



**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE
RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE PUERTO BERRÍO - ANTIOQUIA
2005-2020**

**HENRY ALONSO ESCOBAR
ALCALDE MUNICIPAL**

**COOPERATIVA SANITARIA Y AMBIENTAL DE PUERTO BERRÍO - COOSAP
PUERTO BERRÍO
2005**



**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE
RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE PUERTO BERRÍO - ANTIOQUIA
2005-2020**

**HENRY ALONSO ESCOBAR
ALCALDE MUNICIPAL**

**COORDINADORES
ING. BIBIA LORENA JOYA DUARTE
ING. JOSUE HERNANDEZ MENDOZA**

**COOPERATIVA SANITARIA Y AMBIENTAL DE PUERTO BERRÍO - COOSAP
PUERTO BERRÍO
2005**



*En memoria de un gran amigo y colega,
Jose Guillermo Pérez Pérez, que Dios lo
tenga en su santa gloria.*



AGRADECIMIENTOS

Director General de Corantioquia, Francisco Zapata Ospina,
Alcalde Municipal, Henry Alonso Escobar,
Miembros del Honorable Concejo Municipal de Puerto Berrio,
Director de Planeacion Municipal, Ing. Jose Arturo Morales,
Jefe de Obras Públicas, Francisco Alberto Molano,
Director de la Unidad de Gestión Ambiental - UGAM, Ing. Hernán Darío Borja,
Gerente de COOSAP, Janeth Pérez de Pérez,
Miembros del Comité Técnico y Coordinador,
Corantioquia - Subdirección de Recursos Naturales, Dra. Luz Stella Jiménez,
Corantioquia – Oficina Territorial Zenufana, Ing. Carlos Mario Huiles,
Corantioquia – Oficina Territorial Zenufana, Ing. Gabriel Calle,
SENA, Servicio Especial de Nacional de Aprendizaje - Puerto Berrio,
Departamento Administrativo del Medio Ambiente, DAMA – Medellín,
Ministerio de Vivienda, Ambiente y División Territorial.

**TABLA DE CONTENIDO**

	Pág.
GLOSARIO	21
INTRODUCCIÓN	26
1. MARCO LEGAL	27
2. ORGANIZACIÓN MUNICIPAL PARA LA ELABORACIÓN DEL PGIRS	30
2.1 Grupo Coordinador	30
2.2 Grupo técnico de trabajo	31
3. ALCANCE	32
4. DIAGNÓSTICO GENERAL	33
4.1 DIAGNÓSTICO FÍSICO	33
4.1.1 Temperatura media	33
4.1.2 Precipitación media mensual	34
4.1.3 Evapotranspiración media mensual	35
4.1.4 Descripción general de la geología del municipio	35
4.1.5 Usos del suelo y áreas definidas para el servicio de aseo	36
4.1.6 Geografía regional y conectividad con otros municipios	37
4.1.6.1 Principales vías	38
4.1.7 Demografía	39
4.1.8 Ingresos anuales del ente territorial	40
4.2 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO	40
4.2.1 Actividades económicas principales del municipio	40
4.2.2 Áreas degradadas a ser acondicionadas con abonos orgánicos	41
4.2.3 Industrias, comercio y actividades agrícolas que puedan aprovechar los residuos sólidos generados	42
4.2.3.1 Residuos orgánicos	42
4.2.3.2 Residuos inorgánicos	43



4.2.4 Ingreso per cápita de la población (IPP)	43
4.2.5 Estratificación socioeconómica del municipio	43
4.2.6 Capacidad de pago de los usuarios	43
4.2.7 Identificación de las organizaciones de recicladores, descripción de sus actividades y número de recicladores (# Recicladores)	44
4.2.8 Identificación de comités de desarrollo y control social	44
4.2.9 Número de recicladores con empleo formal (REF)	45
4.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	45
4.3.1 Descripción de los impactos ambientales del relleno sanitario La Tabaca	45
4.3.2 Identificación de las autorizaciones ambientales otorgadas por la autoridad ambiental	46
4.3.3 Sistema de gestión ambiental del ente territorial y / o de la(s) persona(s) prestadora(s) del servicio	46
4.3.4 Poblaciones y comunidades afectadas directa o indirectamente con la prestación del servicio	47
4.4 DIAGNÓSTICO TÉCNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACIÓN	48
4.4.1 Presentación de los residuos sólidos	48
4.4.1.1 Cantidad total de residuos sólidos (RSR)	48
4.4.1.2 Caracterización física y química de los residuos sólidos	48
4.4.1.3 Actividades y campañas realizadas para promover la reducción de los residuos sólidos presentados	64
4.4.1.4 Número de usuarios atendidos con el servicio de recolección y transporte (U)	66
4.4.1.4.1 Número de domicilios del área urbana (V)	66
4.4.1.4.2 Producción mensual de residuos por usuario (PMU)	66
4.4.2 Componente de recolección y transporte	66
4.4.2.1 Área urbana donde se presta el servicio de recolección (AUS)	66
4.4.2.2 Área urbana total (AUT)	66
4.4.2.3 Número de usuarios de la zona (Ui)	66
4.4.2.4 Número de veces en que no se presto el servicio en la zona en el último año (Di)	66



4.4.2.5 Número de veces al año en que se debe prestar el servicio (D)	67
4.4.2.6 Número de viajes realizados al mes	67
4.4.2.7 Microrutas	67
4.4.2.8 Tiempo promedio efectivo de recolección	68
4.4.2.9 Tiempo promedio improductivo de viajes	68
4.4.2.10 Estado de las vías	69
4.4.2.11 Infraestructura existente	69
4.4.2.12 Operarios en recolección y transporte	69
4.4.2.13 Costo anual del personal dedicado a la recolección y transporte	70
4.4.2.14 Cobertura de recolección, respecto al numero de usuarios	70
4.4.2.15 Cobertura de recolección, respecto al área urbana	70
4.4.2.16 Continuidad del servicio por sectores de recolección	70
4.4.2.17 Eficiencia laboral	70
4.4.2.18 Rendimiento del personal de recolección y transporte	70
4.4.3 Componente de barrido y limpieza	70
4.4.3.1 Área urbana con servicio de barrido	71
4.4.3.2 Longitud de las vías barridas manualmente	71
4.4.3.3 Longitud de las vías en el área urbana, en km	71
4.4.3.4 Operarios de barrido	71
4.4.3.5 Herramientas, cantidad y estado	71
4.4.3.6 Residuos sólidos recogidos en el barrido y limpieza	71
4.4.3.7 Frecuencias de barrido	71
4.4.3.8 Concentración de residuos sólidos	71
4.4.3.9 Cobertura de barrido y limpieza de vías	71
4.4.3.10 Cobertura de barrido y limpieza de áreas públicas	72
4.4.3.11 Rendimiento del barrido manual	72
4.4.4 Componente de tratamiento y aprovechamiento	72
4.4.4.1 Residuos sólidos orgánicos aprovechados	72
4.4.4.2 Cantidad de compost terminado, PTO (Ton / Mes)	72



4.4.4.3 Residuos sólidos inorgánicos aprovechados	72
4.4.4.4 Operarios en la transformación de residuos orgánicos e inorgánicos	73
4.4.4.5 Fracción de residuos orgánicos aprovechados	73
4.4.4.6 Fracción de residuos inorgánicos aprovechados	73
4.4.4.7 Fracción de residuos aprovechados	73
4.4.4.8 Fracción de producto generado a partir de los residuos orgánicos	74
4.4.5 Componente de Disposición Final	74
4.4.5.1 Tipo de disposición final	74
4.4.5.2 Vida útil del sitio de disposición (m ³ y años)	74
4.4.5.3 Residuos sólidos dispuestos diariamente, RDD (ton / día)	74
4.4.5.4 Vías de acceso y topografía	74
4.4.5.5 Distancia del sitio de disposición hasta el área urbana (km)	74
4.4.5.6 Distancia del sitio de disposición a cuerpos de agua (km)	74
4.4.5.7 Distancia del sitio de disposición al aeropuerto (km)	75
4.4.5.8 Actividades de operación del sistema	75
4.4.5.9 Cobertura diaria, tipo de material, cantidad empleada y espesor	75
4.4.5.10 Equipos disponibles	75
4.4.5.11 Recicladores en el sitio de disposición	75
4.4.5.12 Manejo de gases	75
4.4.5.13 Manejo de lixiviados	75
4.4.5.14 Actividades para el control de taludes y estabilización de suelos	75
4.4.5.15 Producción media de biogás (lt / seg)	76
4.4.5.16 Producción media de lixiviados (lt / seg)	76
4.4.5.17 Fracción de residuos dispuestos	76
4.4.5.18 Trabajos actuales en el relleno sanitario	76
4.4.6 Residuos especiales	77
4.4.6.1 Residuos de la planta de purificación de agua	77
4.4.6.2 Residuos producidos por el matadero municipal	77



4.4.6.3 Residuos producidos por la morgue	77
4.4.6.4 Residuos de escombros	78
4.4.6.5 Residuos producidos por el hospital La Cruz	78
4.4.6.5.1 Cantidad de residuos sólidos hospitalarios producidos por mes	78
4.4.6.5.2 Actividades de manejo realizadas	78
4.4.6.5.3 Características de los residuos producidos	78
4.4.6.5.4 Tratamiento in situ	78
4.4.6.5.5 Forma de recolección, transporte y disposición final	78
4.4.6.5.6 Descripción de equipos y maquinaria utilizada	79
4.4.6.5.7 Frecuencias de recolección	79
4.4.6.6 Otras instituciones generadoras de residuos hospitalarios	79
4.4.7 Prestación del servicio en el área rural	80
4.4.8 Descripción y características del servicio de corte de árboles	80
4.5 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL	80
4.5.1 Diagnóstico administrativo	80
4.5.1.1 Estructura administrativa – organigrama	80
4.5.1.2 Recurso humano	81
4.5.1.3 Bienes muebles, inmuebles y equipos	81
4.5.1.4 Número de empleados administrativos y operativos	81
4.5.1.5 Valor mensual de nómina y otras prestaciones	81
4.5.1.6 Inventario de activos	81
4.5.2 Diagnóstico del sistema financiero y económico	81
4.5.2.1 Aspectos financieros de la empresa recicladora Reducir	81
4.5.2.1.1 Razón corriente	82
4.5.2.1.2 Coeficiente de operación	82
4.5.2.1.3 Margen de utilidad operacional	82
4.5.2.1.4 Razón de endeudamiento	82
4.5.2.1.5 Días promedio por cobrar	82
4.5.2.2 Aspectos financieros de la empresa de servicio de aseo	83



4.5.2.3 Aspectos económicos	83
4.5.2.3.1 Costos de referencia autorizados por el CRA, Tarifas meta y plan Tarifario	83
4.5.2.3.2 Ingresos por tarifas por estrato y tipo de usuario en el año 2004	83
4.5.2.3.3 Ingresos por comercialización de residuos aprovechados	84
4.5.2.3.4 Fuentes y montos disponibles para el servicio	84
4.5.2.3.5 Costo total anual por componente	84
4.5.2.4 Gestión Comercial	88
4.5.2.5 Peticiones, quejas y reclamos	88
4.5.2.5.1 Número de quejas anuales por facturación	89
4.5.2.5.2 Número de quejas anuales por fallas en la calidad del servicio	89
4.5.2.5.3 Tiempo de respuesta a quejas por fallas en la calidad del servicio.	90
4.5.2.5.4 Tiempo de respuesta a solicitudes de recolección	91
4.5.2.6 Facturación y recaudo	91
4.5.2.6.1 Facturación del servicio de aseo	91
4.5.2.6.2 Cartera Morosa del servicio de aseo a Dic/2004	91
4.5.2.6.3 Recaudo total por aseo en el año de 2004	92
4.5.2.7 Eficiencia de recaudo	92
4.5.2.8 Eficiencia de facturación total y por estrato	92
5. ANALISIS BRECHA	93
5.1 MATRIZ DOFA	93
5.1.1 Diagnóstico general	93
5.1.2 Diagnóstico socioeconómico	94
5.1.3 Diagnóstico ambiental	95
5.1.4 Diagnóstico técnico, operativo y de planeación Barrido y limpieza	96
5.1.5 Recolección y transporte	97
5.1.6 Tratamiento y aprovechamiento	98
5.1.7 Disposición final	99



5.1.8 Residuos especiales	101
5.1.9 Área rural	102
5.10 Diagnóstico institucional	103
6. PROBLEMAS: CAUSAS Y CONSECUENCIAS	104
6.1 COMPONENTE DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	104
6.2 COMPONENTE DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO	106
6.3 COMPONENTE DE DISPOSICIÓN FINAL	109
6.4 RESIDUOS ESPECIALES	111
6.5 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL	112
7. PROYECCIONES	113
7.1 PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN	113
7.2 PROYECCIÓN DE SUSCRIPTORES POR ESTRATO	114
7.3 PROYECCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS	115
7.3.1 Proyección de generación de residuos hospitalarios	116
7.4 ZONAS DE EXPANSIÓN URBANA	117
7.5 PERSPECTIVAS DE CRECIMIENTO COMERCIAL	117
7.6 PERSPECTIVAS DE CRECIMIENTO INDUSTRIAL	117
8. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS Y METAS GENERALES DEL PLAN	118
9. FORMULACIÓN Y FIJACIÓN DE OBJETIVOS Y METAS ESPECÍFICAS	119
9.1 COMPONENTE DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	119
9.2 COMPONENTE DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO	121
9.3 COMPONENTE DE DISPOSICIÓN FINAL	123
9.4 COMPONENTE DE RESIDUOS ESPECIALES	125
9.5 COMPONENTE DEL AREA RURAL	127
9.6 COMPONENTE INSTITUCIONAL	128
10. FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	131
10.1 FORMULACIÓN DE ALTERNATIVAS	131
10.1.1 Componente de recolección y transporte	131



10.1.2 Componente de tratamiento y aprovechamiento	131
10.1.3 Componente de disposición final	131
10.1.4 Componente de residuos especiales	132
10.1.5 Componente del área rural	132
10.1.6 Componente institucional	132
10.2 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	133
10.3 EVALUACIÓN ECONOMICA DE ALTERNATIVAS	135
10.3.1 Componente de recolección y transporte	135
10.3.1.1 Operación y mantenimiento	135
10.3.2 Componente de barrido y limpieza	136
10.3.2.1 Inversión	136
10.3.2.2 Operación y mantenimiento	136
10.3.3 Componente de tratamiento y aprovechamiento	137
10.3.3.1 Implementación de microruteo para recolección selectiva	137
10.3.3.1.1 Inversión	137
10.3.3.1.2 Operación y mantenimiento	137
10.3.3.2 Diseño y construcción de la planta de compostaje en las Instalaciones del relleno o sitio de disposición	138
10.3.3.2.1 Operación y mantenimiento	139
10.3.3.3 Adecuación bodega de almacenamiento	140
10.3.3.3.1 Inversión UNISAFA	140
10.3.3.3.2 Inversión bodega de almacenamiento	141
10.3.3.3.3 Operación y mantenimiento	142
10.3.4 Componente de disposición final	143
10.3.5 Componente de residuos especiales	143
10.3.5.1 Diseño e implementación un sistema de tratamiento de residuos especiales y hospitalarios (incinerador) en los talleres municipales.	143
10.3.5.1.1 Inversión	144
10.3.5.1.2 Operación y mantenimiento	144
10.3.6 Componente del área rural	145



10.4 PRESUPUESTO Y PLAN DE INVERSIONES PRIMER AÑO DE EJECUCIÓN	146
10.5 PRESUPUESTO Y PLAN DE INVERSIONES PARA EL SEGUNDO AÑO DE EJECUCIÓN	147
10.6 PRESUPUESTO Y PLAN DE INVERSIONES PARA EL TERCER AÑO DE EJECUCIÓN Y SIGUIENTES	147
10.7 PLAN FINANCIERO VIABLE PRIMER AÑO	148
10.8 PLAN FINANCIERO VIABLE SEGUNDO AÑO	149
10.9 PLAN FINANCIERO VIABLE PARA EL TERCER AÑO DE EJECUCIÓN Y SIGUIENTES	149
11. ESTRUCTURACION DE ALTERNATIVAS	151
11.1 DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES	151
11.1.1 Componente de recolección y transporte	151
11.1.2 Componente de tratamiento y aprovechamiento	154
11.1.3 Componente de disposición final	158
11.1.4 Componente de residuos especiales	160
11.1.5 Componente del área rural	163
11.1.6 Componente institucional	164
12. CRONOGRAMA GENERAL DE EJECUCIÓN	166
12.1 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL SEGUNDO AÑO	171
13. PLAN DE CONTINGENCIAS	176
13.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL	177
13.1.1 Componente de recolección y transporte	177
13.1.2 Componente de tratamiento y aprovechamiento	178
13.1.3 Componente de disposición final	179
13.1.4 Componente de residuos especiales	180
13.2 ACTIVACION DEL PLAN DE CONTINGENCIAS	181
14. PLAN DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y CONTROL	183
14.1 COMPONENTE DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	183
14.2 COMPONENTE DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO	184



14.3 COMPONENTE DE DISPOSICIÓN FINAL	185
14.4 COMPONENTE DE BARRIDO Y LIMPIEZA	186
14.5 COMPONENTE DE RESIDUOS ESPECIALES	186
14.6 COMPONENTE DEL AREA RURAL	187
14.7 COMPONENTE INSTITUCIONAL	187
14.7.1 Indicadores de costos anuales por componente	188
14.7.2 Indicadores del sistema financiero	189
14.7.3 Indicadores del sistema comercial	189
15. INTEGRACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LOS PLANES DE GESTIÓN Y RESULTADOS DE LAS PERSONAS PRESTADORAS DEL SERVICIO DE ASEO	189
BIBLIOGRAFÍA	

**LISTA DE CUADROS**

	Pág.
Cuadro 1. Temperaturas mensuales máxima, mínima y media durante el período 1.975-1999.	33
Cuadro 2. Registros de evapotranspiración para el período 1985-1996	35
Cuadro 3. Geología del municipio	36
Cuadro 4. Usos del suelo	36
Cuadro 5. Densidades Demográficas en Puerto Berrio.2005	39
Cuadro 6. Actividades económicas urbanas en el municipio	41
Cuadro 7. Estratificación socioeconómica del municipio	43
Cuadro 8. Impactos ambientales del relleno sanitario La Tabaca	45
Cuadro 9. Focos de contaminación a nivel municipal	47
Cuadro 10. Caracterización y pesaje de residuos	48
Cuadro 11. Caracterización y pesaje de residuos día lunes	49
Cuadro 12. Caracterización y pesaje de residuos día jueves	50
Cuadro 13. Porcentaje promedio de composición de residuos	51
Cuadro 14. Composición de los residuos sólidos urbanos del municipio	52
Cuadro 15. Residuos sólidos urbanos generados por los usuarios residenciales	56
Cuadro 16. Residuos sólidos urbanos generados por los usuarios comerciales	57
Cuadro 17. Residuos sólidos urbanos generados por los usuarios institucionales	58
Cuadro 18. Residuos sólidos urbanos generados por los usuarios de las veredas	59
Cuadro 19. Residuos sólidos urbanos generados por los usuarios industriales	60
Cuadro 20. Residuos sólidos urbanos generados por los usuarios plaza de mercado	61
Cuadro 21. Cantidad residuos sólidos orgánicos aprovechados RSOA	72



Cuadro 22. Cantidad promedio al mes de RSOA	72
Cuadro 23. Cantidad de compost terminado	72
Cuadro 24. Residuos inorgánicos aprovechados	72
Cuadro 25. Cantidad de residuos inorgánicos aprovechados	73
Cuadro 26. Plan tarifario	83
Cuadro 27. Costos de personal de aseo 2004	85
Cuadro 28. Costos de operación del sistema de aseo	86
Cuadro 29. Costo de recolección, transporte y disposición final de residuos hospitalarios	88
Cuadro 30. Número de usuarios del servicio de aseo	88
Cuadro 31. Recaudo del servicio de aseo	91
Cuadro 32. Cartera morosa del servicio de aseo	91
Cuadro 33. Recaudo del servicio de aseo en el año 2004	92
Cuadro 34. Matriz DOFA del Diagnóstico General	93
Cuadro 35. Matriz DOFA del Diagnóstico Socioeconómico	94
Cuadro 36. Matriz DOFA del Diagnóstico Ambiental	95
Cuadro 37. Matriz DOFA del diagnóstico del componente de barrido y limpieza	96
Cuadro 38. Matriz DOFA del Componente de Recolección y Transporte	97
Cuadro 39. Matriz DOFA del componente de tratamiento y aprovechamiento	98
Cuadro 40. Matriz DOFA del componente de Disposición Final	99
Cuadro 41. Matriz DOFA de residuos especiales	101
Cuadro 42. Matriz DOFA del área rural	102
Cuadro 43. Matriz DOFA del diagnóstico institucional	103
Cuadro 44. Problemas, causas, consecuencias y medidas a adoptar del componente de recolección y transporte	104
Cuadro 45. Problemas, causas, consecuencias y medidas a adoptar del componente de tratamiento y aprovechamiento.	106
Cuadro 46. Problemas, causas, consecuencias y medidas a adoptar del componente de disposición final	109
Cuadro 47. Problemas, causas, consecuencias y medidas a adoptar de residuos especiales	111



Cuadro 48. Problemas, causas, consecuencias y medidas a adoptar del diagnóstico institucional	112
Cuadro 49. Proyección poblacional	114
Cuadro 50. Proyección de usuarios por estrato, área urbana	114
Cuadro 51. Proyección de Residuos Sólidos	115
Cuadro 52. Proyección de residuos hospitalarios Hospital La Cruz	116
Cuadro 53. Objetivos y metas generales del plan	118
Cuadro 54. Objetivos y metas específicas del componente de recolección y transporte	119
Cuadro 55. Objetivos y metas específicas del componente de tratamiento y aprovechamiento	121
Cuadro 56. Objetivos y metas específicas del componente de disposición final	123
Cuadro 57. Objetivos y metas específicas de residuos especiales	125
Cuadro 58. Objetivos y metas específicas del componente del área rural	127
Cuadro 59. Objetivos y metas específicas del componente institucional	128
Cuadro 60. Evaluación Económica del componente de recolección y transporte	135
Cuadro 61. Inversión del componente de barrido y limpieza	136
Cuadro 62. Evaluación Económica de Operación y mantenimiento del componente de barrido y limpieza	136
Cuadro 63. Evaluación Económica de inversión del componente de tratamiento y aprovechamiento	137
Cuadro 64. Evaluación Económica de operación y mantenimiento del componente de tratamiento y aprovechamiento	137
Cuadro 65. Evaluación económica del diseño y construcción de la planta de compostaje	138
Cuadro 66. Evaluación económica de operación y mantenimiento de la planta de compostaje	139
Cuadro 67. Evaluación económica de la adecuación de la bodega de almacenamiento	140
Cuadro 68. Inversión bodega de almacenamiento	141
Cuadro 69. Costos de operación y mantenimiento de la bodega de almacenamiento	142
Cuadro 70. Costos Componente de Disposición Final	143
Cuadro 71. Costos de inversión del componente de residuos especiales	144
Cuadro 72. Costos de operación y mantenimiento del componente de residuos especiales	144



Cuadro 73. Costos del componente del área rural	145
Cuadro 74. Presupuesto y Plan de inversiones primer año de ejecución	146
Cuadro 75. Presupuesto y Plan de inversiones del segundo año de ejecución	147
Cuadro 76. Presupuesto y Plan de inversiones del tercer año de ejecución y siguientes	147
Cuadro 77. Plan financiero viable del primer año	148
Cuadro 78. Plan financiero viable del segundo año	149
Cuadro 79. Plan financiero viable para el tercer año de ejecución y siguientes	149
Cuadro 80. Cronograma general de ejecución	166
Cuadro 81. Cronograma de ejecución del segundo año	171
Cuadro 82. Identificación de riesgos y medidas de prevención y control de recolección y transporte	177
Cuadro 83. Identificación de riesgos y medidas de prevención y control de tratamiento y aprovechamiento	178
Cuadro 84. Identificación de riesgos y medidas de prevención y control de disposición final	179
Cuadro 85. Identificación de riesgos y medidas de prevención y control de residuos especiales	180
Cuadro 86. Monitoreo, seguimiento y control de recolección y transporte	184
Cuadro 87. Monitoreo, seguimiento y control de tratamiento y aprovechamiento	184
Cuadro 88. Monitoreo, seguimiento y control de disposición final	185
Cuadro 89. Monitoreo, seguimiento y control de barrido y limpieza	186
Cuadro 90. Monitoreo, seguimiento y control de residuos especiales	187
Cuadro 91. Monitoreo, seguimiento y control del área rural	187
Cuadro 92. Indicadores de costos anuales por componente	188
Cuadro 93. Indicadores del sistema financiero	189
Cuadro 94. Indicadores del sistema comercial	189



LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Promedio mensual multianual de Temperatura (°C),	34
Figura 2. Comparación regional del régimen de Precipitaciones promedias mensuales multianuales (mm)	34
Figura 3. Evapotranspiración media mensual	35
Figura 4. Mapa de usos del suelo	37
Figura 5. Ubicación en el Magdalena Medio (EOT Maceo 2006)	38
Figura 6. Actividades económicas urbanas	41
Figura 7. Homogenización de las muestras	49
Figura 8. Caracterización día lunes	50
Figura 9. Caracterización día Jueves	51
Figura 10. Porcentaje de los RSU	53
Figura 11. Porcentaje de los RS inorgánicos	53
Figura 12. Porcentaje de composición de papel y cartón	53
Figura 13. Porcentaje de composición del vidrio	54
Figura 14. Porcentaje de composición del Plástico	54
Figura 15. Porcentaje de composición del metal	54
Figura 16. Porcentaje de composición de otros residuos	55
Figura 17. Porcentaje de composición de residuos especiales	55
Figura 18. Porcentaje de composición de los residuos sólidos residenciales	62
Figura 19. Porcentaje de composición de los residuos sólidos comerciales	62
Figura 20. Porcentaje de composición de los residuos sólidos institucionales	62
Figura 21. Porcentaje de composición de los residuos sólidos de las veredas	63



Figura 22. Porcentaje de composición de los residuos sólidos de la plaza de mercado	63
Figura 23. Porcentaje de composición de los residuos sólidos industriales	63
Figura 24. Grupo de jóvenes dinamizadores del Proyecto GIRS	65
Figura 25. Capacitación a grupos dinamizadores	65
Figura 26. Separación de material aprovechable en la labor de recolección de basuras.	69
Figura 27. Estructura Administrativa	80
Figura 28. Calificación del servicio de recolección de residuos	89
Figura 29. Calificación que da la comunidad a la cordialidad de los operarios	90
Figura 30. Resultados de las encuestas frente a la existencia de un horario de recolección.	90



GLOSARIO

Análisis brecha: Análisis técnico y profesional donde se analizan y evalúan las causas y consecuencias de una problemática y se identifican posibles medidas que se puedan adoptar para mejorar la gestión.

