DIAGNOSTICO
MUNICIPIO DE CUMBAL
DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Arq. Silvana Yepes Benavides



Fundación
SUI 214.000.843-7

CONVENCIONES MACRORUTEO
SERVICIO DE ASEO

- Primer Microruteo
- Recorrido Centroe - Sitio de Disposición Final
- Segunda Microruteo
- Recorrido Fin de la ruta - Sitio de Disposición Final
- Macroruta Rural (13% Recolección Urbana)

CONVENCIONES GENERALES

- | | |
|--|-----------------------|
| ⊥ ESCUELAS | ☒ CEMENTERIO |
| ✝ IGLESIA | ▨ VIAS DIFÍCIL ACCESO |
| ☐ REGISTRADURIA | ⌊ RÍOS |
| ☐ BANCO AGRARIO | ⌋ CURVAS DE NIVEL |
| ☐ FABRICA DE TUBO Y BLOQUE | ○ CENTROIDE |
| ☐ PLANTA DE ACOPIO Y ENFRIAMIENTO DE LECHE | — PERIMETRO URBANO |
| ☐ PUENTE | ☒ PATIOS |
| ▨ AREA CONSTRUIDA | — LIMITE PREDIAL |
| | ☐ URB. EN PROYECTO |

BARRIOS

- | | |
|-------------|-------------------------------|
| MIRAFLORES | URB. SAGRADO CORAZON DE JESUS |
| SAN ANTONIO | URB. NUEVA ESTRELLA |
| LOS PRADOS | URB. CARLOS PIZARRO |
| LOS PINOS | URB. LA ESPERANZA |
| CENTRO | URB. LIBERTADORES |
| BOLIVAR | PUEBLO VIEJO |
| GRANADA | URB. RIACHUELO |
| LA MERCED | URB. LOS PRADOS |
| EL ESTADIO | EL ESTADIO 2 |
| LLORENTE | URB. SAN FERNANDO |

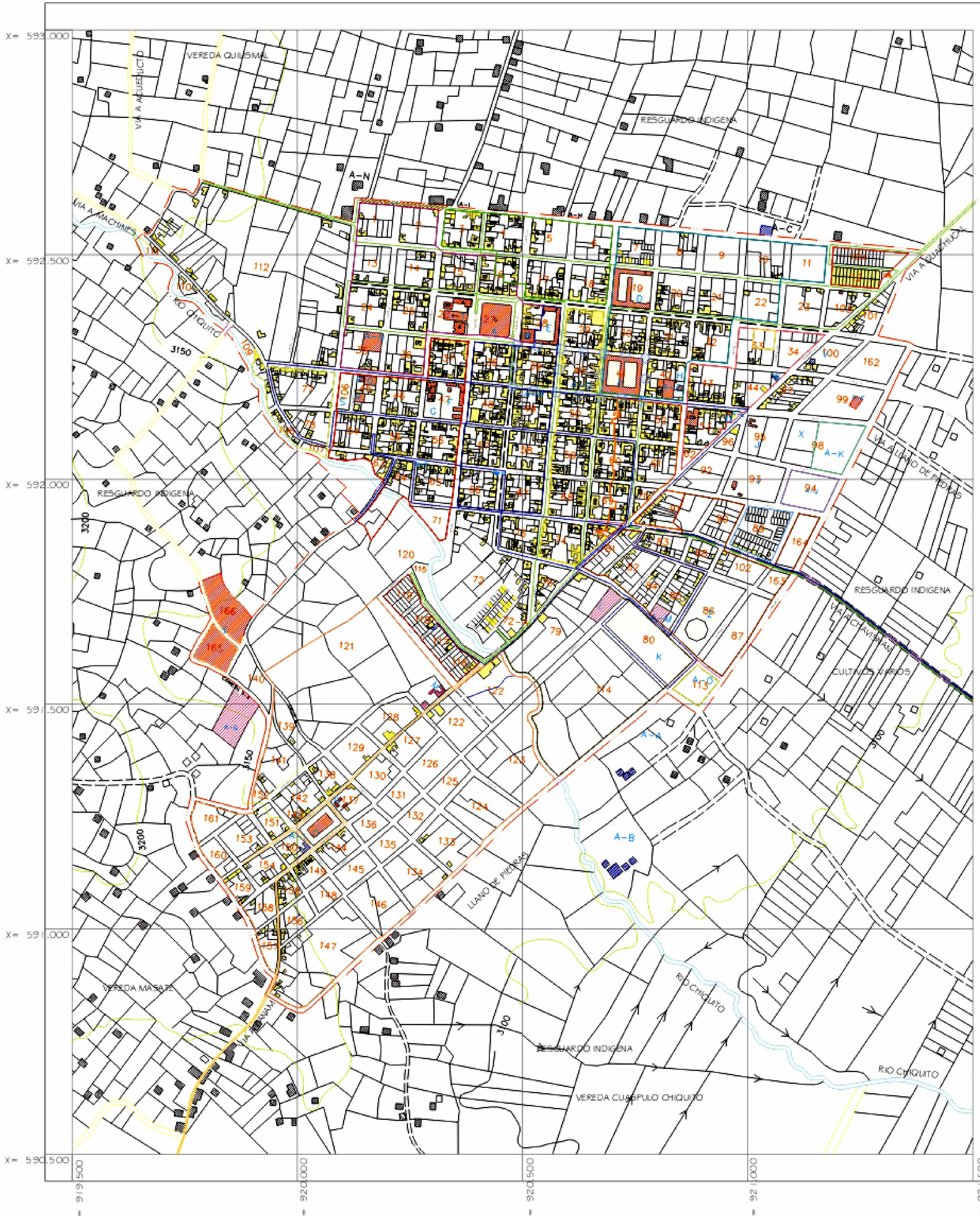
- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| A PLAZA PRINCIPAL | X MERCADO DE ANIMALES |
| B ALCALDIA MUNICIPAL | Y GRANJA SANA |
| C POLIDEPORTIVO | Z PLAZA DE TOROS |
| D COLEGIO JOSE ANTONIO OCHOA | A-A MANANTIAL VIEJO |
| E ESCUELA NRO. JESUS | A-B MANANTIAL DE CADAVANES |
| F C. DE TRONCAL GUMBAL | A-C SUBESTACION ELECTRICA |
| G TUBERIA | A-D GRUPOS |
| H BARRIO NARIÑO | A-E BARRIO |
| I POLICIA NACIONAL | A-F BARRIO |
| J ESTADIO | A-G CASA DOMINIAL RIBUENA |
| K PLAZA DE LECHE | A-H PESQUERA DE BARRIO |
| L PLAZA DE LECHE ANUAL | A-I URBANIZACION LIBERTADOR |
| M CEMENTERIO | A-J LAVADERO DE VEREDAS |
| N ESCUELA Y RECREO PAR PUEBLO V | A-K BARRIO DE LOS RIOS |
| O PLAZA PABLO RIBUENA | A-L BARRIO DE LOS RIOS |
| P DEFENSA CIVIL | A-M BARRIO DE LOS RIOS |
| Q FUNDACION MARIENDESA | A-N CASA DE CAJERO |
| R SMOH DOMINIAL | A-O URBANIZACION SAGRADO |
| S PARQUE JESUS DE CRISTO | A-P COMPAÑIA DE JESUS |
| T IGLESIA Y PARROQUIA | A-Q COLEGIO SAN |
| U REGISTRADURIA | A-R C.F.S. SAN PABLO |
| V BOMBA TESTO | A-S URBANIZACION NUEVA ESTRELLA |
| W BOMBA TESTO | |

CONTIENE: MACRORUTA DEL SERVICIO DE ASEO

ESCALA: 1 : 5.000
FECHA: 04 DE ABRIL DE 2005
ANEXO E. Pag. 173

NOTAS
Area Urbana: 1.8 Ha (Aprox.)
Perimetro Urbano: 7.100 ML (Aprox.)
Población DANE 2005: 30.679 Hab.
Urb.: 7.514 Hab. Rural: 23.165 Hab.
Altitud: 3.100 msnm Tº: 13,8 °C
Residuos Municipales: 80.55 Ton/mes
Prod. Res. Per Cápita: 0.40 Kg/Hab/día

FUENTE:
EOT (Municipio de Cumbal - Nariño)
PLAN DE DESARROLLO 2003 - 2005



USO ACTUAL DEL SUELO

- | | | |
|---------------------|---|--------------------------------------|
| ☐ USO RESIDENCIAL | ☐ USO RECREATIVO | ☐ USO INDUSTRIAL |
| ☐ USO INSTITUCIONAL | ☐ USO COMERCIAL Y DE SERVICIOS (ALT. IMP) | ☐ USO MIXTO (BAJO Y MEDIANO IMPACTO) |

LIMITES GEOGRAFICOS

Norte: Guachucal, Mallama y Ricaurte
Sur: República de Ecuador
Oriente: Carlosama, Guachucal y Cuaspud
Occidente: Ricaurte y Ecuador (provincia Carchi)

Anexo F. Análisis físico químico de residuos sólidos



UNIVERSIDAD DE NARIÑO
SECCION DE LABORATORIOS



LABORATORIO DE QUIMICA

Telefono: 7311449 - 7312289 - 7312895 Ext. 222 - 256

Fecha: Diciembre 12 del 2004 Analisis No. LAQ - 483 - 484
 Solicitante ECOBIOTA Direccion _____ Tel. 731 1604 - 300 788 4110
 Entidad SILVANA YEPES B. Tipo de Muestra Residuos Sólidos
 Analisis Solicitado _____ Químico Porcentual
 Sitio de Muestreo: Botadero de Basura.- Municipio de Cumbal
 Fecha de muestreo:(Solicitud de análisis) Noviembre 18 del 2004

| PARAMETRO | RESULTADOS | |
|-------------------|--------------|-------|
| | Casco Urbano | Rural |
| pH | 6.5 | 7.34 |
| Densidad g/cc | 0.31 | 0.24 |
| Humedad % | 63.5 | 60.6 |
| Cenizas % | 51.5 | 64.1 |
| Materia Seca % | 36.5 | 39.4 |
| Nitrógeno Total % | 1.29 | 0.97 |
| Potasio % | 1.6 | 1.2 |
| Fósforo % | 0.98 | 0.77 |
| Carbono % | 19.28 | 12.16 |

Michael R. ...
 Tecnólogo Químico
 TECNICO

Nuestro Compromiso con la Universidad es la Excelencia

Ciudad Universitaria - Torobajo - Teléfonos 7316850 - 7311449 Ext. 222 - 256 Telefax 7314477 - A.A. 1175 y 1176 - San Juan de Pasto

Anexo G. Tabla de registro de tiempos de recolección (2 folios)

FORMATO PARA CONSOLIDAR INFORMACION SEGUIMIENTO DE LOS CARROS RECOLECTORES

1 PGIRS MUNICIPIO DE CUMBAL

I. SEGUIMIENTO DE MACRO Y MICRORUTAS

1. Frecuencia con que se hace el recorrido: _____
2. Número de carros recolectores que posee el municipio: _____
3. Número de hombres por carro: _____
4. Condiciones de trabajo de los operadores: (anote si poseen casco, botas, overol, si llevan sistema de señalización) _____

5. Hora de salida al recorrido: _____
6. Hora de terminación del recorrido: _____
7. Numero de viajes en el día: _____
8. Tiempo t_1 que toma ir desde el sitio donde se guarda el vehículo hasta el punto donde inicia la recolección en la primera ruta _____
9. Tiempo t_2 real de recolección desde que inicia la recolección hasta cuando la termina.

10. Tiempo t_3 de transporte desde el punto final de la recolección hasta el punto de disposición final. _____
11. Tiempo t_4 de descargue de residuos, medida desde el momento en que entra al sito de disposición final hasta que sale de él. _____
12. Tiempo t_5 de transporte desde el sitio de disposición final hasta el sitio de inicio de la 2da micro ruta, si está existe. (Este tiempo será el equivalente a t_1 de esta segunda micro ruta.) _____
13. Tiempo t_6 de transporte desde el sitio de disposición final hasta el lugar donde se guarda el vehículo, al final de la jornada. _____
14. Anote el tiempo promedio que gastan los operarios en cargar y descargar la basura: _____
15. Describa el tipo de recipiente que utilizan los usuarios a través del recorrido
 - Bolsa plástica _____
 - Recipiente plástico _____
 - Recipiente de metal _____
 - Recipiente de madera _____
 - Otros _____

16. Durante el recorrido identifique sitios conflictivos, en los cuales la gente deposita las basuras, por ejemplo en plazas de mercado, lotes de engorde, andenes y demás

II. CARACTERISTICAS VEHÍCULOS DE RECOLECCIÓN

| Vehículo # | Tipo de tracción* | Marca y modelo | Combustible** | Capacidad (ton) | # asignadas a la ruta a la semana | Capacidad total (ton/sem) |
|------------|-------------------|----------------|---------------|-----------------|-----------------------------------|---------------------------|
| 1 | | | | | | (5 x 6) |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| . | | | | | | |
| . | | | | | | |
| Estado | | | | | | |

* La tracción puede ser: mecánica, animal, humana.

** El combustible: gasolina y diesel (ACPM) o gas

III. CONTINUIDAD DEL SERVICIO

- Número de usuarios de la zona o microruta _____
- Frecuencias semanales de recolección, discriminando las características de la recolección por estrato y tipo de usuario (comercial, residencial, oficial, industrial y especial) _____
- Establezca si hay áreas de servicio exclusivo _____

IV. ESTADO DE LAS VÍAS Y ACCESIBILIDAD

- Durante el recorrido de la ruta observe y determine:

| Acceso | Tránsito permanente | |
|--------|---------------------|----|
| | Si | No |
| 1 | | |
| 2 | | |
| . | | |
| . | | |

- Accesibilidad del área, en general

Las vías son accesibles permanentemente Si () No () cual es su estado:

| | |
|---|-----------------------|
| Vías pavimentadas | Longitud - kilómetros |
| Vías sin pavimentar, transitable permanentemente con vehículo | Longitud - kilómetros |
| Vías no transitables con vehículo | Longitud - kilómetros |

Anexo H. Modelo de encuesta aplicada al sector rural (3 folios)

MUNICIPIO DE CUMBAL
PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS
MODELO ENCUESTA COMUNITARIA – SECTOR RURAL

Fecha (d-m-a): _____ Vereda / Corregimiento: _____
Nombre propietario: _____ Edad: _____ Sexo: F ____ M ____
Dirección: _____ Tel. /Cel. _____
E. Mail: _____