Aprovechamiento: Es la utilización de residuos mediante actividades como separación en la fuente, recuperación, transformación y reuso de los mismos, permitiendo la reincorporación en el ciclo económico y productivo con el fin de generar un beneficio económico y social y de reducir los impactos ambientales.

Barrido y limpieza: Conjunto de actividades tendiente a dejar las áreas públicas libres de todo residuo sólido diseminado o acumulado.

Calidad del servicio de aseo: Prestación con continuidad, frecuencia y eficiencia a toda la población con un debido programa de atención de fallas y emergencias, una atención al usuario completa, precisa y oportuna, un eficiente aprovechamiento y una adecuada disposición de los residuos sólidos.

Caracterización de residuos: Proceso mediante el cual se determinan las características de los residuos y se cuantifican y clasifican.

Contaminación: La presencia de fenómenos físicos, de elementos o de una o más sustancias o de cualquier combinación de ellas que genere efectos adversos al medio ambiente, que perjudiquen la vida, la salud y el bienestar humano, los recursos naturales, degraden la calidad del aire, agua o suelo.

Cultura de la no basura: Es el conjunto de costumbres y valores tendientes a la reducción de las cantidades de residuos generados por cada uno de los habitantes y por la comunidad en general, así como al aprovechamiento de estos.

Diagnóstico: Proceso de análisis donde se establecen las condiciones actuales del sistema y se identifica la problemática para la toma de acciones correctivas y / o preventivas.

Disposición final: Selección de un método de depósito final apropiado para los residuos sólidos de acuerdo a sus características, brindando una protección adecuada al público y al medio ambiente cumpliendo con los requisitos legales.



Entidad prestadora del servicio público domiciliario de aseo: Es la persona natural o jurídica, pública, privada, o mixta, encargada de todas, una o varias actividades de la prestación del servicio público domiciliario de aseo, en los términos definidos por la Ley 142 de 1994.

Escombros: Es todo residuo sólido sobrante de la actividad de la construcción, de la realización de obras civiles, o de otras actividades conexas o complementarias.

Estratificación socioeconómica: Clasificación de los inmuebles residenciales de un municipio, que se hace en atención a los factores y procedimientos que determina la Ley.

Factura del servicio de aseo: Es la cuenta que, en desarrollo de un contrato de prestación del servicio público domiciliario de aseo, se entrega o remite al usuario.

Frecuencia del servicio: Es el número de veces por semana que se presta el servicio de aseo a un usuario.

Gestión: Actividades necesarias para dirigir y controlar el servicio PÚBLICO de aseo.

Gestión integral de residuos: Es el manejo que implica la cobertura y planeación de todas las actividades relacionadas con la gestión de los residuos desde su generación hasta su disposición final.

Grandes productores: Usuarios no residenciales que generan y presentan para la recolección residuos sólidos en volumen superior a un metro cúbico mensual.

Incineración: Es el proceso de oxidación térmica mediante el cual los residuos son convertidos, en presencia de oxígeno, en gases y restos sólidos incombustibles bajo condiciones de oxígeno estequiométricas.

Incinerador: Equipo destinado a la incineración de residuos.

Lixiviado: Es el fluido proveniente de la descomposición de los residuos bien sea por su propia humedad, reacción, arrastre o disolución de un solvente o agua al estar en contacto con ellos.

Lodo: Se entiende por lodo la suspensión de sólidos en un líquido, provenientes de tratamiento de agua, de residuos líquidos o de otros procesos similares.

Microruta: Es la descripción detallada a nivel de las calles y manzanas del trayecto de un vehículo o cuadrilla, para la prestación del servicio de recolección o del barrido manual.



Minimización: Es la reducción en la producción de residuos sólidos tendiente a disminuir los riesgos para el medio ambiente, los recursos naturales y la salud humana.

Pequeños productores: Usuarios no residenciales que generen residuos sólidos en volumen menor a un metro cúbico mensual.

Plan de contingencias: Documento en el cual se definen las actividades, acciones y procedimientos a desarrollar en caso de presentarse desastres de origen natural y / o antropico con el fin de suministrar de manera alternativa el servicio y restablecer en el menor tiempo el funcionamiento normal del mismo.

Plan de gestión integral de residuos sólidos – PGIRS: Conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades, definidos por el ente territorial para la prestación del servicio de aseo, basado en la política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el cual se obliga a ejecutar durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un Plan Financiero Viable que permita garantizar el mejoramiento continuo de la prestación del servicio de aseo, evaluado a través de la medición de resultados.

Plan financiero viable: Proyección financiera del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos que permite identificar la viabilidad y sostenibilidad financiera de los programas y proyectos que se planean ejecutar.

Planificación: Parte de la gestión enfocada al establecimiento de los objetivos y a las especificaciones de los procesos necesarios y de los recursos relacionados para cumplir con los objetivos.

Presentación: Es la actividad del usuario de envasar y empacar los residuos sólidos para su almacenamiento y entrega a la entidad prestadora del servicio de aseo para aprovechamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición.

Recolección: Acción y efecto de retirar los residuos sólidos del lugar de almacenamiento ubicado en las instalaciones del generador.

Recolección residencial: Comprende la recolección de todos los residuos sólidos producidos y presentados en la vía pública por las unidades residenciales o familiares.

Recuperación: Investigación y búsqueda de oportunidades para aprovechar los residuos como insumos o para el mismo proceso, producción de energía o cualquier otro fin.



Relleno sanitario: Es la confinación y aislamiento de los residuos sólidos en un área mínima, con compactación de los residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final.

Residuo: Cualquier material inevitable resultante de una operación, para lo cual no hay demanda económica y que deberá estar sujeto a disposición.

Residuos orgánicos: Son aquellos restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. En estos restos se encuentran los vegetales, residuos alimenticios, papeles no aptos para reciclaje, jabones y detergentes biodegradables, madera y otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica.

Residuos inorgánicos: Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Entre éstos se encuentran: papel, plástico, chatarra, telas y radiografías.

Residuos inertes: Son aquellos que no permiten su descomposición, ni su transformación en materia prima y su degradación natural requiere grandes períodos de tiempo. Entre éstos se encuentran: el icopor, papel carbón y los plásticos.

Residuos ordinarios o comunes: Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos restos se producen en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías y en todos los sitios del establecimiento del generador.

Residuo sólido: Se entiende por residuo sólido todo objeto, sustancia o elemento en estado sólido, que se abandona, bota o rechaza, resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios.

Residuo sólido aprovechable: Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo.

Residuo sólido no aprovechable: Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo.

Residuos especiales: Objetos, elementos o sustancias que se abandonan, botan, desechan, descartan o rechazan y que sean patógenos, tóxicos, combustibles,



inflamables, explosivos, radiactivos o volatilizables y los empaques y envases que los hayan contenido, como también los lodos, cenizas y similares.

Residuos hospitalarios y similares: Son las sustancias, materiales o subproductos sólidos, líquidos o gaseosos, generados por una tarea productiva resultante de la actividad ejercida por el generador.

Separación en la fuente: Es la clasificación de los residuos sólidos en el sitio en donde se generan, que tiene como objetivo separar los residuos que tienen un valor de uso indirecto por su potencial de reuso de aquellos que no lo tienen, mejorando así sus posibilidades de recuperación.

Servicio público domiciliario de aseo: Es el servicio de recolección de residuos, principalmente sólidos, el barrido y limpieza de vías y áreas públicas, transporte y disposición final sanitaria, incluyendo las actividades complementarias de transferencia, tratamiento y aprovechamiento.

Suscriptor: Persona natural o jurídica con la cual la entidad prestadora del servicio de aseo ha celebrado un contrato de condiciones uniformes para recibir el servicio.

Sistema: Conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan.

Tratamiento: Se entiende por tratamiento el proceso de transformación física, química o biológica de los residuos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial, y en el cual se puede generar un nuevo residuo sólido, de características diferentes.

Tratamiento de residuos hospitalarios: Es el proceso mediante el cual los residuos hospitalarios y similares provenientes del generador son transformados física y químicamente, con objeto de eliminar los riesgos a la salud y al medio ambiente.

Usuario: Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación del servicio público de aseo, bien como propietario del inmueble en donde éste se presta, o como receptor directo del servicio. A este último usuario se denomina también productor de residuos sólidos.



INTRODUCCIÓN

En los últimos tiempos se ha incrementado notablemente la generación de residuos sólidos en las áreas urbanas de los municipios y ciudades por procesos de urbanización y desarrollo económico. Muchas veces estos residuos no se someten a prácticas adecuadas de tratamiento y disposición, originando diversos problemas de contaminación en el medio ambiente.

La falta de conocimiento sobre el problema ambiental que se ocasiona, el bajo desarrollo institucional del sector en la prestación del servicio PÚBLICO de aseo y la falta de cultura ciudadana son otros factores que agravan la situación ambiental y sanitaria ocasionada por el manejo inadecuado de los residuos, reflejándose en el deterioro del medio ambiente y por ende en la disminución de calidad de vida de las comunidades o personas.

En la actualidad, la sociedad maneja una relación entre la demanda de recursos naturales y la producción de residuos sólidos, donde el medio ambiente es el proveedor de la materia prima y a la vez es el mismo receptor de los materiales inservibles o de desechos.

La responsabilidad en la Gestión Integral de Residuos Sólidos es de las administraciones municipales, de tal forma que éstas deben velar por la reducción de los impactos negativos sobre el medio ambiente, encargándose, directamente o a través de las entidades prestadoras de los servicios públicos, de la construcción, operación y mantenimiento de sistemas de recolección, transporte, aprovechamiento y valorización, tratamiento y disposición final controlada de sistemas locales o regionales de gestión integral de residuos.

La formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS del municipio de Puerto Berrio - Antioquia, surge como una necesidad de planificar todas las actividades, en donde se describen en forma detallada y precisa las acciones a realizar para lograr una prestación eficiente y eficaz del servicio PÚBLICO de aseo, proyectado para un periodo de 15 años.

El Plan de Gestión se realizará en tres etapas diferentes: diagnóstico, análisis de información, y estructuración final del plan, sujetándose a lo establecido en la Resolución 1045 de 2003, “Metodología para la Elaboración de los Planes de Gestión de Residuos Sólidos”, el Decreto 1713 de 2002, y otras disposiciones legales.



1. MARCO LEGAL

La Constitución Política determina en los artículos 79, 80 y en el numeral 8 del artículo 95, la obligación del Estado de proteger la diversidad del ambiente, de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental y el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano; así mismo consagra como deber de las personas y del ciudadano proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.

El artículo 34 del Decreto 2811 de 1974 establece que para el manejo de los residuos sólidos se utilizarán los mejores métodos, de acuerdo con los avances de la ciencia y tecnología, para la recolección, tratamiento, procesamiento o disposición final de residuos sólidos, basuras, desperdicios y, en general, de desechos de cualquier clase.

El artículo 36 del Decreto 2811 de 1974 señala que para la disposición o procesamiento final de las basuras se utilizarán, preferiblemente, los medios que permitan evitar el deterioro del ambiente y de la salud humana; reutilizar sus componentes; producir nuevos bienes; restaurar o mejorar los suelos.

Que el artículo 8º del Decreto 1713 de 2002 modificado por el Decreto 1505 del 4 de junio de 2003, en relación con los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, determina la obligatoriedad de las entidades territoriales de elaborar y mantener actualizado el Plan Municipal o Distrital para la Gestión Integral de los residuos o desechos sólidos, de acuerdo con la metodología establecida por este Ministerio.

Que en virtud de lo expuesto, se procederá a expedir la metodología para la elaboración y ejecución de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y a tomar otras determinaciones.

La Resolución 1045 de 3 de septiembre de 2003, expedido por el Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS.

Adicionalmente se cita el marco normativo que rige el Servicio de Aseo y Manejo Integral de los Residuos Sólidos; además de las de tipo municipal, para sustentar la formulación del PGIRS local.



De Carácter General:

Ley 388 de 1997: Ley de Ordenamiento Territorial
Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Ministerio del Medio Ambiente, 1998.

Política Nacional de Producción Mas limpia, Ministerio del Medio Ambiente, 1998.

Servicio Público de Aseo:

Ley 142 de 1994: Régimen de servicios públicos domiciliarios

Ley 286 de 1996: Por medio del cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994.

Ley 632 de 2000: Por la cual se modifican parcialmente las leyes 142, 143 de 1994, 223 de 1995 y 286 de 1996.

Decreto 605 de 1996: Por medio del cual se establecen las prohibiciones y sanciones en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo.

Decreto 891 de 2002: Por medio del cual se reglamenta el Artículo 9^a de la Ley 632 de 2000.

Decreto 1713 de 2002: Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, La Ley 632 de 2000 y la Ley 69 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Decreto 1140 de 2003: Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002.

Decreto 1505 de 2003: Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002.

Resolución 1096 de 2000: Expedida por el Ministerio de Desarrollo Económico, por la cual se adopta el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.

Sanitario y Ambiental

Decreto Ley 2811 de 1974
Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente



Ley 9 de 1979: Código Sanitario Nacional, es un compendio de normas sanitarias para la protección de la salud humana.

Ley 99 de 1993: Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se reorganiza el Sistema Nacional Ambiental SINA y se dictan otras disposiciones.

Ley 253 de 1996: Por medio del cual se aprueba en Colombia el Convenio de Basilea.

Ley 430 de 1998: Por medio del cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referente a los desechos peligrosos.

Decreto 1594 de 1984: Por medio del cual se reglamente parcialmente la Ley 9 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974 en cuanto usos de aguas y residuos líquidos.

Decreto 948 de 1995: Esta relacionada con la prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire.

Decreto 2676 de 2000: Por el cual se reglamenta el Manejo Integral de los Residuos Hospitalarios.

Decreto 1609 de 2002: Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

Resolución No. 189 de 1994: Expedida por el Ministerio del Medio Ambiente, por la cual se dictan las regulaciones para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.

Resolución No. 541 de 1994: Expedida por el Ministerio del Medio Ambiente, por la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

Resolución No. 058 de 2002: Expedida por el Ministerio del Medio Ambiente, por la cual establece normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos.



2. ORGANIZACIÓN MUNICIPAL PARA LA ELABORACIÓN DEL PGIRS

Teniendo en cuenta el decreto 1505 del 4 de Junio del 2003, el cual establece la obligación de los municipios de elaborar y mantener actualizado un Plan Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos y que para dicha elaboración se hace necesario la conformación de un comité Coordinador así como un comité técnico de trabajo.

2.1 GRUPO COORDINADOR

En el Municipio de Puerto Berrio el día tres de marzo del 2005, según Decreto No. 0037 se reglamenta la conformación y el funcionamiento del Comité Coordinador para la formulación del Plan Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, como instancia de planificación, concertación y de coordinación general en el ámbito municipal, de todas las actividades relacionadas con la formulación del PGIRS.

El Comité coordinador esta integrado por:

- El Alcalde Municipal o su delegado quien lo presidirá
- El Jefe de Obras y Servicios Públicos
- El Secretario de Planeación Municipal
- El Director de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal - UGAM
- El Director de la UMATA
- Una Representante de la Asociación de Mujeres ASOMUPO
- Un Representante del Sector Educativo
- Un Representante de la XIV Cuarta Brigada
- Un Representante de la E.S.E. Hospital la Cruz.
- Un Representante de las Organizaciones Comunitarias
- Jefe de Núcleo Municipal
- Director seccional de Corantioquia
- La Gerente de la Cooperativa Sanitaria y Ambiental de Puerto Berrio
- Un Representante del Concejo Municipal
- Un Representante de la Universidad de Antioquia Seccional.
- Un Representante de las Veedurías Ciudadanas
- Un representante de Aguas del Puerto.
- Un Representante del Programa de Desarrollo y Paz del Magdalena Medio subregión de Magdalena Medio Antioqueño.
- Un Representante de la EAT Reducir.
- Un Representante del Concejo Territorial de Planeación Municipal
- Un Representante de Policía Ambiental



2.2 GRUPO TÉCNICO DE TRABAJO

El grupo técnico de trabajo esta conformado por:

Coordinadores generales del proyecto: Ingenieros Ambientales y de Saneamiento Bibia Lorena Joya Duarte y Josué Hernández Mendoza,

El director de Planeación,

El secretario de Hacienda,

El director de la UGAM,

El jefe de Obras Publicas,

El Promotor de Desarrollo Social,

El Secretario de Salud,

La Gerente de Aguas del Puerto, y

El director del Sisben Municipal.



3. ALCANCE

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS, es un elemento de planificación del servicio público de aseo compuesto por un conjunto de proyectos y actividades a corto, mediano y largo plazo.

El Plan de Gestión contempla cada uno de los componentes del servicio público de aseo como son aprovechamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final.

El PGIRS será ejecutado por el ente territorial y / o por la Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios del Municipio o empresa prestadora del servicio de aseo; en las actividades de su competencia, mediante una asignación presupuestal, definición de responsabilidades y cronogramas definidos.



4. DIAGNÓSTICO GENERAL

El diagnóstico conlleva a establecer y analizar las condiciones actuales de la prestación del servicio de aseo en el Municipio de Puerto Berrio, teniendo en cuenta los diversos componentes técnico, operativo, comercial, administrativo y financiero, así como sus características físicas, socioeconómicas, institucionales y ambientales existentes, en relación con la generación y manejo de residuos sólidos.

4.1 DIAGNÓSTICO FÍSICO

4.1.1 Temperatura media: según los valores registrados por la estación meteorológica Aeropuerto Puerto Berrio, para el municipio se tienen temperaturas cuyos máximos y mínimos son de 30,5 °C en febrero y 26,2 °C en diciembre, respectivamente; los valores medios muestran un comportamiento descendente, es decir, los valores más altos están al principio del año, disminuyendo gradualmente hasta tomar los valores más bajos al final del año.

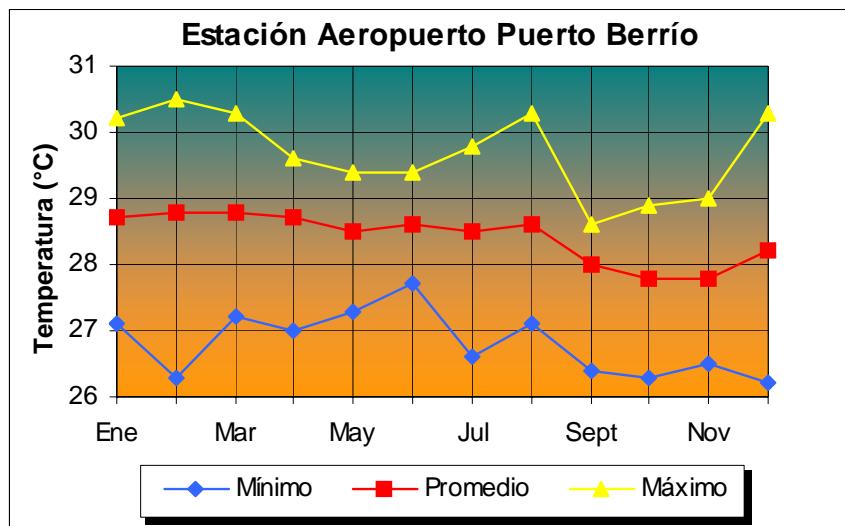
Cuadro 1. Temperaturas mensuales máxima, mínima y media durante el período 1.975-1999.

MES	TEMPERATURA EN °C		
	MÁXIMO	MÍNIMO	MEDIA
ENERO	30,2	27,1	28,7
FEBRERO	30,5	26,3	28,8
MARZO	30,3	27,2	28,8
ABRIL	29,6	27	28,7
MAYO	29,4	27,3	28,5
JUNIO	29,4	27,7	28,6
JULIO	29,8	26,6	28,5
AGOSTO	30,3	27,1	28,6
SEPTIEMBRE	28,6	26,4	28
OCTUBRE	28,9	26,3	27,8
NOVIEMBRE	29	26,5	27,8
DICIEMBRE	30,3	26,2	28,2
VALOR ANUAL	30,5	26,2	28,4

FUENTE : Instituto de Hidrología, Metodología y Estudios Ambientales -IDEAM-



Figura 1. Promedio mensual multianual de Temperatura (°C),



Estación Aeropuerto Puerto Berrio (1975-1999).

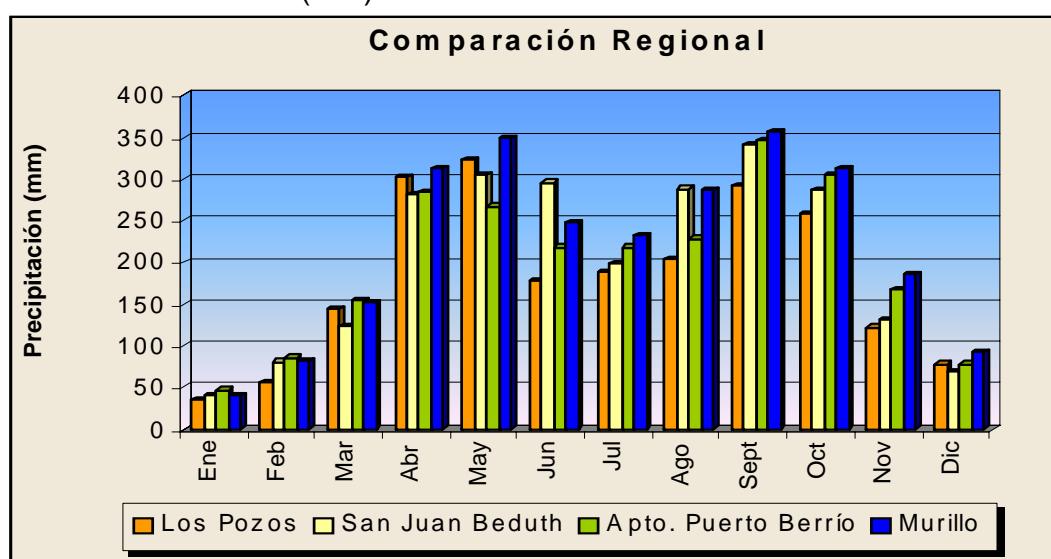
Promedio multianual = 28,4 °C.

Promedio de los valores máximos = 29,7 °C.

Promedio de los valores mínimos = 26,8 °C.

4.1.2 Precipitación media mensual: la precipitación media mensual es de 216.87 mm / mes. Este dato fue tomado de mediciones hechas entre (1975 y 1999) en las estaciones Los Pozos, San Juan Beduth, Aeropuerto Puerto Berrio y Murillo.

Figura 2. Comparación regional del régimen de Precipitaciones promedias mensuales multianuales (mm).