INFORMACION GENERAL

1. Área aproximada del predio: _____
2. Uso actual del suelo: _____
3. Estudios realizados: Primaria _____ Secundaria _____ Tecnología _____
Universidad _____ Otro _____
4. ¿Cuántas personas habitan en su vivienda? _____
5. ¿Cuántas personas de su familia trabajan? _____
6. ¿En que trabajan?:
 - Agricultor _____
 - Empleado público _____
 - Comerciante _____
 - Otro _____
7. ¿Cuántos centros educativos hay en la vereda: _____
 - 7.1 ¿Nombre de las instituciones? _____
 - 7.2 ¿Cuántos docentes existen? _____
 - 7.3 ¿Qué Infraestructura tiene? _____
8. ¿Cuántos hijos tiene? _____ ¿Cuántos de sus hijos están estudiando? _____ ¿Nombre Institución? _____ y en que Grado:
 - A. Primaria: _____ B. Secundaria _____ C. Tecnológico: _____
 - D. Universitario _____ E. Otro _____ ¿Cuál? _____
9. ¿En la vereda hay centro de salud? _____ si No lo hay, ¿A donde acuden en caso de enfermedad? _____
 - 9.1 ¿Tiene algún tipo de seguro medico? _____ ¿cual? _____
10. ¿En la vereda existe algún tipo de organización social? _____ ¿cual? _____ ¿y a que se dedican? _____
11. ¿Cuando no están trabajando a que dedican sus horas libres? _____

INFORMACIÓN SOBRE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA VIVIENDA

12. ¿Conoce usted el término abono orgánico? Si No
13. ¿Reutiliza las basuras que se producen en su vivienda? SI NO
SI, Diga cual
 Residuos de alimentos Plástico Papel y cartón
 Vidrio Otro, Especificar _____

14. ¿Qué hace usted con los residuos orgánicos?
- Alimenta animales domésticos Si ____ No ____
 - Entierra: Si ____ No ____
 - Dispone en su parcela, como complemento nutricional del suelo: Si ____ No ____
 - Otro: ____ ¿Cuál? _____
15. ¿Separa algún tipo de basura para entregarlo luego al servicio municipal o al reciclador? SI NO
16. ¿SI, cuales?
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Residuos de alimentos | <input type="checkbox"/> Vidrio |
| <input type="checkbox"/> Papel y cartón | <input type="checkbox"/> Metales |
| <input type="checkbox"/> Plástico | <input type="checkbox"/> Otros, ¿Cuál? _____ |
17. ¿Que hacen finalmente con los residuos Sólidos?
- A. Entregan la basura al servicio municipal: Si No
- Siempre Algunas veces Nunca ¿Porque? _____
- B. Río o quebrada E. A la calle
- C. Al solar F. La entierra
- D. D. La quema G. Otro ¿Cual? _____
18. ¿Sabe usted donde esta localizado el basurero municipal? Si No
19. ¿Que opinión tiene acerca de este lugar, como le parece? _____
20. ¿Sabe usted que es un relleno sanitario? Si No
- Haga una breve descripción _____
21. ¿Tiene servicio de Acueducto? Si No
- 21.1 ¿Como se llama la fuente donde captan AGUA para el acueducto? _____
- 21.2 Si no tiene acueducto, ¿De donde la toman? _____
- 22 El Agua la usa para:
- A. Preparación de alimentos: _____
- B. Riego: _____
- C. Cría y mantenimiento de animales: vacas: ____ caballos: ____ ovejas: ____ cabras: ____ cerdos: ____
Cuyes: ____ gallinas: ____ conejos: ____ otros _____
- D. Procesos industria artesanal: _____
- E. Otros ____ ¿Cuál? _____
- 23 ¿Existe alcantarillado? Si ____ No ____
- 23.1 ¿En que estado se encuentra? Bueno: ____ Regular: ____ Malo: ____
24. ¿Existen zonas de bosque en su vereda?: Si ____ No ____ ¿Cómo se llaman? _____

25. ¿Que productos obtiene del bosque?
- A. Leña B. Madera C. Postes D. Forraje
 E. Frutas F. Aceites G. Otro ¿Cuál? _____
26. ¿Cual es el nombre de los árboles que se encuentran en el bosque?:

27. ¿Viven en los bosques animales silvestres? Si: ____ No: ____ ¿cuales? _____
28. ¿Ha reforestado la comunidad alguna vez?
 El bosque: Si ____ No ____ ¿cuantos árboles sembraron? _____ ¿Cuantas hectáreas? _____
 La quebrada: Si ____ No ____ ¿cuantos árboles sembraron? _____ ¿Cuantas hectáreas? _____
 Lomas: Si ____ No ____ ¿cuantos árboles sembraron? _____ ¿Cuantas hectáreas? _____
29. Si han reforestado, ¿Con que árboles lo hicieron? _____
 ¿Que entidad apoya la reforestación? _____
30. ¿Sabe usted que es el Compostaje o la utilización de la Lombricultura? Si: ____ No: ____
31. ¿Ha aplicado usted algún producto orgánico en sus parcelas? Si ____ No ____, si lo ha hecho, ¿Dónde lo adquirió? _____
32. ¿Qué clase de abono Orgánico ha usado? _____ ¿Que resultados ha obtenido? _____
- A. ¿Si le ofrecieran un abono orgánico certificado, lo utilizaría? Si ____ No ____ ¿Por qué? _____
22. ¿Ha observado algún beneficio? Si ____ No ____ ¿Cuáles?
 A. Calidad y producción de cultivos: Si ____ No ____
 B. Costos económicos: Si ____ No ____
 C. Otros ____ ¿Cuales? _____
23. ¿Aplica productos agroquímicos? Si ____ No ____ ¿Cuáles?
 _____ ¿Cantidad? _____ ¿Cada cuanto? _____
24. ¿Si el municipio empezara a producir productos orgánicos certificados, usted los compraría?
 Si ____ No ____ ¿Por que? _____
25. ¿Que cantidad necesitaría en bultos? _____ Bultos
26. ¿Qué valor estaría dispuesto a pagar por un bulto de abono orgánico?
 A. De \$ 4.000 a \$ 6.000
 B. Mas de \$ 6.000
 C. Igual precio que los abonos químicos
 D. Otro: ____ ¿Cuánto? _____

NOTA: El encuestador debe hacer anotaciones del estado y materiales de las viviendas, así como también invitar a la comunidad a la reunión para la socialización del proyecto PGIRS

27. Estado de la vivienda: Estado: Bueno _____ Regular _____ Malo _____

28. Materiales de construcción:

A. Adobe _____ B. Bloque _____ C. Ladrillo _____ D. Techo de paja _____
 E. Techo de teja F. Otro _____ ¿Cuál? _____

29. Número de habitaciones _____

30. OBSERVACIONES

Supervisor: _____ Encuestador: _____

Anexo I. Modelo encuesta aplicada al sector urbano - comercial y agropecuario

MODELO DE ENCUESTA APLICADA AL SECTOR URBANO – COMERCIAL Y AGROPECUARIO

Fecha (d-m-a): _____
Nombre empresa: _____
Nombre propietario: _____
Dirección: _____ Tel. /Cel. _____
E. Mail: _____

1. ¿Conoce usted, el término abono orgánico? Si ____ No ____
2. ¿Vende abonos orgánicos? Si ____ No ____ ¿Por qué? _____
3. ¿Existe demanda de productos orgánicos? Si ____ No ____, ¿con que frecuencia?
 - a. Muchas veces: ____
 - b. Algunas veces: ____
 - c. Casi nunca: ____
 - d. Nunca: ____
4. ¿Estaría dispuesto a comercializar abonos orgánicos, producidos por el municipio?
Si ____ No ____ ¿Por qué? _____
5. ¿A qué precio compraría y vendería un bulto de abono orgánico certificado?
 - a. Valor de Compra: _____
 - b. Valor de Venta: _____
6. ¿Cuál es el producto agroquímico que mas se vende?
 - a. _____ ¿Valor? _____ Uso: _____
 - b. _____ ¿Valor? _____ Uso: _____
 - c. _____ ¿Valor? _____ Uso: _____
7. ¿Cómo recomendaría un producto orgánico a sus clientes? _____
8. ¿Qué tipo de residuos sólidos reutiliza en su negocio y que uso les da?
 - Cartón y papel: Si ____ No ____
 - Metales: Si ____ No ____
 - Plástico: Si ____ No ____
 - Vidrio: Si ____ No ____
 - Otros: _____ ¿Cuales? _____

9. OBSERVACIONES: _____

Encuestador: _____ Supervisor: _____

Anexo J. Modelo de encuesta aplicada a empresas de reciclaje (2 folios)

MODELO DE ENCUESTA APLICADA A EMPRESAS DE RECICLAJE

Fecha (d-m-a): _____
Nombre empresa: _____
Nombre propietario: _____
Dirección: _____ Tel. /Cel. _____
E. Mail: _____

1. ¿Cuál es el material que mas oferta y demanda tiene en su empresa?
Papel y cartón _____ Metal _____ Plástico _____ Textiles _____
Caucho _____ Madera _____ Vidrio _____ Otro _____
- 1.1 ¿Cómo se transportan los materiales desde los centros de producción hasta la empresa? _____
 - Son entregados por recicladores: SI ____ No ____
 - Son entregados por productores: SI ____ No ____
 - Son recogidos por la empresa: SI ____ No ____
 - Otra forma: _____ ¿Cual? _____
2. ¿Tiene la empresa convenios con otros municipios? SI ____ No ____ ¿Cuáles? _____
- 2.1 ¿Conoce usted otras empresas que se dediquen a esta actividad? SI ____ No ____ ¿Cuáles? _____
3. PAPEL Y CARTON: Si en el municipio se produce _____ Ton/mes, ¿Qué cantidad podría comprar?
 - a. ¿Especificaciones del material? _____
 - b. ¿Tipo de material?
 - Archivo: SI ____ No ____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____
 - Cajas enteras: SI ____ No ____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____
 - Cartón o papel fragmentado: SI ____ No ____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____
 - Otros: _____ ¿Cuáles? _____
4. METALES: Si en el municipio se produce _____ Ton/mes, ¿Qué cantidad podría comprar?
 - a. ¿Especificaciones del material? _____
 - b. ¿Tipo de material?
 - Acero: SI ____ No ____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____
 - Aluminio: SI ____ No ____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____
 - Bronce: SI ____ No ____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____
 - Cobre: SI ____ No ____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____
 - Hierro: SI ____ No ____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____
 - Otros: _____ ¿Cuáles? _____
5. PLASTICO: Si en el municipio se produce _____ Ton/mes, ¿Qué cantidad podría comprar?
 - a. ¿Especificaciones del material? _____
 - b. ¿Tipo de material?
 - Pet: SI ____ No ____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____
 - _____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____
 - _____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____
6. VIDRIO: Si en el municipio se produce _____ Ton/mes, ¿Qué cantidad podría comprar?
 - a. ¿Especificaciones del material? _____
 - b. ¿Tipo de material?
 - Botellas: SI ____ No ____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____
 - Fragmentos: SI ____ No ____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____

- Vidrio Blanco: SI ____ No ____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____
- Vidrio Café: SI ____ No ____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____
- Vidrio Verde: SI ____ No ____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____
- Otros: _____ ¿Cuáles? _____

7. MADERA Y TEXTILES: Si en el municipio se produce _____ Ton/mes, ¿Qué cantidad podría comprar?

a. ¿Especificaciones del material? _____

b. ¿Tipo de material?

- _____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____
- _____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____
- _____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____
- _____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____

8. OTROS MATERIALES: ¿Qué cantidad podría comprar?

- _____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____
- _____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____
- _____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____
- _____ ¿Cantidad? _____ ¿Precio? _____

9. OBSERVACIONES: _____

Encuestador: _____ Supervisor: _____

Anexo L. Ficha predial-alternativa C seleccionada (3 folios)