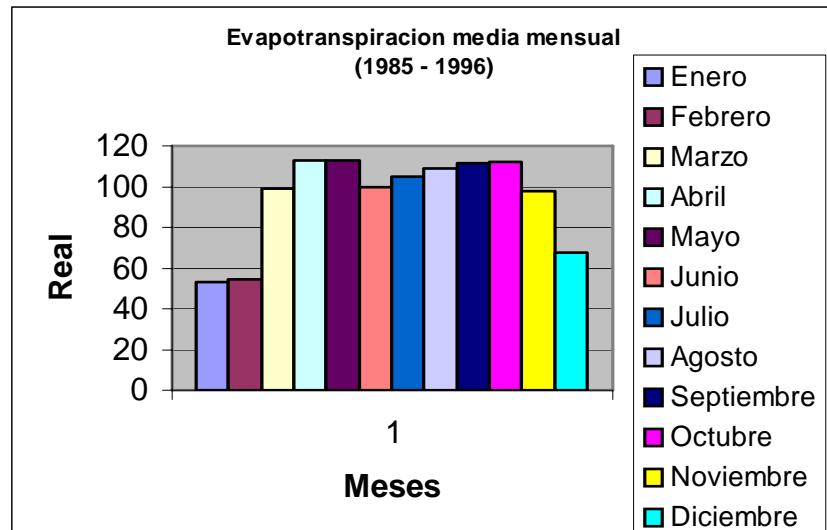
4.1.3 Evapotranspiración media mensual: la evapotranspiración media mensual en el municipio es de 94.55 mm.

Cuadro 2. Registros de evapotranspiración para el período 1985-1996.

MES	EVAPOTRANSPIRACIÓN (mm)	
	POTENCIAL	REAL
ENERO	118	53.1
FEBRERO	118	54.3
MARZO	118	99.1
ABRIL	120	112.8
MAYO	120	112.8
JUNIO	119	100
JULIO	119	104.7
AGOSTO	121	108.9
SEPTIEMBRE	121	111.3
OCTUBRE	122	112.2
NOVIEMBRE	122	97.6
DICIEMBRE	121	67.8
TOTAL	1439	1134.6

Fuente: Datos Climáticos IDEAM 1996.

Figura 3. Evapotranspiración media mensual



4.1.4 Descripción general de la geología del municipio

En profundidad, la roca que compone el área urbana del Municipio de Puerto Berrío corresponde a rocas sedimentarias asociadas a la Formación Mesa (sedimentos fluviales terciarios), compuesto por arcillolitas pobremente compactadas, con intercalaciones de areniscas, en estratos gruesos mal compactados. Suprayaciendo a ésta, se encuentra la Formación Magdalena



compuesta por arenas finas grises claras y oscuras con gravas finas y gruesas con matriz limo arcillosa.

El área rural y las áreas urbanas también se encuentran conformadas de depósitos aluviales y de ladera recientes.

Cuadro 3. Geología del municipio

Espesor del suelo	9.7 metros
Pendiente	1 – 5 %
Textura	conglomerado y areniscas
Permeabilidad	2×10^{-6} cm / s
Nivel freático	3.58 metros
Humedad	21.8 %
Ph	ácido (4 - 6)

4.1.5 Usos del suelo y áreas definidas para el servicio de aseo

Tradicionalmente el uso del suelo en el municipio ha estado condicionado por la actividad ganadera de tipo extensivo, según información suministrada por Corantioquia la ocupación de las áreas municipales es la siguiente: el 44.72% del territorio municipal se encuentra ocupado por pastos, sean estos limpios o enmalezados, el 49.61% por bosques intervenidos y rastrojos altos ubicados principalmente dentro de las fincas ganaderas; el 0.34% (437 hectáreas) corresponde a actividades agrícolas que en los últimos años han sufrido una drástica disminución; el 0.21% son suelos erosionados, el 5.01% son cuerpos de agua, representados por bajos, humedales y ciénagas. La siguiente es la distribución por áreas de los diferentes usos del suelo en el municipio.

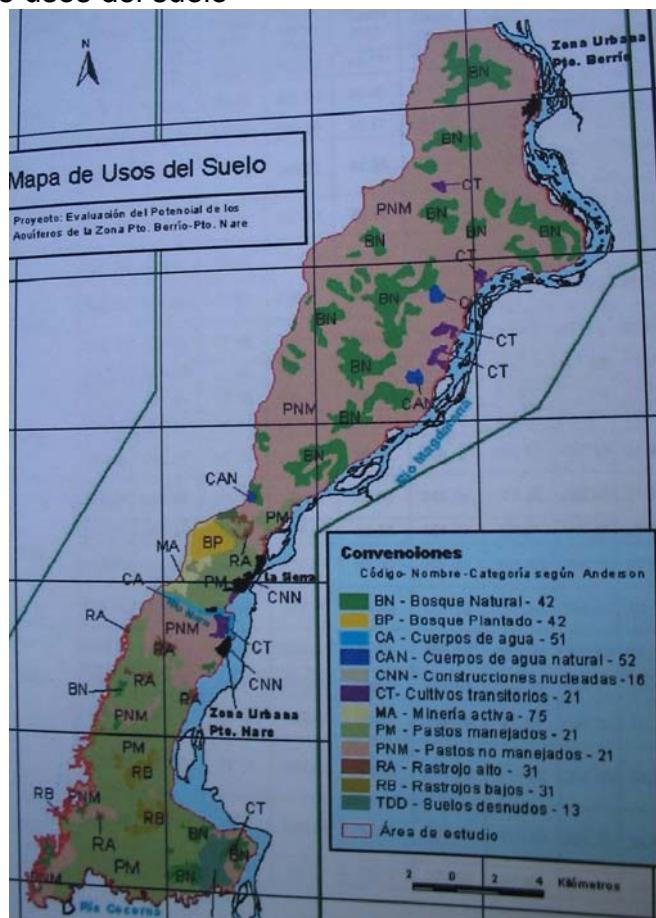
Cuadro 4. Usos del suelo

Uso	Área (has)	%
Pastos	26030	20.48
Pastos enmalezados	30807	24.24
Bosque natural intervenido	24190	19.04
Rastrojo alto	38845	30.57
Cultivos limpios	437	0.34
Áreas erosionadas	273	0.21
Cuerpos de agua	6369	5.01
Área urbanizada	128	0.10
Total	127079	100.00

Fuente: Corantioquia. Formulación de la dimensión ambiental base para el ordenamiento territorial del municipio de Puerto Berrío.



Figura 4. Mapa de usos del suelo



4.1.6 Geografía regional y conectividad con otros municipios

El municipio de Puerto Berrío se encuentra ubicado en la subregión del magdalena medio en el extremo oriental del departamento de Antioquia. Hace parte de un extenso territorio enclavado en el centro del país, que deriva su nombre del río magdalena que lo atraviesa de sur a norte.

Puerto Berrío tiene una posición estratégica dentro geografía nacional, pues se constituye en punto de conexión obligado entre Antioquia y el nororiente del departamento de caldas, el norte de Tolima, el noroccidente de Cundinamarca, el occidente de Boyacá, el occidente de Santander y el sur de bolívar y cesar. Por ser este municipio un punto de confluencia entre oriente y occidente del país así como entre la capital de la república y la costa norte, Puerto Berrío se a consolidado como centro subregional, con una infraestructura física, de servicios y comercio importante.



Puerto Berrío limita con los siguientes municipios: al sur con Puerto Nare y Caracolí, al norte con Yondó y Barrancabermeja, al occidente con Remedios, Yolombó y Maceo, al oriente con el departamento de Santander, municipio de Cimitarra y posee una extensión de 1184 Km².

Puerto Berrío – Medellín: 186 Kilómetros.

Puerto Berrío – Cisneros: 94 kilómetros.

Puerto Berrío – Puerto Nare: 57 kilómetros.

Puerto Berrío – Caracolí: 60 Kilómetros

Puerto Berrío – Puerto Olaya: menos de 1 kilómetro.

Figura 5. Ubicación en el Magdalena Medio (EOT Maceo)



4.1.6.1 Principales vías

- ❖ Troncal de la paz: esta vía ha sido el eje de desarrollo de las veredas que allí se ubican: Guacimal – Alicante, San Juan de Bedout, Santa Martina y La Culebra – Cabañas, pero pese a que es una vía de importancia regional, su mal estado no ha propiciado el desarrollo de usos diferentes al residencial o al comercio básico.
- ❖ Vía a Medellín: este eje lo conforman las veredas El Jardín, Las Flores, La Carlota, Alto de Buenos Aires, El Brasil, Minas del Vapor y Dorado – Calamar. Las veredas el Brasil y Minas del Vapor tuvieron un doblamiento previo, pero se fortalecieron desarrollando usos de tipo comercial y de servicio, que aun mantienen, gracias al alto tráfico vehicular y a su importancia como vía de comunicación con la capital del departamento.
- ❖ Asentamiento sobre el eje fluvial río Magdalena: a esta categoría pertenecen solo dos asentamientos: Murillo y Bodegas, asentados sobre los ríos Magdalena y San Bartolo respectivamente.



El estado de las vías de Puerto Berrío a Cisneros y Puerto Olaya esta en óptimas condiciones; las carreteras se encuentran completamente pavimentadas por ser vías principales de comunicación nacional. La carretera panamericana facilita la comunicación con el departamento de Santander y la Costa Atlántica.

La vía principal que comunica a Puerto Berrío con Cisneros, Medellín y Puerto Olaya se encuentra dentro de la zona urbana del municipio.

4.1.7 Demografía

Según los datos del DANE, en las proyecciones realizadas a Junio 30 del 2005, la población total es de 39631 habitantes, 33979 en el área urbana y 5652 en la zona rural.

En el estudio de dinámicas poblacionales e impactos ambientales, realizados por la escuela de planeación urbano regional de la facultad de arquitectura de la universidad nacional, se concluye que para algunos municipios de la jurisdicción de CORANTIOQUIA, los datos del SISBEN se aproximan mas a la población real que las proyecciones del DANE a pesar de las dificultades que se tengan en la consecución y manejo de dicha base de datos. Según lo anterior, el crecimiento poblacional que se ha dado en el municipio de Puerto Berrío sobrepaso los calculados por el DANE, pero estos datos no fueron adoptados por planeación municipal.

Las principales causas del aumento de la población en el municipio son por un lado el crecimiento natural de la población y por otro lado la migración del campo a la ciudad, a todo lo anterior se ha sumado el fenómeno de desplazamiento forzado. Por ser este un puerto terrestre, el cual es paso para el desplazamiento a otros municipios y departamentos, hay presencia de abundante población flotante en la zona.

La densidad total del municipio es baja: menos de un habitante por hectárea. No obstante, dada la alta concentración de población en cabecera (alrededor del 84%), es necesario mirar por separado los datos de densidad de las áreas rural y urbana.

Cuadro 5. Densidades Demográficas en Puerto Berrío.2005

Densidades Poblacionales en Puerto Berrío a 2005			
	POBLACION	EXTENSION KM ²	DENSIDAD hab/Ha
TOTAL	39631	1184	0,33
URBANO	33979	2,1	161.8
RURAL	5652	1181,9	0,048

Fuente: DANE proyecciones municipales de población por área a Junio 30 de 1995 al 2005.



4.1.8 Ingresos anuales del ente territorial.

Año 2003: \$ 11.325.283.638

Año 2004: \$ 11.856.298.571

4.2 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

4.2.1 Actividades económicas principales del municipio.

La posición estratégica del municipio ha permitido en los últimos años, el desarrollo de importantes obras de infraestructura de carácter nacional como la construcción de oleoductos, políductos, líneas de transmisión y termoeléctricas, configurando al Magdalena Medio como centro energético del país. Estas obras han traído consigo la generación de empleo temporal para los habitantes del municipio y de la región, a su vez que las actividades agrícolas, ganaderas, mineras y la pesca cedieron terreno en las posibilidades de generación de empleo; hecho que refleja la situación económica actual del municipio de Puerto Berrío, ya que como se señaló con anterioridad, pese a su posición estratégica y a las dinámicas económicas de los departamentos vecinos, existe una población con NBI del orden del 49.9% y una menor proporción de hogares en miseria (32.5%).

En la actualidad, la actividad comercial, la actividad pecuaria, la industria manufacturera y las explotaciones mineras y petrolíferas, generan buena parte del empleo, la actividad comercial y de servicios en el casco urbano y la actividad ganadera en el área rural, son los sectores económicos más representativos del municipio.

La ganadería es la principal actividad económica del municipio; la actividad ganadera utiliza el sistema extensivo tradicional, esencialmente productor de carne y se desarrolla en todas las veredas del municipio.

La pesca constituye un renglón vital para las familias de escasos recursos económicos, pero la actividad se desarrolla de manera artesanal, sin ninguna técnica de captura ni de comercialización, lo cual deteriora el producto y afecta los ingresos monetarios de los pescadores.

La minería es una fuente de empleo especialmente en la vereda Minas del Vapor, pero es una actividad que no aporta beneficios al municipio por comercializarse principalmente en los municipios vecinos y por generar graves problemas ambientales, al implementarse bajo condiciones de extracción y beneficio.

En cuanto a la actividad agrícola de la subregión, esta contribuye con el 1.4% del producto Interno Bruto – PIB agrícola del Departamento, localizándose muy por

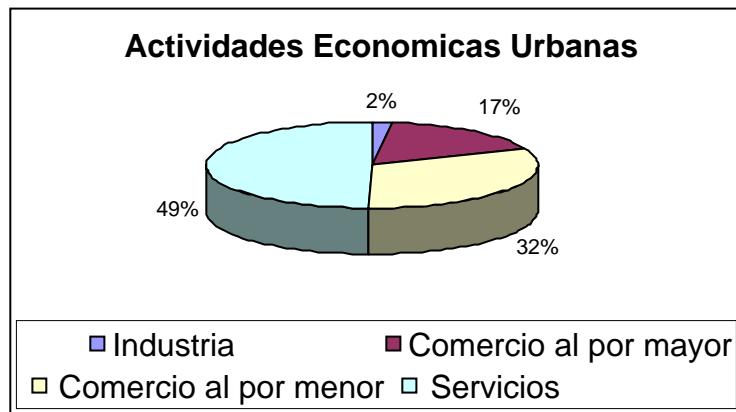


debajo de otras subregiones como Urabá y el Suroeste que contribuyen respectivamente con el 39.7% y el 22% del PIB agrícola departamental; el municipio de Puerto Berrío no ha sido ajeno a esta situación, posibilitando que las áreas destinadas a la producción agrícola hayan disminuido considerablemente, generando a su vez, ingresos de subsistencia para las personas dedicadas a esta actividad. La actividad agrícola ocupa un renglón de menor importancia en la economía municipal, al tener como grandes limitantes, la escasez de tierras aptas para esta actividad, la aferencia de recursos económicos para el mejoramiento e incremento de cultivos y las deficiencias en la comercialización de los productos. Las personas que se dedican a la actividad agrícola en el municipio solo perciben ingresos de subsistencia y el destino principal es el autoconsumo y el mercado local.

Cuadro 6. Actividades económicas urbanas en el municipio

Actividad	Número de establecimientos
Industria	17
Comercio al por mayor	145
Comercio al por menor	276
Servicios	432
Total	870

Figura 6. Actividades económicas urbanas



4.2.2 Áreas degradadas a ser acondicionadas con abonos orgánicos

El paisaje del área rural del Municipio de Puerto Berrío, se ha ido transformando debido principalmente a la actividad de la ganadería extensiva, siendo ésta la principal actividad económica del municipio y de la región del Magdalena Medio. Los bosques han sido talados para dar cabida a la pradera, a los cultivos agrícolas o a las actividades de aprovechamiento forestal. Actualmente el uso de la tierra



está compuesto en su mayoría por pastos limpios o enmalezados, rastrojos y bosques naturales intervenidos. (Fuente SIGAM)

Por lo anterior, el 67 % de las 95000 hectáreas usadas para ganadería extensiva son consideradas tierras en mal estado, pero al ser estas de propiedad privada no se ha formulado algún proyecto para la recuperación con abonos orgánicos de estas tierras.

Además, se han identificado algunas zonas para ser intervenidas en pro de su recuperación como son:

La vereda Minas del Vapor la extracción aurífera es una actividad con larga tradición. La falta de planeación, el empleo inadecuado de técnicas y la densidad de explotación en la zona, han sido causa de diversos impactos ambientales entre los cuales tenemos pérdidas de la cobertura vegetal, pequeños cambios en la geomorfología del terreno y deslizamientos debido a la inadecuada disposición de los materiales de estéril. (SIGAN)

De igual forma, actualmente se encuentra el contrato No. 2005-CF-26-067 Interadministrativo celebrado entre el departamento de Antioquia – DAPARD – y el Municipio de Puerto Berrío, el cual tiene por objeto Cofinanciación en el control de erosión en los cerros ubicados en el área urbana del municipio de Puerto Berrío, Barrios Chipre, el Pensil, Lleras, Divino Niño, El Abismo, Cacique, San Martín, Las Brisas y el Oasis, el cual aún no se ha realizado el inicio de obra.

4.2.3 Industrias, comercio y actividades agrícolas que puedan aprovechar los residuos sólidos generados

4.2.3.1 Residuos Orgánicos: Los residuos orgánicos una vez efectuada su transformación en compost o abonos orgánicos pueden aprovecharse en actividades de recuperación y mejoramiento de suelos, actividades agrícolas, entre otras, de las cuales se destacan las siguientes:

- ECOCACAO tiene un proyecto de siembra de 120 hectáreas de cacao orgánico, siendo éste uno de sus principales requisitos para la vinculación del proyecto.
- El municipio, la secretaría de Agricultura, CORANTIOQUIA, y ECOPETROL tienen un convenio para siembra de 60 hectáreas de cacao.
- En Puerto Murillo hay un proyecto para siembra de 70 hectáreas en maíz y 50 huertas familiares.
- En la vereda El Brasil se está implementando un proyecto particular de siembra de 120000 matas de piña.



- Se está formulando un proyecto de siembra de 10 hectáreas de caucho.

4.2.3.2 Residuos Inorgánicos: Este tipo de residuos son aprovechados para la transformación de nuevos productos. Donde se resalta que el material producto del reciclaje es comercializado con intermediarios y no con las empresas transformadoras directamente.

Entre las empresas que pueden aprovechar este tipo de residuos tenemos:

Fibras Nacionales Ltda. Con Sede en la ciudad de Medellín.

4.2.4 Ingreso per cápita de la población (IPP)

Total ingresos ente territorial 2004: \$ 11.856.298.571

Total población 2004: 39.259 habitantes

IPP 2004 = \$ 11.856.298.571 / 39.259 hab.

IPP = \$ 302.002 hab.

4.2.5 Estratificación socioeconómica del municipio

Cuadro 7. Estratificación socioeconómica del municipio

Estrato	Usuarios
1	5227
2	2717
3	795
Industrial	4
Comercial	869
Oficial	90
TOTAL	9702

Fuente: CONHYDRA (2005)

4.2.6 Capacidad de pago de los usuarios

La capacidad de pago de los usuarios del servicio de aseo es del 94 %, teniéndose en cuenta la eficiencia de recaudo según Conhydra empresa encargada de la facturación y recaudo.



4.2.7 Identificación de las organizaciones de recicladores, descripción de sus actividades y número de recicladores (# Recicladores)

En el municipio hay 2 empresas de recicladores legalmente constituidas pero además, existen muchas personas que realizan este oficio.

- EAT reducir: desempeñan labores de recolección, separación, tratamiento y disposición de algunos de los residuos generados. Esta empresa está conformada por 15 asociados.
- Compra venta carvajal: esta empresa tiene trabajado formalmente a 8 operadores que transitan por el área urbana del municipio recolectando materiales reciclables.
- Existen 12 recicladores informales y operan de igual forma que los de la compraventa carvajal a diferencia que estos venden sus residuos al mejor postor.
- En el municipio también existen 3 bodegas de compra-venta de residuos sólidos reciclables.

Los recicladores de EAT reducir están implementando la recolección selectiva, con un microruteo y frecuencias previamente establecidos, contando para esto con una volqueta propiedad del municipio.

Los recicladores informales no tienen ruteos establecidos y patrullan diariamente la zona comercial y urbana buscando productos que se puedan aprovechar.

La empresa EAT reducir tiene convenios con empresas de Medellín que compran estos materiales. El transporte hasta Medellín es por cuenta de la empresa de reciclaje.

4.2.8 Identificación de comités de desarrollo y control social

Los comités de desarrollo y control social existentes en el municipio son:

- Junta municipal de educación.
- Concejo de participación comunitaria.
- Veedurías.
- Juntas de acción comunal
- Concejo municipal de desarrollo rural.
- Concejo municipal de planeación.
- Junta administradora local.



4.2.9 Número de recicladores con empleo formal (REF)

REF: 8 recicladores de la empresa REDUCIR, que tienen un convenio con el municipio, quienes están encargados de recolectar, separar, transformar y disponer de una parte de los residuos generados.

4.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

4.3.1 Descripción de los impactos ambientales del relleno sanitario La Tabaca

Cuadro 8. Impactos ambientales del relleno sanitario La Tabaca

ACTIVIDAD	RECURSO	EFFECTO AMBIENTAL
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	AGUA	<ul style="list-style-type: none">Contaminación por vertimiento de lixiviados a fuentes hídricas (escorrentías, fuentes superficiales y subterráneas).Contaminación con material sólido y líquido procedente de la descomposición de los residuos sólidos.Arrastre de material particulado y Materia Orgánica a fuentes hídricas.
	SUELO	<ul style="list-style-type: none">Contaminación visual y paisajísticaErosión por falta de cobertura vegetal en taludesCompactación del suelo, disminuyendo la capacidad de drenaje del terreno.Obstrucción de cunetas para la evacuación de aguas lluvias.Cambios en la composición química del suelo por infiltración de lixiviados.
	AIRE	<ul style="list-style-type: none">Contaminación del aire por la emisión de gasesGeneración de malos olores.Emisión de Material Particulado
	SOCIAL	<ul style="list-style-type: none">Desvalorización de prediosAumento en la proliferación de vectores y roedores.Generación de EnfermedadesGeneración de EmpleoGeneración de ganancias económicas por aprovechamiento de materiales reciclables por parte de recicladores.



4.3.2 Identificación de las autorizaciones ambientales otorgadas por la autoridad ambiental

- CORANTIOQUIA expide la Resolución 2690 del 16 de septiembre de 1998, “Por medio de la cual se concede una Licencia Ambiental Única” para el estudio de Impacto Ambiental presentado por el municipio de Puerto Berrío para la construcción del relleno Sanitario La tabaca.
- CORANTIOQUIA expide la resolución Nº 00_00019 del 22 de febrero del 2000 “Por medio de la cual se autoriza la apertura del nuevo Relleno Sanitario y el abandono del botadero actual del municipio de Puerto Berrío.”

4.3.3 Sistema de gestión ambiental del ente territorial y / o de la(s) persona(s) prestadora(s) del servicio

El ente territorial del municipio es la UGAM, Unidad de Gestión Ambiental, quien es la encargada del vigilar el cumplimiento del estatuto ambiental y adelantar programas y proyectos de manejo integral del medio ambiente. Además también es la encargada de ejecutar programas de descontaminación, así como de disposición, eliminación y reciclaje de residuos sólidos y líquidos.

Entre los proyectos que La UGAM ha ejecutado están los siguientes:

1. Manejo integral de residuos sólidos – MIRS.
2. Programas de limpieza y recuperación del río Magdalena.
3. Sensibilización y educación ambiental a la comunidad ribereña.
4. Jornadas de juventud, medio ambiente y paz.
5. Establecimiento de cinco parcelas silvopastoriles en el municipio.
6. Reforestación de 40 hectáreas de la quebrada la Malena.
7. Establecimiento de 30 hectáreas agroforestales en el cañón del río Alicante.
8. Programas de conservación de la Ciénaga Chiqueros.
9. Plan de Manejo Ambiental de la Ciénaga Samaria.
10. Manejo integral del aceite usado.
11. Ordenamiento ambiental de la actividad minera en Minas del Vapor.
12. Promoción a la preservación y conservación de la fauna y flora silvestre.
13. Asistencia técnica y profesional en el proyecto de Gestión Integral de Residuos Sólidos - GIRS.
14. Asistencia técnica y profesional en la realización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS.
15. Construcción de 299 solares ecológicos en la zona urbana y rural del municipio.
16. Aplicación del Sistema Integrado de Gestión Ambiental Municipal – SIGAM.



4.3.4 Poblaciones y comunidades afectadas directa o indirectamente con la prestación del servicio

La población afectada directamente con la prestación del servicio es la adyacente al Relleno Sanitario La Tabaca quienes soportan y se quejan de los olores desagradables en las horas de la noche. Hay 4 viviendas aledañas y las más cercana (460 metros) se queja de un incremento en la población de moscas, zancudos y otros vectores.

Las personas que transitan la vía Puerto Berrio – Yondó; Remedios - Segovia también se ven afectadas por la generación de olores ofensivos del relleno.