| MINISTERIO DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO INSTITUTO GEOGRAFICO "AGUSTIN CODAZZI" | | CALIFICACION DE EDIFICACIONES | | | | | | | | | | DEPARTAMENTO: NARINO | | | NUMERO PREDIAL | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------------------|--|--|--------------------------------------|--|--|
| | | | | | | | | | | | | MUNICIPIO: CUMBAL | | | MUNICIPIO | | |
| | | | | | | | | | | | | INDUSTRIAL | | | COMERCIAL | | |
| | | | | | | | | | | | | RESIDENCIAL | | | INDUSTRIAL | | |
| | | | | | | | | | | | | PUNTO | | | PUNTO | | |
| | | | | | | | | | | | | A B C | | | A B C | | |
| ESTRUCTURA | | 3 BAÑO | | | | | | | | | | 5 COMPLEMENTO INDUSTRIA | | | 0 0 0 | | |
| MADERA | | MADERA | | | | | | | | | | MADERA | | | MADERA | | |
| PREFABRICADO | | PREFABRICADO | | | | | | | | | | METALICA LIVIANA | | | METALICA LIVIANA | | |
| LADRILLO, BLOQUE | | LADRILLO, BLOQUE | | | | | | | | | | METALICA MEDIANA | | | METALICA MEDIANA | | |
| CONCRETO HASTA TRES PISOS | | CONCRETO HASTA TRES PISOS | | | | | | | | | | METALICA PESADA | | | METALICA PESADA | | |
| CONCRETO CUATRO O MAS PISOS | | CONCRETO CUATRO O MAS PISOS | | | | | | | | | | ALTIURA | | | ALTIURA | | |
| MATERIALES DE DISEÑO ESTERILIA | | MATERIALES DE DISEÑO ESTERILIA | | | | | | | | | | SUBTOTAL | | | SUBTOTAL | | |
| MADERA | | MADERA | | | | | | | | | | TOTAL INDUSTRIAL Σ (1,2,5) | | | TOTAL INDUSTRIAL Σ (1,2,5) | | |
| CONCRETO PREFABRICADO | | CONCRETO PREFABRICADO | | | | | | | | | | 6 GENERALES | | | 6 GENERALES | | |
| LADRILLO, BLOQUE | | LADRILLO, BLOQUE | | | | | | | | | | TOTAL DE PISOS | | | TOTAL DE PISOS | | |
| MATERIALES DE DISEÑO, (TELAS, ASFALTICAS) | | MATERIALES DE DISEÑO, (TELAS, ASFALTICAS) | | | | | | | | | | DE HABITACIONES | | | DE HABITACIONES | | |
| ZINC, TEJA DE BARRO, ETENIT RUSTICO | | ZINC, TEJA DE BARRO, ETENIT RUSTICO | | | | | | | | | | DE BAÑOS | | | DE BAÑOS | | |
| ENTRADA (CUBIERTA PROVISIONAL) PREFABRICADO | | ENTRADA (CUBIERTA PROVISIONAL) PREFABRICADO | | | | | | | | | | DE LOCALES | | | DE LOCALES | | |
| ETENIT O TEJA DE BARRO (CUBIERTA SENCILLA) | | ETENIT O TEJA DE BARRO (CUBIERTA SENCILLA) | | | | | | | | | | AÑO DE CONSTRUCCION | | | AÑO DE CONSTRUCCION | | |
| ALDOTE, ALUMINO, PLACA SENCILLA CON ETENIT O TEJA DE BARRO | | ALDOTE, ALUMINO, PLACA SENCILLA CON ETENIT O TEJA DE BARRO | | | | | | | | | | ESTRATO No. | | | ESTRATO No. | | |
| PLACA IMPERMEABILIZADA CUBIERTA LUJOSA O ORNAMENTAL | | PLACA IMPERMEABILIZADA CUBIERTA LUJOSA O ORNAMENTAL | | | | | | | | | | OBSERVACIONES: | | | OBSERVACIONES: | | |
| MALO | | MALO | | | | | | | | | | SUBTOTAL | | | SUBTOTAL | | |
| REGULAR | | REGULAR | | | | | | | | | | 4 COCINA | | | 4 COCINA | | |
| BUENO | | BUENO | | | | | | | | | | SIN COCINA | | | SIN COCINA | | |
| EXCELENTE | | EXCELENTE | | | | | | | | | | PECERA | | | PECERA | | |
| | | | | | | | | | | | | MEDIANA | | | MEDIANA | | |
| | | | | | | | | | | | | GRANDE | | | GRANDE | | |
| | | | | | | | | | | | | SIN CUBRIMIENTO | | | SIN CUBRIMIENTO | | |
| | | | | | | | | | | | | PARETE, BALDOSA DE CEMENTO | | | PARETE, BALDOSA DE CEMENTO | | |
| | | | | | | | | | | | | BALDOSA UNICOLOR, PAPEL COMUN | | | BALDOSA UNICOLOR, PAPEL COMUN | | |
| | | | | | | | | | | | | BALDOSA DECORADA, PAPEL FINO | | | BALDOSA DECORADA, PAPEL FINO | | |
| | | | | | | | | | | | | CERAMICA, CRISTAL, GRANITO | | | CERAMICA, CRISTAL, GRANITO | | |
| | | | | | | | | | | | | MARMOL, ENCHAPE LUJOSO | | | MARMOL, ENCHAPE LUJOSO | | |
| | | | | | | | | | | | | PARED | | | PARED | | |
| | | | | | | | | | | | | SERRILLO | | | SERRILLO | | |
| | | | | | | | | | | | | RESILAR | | | RESILAR | | |
| | | | | | | | | | | | | BUENO | | | BUENO | | |
| | | | | | | | | | | | | LUJOSO | | | LUJOSO | | |
| | | | | | | | | | | | | MALO | | | MALO | | |
| | | | | | | | | | | | | REGULAR | | | REGULAR | | |
| | | | | | | | | | | | | BUENO | | | BUENO | | |
| | | | | | | | | | | | | EXCELENTE | | | EXCELENTE | | |
| SUBTOTAL | | SUBTOTAL | | | | | | | | | | TOTAL RESIDENCIAL Σ (1,2,3,4) | | | TOTAL RESIDENCIAL Σ (1,2,3,4) | | |
| | | | | | | | | | | | | COMERCIAL | | | COMERCIAL | | |
| 2 ACABADOS PRINCIPALES | | 2 ACABADOS PRINCIPALES | | | | | | | | | | VALOR UNITARIO | | | VALOR UNITARIO | | |
| POBRE | | POBRE | | | | | | | | | | AREA | | | AREA | | |
| SENCILLA | | SENCILLA | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| REGULAR | | REGULAR | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| BUENA | | BUENA | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| LUJOSA | | LUJOSA | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIN CUBRIMIENTO | | SIN CUBRIMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | |
| PASETE PAPEL COMUN, LADRILLO Prensado | | PASETE PAPEL COMUN, LADRILLO Prensado | | | | | | | | | | | | | | | |
| ETENIT, CERAMICA, PAPEL FINO | | ETENIT, CERAMICA, PAPEL FINO | | | | | | | | | | | | | | | |
| MAJESA, PIEDRA ORNAMENTAL | | MAJESA, PIEDRA ORNAMENTAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| MARMOL, LUJOSOS, OTROS | | MARMOL, LUJOSOS, OTROS | | | | | | | | | | | | | | | |
| TIERRA, PINTADA | | TIERRA, PINTADA | | | | | | | | | | | | | | | |
| CEMENTO, MADERA BARDA | | CEMENTO, MADERA BARDA | | | | | | | | | | | | | | | |
| BALDOSA COMUN DE CEMENTO, TABLON, LADRILLO | | BALDOSA COMUN DE CEMENTO, TABLON, LADRILLO | | | | | | | | | | | | | | | |
| LISTON MACHIBREBADO | | LISTON MACHIBREBADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| TABLETA CAJON, ACABADO, GRANITO, BALDOSA, PISA | | TABLETA CAJON, ACABADO, GRANITO, BALDOSA, PISA | | | | | | | | | | | | | | | |
| PARED, ALUMBA, METAL DE MARMOL (GRANITO PEGUEN) | | PARED, ALUMBA, METAL DE MARMOL (GRANITO PEGUEN) | | | | | | | | | | | | | | | |
| RETEL DE MARMOL, MARMOL, OTROS LUJOSOS | | RETEL DE MARMOL, MARMOL, OTROS LUJOSOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| MALO | | MALO | | | | | | | | | | | | | | | |
| REGULAR | | REGULAR | | | | | | | | | | | | | | | |
| BUENO | | BUENO | | | | | | | | | | | | | | | |
| EXCELENTE | | EXCELENTE | | | | | | | | | | | | | | | |
| SUBTOTAL | | SUBTOTAL | | | | | | | | | | VALOR UNITARIO | | | VALOR UNITARIO | | |
| | | | | | | | | | | | | AREA | | | AREA | | |
| | | | | | | | | | | | | 3.7206 | | | 3.7206 | | |
| | | | | | | | | | | | | 0.9800 | | | 0.9800 | | |
| | | | | | | | | | | | | 2.5400 | | | 2.5400 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | 470.000 | | | 470.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | VALOR | | | VALOR | | |
| | | | | | | | | | | | | 250.000 | | | 250.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

REPÚBLICA DE COLOMBIA
 MINISTERIO DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO
 INSTITUTO GEOGRAFICO
 "AGUSTIN CODAZZI"
 CATASTRO NACIONAL

SECCIONAL DE: V. NARIÑO
 FICHA PREDIAL
 PREDIO RURAL

Municipio: QUIYBAL
 Cgo: 15
 Vereda: ELASRUO
 Nombre del Predio: LA BUEDA

Número del Predio: 00-01-004-0028
 Destino Económico:
 1. Urbano
 2. Suburbano
 3. Rural
 4. Industrial
 5. Mista

| CLAVE DEL TITULO | NOMBRES (Personas naturales o jurídicas) | Mutación la Clase | | Estado civil, Profesión, domicilio | Cédula o Tarjeta No. | Naturaleza del derecho de propiedad | REPRESENTANTE LEGAL Nombre, cédula y domicilio | Sede (Personas Jurídicas) |
|------------------|--|-------------------|------|------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|---|---------------------------|
| | | No | Año | | | | | |
| I | VICTORIANO | F.C. | 1979 | Estado Ppto. Ecuador | 1.886.591 | C-E | | |
| II | Guaspad Tipaz Cruz Carmelina | | | | 27.173.375 | | | |
| 01 | Tarapuez | | | | 1.821.522 | | | |
| 03 | Tarapuez Cruzavira Maria Ilda | | | | 27.227.254 | | | |
| 04 | Tarapuez Guomielama Maria Luz Carmen | | | | 27.172.883 | | | |
| 5 | Tarapuez Cruz Herta Martina Maria | | | | 27.227.222 | | | |