Las personas que transitan la vía Puerto Berrio - Medellín hasta el kilómetro 7, en la entrada hacia el relleno sanitario se ven afectadas por presencia de residuos sólidos caídos de los carros recolectores.

También se esta viendo afectada la población adyacente a los centros de acopio, debido a la presencia de caninos y carroñeros quienes rompen las bolsas y riegan los residuos de los recipientes.

Además, se identificaron varios focos de contaminación a nivel Municipal, a través de las visitas domiciliarias realizadas por los jóvenes dinamizadores, como son:

Cuadro 9. Focos de contaminación a nivel municipal

BARRIO	UBICACIÓN DE CONTAMINACIÓN
Puerto Olaya, Villa del Coral, Portón de la Vega, Puerto Colombia	Río
Uribe Uribe	Cielo Abierto, y en los Potreros
Oasis y Nuevo Milenio	Cielo Abierto (Límite Barrio los Indios) y frente a la Institución Educativa Normal Superior.
Grecia	Cielo Abierto en los Patios y realizan quemas
El Puerto	Cielo Abierto en los Patios y la Carretera
Paso Nivel	Bajo el Puente y el Callejón
San Martín	Callejón del Bienestar
Buenos Aires	Frente a la CII 1 ^a con 10.



4.4 DIAGNÓSTICO TÉCNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACIÓN

4.4.1 Presentación de los residuos sólidos

4.4.1.1 Cantidad total de residuos sólidos (RSR)

RSR = 599.72 Ton / Mes

Con una producción per cápita PPC de 0.50 Kg./hab*día

Para realizar el proceso de caracterización, se tomaron muestras representativas y se pesaron, el pesaje de los residuos se llevo a cabo en las instalaciones de pro minerales y se utilizo para ello una báscula. El pesaje se realizó en los últimos días del mes de enero del año 2004, arrojando los siguientes resultados:

Cuadro 10. Caracterización y pesaje de residuos

Nº día	Día	Producción – Kg	Producción Ton
1	Jueves	16374	16.374
2	Viernes	22901	22.901
3	Sábado	18646	18.646
4	Domingo	9902	9.902
5	Lunes	28814	28.814
6	Martes	24691	24.691
7	Miércoles	28602	28.602
Total Semana		149930	149.930
Total Mes		599720	599.72

4.4.1.2 Caracterización física y química de los residuos sólidos.

Para realizar la caracterización se utilizó el procedimiento desarrollado por el Dr. Kunitoshi Sakurai Asesor Regional en Residuos Sólidos para la CEPIS / OPS.

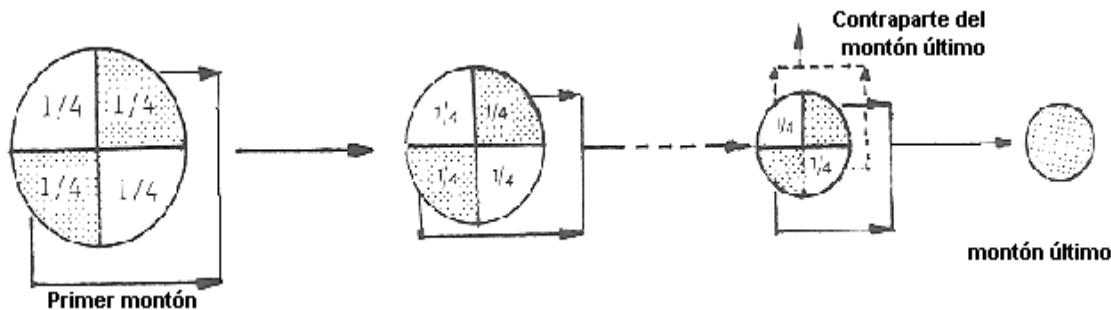
El procedimiento fue el siguiente:

1. Se tomó una muestra de aproximadamente 1 m³ llevándola a un lugar pavimentado de preferencia en donde se formo un montón.
2. Se rompieron las bolsas y se cortaron cartones y maderas contenidas en la muestra hasta conseguir un tamaño de 15 cm por 15 cm.
3. Se homogenizó la muestra mezclándola toda.
4. El montón se dividió en cuatro partes y se escogieron dos opuestas para formar otra muestra representativa más pequeña. La muestra menor se volvió a mezclar y se dividió en cuatro partes, luego se escogieron dos opuestas y se formó otra



muestra más pequeña. Esta operación se repitió hasta obtener una muestra de 50 Kg de residuos.

Figura 7. Homogenización de las Muestras



5. Los componentes se clasificaron en bolsas separadas.
6. Una vez terminada la clasificación se pesaron las diferentes bolsas con los diferentes componentes.
7. Se sacó un porcentaje (%) de los componentes teniendo los datos del peso total y el peso de cada clase y se procedió a clasificar.

La caracterización de los residuos sólidos se realizó el día jueves y el día lunes arrojando los siguientes resultados en su composición:

Cuadro 11. Caracterización y pesaje de residuos día lunes

Caracterización día lunes		
Composición	Kg Residuo	% de residuo
Materia orgánica	17415.18	60.44
Plástico	4324.98	15.01
Sanitarios	2356.98	8.18
Papel y cartón	1161.20	4.03
Vidrio	1037.30	3.60
Textiles	665.60	2.31
Materiales de construcción	515.77	1.79
Metales	567.63	1.97
Especiales y peligrosos	17.28	0.06
Tetrapack	11.52	0.04
Otros	740.51	2.57
Total	28814	100



Figura 8. Caracterización día lunes



Cuadro 12. Caracterización y pesaje de residuos día jueves

Caracterización día jueves		
Composición	Kg Residuo	% de residuo
Materia orgánica	10878.88	66.44
Plástico	1475.29	9.01
Sanitarios	1470.38	8.98
Papel y cartón	987.35	6.03
Vidrio	484.67	2.96
Textiles	214.49	1.31
Materiales de construcción	194.85	1.19
Metales	224.32	1.37
Especiales y peligrosos	19.64	0.12
Tetrapack	6.54	0.04
Otros	417.53	2.55
Total	16374	100



Figura 9. Caracterización día Jueves



Cuadro 13. Porcentaje promedio de composición de residuos

Composición	PROMEDIO EN %		
	Lunes %	Jueves %	Promedio %
Materia orgánica	60.44	66.44	63.44
Plástico	15.01	9.01	12.01
Sanitarios	8.18	8.98	8.58
Papel y cartón	4.03	6.03	5.03
Vidrio	3.60	2.96	3.28
Textiles	2.31	1.31	1.81
Materiales de construcción	1.79	1.19	1.49
Metales	1.97	1.37	1.67
Especiales y peligrosos	0.06	0.12	0.09
Tetrapack	0.04	0.04	0.04
Otros	2.57	2.55	2.56
Total	100	100	100



Cuadro 14. Composición de los residuos sólidos urbanos del municipio

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS GENERADOS EN EL MUNICIPIO DE PUERTO BERRÍO		
Composición de RSU del municipio	Ton / mes	% del total
Orgánicos	380,46	63.44
Inorgánicos	167,26	27.89
Sanitarios	51,46	8.58
Especiales y peligrosos	0,54	0.09
Total	599,72	100
Inorgánicos		
Papel y cartón	30,07	5.03
Vidrio	19,29	3.28
Plástico	72,04	12.01
Metal	10,2	1.67
Otros residuos	35,66	5.91
Total	167,26	27.89
Papel y cartón		
Periódico	2,39	0.40
Archivo	7,53	1.26
Cartón	13,57	2.27
Plega	6,58	1.10
Total	30,07	5.03
Vidrio		
Botella	17,88	3.04
Plano	1,41	0.24
Total	19,29	3.28
Plásticos		
1PET	4,5	0.75
2 PEAD	18,23	3.04
3 PVC	2,04	0.34
4 PEBD	30	5
5 PP	5,1	0.85
6 PS	3,05	0.5
7 Otros	9,12	1.52
Total	72,04	12.01
Metal		
Ferroso	7,88	1.29
No Ferroso	1,34	0.22
Papel Aluminio	0,98	0.15
Total	10,2	1.67
Otros residuos		
Tetrapack	0,3	0.04
Textiles	10,92	1.81
Madera	14,12	2.34
R. de construcción	8,99	1.49
Pilas	1,33	0.22
Total otros residuos	35,66	5.91
TOTAL RESIDUOS INORGÁNICOS	167,2600	27,89



Figura 10. Porcentaje de los RSU

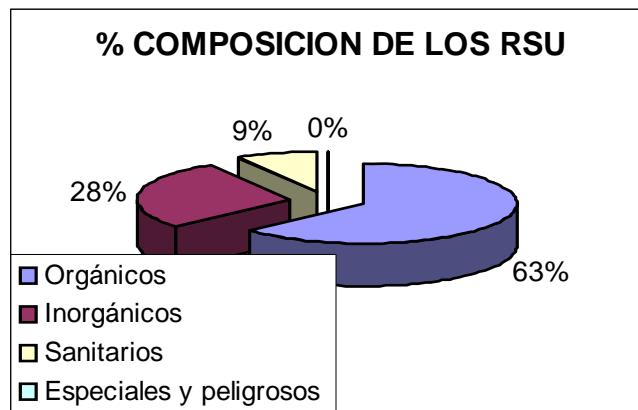


Figura 11. Porcentaje de los RS inorgánicos

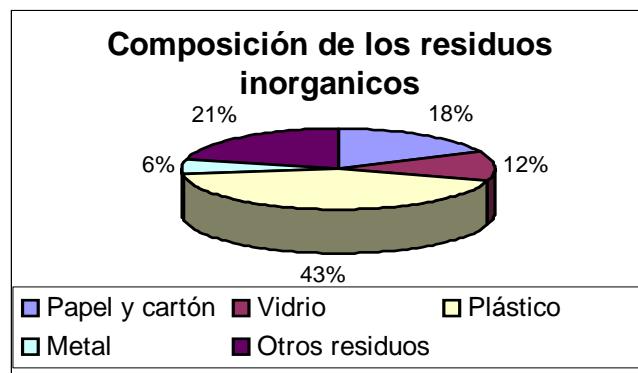


Figura. Nº 12 Porcentaje de composición de papel y cartón

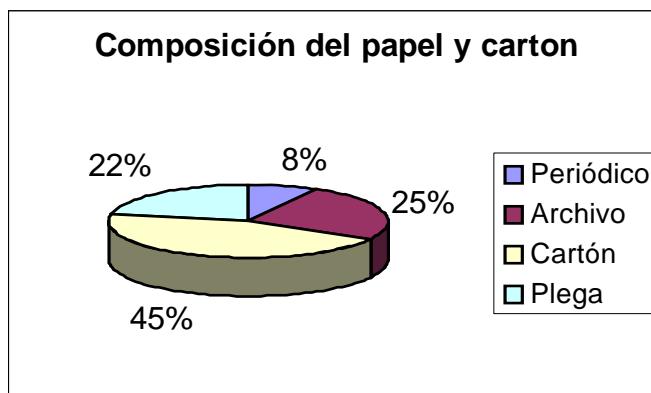




Figura 13. Porcentaje de composición del vidrio



Figura 14. Porcentaje de composición del Plástico

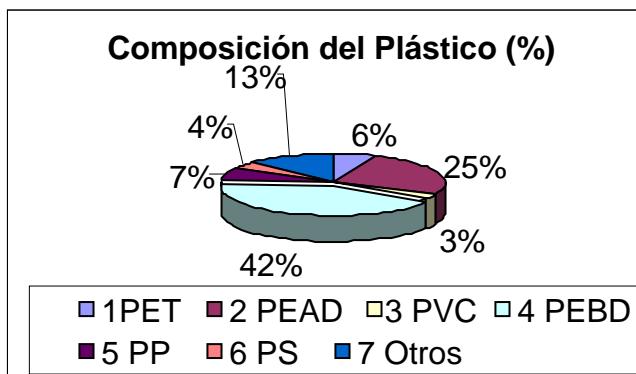


Figura 15. Porcentaje de composición del metal

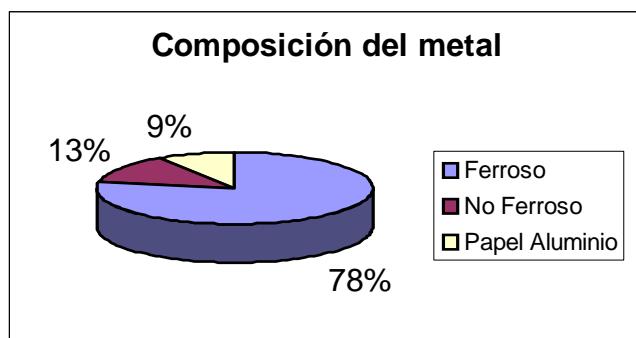




Figura 16. Porcentaje de composición de otros residuos

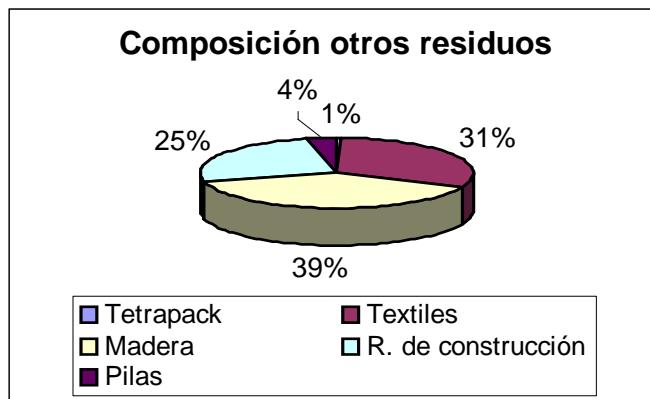
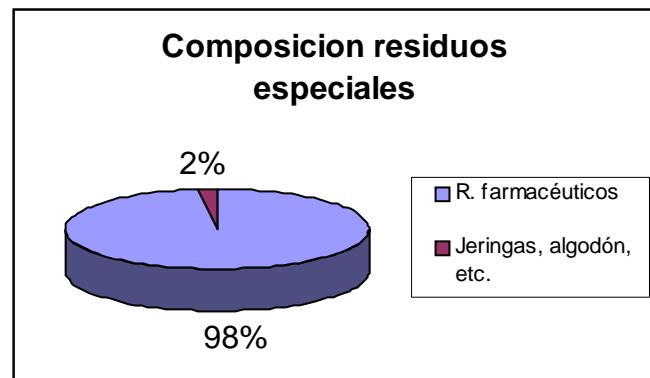


Figura 17. Porcentaje de composición de residuos especiales





Cuadro 15. Residuos sólidos urbanos generados por los usuarios residenciales

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS GENERADOS POR LOS USUARIOS RESIDENCIALES		
Composición de RSU del municipio	Kg / mes usuario	% total
Orgánicos	38,6000	68,01
Inorgánicos	13,4000	23,56
Sanitarios	4,7400	8,34
Especiales y peligrosos	0,0500	0,09
Total	56,79	100,00
Inorgánicos		
Papel y cartón	2,1926	3.86
Vidrio	1,4031	2.47
Plástico	6,0440	10.64
Metal	0,8975	1.58
Otros residuos	2,8459	5.01
Total	13,3831	23.56
Papel y cartón		
Periódico	0,2215	0.39
Archivo	0,5794	1.02
Cartón	0,9998	1.76
Plega	0,3919	0.69
Total	2,1926	3.86
Vidrio		
Botella	1,3065	2.30
Plano	0,0966	0.17
Total	1,4031	2.47
Plásticos		
1PET	0,2272	0.41
2 PEAD	1,7609	3.10
3 PVC	0,1988	0.35
4 PEBD	2,3517	4.14
5 PP	0,4317	0.76
6 PS	0,1875	0.33
7 Otros	0,8862	1.56
Total	6,0440	10.64
Metal		
Ferroso	0,7043	1.24
No Ferroso	0,0966	0.17
Papel Aluminio	0,0966	0.17
Total	0,8975	1.58
Otros residuos		
Tetrapack	0,0227	0.04
Textiles	1,0225	1.80
Madera	0,6759	1.19
R. de construcción	1,0850	1.91
Pilas	0,0398	0.07
Total otros residuos	2,8459	5.01
TOTAL RESIDUOS INORGÁNICOS	13,3831	23.56



Cuadro 16. Residuos sólidos urbanos generados por los usuarios comerciales

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS GENERADOS POR LOS USUARIOS COMERCIALES		
Composición de RSU del municipio	Kg / mes usuario	% total
Orgánicos	27,5349	50.25
Inorgánicos	24,8280	45.31
Sanitarios	2,3453	4.28
Especiales y peligrosos	0,0822	0.15
Total	54,7904	100,00
Inorgánicos		
Papel y cartón	6,4002	11.68
Vidrio	2,6960	4.92
Plástico	7,9838	14.57
Metal	1,6439	3.00
Otros residuos	6,1043	11.14
Total	24,8282	45.31
Papel y cartón		
Periódico	0,3288	0.60
Archivo	1,6165	2.95
Cartón	2,9261	5.34
Plega	1,5288	2.79
Total	6,4002	11.68
Vidrio		
Botella	2,6960	4.92
Plano	0,0000	0.00
Total	2,6960	4.92
Plásticos		
1PET	0,6465	1.18
2 PEAD	1,6713	3.05
3 PVC	0,0000	0.00
4 PEBD	3,9508	7.21
5 PP	0,6028	1.10
6 PS	0,8384	1.53
7 Otros	0,2740	0.50
Total	7,9838	14.57
Metal		
Ferroso	1,4691	2.69
No Ferroso	0,0874	0.16
Papel Aluminio	0,0874	0.16
Total	1,6439	3.01
Otros residuos		
Tetrapack	0,0548	0.10
Textiles	0,0548	0.10
Madera	5,9947	10.94
R. de construcción	0,0000	0.00
Pilas	0,0000	0.00
Total otros residuos	6,1043	11.14
TOTAL RESIDUOS INORGÁNICOS	24,8282	45.31



Cuadro 17. Residuos sólidos urbanos generados por los usuarios institucionales

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS GENERADOS POR LOS USUARIOS INSTITUCIONALES		
Composición de RSU del municipio	Kg / mes usuario	% del total
Orgánicos	90,6403	44.11
Inorgánicos	103,5420	50.40
Sanitarios	11,1349	5.42
Especiales y peligrosos	0,1233	0.06
Total	205,4405	100.00
Inorgánicos		
Papel y cartón	19,2909	9.39
Vidrio	14,5246	7.07
Plástico	32,5007	15.82
Metal	3,7390	1.82
Otros residuos	33,4868	16.30
Total	103,5420	50.40
Papel y cartón		
Periódico	1,3970	0.68
Archivo	8,0122	3.90
Cartón	8,4436	4.11
Plega	1,4381	0.70
Total	19,2909	9.39
Vidrio		
Botella	14,5246	7.07
Plano	0,0000	0.00
Total	14,5246	7.07
Plásticos		
1PET	9,4092	4.58
2 PEAD	6,3070	3.07
3 PVC	0,5136	0.25
4 PEBD	10,4775	5.10
5 PP	1,4381	0.71
6 PS	3,6568	1.78
7 Otros	0,6985	0.34
Total	32,5007	15.82
Metal		
Ferroso	1,8489	0.90
No Ferroso	1,7668	0.86
Papel Aluminio	0,1233	0.06
Total	3,7390	1.82
Otros residuos		
Tetrapack	0,0000	0.00
Textiles	3,1022	1.51
Madera	30,3230	14.76
R. de construcción	0,0000	0.00
Pilas	0,0616	0.02
Total otros residuos	33,4868	16.30
TOTAL RESIDUOS INORGÁNICOS	103,5420	50,40



Cuadro 18. Residuos sólidos urbanos generados por los usuarios de las veredas

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS GENERADOS POR LOS USUARIOS DE LAS VEREDAS		
Composición de RSU del municipio	Kg / mes usuario	% del total
Orgánicos	11,1852	40.92
Inorgánicos	11,5460	42.24
Sanitarios	4,5648	16700,00
Especiales y peligrosos	0,0383	0.14
Total	27,3343	100.00
Inorgánicos		
Papel y cartón	2,1813	7.98
Vidrio	2,0637	7.55
Plástico	5,3794	19.68
Metal	0,3717	1.36
Otros residuos	1,5499	5.67
Total	11,5460	42.24
Papel y cartón		
Periódico	0,0000	0.00
Archivo	0,2679	0.98
Cartón	0,9731	3.56
Plega	0,9403	3.44
Total	2,1813	7.98
Vidrio		
Botella	1,7548	6.42
Plano	0,3089	1.13
Total	2,0637	7.55
Plásticos		
1PET	0,4920	1.80
2 PEAD	0,6642	2.43
3 PVC	0,0547	0.20
4 PEBD	2,8236	10.33
5 PP	0,1367	0.51
6 PS	0,4811	1.76
7 Otros	0,7271	2.66
Total	5,3794	19.68
Metal		
Ferroso	0,2460	0.90
No Ferroso	0,1175	0.43
Papel Aluminio	0,0082	0.03
Total	0,3717	1.36
Otros residuos		
Tetrapack	0,0000	0.00
Textiles	1,0278	3.76
Madera	0,0000	0.00
R. de construcción	0,0000	0.00
Pilas	0,5221	1.92
Total otros residuos	1,5499	5.67
TOTAL RESIDUOS INORGÁNICOS	11,5460	42.24



Cuadro 19. Residuos sólidos urbanos generados por los usuarios industriales

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS GENERADOS POR LOS USUARIOS INDUSTRIALES		
Composición de RSU del municipio	Kg / mes usuario	% del total
Orgánicos	79,1305	34,15
Inorgánicos	147,5790	63,69
Sanitarios	5,0050	2,16
Especiales y peligrosos	0,0000	0,00
Total	231,7145	100,00
Inorgánicos		
Papel y cartón	0,8310	0,36
Vidrio	0,0000	0,00
Plástico	146,6521	63,29
Metal	0,0000	0,00
Otros residuos	0,0927	0,04
Total	147,5758	63,69
Papel y cartón		
Periódico	0,0000	0,00
Archivo	0,0000	0,00
Cartón	0,0000	0,00
Plega	0,8341	0,36
Total	0,8341	0,36
Vidrio		
Botella	0,0000	0,00
Plano	0,0000	0,00
Total	0,0000	0,00
Plásticos		
1PET	0,8342	0,36
2 PEAD	17,4944	7,55
3 PVC	0,0463	0,02
4 PEBD	125,7746	54,28
5 PP	0,8342	0,36
6 PS	0,0000	0,00
7 Otros	1,6683	0,72
Total	146,6520	63,29
Metal		
Ferroso	0,0000	0,00
No Ferroso	0,0000	0,00
Papel Aluminio	0,0000	0,00
Total	0,0000	0,00
Otros residuos		
Tetrapack	0,0000	0,00
Textiles	0,0000	0,00
Madera	0,0000	0,00
R. de construcción	0,0000	0,00
Pilas	0,0927	0,04
Total otros residuos	0,0927	0,04
TOTAL RESIDUOS INORGÁNICOS	147,5788	63,69



Cuadro 20. Residuos sólidos urbanos generados por los usuarios plaza de mercado

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS GENERADOS POR LOS USUARIOS PLAZA DE MERCADO		
Composición de RSU del municipio	Kg / mes usuario	% del total
Orgánicos	3984,9606	88,90
Inorgánicos	441,0800	9,84
Sanitarios	56,4798	1,26
Especiales y peligrosos	0,0000	0,00
Total	4482,5204	100,00
Inorgánicos		
Papel y cartón	136,7169	3,05
Vidrio	92,3399	2,06
Plástico	203,9547	4,55
Metal	3,1378	0,07
Otros residuos	4,9308	0,11
Total	441,0801	9,84
Papel y cartón		
Periódico	102,2014	2,28
Archivo	11,6546	0,26
Cartón	11,6546	0,26
Plega	11,2063	0,25
Total	136,7169	3,05
Vidrio		
Botella	90,0986	2,01
Plano	2,2413	0,05
Total	92,3399	2,06
Plásticos		
1PET	11,6546	0,26
2 PEAD	112,5113	2,51
3 PVC	0,0000	0,00
4 PEBD	11,6546	0,26
5 PP	33,6188	0,75
6 PS	0,0000	0,00
7 Otros	34,5154	0,77
Total	203,9547	4,55
Metal		
Ferroso	2,2413	0,05
No Ferroso	0,0000	0,00
Papel Aluminio	0,8965	0,02
Total	3,1378	0,07
Otros residuos		
Tetrapack	0,0000	0,00
Textiles	4,9308	0,11
Madera	0,0000	0,00
R. de construcción	0,0000	0,00
Pilas	0,0000	0,00
Total otros residuos	4,9308	0,11
TOTAL RESIDUOS INORGÁNICOS	441,0801	9,84