Apellido, nombre y domicilio del usufructuario o secuestrario, si lo hay

Número del predio en el catastro anterior: 9581

35-000

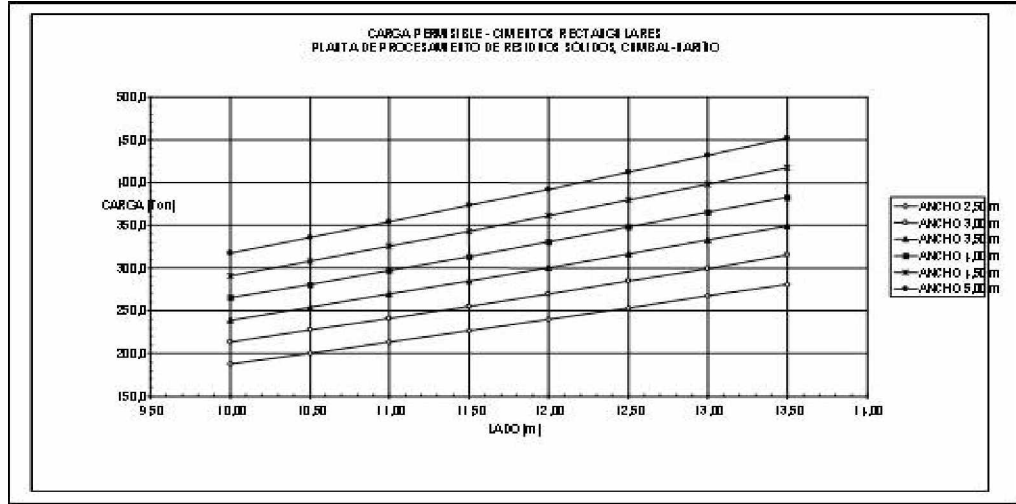
| Meca de adquisición | Propietario anterior | CLAVE DEL PROPIETARIO | | | | Titulo | | | | Registro | | | | Matricula | | | |
|---------------------|----------------------|-----------------------|-------|----------|----------|--------|-------|----------|----------|----------|-------|----------|----------|-----------|--------|--------|-------------|
| | | Numero | Clase | Subclase | Subclase | Numero | Clase | Subclase | Subclase | Numero | Clase | Subclase | Subclase | Año | Tomada | Numero | |
| Tierras | Esquivel Mer Mer n | I | 2 | Ipiales | 1091 | 6 | 012 | 1985 | Ipiales | 1 | 35 | 2982 | 21 | Die | 1966 | 38 | 185 |
| Industria | Victoria Tarapuez | II | | Quibabal | 243 | 02 | 09 | 92 | Ipiales | | | | | 18 | 09 | 92 | 244-0001916 |
| Industria | " | 03 | | Ipiales | 471 | 05 | 03 | 94 | Ipiales | | | | | 08 | 05 | 94 | 244-0001916 |
| Industria | " | 04 | | Ipiales | 472 | 05 | 05 | 94 | Ipiales | | | | | 08 | 05 | 94 | 244-0001916 |
| Industria | Victoria Tarapuez | 5 | | Ipiales | 910 | 70 | 04 | 96 | Ipiales | | | | | 20 | 04 | 96 | 244-0001916 |

| LOCALIZACION CARTOGRAFICA | PLANCHAS NO. | 447 202 | FOTOGRAFIA | VUELO | 147 | NO | 0150K | REGIMEN DEL TERRENO | TERRENO | \$ | 103.600 |
|---------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|----|---------|
| PRECIOS SUJICIENTES | | | CROQUIS DEL PREDIO | | | CANTIDADES | | | VALORES | | |
| PROPIETARIOS | NOMBRE DEL PREDIO | NUMERO DEL PREDIO | CROQUIS DEL PREDIO | | | CANTIDADES | | | VALORES | | |
| <i>Rometes</i> | | | | | | TERRENO | 5 | | 4/94 | | |
| | | | | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | 1609K |
| <i>Romulo Corbetta</i> | 071 | | | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | 603.000 | 02-09-92 | | |
| <i>Patillo Jari</i> | 072 | | | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | 1627.000 | 01-01-93 | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | 1970.000 | 01-01-94 | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | 3166K | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | 01-195 | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | 779 | | | | | |
| <i>Romulo Corbetta</i> | 030 | | | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | 1.970.000 | 05-05-94 | | |
| <i>Romulo Corbetta</i> | 030 | | | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | 3232.000 | 01-01-95 | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | 3177.000 | 01-01-95 | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | 22 | 1/96 | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | 393 | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | 34.283.000 | 01-01-01 | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | 5 | | | | | | | |
| | | | TERRENO | 5 | | | | | | | |
| | | | EDIFICACIONES | 5 | | | | | | | |
| | | | TOTALES | 5 | | | | | | | |
| | | | VALORES DEFINITIVOS | 5 | | | | | | | |
| | | | REAJUSTE | | | | | | | | |

Anexo M. Levantamiento topográfico de la alternativa C seleccionada



Anexo N. Curvas y capacidades permisibles - alternativa C seleccionada



| LARGO-L (m) | ANCHO-B (m) | CARGA (Ton) | CAPACIDAD (Ton/m ²) |
|-------------|-------------|-------------|---------------------------------|
| 10,00 | 2,50 | 188,14 | 7,53 |
| 10,50 | 2,50 | 200,51 | 7,64 |
| 11,00 | 2,50 | 213,18 | 7,75 |
| 11,50 | 2,50 | 226,14 | 7,87 |
| 12,00 | 2,50 | 239,41 | 7,98 |
| 12,50 | 2,50 | 252,98 | 8,10 |
| 13,00 | 2,50 | 266,85 | 8,21 |
| 13,50 | 2,50 | 281,02 | 8,33 |
| 10,00 | 3,00 | 213,54 | 7,12 |
| 10,50 | 3,00 | 227,11 | 7,21 |
| 11,00 | 3,00 | 240,98 | 7,30 |
| 11,50 | 3,00 | 255,15 | 7,40 |
| 12,00 | 3,00 | 269,62 | 7,49 |
| 12,50 | 3,00 | 284,40 | 7,58 |
| 13,00 | 3,00 | 299,47 | 7,68 |
| 13,50 | 3,00 | 314,84 | 7,77 |
| 10,00 | 3,50 | 239,13 | 6,83 |
| 10,50 | 3,50 | 253,90 | 6,91 |
| 11,00 | 3,50 | 268,98 | 6,99 |
| 11,50 | 3,50 | 284,35 | 7,06 |
| 12,00 | 3,50 | 300,02 | 7,14 |
| 12,50 | 3,50 | 316,00 | 7,22 |
| 13,00 | 3,50 | 332,27 | 7,30 |
| 13,50 | 3,50 | 348,85 | 7,38 |
| 10,00 | 4,00 | 264,90 | 6,62 |
| 10,50 | 4,00 | 280,88 | 6,69 |
| 11,00 | 4,00 | 297,15 | 6,75 |
| 11,50 | 4,00 | 313,73 | 6,82 |
| 12,00 | 4,00 | 330,61 | 6,89 |
| 12,50 | 4,00 | 347,78 | 6,96 |
| 13,00 | 4,00 | 365,26 | 7,02 |
| 13,50 | 4,00 | 383,04 | 7,09 |
| 10,00 | 4,50 | 290,85 | 6,46 |
| 10,50 | 4,50 | 308,03 | 6,52 |
| 11,00 | 4,50 | 325,51 | 6,58 |
| 11,50 | 4,50 | 343,29 | 6,63 |
| 12,00 | 4,50 | 361,37 | 6,69 |
| 12,50 | 4,50 | 379,75 | 6,75 |
| 13,00 | 4,50 | 398,43 | 6,81 |
| 13,50 | 4,50 | 417,42 | 6,87 |
| 10,00 | 5,00 | 316,99 | 6,34 |
| 10,50 | 5,00 | 335,38 | 6,39 |
| 11,00 | 5,00 | 354,06 | 6,44 |
| 11,50 | 5,00 | 373,04 | 6,49 |
| 12,00 | 5,00 | 392,32 | 6,54 |
| 12,50 | 5,00 | 411,91 | 6,59 |
| 13,00 | 5,00 | 431,79 | 6,64 |
| 13,50 | 5,00 | 451,98 | 6,70 |