Figura 18. Porcentaje de composición de los residuos sólidos residenciales

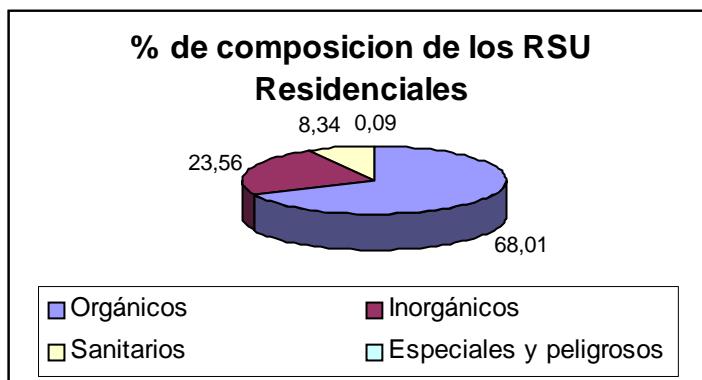


Figura 19. Porcentaje de composición de los residuos sólidos comerciales

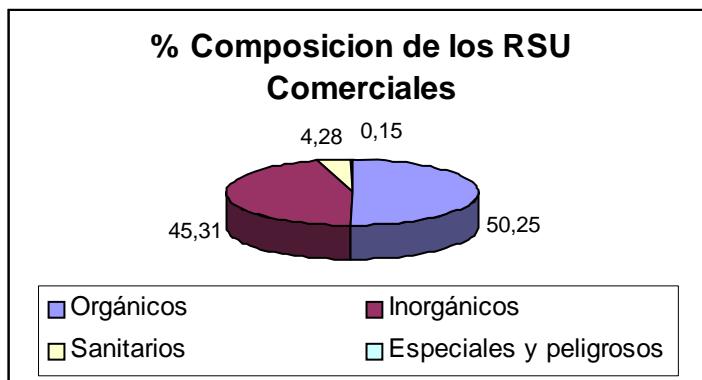


Figura 20. Porcentaje de composición de los residuos sólidos institucionales

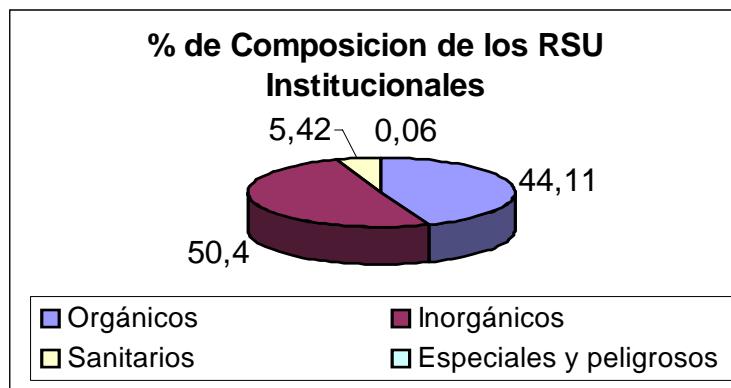




Figura 21. Porcentaje de composición de los residuos sólidos de las veredas

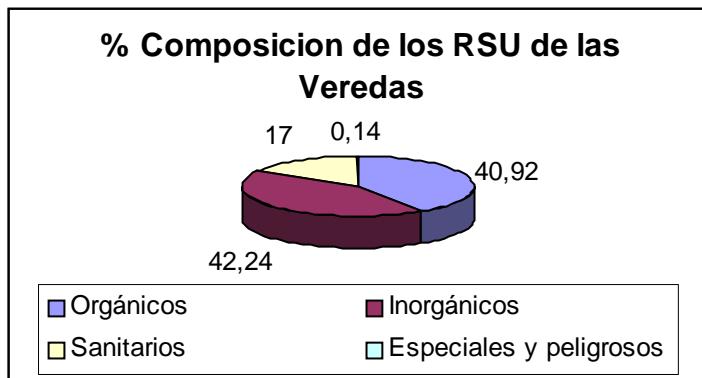


Figura 22. Porcentaje de composición de los residuos sólidos de la plaza de mercado

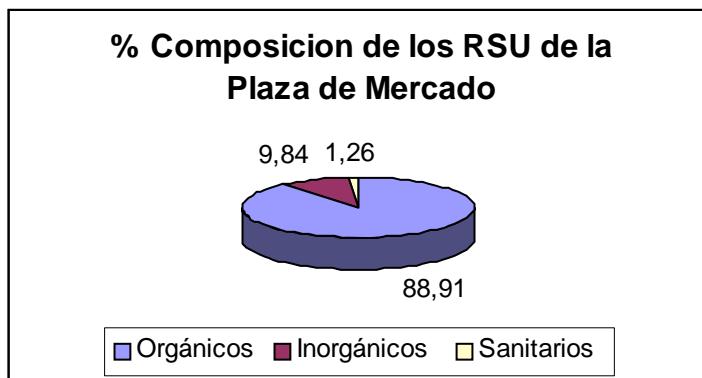
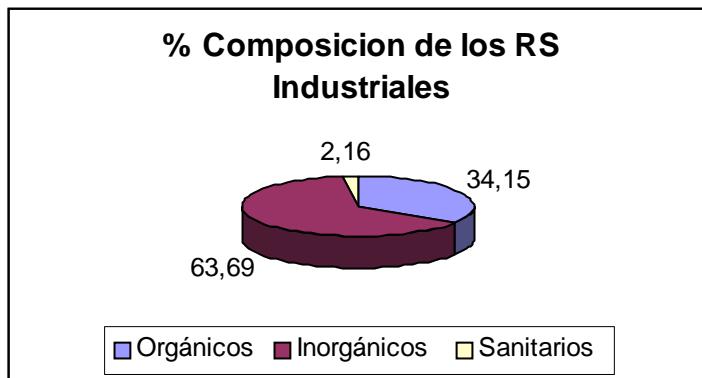


Figura 23. Porcentaje de composición de los residuos sólidos industriales





4.4.1.3 Actividades y campañas realizadas para promover la reducción de los residuos sólidos presentados

- Actividades del programa MIRS.

Durante la ejecución del programa MIRS se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Adecuación de Local de 400 m² como área de manejo de material reciclado (Plástico, vidrio, papel entre otros), e instalación de maquinaria.
- Construcción y adecuación de área para producción de abonos (Terreno de 1600 m²).
- Separación y Clasificación de Residuos
- Recolección y Transporte
- Selección y Transformación
- Administración y Operación

1666	Entrega de canecas Plásticas
20000	Entrega Bolsas para Reciclaje

- Promoción y Divulgación MIRS

9	Seminario –Talleres
24	Campañas Radiales
24	Campañas Tevecable
6000	Volantes y boletines

Además, a partir del mes de febrero de 2005 se da inicio a la implementación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Municipio, desarrollando las siguientes actividades:

- Convocatoria y conformación de grupos dinamizadores.

Se realiza la conformación de los grupos dinamizadores, con el fin de iniciar las visitas domiciliarias, tendientes a concientizar a la comunidad en el adecuado manejo de residuos sólidos y separación en la fuente.



Figura 24. Grupo de jóvenes dinamizadores del Proyecto GIRS



- Capacitaciones a los grupos dinamizadores.

Los temas tratados en las diferentes capacitaciones fueron: Sensibilización en la Gestión Integral de Residuos Sólidos – GIRS, Técnica de la Gestión Integral de Residuos Sólidos, Relaciones Humanas y Comunicación Educativa Ambiental.

Figura 25. Capacitación a grupos dinamizadores



Además, se trabaja con de gestores y veedores ambientales del cual hay un grupo de 40 niños capacitados por CORANTIOQUIA para gestionar y hacer veedurías ambientales. También participan en proyectos de reforestación, reutilización del papel, manejo de residuos sólidos institucionales, capacitaciones sobre medio ambiente en las instituciones educativas y campañas de limpieza.

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

U = 9698 usuarios

4.4.1.4.1 Número de domicilios del área urbana (V)

V = 9702 domicilios

4.4.1.4.2 Producción mensual de residuos por usuario (PMU)

PMU = RSR/ U

PMU = 0.062 ton. usuario /mes

4.4.2 Componente de recolección y transporte**4.4.2.1 Área urbana donde se presta el servicio de recolección (AUS):**

AUS = 310 Ha

4.4.2.2 Área urbana total (AUT):

AUT = 310 Ha

4.4.2.3 Número de usuarios de la zona (Ui):

Ui = 9698 usuarios

4.4.2.4 Número de veces en que no se presta el servicio en la zona en el último año (Di)

Di = 0 (ninguno), en el último año se ha prestado el servicio de manera normal. (Dato suministrado por Obras Públicas).

A través de los datos obtenidos en las encuestas realizadas a nivel municipal, podemos establecer que el servicio de aseo Municipal se ha venido prestando de manera irregular. Lo anterior, debido a inconvenientes presentados por falta de presupuesto principalmente, lo que conlleva a que el parque automotor no este en optimas condiciones para operar, ocasionando fallas en el cumplimiento de las frecuencias y los horarios. Además, se reducen los días de la prestación del servicio a un día por sector.

**4.4.2.5 Número de veces al año en que se debe prestar el servicio (D)**

D = 365 (todos los días del año, incluyendo festivos donde solo sale un carro recolector para prestar el servicio en el sector comercial y plaza de mercado).

4.4.2.6 Número de viajes realizados al mes: 50 viajes mes / vehículo**4.4.2.7 Microrutas****SECTOR RESIDENCIAL URBANO****SECTOR 1**

Grecia
Aeropuerto
Prominerales
Milla N° 2
Urb. Villa nueva
El Pénsil
El Chipre
La Gaitana
El Lleras
Paso Nivel
Divino Niño
Alto del Abismo
Puerto Olaya

Frecuencia: Lunes y Jueves
Horario de Recolección: 7:00 a.m. a 12:00 m.

SECTOR 2

(Cra 4^a a la Cra 13 entre calle 6^a y calle 1^a)
El Hoyo
Millan N° 1
El Gaitan
San Francisco
Buenos Aires
El Kennedy
17 de Abril
El Turbay
Urb. Los Indios
La Malena
El Jardín
Las Flores

Frecuencia: Lunes y Jueves
Horario de Recolección: 7:00 a.m. a 12:00 m.

SECTOR 3

(Cra 9^a al B. El oasis entre calle 6 y calle 21)
La Fortuna
Bombona
Uribe Uribe
Los Pozos
San martín
Alfonso López
Barrios Unidos
El Magisterio
El Oasis

Frecuencia: Martes y Viernes
Horario: 7:00 a.m. a 12:00 p.m.

SECTOR 4

(Cra 1 a la Cra 9 entre calle 11 y El Porton
– Cra 7 a la Cra 9 entre calle 6 y calle 11)
Portón de la vega
Los Almendros
11 de Noviembre
Puerto Colombia
Pueblo Nuevo
El Estadio
La Inmaculada
El Tahami
El Cacique

Frecuencia: Martes y Viernes
Horario: 7:00 a.m. a 12:00 p.m.



COMERCIAL E INSTITUCIONAL URBANO

Sector Comercial (Cra 1^a a la Cra 7^a entre Calle 6^a a la Calle 13)

Centro
Supermercados
Bancos
Estaciones de servicio

Frecuencias: diario, de Lunes a Viernes

Horario: 7: a.m. a 12 p.m.

Sector Institucional

Escuelas: América, Alfonso López, La Isla, Bombona, La Milla, IDEM, Escuela Normal Superior sede 1, Enrique Olaya Herrera, Arnulfo Castro, Escuela Normal Superior sede Cacique.

Universidades: Universidad de Antioquia

Hospital: Hospital La Cruz

Bienestar familiar, ISMOCOL, COLEMMA Y Matadero Municipal

Frecuencias: diario, de Lunes a Viernes

Horario: 7: a.m. a 12 p.m.

Sector Institucional

Alcaldía
Comando de Policía
Restaurante Escolar
EADE
Juzgados
Cárcel del Circuito
Plaza de Mercado
SOPORTUARIA

Frecuencias: diario, de Lunes a Viernes

Horario: 7: a.m. a 12 p.m.

4.4.2.8 Tiempo promedio efectivo de recolección: 5.42 horas diarias

4.4.2.9 Tiempo promedio improductivo de viajes: 4.47 horas diario / por vehículo



El tiempo improductivo es elevado debido a las prácticas de separación que realizan los operadores en el momento de la recolección (ver figura 26), razón por la cual debe establecerse medidas de vigilancia y control en esta labor para hacerla más productiva.

Figura 26. Separación de material aprovechable en la labor de recolección de basuras.



El municipio consta de dos (2) compactadores con capacidad de 9 y 12 toneladas cada uno y una (1) volqueta con capacidad de 6 toneladas.

4.4.2.10 Estado de las vías

El 25% de las vías del municipio se encuentran pavimentadas, el 65% de las vías se encuentran destapadas y en buen estado y el restante 10% se encuentran en mal estado; dificultando el acceso de los vehículos.

4.4.2.11 Infraestructura existente

Hay dos (2) centros de acopio y cada uno cuenta con un contenedor de capacidad de 2 m^3 .

4.4.2.12 Operarios en recolección y transporte (ORT)

Volquetas: la volqueta cuenta con un (1) conductor y una cuadrilla de cuatro (4) operarios.

Compactador: los compactadores cuentan cada uno con un (1) conductor y una cuadrilla de dos (2) operarios.

ORT = 11 operarios

**4.4.2.13 Costo anual del personal dedicado a la recolección y transporte (CPRT)**

CPRT = \$ 130800000

4.4.2.14 Cobertura de recolección, respecto al número de usuarios (CRU):

CRU (%) = $U / V \times 100$

CRU = $9698 / 9702 \times 100$

CRU = 99.95 %

4.4.2.15 Cobertura de recolección, respecto al área urbana (CRA):

CRA (%) = $AUS / AUT \times 100$

CRA = $310 \text{ Ha} / 310 \text{ Ha} \times 100$

CRA = 100 %

4.4.2.16 Continuidad del servicio por sectores de recolección (C)

Continuidad (%) = $U * D - \text{Sumatoria} (Di * Ui) / U * D \times 100$

C = $(40216 * 365) - (0 * 40216) / 40216 * 365$

C = 100 %

4.4.2.17 Eficiencia laboral (EL)

EL (\$ / Ton) = CPRT / RSR * 12

EL = $\$ 130800000 / 599.72 \text{ Ton} / \text{Mes} * 12 \text{ Meses}$

EL = 18175 \$ / Ton. año

4.4.2.18 Rendimiento del personal de recolección y transporte (RP)

RP (Ton / Operario * Mes) = RSR / ORT

RP = $599.72 \text{ Ton} / \text{Mes} / 11 \text{ operarios}$

RP = 54.5 Ton / Operario * Mes

4.4.3 Componente de barrido y limpieza

El barrido y limpieza de las áreas públicas en el municipio, es realizado actualmente por la Cooperativa Sanitaria y Ambiental de Puerto Berrio – COOSAP, la cual presta el servicio en las calles que se encuentran pavimentadas en el área urbana, presentando una gran limitación en la cobertura de este servicio pues la mayoría de las vías residenciales se encuentran sin pavimentar.



4.4.3.1 Área urbana con servicio de barrido (AUB)

AUB = 14.38 Ha

4.4.3.2 Longitud de las vías barridas manualmente (LBMa)

LBMa = 113,58 km / mes

4.4.3.3 Longitud de las vías en el área urbana, en km (LTV)

LTV = 30.806 Km

4.4.3.4 Operarios de barrido (OB)

OB = 7 operarios

4.4.3.5 Herramientas, cantidad y estado

Para el servicio de barrido se cuentan con veintiún (21) escobas de plástico grueso de 21 pulgadas, de las cuales siete (7) están siendo utilizadas por los operadores y las catorce (14) restantes se encuentran nuevas. Se cuentan con catorce (14) recogedores, siete (7) de ellos están siendo usados por los operadores y los restantes siete (7) están nuevos. Se contaba a principio de año con una provisión de 10000 bolsas plásticas de 11 x 7 dm.

4.4.3.6 Residuos sólidos recogidos en el barrido y limpieza (RBYL).

RBYL = 3.85 ton / mes

4.4.3.7 Frecuencias de barrido.

El barrido se realiza 2 veces al día los 6 días de la semana.

4.4.3.8 Concentración de residuos sólidos (CRS)

CRS (Ton / Km) = RBYL / LB

CRS = 3.85 Ton / Mes / 113.58 Km / Mes

CRS = 0.033 Ton / Km

4.4.3.9 Cobertura de barrido y limpieza de vías (CBV)

CBV (%) = LB / LTV x 100

CBV = 3.786 / 30.806 X 100

CBV = 12.28 %



4.4.3.10 Cobertura de barrido y limpieza de áreas públicas (CBA)

CBA (%) = AUB / AUT x 100

CBA = 14.38 Ha / 310 Ha x 100

CBA = 4.63 %

4.4.3.11 Rendimiento del barrido manual (RBM), (km / operario * mes)

RBM = LBMA / OB

RBM = 113.58 Km / Mes / 7 operarios

RBM = 16.22 Km / operario * mes

4.4.4 Componente de tratamiento y aprovechamiento

4.4.4.1 Residuos sólidos orgánicos aprovechados (RSOA)

Cuadro 21. Cantidad residuos sólidos orgánicos aprovechados RSOA

Residuos orgánicos	26 Oct – 27 Nov 2004	28 Nov – 29 Dic 2004	30 Dic – 31 Ene 2004	1 Ene – 31 Ene 2005	Total (Ton)
	46.30	39.40	32.30	26.40	144.4

Cuadro 22. Cantidad promedio al mes de RSOA

Residuos	Cantidad Promedio (Ton / Mes)	% Peso
Orgánicos	36.10	100

RSOA = 36.10 Ton / Mes

4.4.4.2 Cantidad de compost terminado, PTO (Ton / Mes)

Cuadro 23. Cantidad de compost terminado

Residuos orgánicos	26 Oct – 27 Nov 2004	28 Nov – 29 Dic 2004	30 Dic – 31 Ene 2005	1 Feb – 28 Feb 2005	Total (Ton)
	38	31	24	18	111

PTO = 27.75 Ton / Mes

4.4.4.3 Residuos sólidos inorgánicos aprovechados (RSIA)

Cuadro 24. Residuos inorgánicos aprovechados

2004 -2005	21 May - 21 Jun	22 Jun – 18 Sep	19 Sep – 30 Nov	1 Dic – 31 Dic	1 Ene – 31 Ene	01 Feb – 28 Feb	TOTAL (Ton)
CARTÓN	2.250	1.800	1.612	1.800	1.610	1.997	11.069



ARCHIVO	0.700	0.470	1.274	2.182	2.705	2.350	9.681
PASTA	2.200	1.700	2.300	2.369	2.621	2.151	13.341
PLASTICO	0	0	0.650	0	0.289	0.625	1.564
METALES	1.565	1.086	1.754	1.792	1.710	1.495	9.402
VIDRIO	1.850	1.500	3.500	2.900	4.073	2.568	16.391
TOTAL (Ton)	8.565	6.556	11.090	11.043	13.608	11.186	61.448

Cuadro 25. Cantidad de residuos inorgánicos aprovechados

Residuos Aprovechados	Cantidad Promedio(Ton / Mes)	% Peso
CARTÓN	1.229	18.47
ARCHIVO	1.075	16.16
PASTA	1.482	22.28
PLASTICO	0.173	2.60
METALES	1.044	15.69
VIDRIO	1.821	27.37
TOTAL	6.651	100

RSIA = 6.651 Ton / Mes

4.4.4.4 Operarios en la transformación de residuos orgánicos e inorgánicos

En la transformación de residuos orgánicos e inorgánicos hay cuatro (4) operarios.

4.4.4.5 Fracción de residuos orgánicos aprovechados (FRSOA)

FRSOA (%) = RSOA / RSO producidos x 100

FRSOA = 36.10 Ton / Mes / 380.38 Ton / Mes x 100

FRSOA = 9.49 %

4.4.4.6 Fracción de residuos inorgánicos aprovechados (FRSIA)

FRSIA (%) = RSIA / RSI producidos x 100

FRSIA = 6.651 Ton / Mes / 167.23 Ton / Mes x 100

FRSIA = 3.97 %

4.4.4.7 Fracción de residuos aprovechados (FRA)

FRA (%) = RSOA + RSIA / RSR x 100

FRA = 36.10 Ton / Mes + 6.651 Ton / Mes / 599.59 Ton / Mes x 100

FRA = 42.751 Ton / Mes / 599.72 Ton / Mes x 100

FRA = 7.13 %



4.4.4.8 Fracción de producto generado a partir de los residuos orgánicos (FPG)

$$FPG (\%) = PTO / RSOA \times 100$$

$$FPG = 27.75 \text{ Ton / Mes} / 36.10 \text{ Ton / Mes} \times 100$$

$$FPG = 76.86 \%$$

4.4.5 Componente de Disposición Final

4.4.5.1 Tipo de disposición final

La disposición final de los residuos sólidos del municipio se lleva a cabo en el Relleno Sanitario La Tabaca, que es más bien un botadero a cielo abierto, ya que no cumple con ninguna especificación mínima técnica en cuanto a manejo de rellenos sanitarios.

4.4.5.2 Vida útil del sitio de disposición (m³ y años)

Teniendo en cuenta que la producción total de residuos del municipio sea la misma a depositar en el relleno se estima la vida útil del relleno en 8.5 años con una capacidad de 56796.66 m³

4.4.5.3 Residuos sólidos dispuestos diariamente, RSD (ton / día)

$$RSD = 18.561 \text{ Ton / Día}$$

4.4.5.4 Vías de acceso y topografía

La vía de acceso al relleno se encuentra así: siete (7) km de la vía se encuentran pavimentados y los siete (7) faltantes son en carretera destapada.

4.4.5.5 Distancia del sitio de disposición hasta el área urbana (km)

El relleno sanitario se encuentra localizado a catorce (14) kilómetros del casco urbano del municipio de Puerto Berrio.

4.4.5.6 Distancia del sitio de disposición a cuerpos de agua (km)

En la parte trasera del lote se encuentra un nacimiento de agua ubicado a 0.0476 km del área donde se construyeron las oficinas.

En la parte delantera del relleno existe un afloramiento de agua, el cual sale de la zona rocosa de la montaña que está al este del sitio donde se depositaron los



primeros desechos, la cual llega a una quebrada ubicada a 0.25 km y desemboca en la cuenca del río Magdalena.

4.4.5.7 Distancia del sitio de disposición al aeropuerto (km)

La distancia del Relleno La Tabaca al aeropuerto es de 16.5 Km.

4.4.5.8 Actividades de operación del sistema

Los residuos llegan hasta el Relleno Sanitario, la volqueta o compactador los arroja en el sitio donde el operador de la retroexcavadora indique, luego este los riega, distribuye o apilona en el sitio que él crea conveniente.

4.4.5.9 Cobertura diaria, tipo de material, cantidad empleada y espesor

Los residuos que llegan al relleno solo se cubren con cal.

4.4.5.10 Equipos disponibles

1 (una) retroexcavadora marca Caterpillar.
Palas, picos, barras y rastrillos.

4.4.5.11 Recicladores en el sitio de disposición

En el sitio de disposición final trabajan 3 recicladores informales.

4.4.5.12 Manejo de gases

En el relleno sanitario se diseñaron y construyeron 8 chimeneas para drenaje de los gases. Actualmente todas las chimeneas están cubiertas por residuos, por lo cual no hay ningún manejo o tratamiento de gases de descomposición de los residuos.

4.4.5.13 Manejo de lixiviados

Para el manejo de lixiviados se diseñaron y construyeron un sistema de drenaje, un tanque recolector y un filtro SFAFA. Actualmente ninguno de estos sistemas opera de una manera adecuada o eficiente, razón por la cual no existe o no hay un manejo adecuado de lixiviados.

4.4.5.14 Actividades para el control de taludes y estabilización de suelos

No se realiza ninguna actividad para el control de taludes y estabilización de suelos.



4.4.5.15 Producción media de biogás (lt / seg)

No se tiene ningún registro debido a que las chimeneas están completamente taponadas de residuos.

4.4.5.16 Producción media de lixiviados (lt / seg)

No se tienen registros de la producción de lixiviados en el relleno sanitario.