Anexo Ñ. Listas de asistencia-socialización y capacitaciones PGIRS. (6 folios)

15 de noviembre de 2004

LISTA DE ASISTENCIA
SOCIALIZACION PGIRS-MUNICIPIO DE CUMBAL



| NOMBRE | FIRMA | Nº CEDULA | PROSEDENCIA | CARGO |
|---------------------------|--------------------------------|-----------------|----------------|----------------|
| Libia Esperanza | <i>[Handwritten signature]</i> | 27173328 | I.L.D.N.T. | Docente. |
| Freddy Loza R | <i>[Handwritten signature]</i> | 87813589 | | ISA |
| Angel Galpa Ch | <i>[Handwritten signature]</i> | 87-510-555 | E.S.E Hospital | Aux Nto |
| Clara Ines Uretille | <i>[Handwritten signature]</i> | 59178.024 | | Auxiliar EmE |
| Jose nicolas Tupre | <i>[Handwritten signature]</i> | 72.755.239.p.c. | PO-MO-M | Presidente |
| Segundo Zamora | <i>[Handwritten signature]</i> | 025492 | Lapaz | Presidente |
| Adalberto Pantiga | <i>[Handwritten signature]</i> | 5234447 | Pueblo Viejo | Vicepresidente |
| Segundo Portillo | <i>[Handwritten signature]</i> | 5238540 | Presidente | Secretario |
| <i>[Handwritten name]</i> | <i>[Handwritten signature]</i> | 5234433 | | |
| Sancti Spiritus | <i>[Handwritten signature]</i> | 84512329 | San carterio | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

22 de abril de 2005

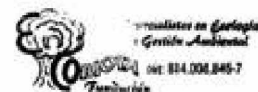


LISTA DE ASISTENCIA
 SOCIALIZACION PGIRS- MUNICIPIO DE CUMBAL
 VEREDA CUASPUD.
 FECHA: 22 Abril de 2005

| NOMBRE | FIIRMA | Nº CEDULA | PROCEDENCIA | CARGO |
|------------------------|---------|------------|-------------|----------------|
| Joel Celino Cuaspud | [Firma] | | | |
| Jose Fidencio y | [Firma] | 87-516205 | lider | Accion Comunal |
| María Elena Ortega | [Firma] | 77 74332 | | |
| Herano Mauricio Obispo | [Firma] | 57.514 542 | | |
| Ylva Ortega | [Firma] | 54 778037 | | |
| Hilton Perrey | [Firma] | 87 519 767 | Coaspud | |
| Chelín | [Firma] | 87 513 376 | | |
| [Firma] | [Firma] | 72.015 781 | deputado | |
| Juan Pablo Imbaciuri | [Firma] | 87512511 | Regidor | 2004 |
| [Firma] | [Firma] | 87 519 992 | Cuaspud | |
| Jose Maria Obispo | [Firma] | 84.511.295 | | |
| Leovigildo Cuaspud | [Firma] | 59391945 | | |
| Sergio Danilo Obispo | [Firma] | 87510946 | | |
| Juan Antonio Lopez | [Firma] | 5939257 | Cuaspud | centro |
| Luis Omar Alcala | [Firma] | 87511399 | Presidente | accion com |
| Daniel R. Cuaspud | [Firma] | 5760-347 | Presid | |
| Juan E. Pizarro | [Firma] | 10516624 | Cuaspud | |
| [Firma] | [Firma] | 79352674 | Cuaspud | |
| [Firma] | [Firma] | 5239345 | Cuaspud | Socio loteo |

Mayo 25 de 2005

Lista de asistencia.



Vereda: Cuaspid Grande.

Asunto: Socialización Diagnostico PATRS

| Nombre | Cedula | Vereda | Cargo |
|---------------------------|-----------------|-------------------|-----------|
| Juan Alirio Imbarcos | 87 512 571 | Cuaspid Centro. | -- |
| Manuel Eduardo T. paz | 87 512 418 | Cuaspid Centro | -- |
| Hilton Puerres | 87. 519. 764 | Cuaspid Centro | -- |
| José Típez | 87. 514 289 | Cuaspid Centro | -- |
| Felís M. Puerres | 5. 239. 345 | Cuaspid Centro | |
| Robert Puerres | | Cuaspid Centro | |
| Luis Omar Alpela | 87. 511. 398 | Cumbal. | |
| Salomón Jirua | 5 239 818 | Cuaspid Centro | |
| Examinador Guzmán | 5 239 440 | Cuaspid Centro | |
| Pablo Puerres | 87. 512 946 | Cuaspid Centro | |
| Carlos Caspa | 98 252 529 | Cuaspid Centro | |
| Alirio Puerres | 87 514 000 | Cumbal | |
| Andrés | 87 511 410 | Cuaspid Centro | |
| Maria Elena Ortega | 27 175 332 | Cuaspid. Centro | |
| Luis Orlando Revilla | 98. 353. 033 | Cuaspid Centro | |
| 5078 Revilla 203240 | 5 239 902 | Cuaspid Centro | |
| David Cuaspid- | N 6.310 347 | Cuaspid Centro | |
| José Antonio Típez | N 5239257 | Cuaspid Centro. | |
| José Bayardo Cuaspid. | | Cuaspid Centro | |
| Maria del Solorro Cuaspid | 27 175 594 | | |
| Narcisca del Rosarion | N 7.088 588 677 | | |
| Medardo Taina C | 87. 511 079 | Cumbal, | Director. |
| DELIA JOSE FINA JARACU | 27 227 579 | cuaspid carlosama | |
| Segundo Puerres | 5 239 847 | | |

SALIDA DE CAMPO - CENTRO AMBIENTAL SAN JOSE DE ALBAZ
10 JUNIO DE 2007

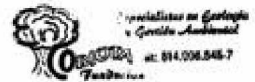


NOMBRE

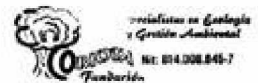
C.C.

| | | | |
|-----------------------------|---------------|-----------|--|
| Julio | 87 577 470 | Cumbal | |
| José Heliberto Páez | 07514544 | Cumbal | |
| Abel Elmer Típez | 87512410 | Cumbal | |
| José Rodrigo Yanzacual | 8462929 | Spizales | |
| Maria Ismenia Irua | | | |
| Euz Elena Rosello | 27 775 764 | Cumbal | |
| Victoria Irua | | | |
| Claudia Elizabeth Típez | 59.585 979 | Cumbal | |
| Alba Nelly Cuaspud | 27 775 639 | Cumbal | |
| Clara Zaticudín | 36 995 204 | | |
| José Manuel Cuaspud | 87 513 763 | Cumbal | |
| Francisco | 5179771 | Cumbal | |
| Hilma Puerres | 87.513 767 | de Cumbal | |
| Alba Margarita Tarapues | 59 585 626 | | |
| Alba | 27 172 304 | | |
| Segundo Salvador Cuastamal | 5-239 847 | de Cumbal | |
| Martha del Carmen Cuastamal | | | |
| Felix Maria Puerres | cc 5,239,345 | Cumbal | |
| Maria Celida Puerres | cc 27.174.722 | de Cumbal | |

Felix Maria Puentes cc 5 239.345 Cumbal *Felix Maria Puentes*
 Maria Celida Puentes cc 27.174.722 Cumbal *Maria Celida Puentes*
 WILLIAM ERASMO TAVIRA CC 87514485 de Cumbal *William Erasmo Tavira*
 JORISO IZUA cc 5239 573 de Cumbal
 Jori Nantor Lupue 5 239 626 de Cumbal
 Alba Silvia Puentes N=27-179 034 de Cumbal



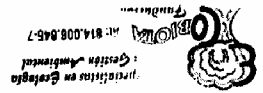
WILLIAM ERASMO TAVIRA 87514485 de Cumbal *William Erasmo Tavira*
 JORISO IZUA cc 5.239 573 de Cumbal
 Jori Nantor Lupue N=6-5 239.626
 Alba Silvia Puentes N= 27-179 034 de Cumbal



José María 22-015-757
 Ludmila Fajardo 27 732.304 Cumbal
 Manuel Jesús *Fajardo* 5239 736 Cumbal



SALIDA DE CAMPO - CENTRO AMBIENTAL SAN JOSE DE ALBAU
 VIERNES 10 JUNIO DE 2005



| NOMBRE | CE | TELEFONO | CIUDAD | OTROS |
|-----------------------------|----|------------|---------|-------|
| José Helberth paguay | CE | 87.514.549 | Cumbal | FIDUA |
| Manuel Elvira Tipaz | | 84 512 410 | Cumbal | |
| Jaime Rodrigo Yanaseca | | 87 102 829 | IPIZICO | |
| Maria Ismaelina Cruz | | | | |
| Euz Elena Rosello | | 27 775 764 | Cumbal | |
| Victoria Fava | | | | |
| Claudia Elizabeth Tipaz | | 89.585 919 | Cumbal | |
| Alba Nelly Cospud | | 27 745 639 | Cumbal | |
| Clara Faticuán | | 36 995 204 | | |
| de Natalia, puellas | | | | |
| José Fidencio paguay | CE | 87.510.205 | Cumbal | |
| Miguel Ángel Cospud | | | | |
| Epaminondas Guarnialonga | | 5-2 34-440 | | |
| Guarnialonga | | 5-2 39 746 | Cumbal | |
| León Manuel Castro | | 87 513 763 | Cumbal | |
| Héctor Pueras | | 87.818 767 | Cumbal | |
| Margarita Tascupus | | 59 585 626 | | |
| Luis Mario Furapulle | | 37.172.304 | Cumbal | |
| José Fidencio paguay | CE | 87.510.205 | Cumbal | |
| Segundo patricio Cuastamal | | 5.239.847 | Cumbal | |
| Martha del Carmen Cuastamal | | | | |

16 de junio de 2005



LISTA DE ASISTENCIA
REUNION PGIRS-MUNICIPIO DE CUMBAL
VERDA CUASPUD

| NOMBRE | FIRMA | Nº CEDULA | PROSENCIA | CARGO |
|------------------------|---------|------------|-----------------|--------------------|
| patricio puel | [Firma] | 27 175 566 | cuaspud quito | director |
| maria natalina | [Firma] | | cuaspud quito | directora |
| Delia Josefina Vasquez | [Firma] | 27 227 579 | cuaspud Cuzco | |
| [Firma] | [Firma] | 27 772 704 | cuaspud Cuzco | |
| José Federico Paez | [Firma] | 84 910 205 | cuaspud El Roca | Lider |
| Felipe Paez | [Firma] | 5 239 345 | cuaspud Cuzco | Lider |
| [Firma] | [Firma] | 10 916 674 | [Firma] | |
| Segundo Melvino | [Firma] | 5 234 847 | cuaspud | Lider |
| [Firma] | [Firma] | 5 239 776 | Cuzco | |
| Hilton Paez | [Firma] | 84 576 676 | cuaspud | |
| [Firma] | [Firma] | 5 239 596 | Cuzco | formal |
| [Firma] | [Firma] | 87 511 680 | Cuzco | |
| [Firma] | [Firma] | 87 511 340 | Cuzco | organizadora |
| Claudia Elizabeth Tiza | [Firma] | 59 585 979 | Cuzco | area de casa |
| [Firma] | [Firma] | 59 772 037 | Cuzco | |
| [Firma] | [Firma] | 27 227 779 | Cuzco | comunidad |
| Maria Pastora Tiza | [Firma] | 27 175 464 | Cuzco | area de casa |
| [Firma] | [Firma] | 27 175 764 | Cuzco | oficina domestica |
| Maria Alejandra Dolado | [Firma] | 54 467 613 | Cuzco | oficina de gestico |
| Seonigida Cuaspud | [Firma] | 5 239 945 | Cuzco | ganadero |
| [Firma] | [Firma] | 5 239 957 | Cuzco | comunidad |
| [Firma] | [Firma] | 5 239 626 | Cuzco | comunidad |
| [Firma] | [Firma] | 87 518 163 | Cuzco | agricultor |
| [Firma] | [Firma] | | Cuzco | estudiante |
| José Jaime Cuaspud | [Firma] | 87 511 325 | Cuzco | |
| Manuel Jesus [Firma] | [Firma] | 5239 736 | Cuzco | |
| [Firma] | [Firma] | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Anexo O. Constancia – ley 550 de 1999

Nit. 800099066-3

ALCALDIA MUNICIPAL DE CUMBAL
Tesorería.

LA TESORERA DEL MUNICIPIO DE CUMBAL

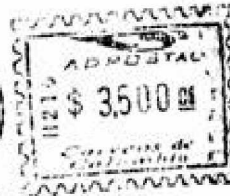
CERTIFICA

Que el Municipio de Cumbal no se encuentra acogido a la ley 550 del 30 de diciembre de 1.999 denominada ley de intervención económica.

Para constancia se firma en Cumbal a los diecisiete (17) días del mes de Junio del año dos mil cinco (2005).


LILIANA MEDINA ERAZO
Tesorera Municipal

Anexo P. Resolución de aprobación de PGIRS por CORPONARIÑO



34

0222

Pan Juan de Pasto

22/07/2005

0 2875

50897

Diciembre
ROSA NEILY TARAPUEZ MORENO
Fundadora ECOBIOTA
Calle 20 No. 25-75
Pasto - Nariño

Asunto: Respuesta Oficio del 10 de agosto de 2005
Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Fase Diagnóstica Municipio de
Cumbal

Caro(a) saludo:

Una vez evaluado el documento de la referencia, nos permitimos informarle que dicha fase se ajusta a la metodología establecida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, por lo tanto se recomienda continuar con las demás fases que hacen parte del proceso para completar dicha información y por ende dar el respectivo aval al Plan.

Atentamente:

RAFAEL AUGUSTO CHAVES MÉNDEZ
Subdirector de Conocimiento y Evaluación Ambiental

Cordia saludos

Atentamente,