4.4.5.17 Fracción de residuos dispuestos (FRSD)

$$\text{FRSD (\%)} = \text{RSD} / \text{RSR} \times 100$$

$$\text{FRSD} = 556.83 / 599.72 \times 100$$

$$\text{FRSD} = 92.85\%$$

4.4.5.18 Trabajos actuales en el relleno sanitario

Actualmente, se están adelantando varias obras en el relleno sanitario para mejorar su operación como son:

- Se planea realizar el cierre del área de disposición actual para el 30 de septiembre del presente año.
- Además se instalarán chimeneas en el área actual para facilitar la emisión de gases resultantes de la descomposición de residuos, ya que las que se habían instalado anteriormente quedaron completamente taponadas por los residuos.
- Compactación de la zona actual y recubrimiento vegetal con especies nativas de la región.
- Instalación de jarillones perimetrales en el área actual para la conducción de las aguas lluvias.
- Adecuación de una nueva fosa para la disposición de residuos cerca del área de disposición actual, cumpliendo con las especificaciones técnicas de diseño incluyendo geomembrana.
- Se tiene planificado instalar tres (3) chimeneas en la nueva fosa para la emisión de los gases de descomposición de residuos, una vez empiece a operar.
- Mantenimiento y limpieza del filtro (FAFA) y construcción de uno nuevo para el tratamiento de lixiviados que se generen en la nueva fosa.
- Se han construido 348 metros en canales perimetrales para la conducción de las aguas lluvias.
- Se han sembrado 2000 swinglias para el encerramiento perimetral del sitio de disposición.
- Se planea la construcción de una puerta o caseta para el control de entrada de los vehículos e instalación de una vaya.



- Se tiene planificado diseñar y construir una nueva carretera dentro del relleno y aprovechar la carretera actual para la disposición de los residuos y así aumentar la vida útil del sitio de disposición final, cumpliendo con las normas técnicas y exigencias realizadas por Corantioquia.

4.4.6 Residuos especiales

4.4.6.1 Residuos de la planta de purificación de agua

Lodos: 180 ton / mes

Arena: 20 ton / mes

No se tienen registros de las características del lodo y no se les realiza ningún tipo de tratamiento antes de ser dispuestos en el Río Magdalena a través de las redes de alcantarillado.

4.4.6.2 Residuos producidos por el matadero municipal

En el matadero municipal no se cuenta un Plan de Manejo Ambiental para la Gestión de los residuos sólidos ni se tienen registros de la cantidad y características de los residuos producidos. Además, no existen sistemas de tratamiento para estos y son vertidos directamente sobre el caño de La Fortuna.

En la actualidad el matadero municipal está cerrado por las malas prácticas de manejo y por el incumplimiento en los requisitos exigidos por la seccional de salud por las condiciones deficientes de operación.

Para laertura y mejorar las condiciones del matadero se están adelantando prácticas para tratamiento de residuos como diseño y construcción del sistema de tratamiento de aguas residuales y diseño de sistemas para el tratamiento de los residuos sólidos.

4.4.6.3 Residuos producidos por la morgue

Al igual que en el matadero municipal, no se tienen registros de los residuos producidos en la morgue ni se cuenta con un plan de manejo de residuos. Además, no existen técnicas o sistemas de tratamiento y disposición acordes con la normatividad ambiental.

Algunos de los residuos sólidos generados en las actividades son quemados a cielo abierto en el cementerio municipal causando serias molestias a la comunidad aledaña.



4.4.6.4 Residuos de escombros

Actualmente no existe en el municipio un sitio para la disposición de residuos de escombros o escombrera. La cantidad de residuos generados de este tipo es baja y son aprovechados en la nivelación de carreteras o bajos.

4.4.6.5 Residuos producidos por el hospital La cruz.

4.4.6.5.1 Cantidad de residuos sólidos hospitalarios producidos por mes

La producción de desechos biológicos por mes es de 520 Kg. aproximadamente. Se produce un total 600 Kg. al mes de residuos comunes y en material reciclable se produce un total de 240 Kg. por mes.

4.4.6.5.2 Actividades de manejo realizadas

Los residuos se clasifican según el código de colores; los residuos biológicos se depositan en bolsas rojas, los residuos comunes en bolsas verdes y los reciclables en bolsas grises. Se recolectan en rutas preestablecidas en horarios que no afecten ni coincidan con la hora de visitas ni con la hora de repartir las comidas.

4.4.6.5.3 Características de los residuos producidos

Los residuos producidos son de tipo biológico principalmente (placentas, anatomopatológicos y fluidos). Los residuos comunes provienen de la cocina, cafetería y demás áreas del hospital y los reciclables comprenden cartón, papel, vidrio y plásticos limpios.

4.4.6.5.4 Tratamiento in situ

El tratamiento que se realiza actualmente a las placentas y amputaciones es cubrirlas con cal y luego se depositan en una fosa ubicada en el cementerio municipal de aproximadamente 2 metros de profundidad, luego se les hace una capa de tierra. Las agujas son encapsuladas en botellas plásticas con agua – cemento (bolardos) para compactarlas y mitigar la amenaza de que alguien se punce con ellas.

4.4.6.5.5 Forma de recolección, transporte y disposición final.

Todos los operarios del aseo recogen los residuos y los clasifican según el código de colores y los depositan en los lugares de acopio intermedio interno. Posteriormente, a las 8:00 a.m. y a las 4:00 p.m. otro operario hace un recorrido con un carro recolector por ruta preestablecida, procediendo a llevarlas al punto



de disposición final (deposito intermedio de la cadena de manejo), donde semanalmente el carro recolector los lleva (excepto los contaminados) al relleno sanitario.

4.4.6.5.6 Descripción de equipos y maquinaria utilizada

El Hospital La Cruz no cuenta con equipos de incineración, ni con procedimientos de esterilización o inactivación, razón por la cual no cuenta con equipos especializados. Actualmente, se firmo un contrato con la empresa DESCNT S.A. quienes cumplen con las normas técnicas para el manejo de residuos y cuentan con equipos y maquinaria adecuados para tal fin.

4.4.6.5.7 Frecuencias de recolección

La recolección interna se hace con una frecuencia diaria y semanalmente es recolectada por los vehículos del aseo municipal y por los vehículos de DESCNT S.A.

4.4.6.6 Otras instituciones generadoras de residuos hospitalarios

Además del hospital la Cruz, que es el mas grande generador de residuos hospitalarios también existen otras instituciones que generan este tipo de residuos y de estas, actualmente 18 contratan el servicio de recolección y transporte con la empresa Descont. S.A. como son:

- Comité regional de ganaderos Puerto Berrío.
- Corporación EPS Saludcoop – Antioquia.
- Drogas la rebaja Puerto Berrío.
- Drogería Carolina.
- Drogería Divino Niño.
- Drogería Samaritana
- Drogería Servisalud
- Drogería Suramericana
- Laboratorio Clínico Berrío.
- Laboratorio Clínico Ruth Aleiza
- Policlínico del Magdalena Medio POMA.
- Rehabilitemos.
- Sonria Siglo XXI.
- Víctor Raúl Gómez.
- Luis Antonio Arias
- Julio Echeverry López.
- Javier Andrés Henao Anillo.



4.4.7 Prestación del servicio en el área rural

En el municipio existen 29 veredas y caseríos que son: Veredas: El Brasil, Murillo, Cristalina, Bodegas, Santa Martina, Grecia, Palestina, La Cabaña, La cortes, San Juan de Bedout, San Julián, Dorado Cala, Minas del Vapor, Calera, La Culebra, Estación Cabaña, Alto Buenos, Guasimal Alicante, Las Flores, La Carlota y Caseríos: Santa Cruz, Sabaleta, Altos, Pavas, Montañitas, Bocas, El Faro, y Corregimiento de virginias.

En el área rural se presta solo el servicio de recolección y transporte a las veredas que están ubicadas en el camino hacia el sitio de disposición final como son Minas del Vapor, Carlota y El Brasil.

4.4.8 Descripción, características y cuantificación del servicio de corte de árboles.

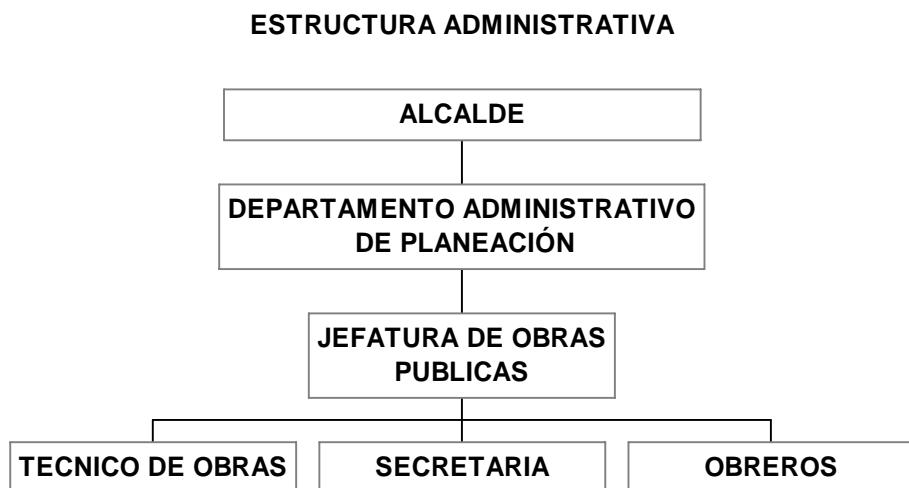
El corte de árboles en el municipio solo se realiza cuando se hace mantenimiento del cableado eléctrico y las redes de energía, y es realizado por la Empresa Antioqueña de Energía – EADE. No se cuentan con registros de estos cortes debido a que son periódicos.

4.5 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

4.5.1 Diagnóstico administrativo

4.5.1.1 Estructura administrativa – organigrama

Figura 27. Estructura Administrativa





4.5.1.2 Recurso humano

El número de operarios que conforman el servicio de aseo:

Un (1) Secretario de Obras Públicas, Un (1) Supervisor, Tres (3) Conductores y Diez (10) Recolectores.

4.5.1.3 Bienes muebles, inmuebles y equipos

- 3 Vehículos compactadores de basura
- 7 Cajas estacionarias
- 1 Retroexcavadora
- 1 Volqueta
- 1 Lote de terreno que cumple las funciones de taller

4.5.1.4 Número de empleados administrativos y operativos

- PERSONAL ADMINISTRATIVO
 - 1 Jefe de Obras
 - 1 Jefe de Taller
- PERSONAL OPERATIVO
 - 1 Coordinador
 - 4 Conductores
 - 1 Operador Retroexcavadora
 - 1 Operador Relleno Sanitario
 - 6 Recolectores

4.5.1.5 Valor mensual de nómina y otras prestaciones

\$21.000.000

4.5.1.6 Inventario de activos

- 1 Vehículo Compactador de 8 M³
- 1 Volqueta de 5 M³

4.5.2 Diagnóstico del sistema financiero y económico

4.5.2.1 Aspectos financieros de la empresa recicladora Reducir

La situación financiera y económica de la empresa recicladora Reducir del año 2004:



4.5.2.1.1 Razón corriente (RC)

$$\text{Razón corriente} = \frac{\text{Activos Corrientes}}{\text{Pasivos Corrientes}}$$

$$\text{RC} = 5.000.000 / 1.191.000$$

$$\text{RC} = 4.198$$

4.5.2.1.2 Coeficiente de operación (CO)

$$\text{CoeficienteOperación}(\%) = \frac{\text{Gastos y Costos Totales}}{\text{Ingresos operacionales}} \times 100$$

$$\text{CO} (\%) = 53992000 / 29996000 \times 100$$

$$\text{CO} = 179.99$$

4.5.2.1.3 Margen de utilidad operacional (MUO)

$$\text{Márgen Operacional}(\%) = \frac{\text{UtilidadesOperacionales}}{\text{Ingresos Operacionales}} \times 100$$

$$\text{MO} (\%) = 28146000 / 29996000 \times 100$$

$$\text{MO} = 93.83$$

4.5.2.1.4 Razón de endeudamiento (RE)

$$\text{Razón de Endeudamiento}(\%) = \frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}} \times 100$$

$$\text{RE} (\%) = \text{Pasivo Total} / \text{Activo Total} \times 100$$

$$\text{RE} = \$1191000 / \$ 5000000 \times 100$$

$$\text{RE} = 23.82$$

4.5.2.1.5 Días promedio por cobrar (DC)

$$\text{DC} (\%) = \text{Cuentas por Cobrar} / \text{Ingresos Operacionales} \times 100$$

$$\text{DC} = 4100000 / 29996000 \times 100$$

$$\text{DC} = 13.67$$



4.5.2.2 Aspectos financieros de la empresa de servicio de aseo

La situación financiera y económica de la empresa de servicio de aseo:

Gastos y Costos Totales del año 2003 \$288.449.860

4.5.2.3 Aspectos económicos

4.5.2.3.1 Costos de referencia autorizados por el CRA, Tarifas meta y plan Tarifario:

Según resolución No 0040 del 3 de febrero del 2005 se adopta el nuevo plan tarifario de la siguiente manera:

Cuadro 26. Plan tarifario

USUARIOS RESIDENCIALES						
ESTRATO	TARIFA META	SUBSIDIO	TARIFA SUBSIDIADA	VALOR ACTUAL	DIFERENCIA	INCREMENTO MENSUAL
1	6204	30 %	4473	1293	3480	316
2	7519	20 %	6266	1564	4702	427
3	8480			3392	5088	462

USUARIOS NO RESIDENCIALES						
COMERCIAL						
PEQUEÑO PRODUCTOR	17452			9335	8117	737
GRAN PRODUCTOR	30054					
OFICIAL	24043			6681	17362	1578
INDUSTRIAL	32787			9335	23452	2132

El plan tarifario tendrá un incremento mensual hasta el 31 de diciembre del presente año hasta alcanzar la tarifa meta.

4.5.2.3.2 Ingresos por tarifas por estrato y tipo de usuario en el año 2004.

Estrato 1: \$ 10.459.825

Estrato 2: \$ 32.076.885

Estrato 3: \$ 21.352.382

Comercial: \$ 72.946.382

Industrial: \$ 280.349

Oficial: \$ 3.883.476

Ingreso total por tarifas de aseo en el año 2004 = \$ 140.999.081



4.5.2.3.3 Ingresos por comercialización de residuos aprovechados

Del 1 de Enero al 31 de Diciembre del 2004, los ingresos por residuos aprovechados orgánicos e inorgánicos fueron por \$ 29.996.000. Según la empresa asociativa del trabajo – EAT Reducir.

4.5.2.3.4 Fuentes y montos disponibles para el servicio

Las fuentes para la prestación del servicio provienen del sistema general de participación y agua potable y las tarifas provenientes del fondo de aseo. Los recursos asignados al fondo de solidaridad y redistribución de ingresos solo aplican para el servicio de acueducto y alcantarillado.

4.5.2.3.5 Costo total anual por componente (expresado en pesos corrientes y fecha de realización de cálculo)

Los costos anuales relacionados por componentes se relacionan en los cuadros siguientes.



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

MUNICIPIO DE PUERTO BERRÍO

Cuadro 27. Costos de personal de aseo 2004

COSTOS DE PERSONAL DE ASEO DE PUERTO BERRÍO AÑO 2004								
Operadores	Número	Salario base	Hex/dom/fes	Salario/mes	Prestaciones	Administración	Total mes	Total año
RECOLECCIÓN								
Conductor	3	700.000	186.000	2.658.000	1.355.580		4.013.580	
Operario	6	358.000	94.454	2.720.724	1.387.569		4.108.293	
Supervisor	1	1.000.000	1.600.000	2.600.000	1.300.000	585.000	4.485.000	
Total Recol.							12.606.873	151.282.479
BARRIDO								
Escobitas	6	358.000	95.454	2.720.724	1.360.362	612.163	4.693.249	
Total barrido							4.693.249	56.318.987
DISPOSICIÓN FINAL								
Operarios	2	900.000	240.000	2.280.000	1.140.000	513.000	3.933.000	
Ayudante	2	358.000	95.454	906.908	453.454	204.054	1.564.416	
Supervisor	1	700.000	186.000	886.000	443.000	199.350	1.528.350	
Total Disposición final							7.025.766	7.025.766
ADMINISTRACIÓN								
Secretaria	1	500.000	0	500.000	250.000	112.500	862.500	
Total Admón..							862.500	10.350.000
HONORARIOS								
Gerente	1	3.800.000					3.800.000	45.600.000
Revisor fiscal	1	500.000					500.000	6.000.000
Contador	1	500.000					500.000	6.000.000
Auditor	1	800.000					800.000	9.600.000
Interventor	1	800.000					800.000	9.600.000
Total Honorar.							6.400.000	9.600.000
Total sistema							24.325.888	291.910.661



Cuadro 28. Costos de operación del sistema de aseo

Costos de operación sistema de aseo Puerto Berrio				
Costos de operación recolección				
Elemento	Valor unitario	descripción	Cantidad	Costo anual
Dotación	100.000	Overoles	1	1.200.000
Combustibles	3.000.000			36.000.000
Materiales	1.000.000			1.200.000
Llantas	450.000			5.400.000
Costos mantenimiento	1.000.000	Compactador		12.000.000
Contratos con terceros	13.500.000	Transporte volqueta		162.000.000
Contratos con terceros	3.000.000	Transporte camioneta		36.000.000
Total				264.600.000
Costos operación barrido				
Dotación	100.000	Overoles, botas	1	1.200.000
Materiales (bolsas)	400.000		1	4.800.000
Herramientas	200.000		1	2.400.000
Total				8.400.000
Costos disposición final				
Dotación	100.000		1	1.200.000
Combustibles	3.000.000		1	36.000.000
Gastos de operación	180.000		1	2.160.000
Mantenimiento y reparaciones	1.200.000		1	14.400.000
Contratos con terceros	12.800.000		1	153.600.000
Insumos (incluye piedra, malla y cal)	6.000.000		1	72.000.000
Costos de administración				
Facturación	700.000	Con CONHYDRA	1	8.400.00
Papelería				0
Arriendos	1.000.000		1	12.000.000
Servicios públicos	250.000		1	3.000.000
Seguros	300.000		1	3.600.000
Varios	240.000		1	2.880.000



contribución CRA y otros				
Impuestos	300.000		1	3.600.000
Imporenta	4.000.000		1	48.000.000
Otro costos comerciales (no recaudos)	600.000		1	7.200.000
Personal nómina (secretaria)	862.500		1	10.350.000
Personal honorarios	6.400.000		1	76.800.000
Gastos preoperativos	4.000.000		1	48.000.000
Total				223.830.000
Depreciación vehículos y equipos				
Vehículo recolector				0
Motocicleta por adquirir				0
Muebles y enseres				0
Total costos operativos				0
Total costos personal operativo				0
Porcentaje de retribución (15%) sobre el costo del sistema				0
Total				0
Total costo del sistema		776.190.000		
Costo mensual del sistema		64.682.500		

Costo de recolección, transporte y disposición final de residuos hospitalarios

En el Municipio de Puerto Berrío la recolección, transporte y disposición final de residuos hospitalarios es realizado por la empresa Descont S.A. E.S.P., donde actualmente las únicas entidades generadoras que tienen contratación de este servicio son Saludcoop E.P.S., Fundación Médico Preventiva y el Hospital la cruz,



éste ultimo inició dicho contrato a partir del mes de abril de 2005, de donde podemos obtener los datos descritos a continuación:

Cuadro 29. Costo de recolección, transporte y disposición final de residuos hospitalarios

PERÍODO	CANTIDAD (Kg)	V/R UNITARIO	VALOR TOTAL
ABRIL	129	2600	335.400
MAYO	874	2600	2.272.400
JUNIO	1332	2600	3.463.200
JULIO	851	2600	2.212.600
TOTAL			\$ 8.283.600

Por lo anterior, se concluye con las directivas del hospital la necesidad de implementar mecanismos de capacitación continua para el personal, ya que en muchas ocasiones el costo del manejo de residuos especiales se incrementa por la inadecuada separación en la fuente.

Diagnóstico del Sistema Comercial

4.5.2.4 Gestión comercial

Cuadro 30. Número de usuarios del servicio de aseo

Tipo de usuario	Número de usuarios servidos (U)	Número de usuarios facturados (Ufac)
Usuario Residencial (i)		
Estrato 1	5224	5224
Estrato 2	2717	2717
Estrato 3	795	795
Industrial	4	4
Comercial	868	868
Oficial	90	90
Total	9698	9698

4.5.2.5 Peticiones, quejas y reclamos

En la oficina de Obras Públicas ser decepcionan todas las peticiones, quejas y reclamos en cuanto a la prestación del servicio de aseo.



4.5.2.5.1 Número de quejas anuales por facturación

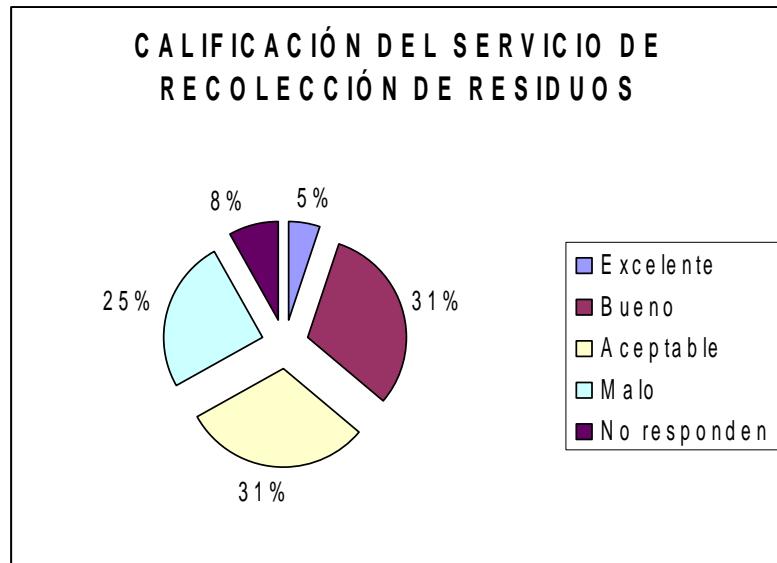
No se presentan quejas por facturación

4.5.2.5.2 Número de quejas anuales por fallas en la calidad del servicio

La oficina de Obras Públicas reporta aproximadamente 15 quejas anuales por fallas en la calidad del servicio que se encuentran registradas. Además, las quejas verbales que son interpuestas en la oficina de Obras Públicas en su mayoría no son registradas; por lo tanto el número de quejas que reporta la oficina no es convincente.

También, según encuestas realizadas en el proyecto GIRS el 5 % de la población evalúa la prestación del servicio de aseo como Excelente, un 31% como bueno, 31% aceptable y un 25% como malo.

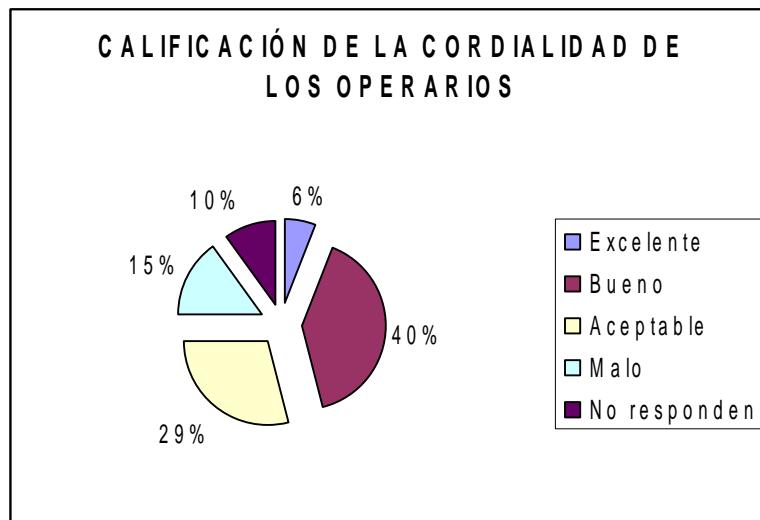
Figura 28. Calificación del servicio de recolección de residuos



Y referente a la cordialidad de los operarios en la prestación del servicio de aseo se obtuvieron los siguientes resultados: Excelente un 6%, 40% bueno, 29% aceptable y un 15% como malo.

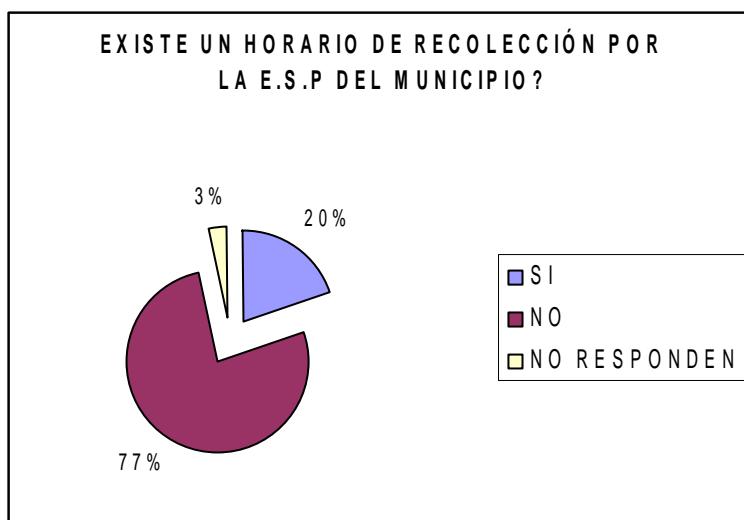


Figura 29. Calificación que da la comunidad a la cordialidad de los operarios



De igual forma a través de las encuestas realizadas a la comunidad frente a la existencia de un horario de recolección por la empresa del servicio de aseo se obtuvieron los siguientes resultados:

Figura 30. Resultados de las encuestas frente a la existencia de un horario de recolección.



4.5.2.5.3 Tiempo de respuesta a quejas por fallas en la calidad del servicio

Una vez interpuesta la queja se da respuesta en un término máximo de dos días.



4.5.2.5.4 Tiempo de respuesta a solicitudes de recolección (días)

Una vez puesta la queja se da respuesta en un término máximo de cinco (5) días.

4.5.2.6 Facturación y recaudo

4.5.2.6.1 Facturación del servicio de aseo. (Fac)

Cuadro 31. Recaudo del servicio de aseo

Tipo de usuario	Recaudo
Usuario Residencial (i)	AÑO 2004
Estrato 1	18.167.001
Estrato 2	35.284.170
Estrato 3	23.954.752
Industrial	596.370
Comercial	102.318.843
Oficial	7.169.795
Total	187.490.931

4.5.2.6.2 Cartera Morosa del servicio de aseo a Dic/2004

Cuadro 32. Cartera morosa del servicio de aseo Dic/04

Tipo de usuario	Cartera Morosa
Usuario Residencial (i)	
Estrato 1	7.707.176
Estrato 2	3.207.285
Estrato 3	2.602.370
Industrial	316.021
Comercial	29.372.679
Oficial	3.286.319
Total	46.491.850

**4.5.2.6.3 Recaudo total por aseo en el año de 2004. (Rec)**

Cuadro 33. Recaudo del servicio de aseo en el año 2004

Tipo de usuario	Recaudo
Usuario Residencial (i)	
Estrato 1	10.459.825
Estrato 2	32.076.885
Estrato 3	21.352.382
Industrial	280.349
Comercial	72.946.164
Oficial	3.883.476
Total	140.999.081

4.5.2.7 Eficiencia de recaudo (ER)

$$ER (\%) = Rec / Fac \times 100$$

$$ER = 140.999.081 / 187.490.931 \times 100$$

$$ER = 75.20$$

4.5.2.8 Eficiencia de facturación total y por estrato

$$EF (\%) = Ufaci / Ui \times 100$$

$$EF = 9698/9698 \times 100$$

$$EF = 100$$



5. ANALISIS BRECHA

5.1 MATRIZ DOFA

5.1.1 Diagnóstico General

Cuadro 34. Matriz DOFA del Diagnóstico General

D	O	F	A
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
Carencia de áreas definidas para el servicio de aseo (transferencia, transformación y disposición final) en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial - PBOT.	Incluir las áreas ya definidas para la disposición final en el PBOT. Actualmente se está realizando la actualización del PBOT.	Existencia de un Plan Básico de Ordenamiento Territorial – PBOT. Existencia de estudios ambientales, geológicos y meteorológicos en el municipio. Existencia de Registros demográficos realizados por el SISBEN en el año 2004. Existencia de registros demográficos por el DANE.	Escaso apoyo institucional para la realización de estudios de identificación de áreas para la disposición final.



5.1.2 Diagnóstico Socioeconómico

Cuadro 35. Matriz DOFA del Diagnóstico Socioeconómico

D	O	F	A
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
<p>Escasa información referente a identificación de áreas degradadas para el aprovechamiento de abonos orgánicos.</p> <p>Diferencias en datos de registro de población y proyecciones de crecimiento entre el SISBEN y el DANE.</p>	<p>Realizar un estudio para identificación de otras áreas degradadas las establecidas en el PBOT.</p> <p>Identificar actividades que puedan aprovechar los residuos orgánicos e implementar el programa.</p> <p>Interés del sector educativo por la conformación de grupos ambientales a nivel de escuelas y colegios.</p> <p>Existencia de un grupo organizado de Veedores ambientales.</p>	<p>Actividades del diagnóstico definidas en el Sistema de Gestión Ambiental y el PBOT.</p> <p>Existencia de recicladores formales legalmente constituidos.</p> <p>Existe un estudio actualizado y confiable de estratificación del municipio.</p> <p>Generación de oportunidades de empleo para madres cabeza de familia mediante el sistema de contratación para el barrido y la limpieza de áreas públicas.</p>	<p>Gran cantidad de población flotante y de permanencia temporal en el municipio.</p> <p>Desinterés por parte de la comunidad para participar activamente en los proyectos de separación de residuos desde la fuente.</p>



5.1.3 Diagnóstico Ambiental

Cuadro 36. Matriz DOFA del Diagnóstico Ambiental

D	O	F	A
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
Inexistencia de registros de caracterización de lixiviados y gases generados en el relleno sanitario.	Adecuación de canales perimetrales en el relleno sanitario para la recolección de lixiviados.	Existencia de autorizaciones ambientales para el sitio de disposición otorgadas por CORANTIOQUIA.	Población afectada por el inadecuado manejo de los residuos en el sitio de disposición final.
Difícil realización de caracterización de lixiviados por mal manejo de los residuos.	Programas de mantenimiento y optimización del sitio de disposición final.	Compromiso del municipio con ejecución de actividades de mejoramiento de las condiciones de operación del relleno sanitario.	Generación de impactos negativos sobre el medio ambiente.
Identificación de fuentes de agua cercanas al sitio de de disposición pero sin realización de nivel de afectación.	Estudio de caracterización de lixiviados y gases generados en el relleno sanitario.	Impactos ambientales identificados del sitio de disposición final.	Posibles sanciones o cierre del sitio de disposición actual.
Inadecuadas prácticas de manejo del sitio de disposición final.	El relleno sanitario actual cuenta con un lote para ampliación.	Se están adelantando las obras para la nueva área de disposición de residuos cumpliendo con especificaciones técnicas.	Inexistencia de chimeneas en el sitio de disposición actual.
No hay presencia de profesionales de carácter ambiental en otras dependencias municipales excepto en la UGAM.	Se está formulando el PGIRS y se está implementando el proyecto GIRS.	Existe un plan de cierre para el área actual de disposición final.	

**DIAGNÓSTICO TECNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACION****5.1.4 Barrido y Limpieza**

Cuadro 37. Matriz DOFA del diagnóstico del componente de barrido y limpieza

D	O	F	A
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
Déficit de área urbana con servicio de barrido y limpieza. Escasos equipos e o materiales para la realización de esta labor. Rotación constante de personal.	Ampliación de la prestación del servicio de barrido y limpieza a otros sectores del municipio. Compra de coches para la realización del barrido y aumento en la cobertura.	Eficiente servicio y cumplimiento de la prestación del servicio por parte de la empresa contratada. Adecuada disposición de residuos recolectados en el servicio de barrido y limpieza.	Falta de compromiso de la comunidad por mantenimiento de vías limpias. Existencia de lugares que se han conformado como basureros públicos.



5.1.5 Recolección y Transporte

Cuadro 38. Matriz DOFA del Componente de Recolección y Transporte

D	O	F	A
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
Incumplimiento en los microruteos y frecuencias en el servicio de recolección.	Apoyo institucional.	Voluntad de la alcaldía municipal para el mejoramiento del servicio de recolección de residuos.	Deficiencia en el servicio de prestación del servicio de recolección.
Inexistencia de programas de mantenimiento correctivo a los vehículos al presentar fallas.	Establecer programas de mantenimiento correctivo de vehículos recolectores.	Mejoramiento del servicio de prestación del servicio de recolección de aseo.	Inexistencia de un programa de recolección selectiva.
Malas prácticas de educación y cordialidad de los operadores con la comunidad.	Establecer nuevos microruteos.	Implementación del proyecto GIRS.	Difícil acceso del camión recolector por vías en mal estado.
Actividades de reciclaje en la prestación del servicio de recolección.	Diseño e instalación de cajas de recolección para sectores donde el camión no pueda entrar.	Cobertura de alrededor del 95 % en el servicio de recolección.	Municipio predominantemente urbano.
Inadecuado uso de los Equipos de Protección Personal por parte de los operadores del servicio.	Educar a los operadores del servicio en cordialidad a la comunidad.	Existencia de rutas de recolección establecidas.	Poca continuidad de los programas de educación ambiental.
Escapes de líquidos percolados del camión recolector, que causan molestias a la comunidad.	Sensibilización de la comunidad para sacar los residuos en los horarios establecidos.		Vía de acceso al sitio de disposición final sin pavimentar.
			Elevado tiempo improductivo de viaje en el servicio de recolección.



5.1.6 Tratamiento y Aprovechamiento

Cuadro 39. Matriz DOFA del componente de tratamiento y aprovechamiento

D	O	F	A
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
Escaso o mínimo aprovechamiento de residuos por parte de los recicladores.	Fortalecimiento empresarial a la empresa de reciclaje EAT reducir.	Existencia de estudios de caracterización.	Falta de compromiso de la administración municipal.
Deficiente visión y gestión empresarial y escaso compromiso de mejoramiento de la empresa recicladora.	Apoyo institucional y continuidad de los procesos educativos.	Implementación del proyecto de Gestión Integral de Residuos Sólidos, ccomunidad capacitada en la separación de residuos sólidos en la fuente.	Perdida de credibilidad por parte de la comunidad en los procesos por la no continuidad.
Venta de material reciclado por medio de intermediarios.	Apoyo de la comunidad para la separación en la fuente de los residuos.	Empresas de reciclaje legalmente constituidas y excelentes instalaciones y equipos en el sitio de aprovechamiento.	Inadecuada separación en la fuente de residuos por parte de la comunidad.
Pocos mercados definidos para los productos orgánicos aprovechados.	Apoyo por parte de Corantioquia en todas las actividades.	Diseño de una planta de compostaje y adecuación de una bodega de almacenamiento de reciclaje en convenio con Corantioquia.	Incumplimiento en los microruteos y frecuencias para la recolección selectiva.
Inexistencia de vehículos para recolección selectiva.	Consecución de vehículos para recolección selectiva.	Adecuación de un centro de acopio para recepción y distribución de residuos de construcción o escombros.	Aprovechamiento parcial de residuos.
Inexistencia de rutas definidas para la recolección selectiva.			



5.1.7 Disposición Final

Cuadro 40. Matriz DOFA del componente de Disposición Final

D	O	F	A
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
Inadecuado manejo del sitio de disposición final y fallas en el proceso de operación.	Exigencia de cumplimiento de normatividad en la operación del relleno.	Implementación de proyecto GIRS para disminuir los residuos sólidos a disponer.	Alta cantidad de residuos dispuestos en el relleno.
Presencia de recicladores en el sitio de disposición final.	Reubicar a los recicladores informales en empresas legalmente constituidas.	El municipio cuenta con un sitio de disposición final autorizado.	Terreno del sitio de disposición final privado y elevados costos de pago por su arriendo.
Escasos elementos de protección personal por parte del personal operativo.	Establecimiento de programas de mantenimiento y limpieza de sistemas de tratamiento de residuos (filtro, chimeneas), según normatividad vigente.	Voluntad del equipo de gobierno y compromiso social.	Contaminación de suelos, aire y fuentes hídricas por mal manejo del relleno sanitario.
Escasa disponibilidad de maquinaria.		Acondicionamiento técnico del sitio de disposición final.	Incumplimiento del plan de manejo ambiental establecido para el relleno.
No se realizan programas de estabilización de taludes.		Realización de programas para el mejoramiento de la operación.	Inexistencia de planes de contingencia.
Inadecuado manejo de lixiviados.	Efectuar programas de control de taludes.		Carencia de reglamento interno de trabajo.
Chimeneas obstruidas por falta de mantenimiento.	Mejoramiento de las vías de acceso al sitio de disposición final.		Sanciones ambientales por mal manejo del relleno.



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

MUNICIPIO DE PUERTO BERRÍO

Vía de acceso al relleno sin pavimentar.	Concienciar a los trabajadores del relleno en la preservación y control del medio ambiente.		Carencia de sitios de disposición final en el PBOT.
Inexistencia de estudios de caracterización de lixiviados.	Establecer procedimientos documentados de operación del relleno.		
Actividades de operación del relleno sin control ni supervisión.	Tratamiento correcto de lixiviados.		
Falta de capacitación a operarios.	Disponibilidad de un supervisor e interventoría en el relleno.		
El sitio donde esta ubicado el relleno sanitario es de carácter privado.			



5.1.8 Residuos Especiales

Cuadro 41. Matriz DOFA de residuos especiales

D DEBILIDADES	O OPORTUNIDADES	F FORTALEZAS	A AMENAZAS
<p>Inexistencia de Infraestructura y procedimientos adecuados para el tratamiento de residuos Especiales.</p> <p>Bajo seguimiento y control por la autoridad ambiental a empresas e instituciones generadoras de residuos especiales.</p> <p>Escasa exigencia en el cumplimiento de normatividad a empresas e instituciones generadoras de residuos especiales.</p> <p>Inexistencia de una escombrera.</p>	<p>Diseñar e implementar sistemas y procedimientos para el tratamiento de residuos especiales.</p> <p>Exigencia de PGIRS H a instituciones que no lo han presentado.</p> <p>Apoyo Institucional y compromiso Municipal.</p>	<p>Caracterización de residuos especiales producidos por el Hospital y la Planta de Purificación de agua.</p> <p>Prestación de servicio de recolección, transporte y disposición final de Residuos Especiales por empresas privadas (DESCONT Ltda.)</p> <p>Existencia de un proyecto para la construcción de un sitio para el tratamiento y de residuos hospitalarios regionales en convenio con Corantioquia.</p>	<p>Incumplimiento en la elaboración e implementación del PGIRS H por parte de Empresas e instituciones generadoras de residuos especiales.</p> <p>Carencia de recursos para inversión en programas de manejo adecuado de Residuos Especiales.</p>



5.1.9 Área Rural

Cuadro 42. Matriz DOFA del área rural

D	O	F	A
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
No se realiza prestación del servicio de recolección y transporte de residuos en el área rural. Falta de programas de educación en manejo de residuos sólidos a nivel rural.	Prestación del servicio de aseo a centros poblados que estén cercanos a la vía principal. Apoyo de la Autoridad Ambiental para implementar proyectos de manejo integral de residuos sólidos en las veredas.	Baja producción de residuos en el área rural. Baja población en el área rural. Aprovechamiento de residuos orgánicos en estas áreas.	Contaminación de los recursos naturales (agua, aire, suelo, paisaje). Existencia de botaderos a cielo abierto o quemas en la zona rural. Falta de sensibilización y educación ambiental.



5.10 Diagnóstico Institucional

Cuadro 43. Matriz DOFA del diagnóstico institucional

D	O	F	A
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
Deficiente seguimiento e intervención en la prestación del servicio de aseo. Escasos activos en la prestación del servicio de aseo. Bajo compromiso de la oficina de obras en el registro de quejas y reclamos. Deficiencia en la estructura administrativa en la prestación del servicio. En las instituciones educativas y la alcaldía municipal no se realiza manejo integral de residuos sólidos.	Participación de la comunidad en la prestación del servicio de aseo. Desarrollar programas de MIRS en instituciones educativas y alcaldía municipal. Realizar separación de la contabilidad del servicio de aseo de la contabilidad general.	Existencia de un plan tarifario aprobado para aumentar los ingresos por la prestación del servicio de aseo. Costos por componentes del servicio de aseo establecidos. Existencia de una oficina de peticiones, quejas y reclamos por fallas en la calidad del servicio. Subsidios a la comunidad por pago de servicio de la prestación de aseo. Compromiso de la administración municipal con el mejoramiento de la prestación del servicio de aseo.	Quejas por la comunidad y negativa de pagar las tarifas incrementadas por deficiente prestación en el servicio. Déficit por pagos de altos costos en la prestación del servicio de aseo. No se realiza contabilidad separada para el servicio de aseo. Rendimiento de informes al SUI. La unidad de servicios públicos no cuenta con contabilidad del servicio de aseo y presupuesto separado de la contabilidad general.



6. PROBLEMAS: CAUSAS Y CONSECUENCIAS

DIAGNÓSTICO TÉCNICO, OPERATIVO Y DE PLANEACIÓN

6.1 COMPONENTE DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

Cuadro 44. Problemas, causas, consecuencias y medidas a adoptar del componente de recolección y transporte

PROBLEMAS	CAUSAS	CONSECUENCIAS	MEDIDAS A ADOPTAR
Deficiencias en la prestación del servicio de recolección y transporte de residuos.	Carencia de vehículos de recolección por fallas mecánicas o presupuesto para combustible. Cobertura de otros sectores a los establecidos en el microruteo.	Incumplimiento de los microruteos y frecuencias de recolección. Perdida de compromiso y credibilidad de la comunidad con el proyecto GIRS. Quejas por parte de la comunidad en la prestación del servicio de aseo. Prestación del servicio solo en algunos sectores. Incumplimiento en los microruteos y frecuencias.	Establecer procedimientos operacionales planificados y documentados en cuanto a las actividades de prestación del servicio. Establecer y comunicar a la comunidad un microruteo acorde a las necesidades de ésta. Establecer programas de mantenimiento preventivo y correctivo a los camiones recolectores o en su efecto adquirir vehículos



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

MUNICIPIO DE PUERTO BERRÍO

			de propiedad municipal. Hacer partícipes a los usuarios en la gestión y fiscalización del servicio.
Tiempo improductivo de viaje elevado en el servicio de recolección.	Inexistencia de planeación en los microruteos. Reciclaje en la recolección por parte de operadores. Distancia lejana al sitio de disposición.	Demoras en el tiempo de recolección. Gastos de combustible y pérdidas de tiempo en la prestación del servicio. Recolección solo en algunos sectores por cumplimiento en horarios de trabajo.	Establecer procedimientos operacionales planificados y documentados en cuanto a las actividades de prestación del servicio. Realizar seguimiento y control a las actividades de recolección para evitar la labor de reciclaje en el servicio de recolección.
Escapes de líquidos percolados del camión recolector.	Sistema de retención de líquidos con fallas.	Quejas por la comunidad por generación de malos olores en las vías públicas. Disminución de calidad en la prestación del servicio.	Realizar un programa de mantenimiento correctivo a los sistemas de retención de líquidos de los vehículos recolectores.
No hay acceso del camión recolector a algunos sectores.	Vías en mal estado. Vías de acceso estrechas o impenetrables.	Quejas en algunos sectores por la prestación del servicio. Incorrecta disposición de	Implementar en sectores donde el camión no pueda ingresar contenedores



	Inexistencia de de microruteos en algunos sectores.	residuos en algunos sectores y creación de botaderos a cielo abierto. Disminución de calidad en la prestación del servicio. Desconfianza en el proyecto de Gestión Integral de Residuos Sólidos GIRS.	clasificados para residuos orgánicos, de reciclaje e inservibles. Concientizar a la comunidad de estos sectores, que dispongan los residuos clasificándolos en estos contenedores.
--	---	---	---

6.2 COMPONENTE DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO

Cuadro 45. Problemas, causas, consecuencias y medidas a adoptar del componente de tratamiento y aprovechamiento.

PROBLEMAS	CAUSAS	CONSECUENCIAS	MEDIDAS A ADOPTAR
Inexistencia de vehículos para recolección selectiva.	Carenza de de vehículos recolectores. Inexistencia de microruteos para recolección selectiva. Escaso compromiso de la empresa de reciclaje para realizar esta labor propia.	Desconfianza por parte de la comunidad en el proyecto GIRS. Inadecuada separación de residuos sólidos en la fuente. Desaprovechamiento de gran cantidad de residuos sólidos generados.	Dotar o adecuar al municipio de un vehículo exclusivo para recolección selectiva. Establecer un programa de recolección selectiva, incluyendo un microruteo. Comprometer a la empresa de reciclaje en la realización e implementación de microruteos.
Inadecuada o deficiente	Escasa continuidad en	Aumento de presión en el	Implementación y



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

MUNICIPIO DE PUERTO BERRÍO

separación de residuos sólidos por parte de la comunidad.	los programas de educación y sensibilización en la Gestión Integral de Residuos. Carencia de recipientes en los domicilios para la separación de los residuos. Incumplimiento en los microruteos y frecuencias del servicio de recolección.	relleno sanitario por la cantidad de residuos a disponer. Desaprovechamiento de gran cantidad de residuos sólidos generados. Resultados negativos en el proyecto GIRS.	continuidad al programa de Gestión Integral de Residuos Solidos – GIRS: educación y concientización a la comunidad en separación en la fuente y donación de recipientes para realizar la separación.
Bajas actividades de comercialización de productos orgánicos e inexistencia de registros.	Bajo compromiso de la empresa de reciclaje. Políticas inadecuadas de dirección y dedicación solo a actividades de reciclaje.	Desconocimiento de relación costo / beneficio. Bajas ganancias por aprovechamiento de residuos orgánicos.	Fortalecer a la empresa de reciclaje en la transformación de residuos orgánicos e inorgánicos. Realizar estudios de mercadeo para abrir nuevos mercados para los productos orgánicos transformados e inorgánicos.
Aprovechamiento parcial o bajo de residuos.	Escasos vehículos para la recolección selectiva. Inexistencia de microruteos para	Desaprovechamiento para actividades de reciclaje y transformación de gran cantidad de residuos sólidos generados.	Implementación del proyecto GIRS. Establecimiento de políticas y objetivos de mejoramiento



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

MUNICIPIO DE PUERTO BERRÍO

	<p>recolección selectiva.</p> <p>Inexistencia de separación de residuos sólidos en la fuente.</p> <p>Carencia de visión empresarial de la empresa de reciclaje.</p> <p>Inexistencia de programas de mejoramiento continuo de la empresa de reciclaje.</p>	<p>Ingresos bajos en las actividades de reciclaje y transformación de residuos.</p> <p>Incumplimiento de objetivos y metas del proyecto GIRS.</p> <p>Continuidad en presión del relleno sanitario.</p>	continuo en la empresa de reciclaje.
Inexistencia de un sitio para disposición de escombros.	Planeacion y gestión de residuos inapropiados.	Inadecuada disposición de estos residuos en botaderos a cielo abierto.	Diseñar un centro de acopio y distribución de residuos de escombros.



6.3 COMPONENTE DE DISPOSICIÓN FINAL

Cuadro 46. Problemas, causas, consecuencias y medidas a adoptar del componente de disposición final

PROBLEMAS	CAUSAS	CONSECUENCIAS	MEDIDAS A ADOPTAR
Inadecuado manejo operacional del sitio de disposición final.	<p>Inexistencia de prácticas adecuadas de manejo del relleno sanitario.</p> <p>Ausencia de condiciones técnicas en el relleno (Canales, chimeneas, cercas vivas, elementos de protección personal a trabajadores, entre otros).</p> <p>Inexistencia de organización institucional y procedimientos operacionales definidos.</p> <p>Escasa supervisión e intervención de las actividades.</p> <p>Carencia de reglamento interno de trabajo.</p> <p>Ausencia de programas de capacitación y concientización a los</p>	<p>Impactos ambientales negativos sobre el medio ambiente y los recursos naturales.</p> <p>Vertimiento de lixiviados sin ningún control.</p> <p>Obstrucción de chimeneas por falta de mantenimiento.</p> <p>Emisión de biogas a la atmósfera.</p> <p>Generación de malos olores y proliferación de roedores y vectores.</p> <p>Pago de tasas retributivas por vertimiento de lixiviados.</p> <p>Multas, sanciones ambientales y posible cierre del sitio de</p>	<p>Establecer un manual de operación documentado y planificado realizado por profesionales con experiencia en el área.</p> <p>Diseñar y aplicar programas de mantenimiento y limpieza de los sistemas de tratamiento.</p> <p>Contratación de supervisión e intervención externa.</p> <p>Establecer un reglamento interno de trabajo, involucrando responsabilidades y compromisos.</p> <p>Capacitar y concientizar a los operadores del relleno en prácticas operacionales adecuadas.</p>



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

MUNICIPIO DE PUERTO BERRÍO

	operarios. Sistemas de tratamiento de residuos obsoletos.	disposición final. Devaluación de predios cercanos al sitio.	
Vía de acceso al relleno en malas condiciones.	Paso constante de vehículos pesados por estas vías. Inexistencia de programas de mantenimiento y mejoramiento de vías.	Tiempo improductivo de viaje elevado.	Establecer un programa para el mejoramiento de las vías de acceso al sitio de disposición final.
Inexistencia de sistemas de tratamiento para residuos especiales.	Bajo presupuesto y compromiso institucional.	Disposición de residuos sin ningún tipo de tratamiento. Contaminación de recursos naturales por disposición inadecuada.	Diseño de sistemas de tratamiento y procedimientos de disposición para residuos especiales.
Inexistencia de sistemas de disposición adecuados en las veredas.	Baja cantidad de residuos generados. Escaso compromiso ambiental.	Creación de botaderos a cielo abierto en las veredas. Generación de impactos negativos sobre el medio ambiente por la mala disposición de los residuos.	Asesorar a los usuarios de las veredas en la implementación de programas de tratamiento, aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos.



6.4 RESIDUOS ESPECIALES

Cuadro 47. Problemas, causas, consecuencias y medidas a adoptar de residuos especiales

PROBLEMAS	CAUSAS	CONSECUENCIAS	MEDIDAS A ADOPTAR
Inexistencia de infraestructura y procedimientos adecuados para el tratamiento de residuos especiales.	Desconocimiento de normas o legislación ambiental. Compromiso de la administración con la gestión de residuos especiales.	Disposición de residuos especiales sin ningún tipo de tratamiento. Impactos negativos sobre el medio ambiente y recursos naturales. Disposición de estos en el relleno sanitario y aumento de presión.	Diseñar sistemas de tratamiento, técnicas y procedimientos para disposición de residuos especiales.
Incumplimiento en la elaboración e implementación del Planes de Gestión Integral de Residuos Solidos Hospitalarios y Similares de algunas instituciones generadoras de residuos especiales.	Baja exigencia, seguimiento y control de los PGIRS H por parte de la autoridad ambiental. Desconocimiento por parte de algunas instituciones de la elaboración de los PGIRS H. Escaso compromiso y interés ambiental por parte de las instituciones generadoras de residuos especiales.	Disposición de residuos especiales sin ningún tipo de tratamiento. Incumplimientos en las normas ambientales. Posibles sanciones ambientales sobre las instituciones generadoras.	Comprometer a la autoridad ambiental (CORANTIOQUIA) con la exigencia de los PGIRS H a las instituciones generadoras de estos residuos.



6.5 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

Cuadro 48. Problemas, causas, consecuencias y medidas a adoptar del diagnóstico institucional

PROBLEMAS	CAUSAS	CONSECUENCIAS	MEDIDAS A ADOPTAR
Deficiente intervención y supervisión en la prestación del servicio de aseo.	<p>Escaso compromiso del personal asignado.</p> <p>Escaso presupuesto.</p> <p>Pocas actividades coordinadas de planeación en la prestación del servicio.</p> <p>Escaso interés institucional en la eficiente prestación del servicio.</p>	<p>Deficiencias e irregularidades en la prestación y calidad del servicio.</p> <p>Incumplimiento en frecuencias y microruteos de recolección.</p>	Contratación de una empresa idónea para realizar estas actividades.
Déficit presupuestal por egresos superiores a ingresos.	<p>Bajos ingresos por tarifas en la prestación del servicio de aseo.</p> <p>Altos costos por pagos en la prestación del servicio.</p>	<p>Escasez de recursos económicos para la prestación del servicio de aseo.</p> <p>Prestación del servicio de aseo de una manera regular.</p>	Continuidad en aplicación del nuevo plan tarifario existente.
Inexistencia de contabilidad separada de la contabilidad general para la prestación del servicio de aseo.	Ausencia de planeación administrativa.	Incumplimiento con las normas del Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios.	Establecer un programa de manejo de la contabilidad por separado.



7. PROYECCIONES

De acuerdo con la información obtenida se realizaron proyecciones, bajo diferentes escenarios, para un horizonte de análisis de 15 años, de las siguientes variables:

7.1 PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN

La proyección del crecimiento de la población en el Municipio de Puerto Berrío, se efectuó para un horizonte de 15 años aplicando el método de cálculo geométrico según lo establecido en la tabla F.2.1 del RAS 2000 en el Titulo F.2, teniendo en cuenta que el nivel de complejidad del municipio es medio.

Las proyecciones poblacionales del Municipio de Puerto Berrío fueron realizadas a partir de los datos obtenidos del primer y último censo efectuado por el DANE en los años 1964 con una población de 16.195 habitantes en el área urbana y 4.979 en el área rural y en 1993 con una población de 29.575 habitantes en el área urbana y 5.582 en el área rural, ya que los datos suministrados por la oficina del SISBEN del censo realizado en el año 2004 arrojaron un gran aumento poblacional respecto a las proyecciones del DANE para dicho año; por lo tanto no fue adoptado por la oficina de planeación municipal.

A partir de los datos anteriores se obtuvo una tasa de crecimiento anual de la población del 2.1%, donde se puede observar que el municipio muestra una tendencia a incrementar constantemente su ritmo de crecimiento urbano.



Cuadro 49. Proyección poblacional

AÑO	POBLACIÓN URBANA	POBLACIÓN RURAL
2005	37952	7163
2006	38749	7313
2007	39563	7467
2008	40393	7624
2009	41242	7784
2010	42108	7947
2011	42992	8114
2012	43895	8285
2013	44817	8459
2014	45758	8636
2015	46719	8818
2016	47700	9003
2017	48702	9192
2018	49724	9385
2019	50768	9582
2020	51835	9783

7.2 PROYECCIÓN DE SUSCRIPTORES POR ESTRATO

Para el cálculo del crecimiento del número de suscriptores por estrato se adoptó la tasa de crecimiento poblacional de acuerdo con los datos poblacionales antes relacionados y un horizonte de análisis de 15 años. Los datos obtenidos se presentan en el cuadro siguiente.

Cuadro 50. Proyección de usuarios por estrato, área urbana

AÑO	Población	NÚMERO DE USUARIOS POR ESTRATO						TOTAL
		Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Comercial	Industrial	Oficial	
2005	37952	5227	2717	795	869	4	90	9702
2006	38749	5337	2774	812	887	4	92	9906
2007	39563	5449	2832	829	906	4	94	10114
2008	40393	5563	2892	846	925	4	96	10326
2009	41242	5680	2953	864	944	4	98	10543
2010	42108	5799	3015	882	964	4	100	10764
2011	42992	5921	3078	901	984	5	102	10990
2012	43895	6046	3142	919	1005	5	104	11221
2013	44817	6172	3208	939	1026	5	106	11457
2014	45758	6302	3276	959	1048	5	109	11697



2015	46719	6434	3345	979	1070	5	111	11943
2016	47700	6570	3415	999	1092	5	113	12194
2017	48702	6708	3487	1020	1115	5	115	12450
2018	49724	6848	3560	1042	1139	5	118	12711
2019	50768	6992	3635	1063	1162	5	120	12978
2020	51835	7139	3711	1086	1187	5	123	13251

7.3 PROYECCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

La Proyección de la generación de residuos para el municipio, se hizo en base a la proyección de población del área urbana y para un horizonte de análisis de 30 años con el fin de garantizar la capacidad de almacenamiento necesaria en los posibles sitios de ubicación de rellenos sanitarios.

La proyección se realizó teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la caracterización.

De igual manera, para las proyecciones de residuos, se tuvo en cuenta la población de Puerto Olaya del Municipio de Cimitarra (597 hab.), siendo influyente en la generación de residuos del Municipio de Puerto Berrio.

Cuadro 51. Proyección de Residuos Sólidos

AÑO	POBLACIÓN	TIPO DE RESIDUO					
		Residencial Kg/mes	Resid. Veredal Kg./mes	Comercial Kg/mes	Institucional Kg/mes	Industrial Kg/mes	Plaza Kg/mes
2005	38718	496411,0	43516,2	47612,9	18489,7	926,9	4482,5
2006	39531	506834,7	44430,0	48612,6	18877,9	946,3	4576,6
2007	40361	517476,3	45362,8	49633,3	19274,3	966,2	4672,7
2008	41209	528348,6	46315,9	50676,1	19679,2	986,5	4770,9
2009	42074	539439,0	47288,1	51739,8	20092,3	1007,2	4871,1
2010	42958	550772,9	48281,6	52826,9	20514,4	1028,4	4973,4
2011	43860	562337,6	49295,4	53936,2	20945,2	1050,0	5077,8
2012	44781	574145,9	50330,6	55068,7	21385,0	1072,0	5184,5
2013	45721	586197,9	51387,1	56224,7	21833,9	1094,5	5293,3
2014	46681	598506,2	52466,0	57405,2	22292,4	1117,5	5404,4
2015	47662	611083,8	53568,6	58611,6	22760,8	1141,0	5518,0
2016	48663	623917,8	54693,7	59842,6	23238,9	1164,9	5633,9
2017	49685	637021,1	55842,3	61099,4	23726,9	1189,4	5752,2
2018	50728	650393,6	57014,6	62382,0	24225,0	1214,4	5873,0
2019	51793	664048,2	58211,5	63691,6	24733,6	1239,9	5996,3
2020	52881	677997,6	59434,4	65029,6	25253,1	1265,9	6122,2
2021	53991	692229,1	60681,9	66394,6	25783,2	1292,5	6250,7
2022	55125	706768,4	61956,5	67789,1	26324,8	1319,6	6382,0



2023	56283	721615,3	63258,0	69213,1	26877,8	1347,3	6516,1
2024	57465	736770,0	64586,5	70666,7	27442,2	1375,6	6652,9
2025	58672	752245,2	65943,0	72151,0	28018,6	1404,5	6792,7
2026	59904	768040,9	67327,7	73666,0	28607,0	1434,0	6935,3
2027	61162	784169,9	68741,6	75213,0	29207,7	1464,1	7080,9
2028	62446	800632,3	70184,7	76792,0	29820,9	1494,9	7229,6
2029	63757	817440,9	71658,2	78404,2	30446,9	1526,3	7381,4
2030	65096	834608,5	73163,1	80050,8	31086,4	1558,3	7536,4
2031	66463	852135,1	74699,6	81731,8	31739,2	1591,0	7694,7
2032	67859	870033,5	76268,6	83448,6	32405,8	1624,5	7856,3
2033	69284	888303,7	77870,1	85200,9	33086,3	1658,6	8021,3
2034	70739	906958,5	79505,5	86990,2	33781,2	1693,4	8189,7
2035	72225	926010,8	81175,6	88817,6	34490,8	1729,0	8361,7

7.3.1 Proyección de generación de residuos hospitalarios

Proyección de la generación de residuos hospitalarios para el municipio, en base a la proyección de población del área urbana, los registros de la cantidad de residuos generados en el Hospital La Cruz y para un horizonte de análisis de 30 años.

Cuadro 52. Proyección de residuos hospitalarios Hospital La Cruz

AÑO	POBLACIÓN	TIPO DE RESIDUOS			CANTIDAD DE RESIDUOS		
		CONTAMINADO Kg	RECICLABLE Kg	COMÚN Kg	TOTAL (Kg/mes)	TOTAL (Kg/año)	ACUMULADO (Ton)
2005	37952	520,0	240,0	600,0	1.360,0	16,32	16,32
2006	38749	530,9	245,0	612,6	1.388,6	16,66	33,0
2007	39563	542,1	250,2	625,5	1.417,7	17,01	50,0
2008	40393	553,5	255,4	638,6	1.447,5	17,37	67,4
2009	41242	565,1	260,8	652,0	1.477,9	17,73	85,1
2010	42108	576,9	266,3	665,7	1.508,9	18,11	103,2
2011	42992	589,1	271,9	679,7	1.540,6	18,49	121,7
2012	43895	601,4	277,6	694,0	1.573,0	18,88	140,6
2013	44817	614,1	283,4	708,5	1.606,0	19,27	159,8
2014	45758	626,9	289,4	723,4	1.639,7	19,68	179,5
2015	46719	640,1	295,4	738,6	1.674,2	20,09	199,6
2016	47700	653,6	301,6	754,1	1.709,3	20,51	220,1
2017	48702	667,3	308,0	770,0	1.745,2	20,94	241,1
2018	49724	681,3	314,4	786,1	1.781,9	21,38	262,4
2019	50768	695,6	321,0	802,6	1.819,3	21,83	284,3
2020	51835	710,2	327,8	819,5	1.857,5	22,29	306,6
2021	52923	725,1	334,7	836,7	1.896,5	22,76	329,3
2022	54035	740,4	341,7	854,3	1.936,3	23,24	352,6
2023	55169	755,9	348,9	872,2	1.977,0	23,72	376,3
2024	56328	771,8	356,2	890,5	2.018,5	24,22	400,5



2025	57511	788,0	363,7	909,2	2.060,9	24,73	425,2
2026	58718	804,5	371,3	928,3	2.104,2	25,25	450,5
2027	59951	821,4	379,1	947,8	2.148,4	25,78	476,3
2028	61210	838,7	387,1	967,7	2.193,5	26,32	502,6
2029	62496	856,3	395,2	988,0	2.239,5	26,87	529,5
2030	63808	874,3	403,5	1.008,8	2.286,5	27,44	556,9
2031	65148	892,6	412,0	1.030,0	2.334,6	28,01	584,9
2032	66516	911,4	420,6	1.051,6	2.383,6	28,60	613,5
2033	67913	930,5	429,5	1.073,7	2.433,7	29,20	642,7
2034	69339	950,1	438,5	1.096,2	2.484,8	29,82	672,5
2035	70796	970,0	447,7	1.119,2	2.537,0	30,44	703,0

7.4 ZONAS DE EXPANSIÓN URBANA

En el PBOT del Municipio de Puerto Berrío no se contemplaron zonas de expansión urbana; pero se tuvo en cuenta la ampliación del perímetro urbano dentro del cual se realizaron las zonificaciones respectivas de acuerdo al uso de suelo, pero no se contempló el área aproximada de dicha ampliación del perímetro urbano.

7.5 PERSPECTIVAS DE CRECIMIENTO COMERCIAL

No se han calculado perspectivas de crecimiento comercial en el Municipio, actualmente se tienen destinadas para este uso aproximadamente 21 has.

7.6 PERSPECTIVAS DE CRECIMIENTO INDUSTRIAL

Se incluyó una zona para el desarrollo industrial en el Municipio de aproximadamente 20 Has; pero no se han calculado las perspectivas de crecimiento.



8. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS Y METAS GENERALES DEL PLAN

Cuadro 53. Objetivos y metas generales del plan

OBJETIVOS	METAS
Garantizar la eficiencia, eficacia y efectividad en la prestación del servicio público de aseo en todos sus componentes y áreas del municipio.	Brindar un servicio público domiciliario de aseo de alta calidad en el municipio de Puerto Berrío.
Mejorar y garantizar una excelente calidad en la prestación del servicio de recolección y transporte de residuos en todas las zonas.	Satisfacer a los usuarios del servicio de aseo con un mejor servicio de recolección eliminando las deficiencias del servicio actual y cumpliendo con los microruteos y frecuencias establecidos, reduciendo en un 25 % anual las quejas por falencias en este servicio.
Aumentar la cantidad de residuos sólidos a aprovechar mediante las actividades de reciclaje y transformación.	Aumentar en un 10% anual la cantidad de residuos aprovechados.
Mejorar las condiciones operacionales del relleno sanitario estableciendo técnicas y procedimientos de manejo planificados, documentados y sistemas de tratamientos efectivos.	Reducir en un 10% al año los impactos negativos sobre el medio ambiente y la comunidad aledaña por las malas prácticas de manejo del relleno.
Realizar un tratamiento y disposición de los residuos especiales o hospitalarios generados en el municipio cumpliendo con la normatividad ambiental y especificaciones técnicas de manejo.	Reducir en un 25% anual, la cantidad de residuos especiales que no están sujetos a algún tipo de tratamiento y disposición técnica.
Asesorar en la correcta gestión integral de residuos sólidos en las veredas del municipio y efectuar seguimiento y control a los sistemas de tratamiento y disposición establecidos.	Asesorar un 20 % anual el total de veredas en la correcta gestión integral de residuos sólidos y realizar seguimiento y control a los sistemas de tratamiento y disposición establecidos.
Mejorar el sistema institucional, administrativo, financiero, económico y comercial de la prestación del servicio público de aseo.	Ser un servicio PÚBLICO domiciliario estable económicamente, autosostenible, autosuficiente, e independiente, reduciendo las pérdidas en un 10 % anual.



9. FORMULACIÓN Y FIJACIÓN DE OBJETIVOS Y METAS ESPECÍFICAS

9.1 COMPONENTE DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

Objetivo General: Mejorar y garantizar una excelente calidad en la prestación del servicio de recolección y transporte de residuos en todas las zonas.

Meta General: Satisfacer a los usuarios del servicio de aseo con un mejor servicio de recolección eliminando las deficiencias del servicio actual y cumpliendo con los microruteos, frecuencias y horarios establecidos, reduciendo en un 25 % anual las quejas por este servicio.

Cuadro 54. Objetivos y metas específicas del componente de recolección y transporte

Objetivos Específicos	Metas Específicas	Programas
Establecer procedimientos operacionales planificados y documentados de las actividades de recolección y transporte.	Documento escrito del manual operacional del servicio de recolección y transporte.	Diseño del documento: manual operacional del servicio de recolección y transporte.
Cumplir con las frecuencias y horarios de recolección establecidas.	Dar cumplimiento en la recolección de residuos en los días y horario definidos en el microruteo.	Programa de supervisión al servicio de recolección y transporte y barrido y limpieza.
Establecer e implementar programas de mantenimiento preventivo y correctivo para los vehículos recolectores.	Disponer de un óptimo estado el parque automotor.	Programa de mantenimiento preventivo y correctivo para vehículos del servicio de recolección de residuos.
Mejorar el sistema de atención de peticiones, quejas y reclamos, y brindar respuestas rápidas y satisfactorias.	Registrar la totalidad de las quejas y tomarlas como indicadores de la prestación del servicio de recolección.	Programa de mejoramiento de atención y respuestas a quejas por fallas en la prestación del servicio.
Establecer un programa de higiene y seguridad	Brindar seguridad y propender por el benéfico	Programa de higiene y seguridad industrial y



industrial operadores de todos los componentes del servicio de aseo.	y la salud integra de los operadores del servicio.	reglamento interno de trabajo para los componentes del servicio.
Realizar un estudio de viabilidad para la compra o no de vehículos de recolección o continuidad en el alquiler de estos.	Determinar la viabilidad de la compra o continuidad en alquiler de vehículos de recolección.	Estudio de viabilidad de comprar o continuar con el alquiler de vehículos de recolección.

Indicadores de éxito:

- Documento escrito del manual operacional del servicio de recolección.
- Cumplimiento de frecuencias: $Nº$ de veces al mes en que se presta el servicio * 100 / Frecuencia mensual.
- Cobertura de servicio: $Nº$ de usuarios servidos * 100 / $Nº$ de usuarios potenciales.
- Número de quejas recibidas * 100 / numero de reclamos atendidos.
- Número de operadores con elementos de protección personal * 100 / numero total de operadores.
- Resultados del estudio de viabilidad de compra o alquiler de vehículos de recolección.

Metas:

❖ Corto Plazo (3 años)

Creación del manual operacional del servicio de recolección y transporte.

Cumplimiento en frecuencias de recolección: 55 %

Cobertura de servicio y recolección: 85 %

Reducir en un 30 % las quejas producidas por fallas en el servicio de recolección.

Dotar a los operadores con los elementos de protección personal.

❖ Mediano Plazo (3 a 6 años)

Cumplimiento en frecuencias de recolección: 75 %

Cobertura de servicio y recolección: 95 %

Reducir en un 60 % las quejas producidas por fallas en el servicio de recolección.



❖ Largo Plazo (6 a 15 años)

Cumplimiento en frecuencias de recolección: 99 %

Cobertura de servicio y recolección: 99 %

Reducir en un 90 % las quejas producidas por fallas en el servicio de recolección.

9.2 COMPONENTE DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO

Objetivo General: Aumentar la cantidad de residuos sólidos a aprovechar mediante las actividades de reciclaje y transformación.

Meta General: Aumentar en un 10% anual la cantidad de residuos aprovechados.

Cuadro 55. Objetivos y metas específicas del componente de tratamiento y aprovechamiento

Objetivos Específicos	Metas Específicas	Programas
Dar continuidad al proyecto de Gestión Integral de Residuos Solidos – GIRS.	Reducir en un 10% anual la cantidad de residuos que llegan al sitio de disposición final.	Continuidad del Proyecto de Gestión Integral de Residuos Solidos. Fase de educación en separación en la fuente.
Dar continuidad al proyecto de Gestión Integral de Residuos Solidos – GIRS.	Educar y concientizar en un 10% anual a la comunidad en la correcta separación en la fuente.	Continuidad del Proyecto de Gestión Integral de Residuos Solidos. Fase de educación en separación en la fuente.
Capacitar e impulsar programas de producción limpia o de manejo de residuos en las empresas generadoras de residuos.	Capacitar en un 20% anual a las empresas generadoras de residuos.	Programas de asesoramiento en implementación de programas de producción limpia a empresas.
Establecer un programa de microruteo y frecuencias para recolección selectiva.	Documento elaborado del diseño de microruteo y frecuencias para recolección selectiva.	Implementación del programa de recolección selectiva.
Adecuar una bodega de almacenamiento para el reciclaje.	Aumentar en un 10 % anual la cantidad de residuos inorgánicos a aprovecharse.	Adecuación de bodega para reciclaje en los talleres municipales.
Diseñar e implementar una compostera para aumentar la cantidad de residuos orgánicos a	Aumentar en un 10 % anual la cantidad de residuos orgánicos a aprovecharse o a	Diseño y construcción de la planta de compostaje para residuos orgánicos en las instalaciones del



aprovecharse.	comportarse.	sitio de disposición o relleno.
Establecer e implementar programas de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos.	Disponer de un óptimo estado de la maquinaria para actividades de reciclaje.	Programa de mantenimiento preventivo y correctivo para maquinas y equipos de la empresa de reciclaje.

Indicadores de éxito:

- Número de usuarios que hacen separación en la fuente de residuos orgánicos, inorgánicos aprovechables e inservibles * 100 / Número total de usuarios.
- Comercialización de residuos orgánicos aprovechables: residuos orgánicos recolectados * 100 / residuos orgánicos comercializados
- Comercialización de residuos inorgánicos aprovechados: residuos inorgánicos aprovechados / residuos inorgánicos comercializados.
- Número de empresas asesoradas en PML / numero de empresas total a asesorar.

Metas:**❖ Corto Plazo (3 años)**

Llevar el número de usuarios que hacen separación en la fuente a un 30 % de la población.

Comercializar el 70 % de los residuos sólidos orgánicos recolectados.

Comercializar el 70 % de los residuos sólidos inorgánicos recolectados.

Asesorar a un 60 % de las empresas generadoras de residuos en PML.

Construcción física y operación de la planta de compostaje y bodega de reciclaje.

❖ Mediano Plazo (3 a 6 años)

Aumentar el número de usuarios que hacen separación en la fuente al 60 % de la población.

Comercializar el 80 % de los residuos sólidos orgánicos recolectados.

Comercializar el 80 % de los residuos sólidos inorgánicos recolectados.

Asesorar a un 100 % de las empresas generadoras de residuos en PML.



❖ Largo Plazo (6 a 15 años)

Aumentar el número de usuarios que hacen separación en la fuente al 90 % de la población.

Comercializar el 90 % de los residuos sólidos orgánicos recolectados.

Comercializar el 90 % de los residuos sólidos inorgánicos recolectados.

PML: Programas de Producción Mas Limpia

9.3 COMPONENTE DE DISPOSICIÓN FINAL

Objetivo General: Mejorar las condiciones operacionales del relleno sanitario estableciendo técnicas y procedimientos de manejo planificados, documentados y sistemas de tratamientos efectivos.

Meta General: Reducir en un 10% al año los impactos negativos sobre el medio ambiente y la comunidad aledaña por las malas prácticas de manejo del relleno.

Cuadro 56. Objetivos y metas específicas del componente de disposición final

Objetivos Específicos	Metas Específicas	Programas
Optimizar el sistema operacional del relleno sanitario La Tabaca.	Cumplir con los procedimientos técnicos en cuanto a manejo de rellenos sanitarios establecidos en el decreto 838 del 2005.	Proyecto de optimización operacional del relleno sanitario.
Diseñar un manual operacional del relleno sanitario donde se identifiquen actividades y responsabilidades y un reglamento interno de trabajo.	Cumplir con las actividades establecidas para el manejo del relleno sanitario.	Diseño de manual operacional y reglamento interno de trabajo.
Reducir el número de residuos que llegan hasta el sitio de disposición final.	Minimizar en un 10 % anual la cantidad de residuos que llegan a disposición final y reducir los costos de operación.	Programa de tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.
Realizar un estudio de identificación de sitios o nuevas áreas para disposición final.	Número de sitios o áreas definidas para disposición final.	Estudio de identificación de nuevas áreas para disposición final.

**Indicadores de éxito:**

- Cobertura de disposición: cantidad de residuos dispuestos * 100 / cantidad total de residuos recolectados.
- Costos de disposición: \$ / tonelada dispuesta
- Cumplimiento de normas ambientales, en cuanto a vertimientos, emisiones, etc.
- Manual de operación documentado y divulgado a los operadores.
- Número de nuevos sitios o áreas identificados para disposición final.

Metas:**❖ Corto Plazo (3 años)**

Cobertura de disposición en un 85 %

Disminuir los costos de disposición en un 0.5 %

Cumplimiento de normatividad ambiental

Manual operacional establecido.

❖ Mediano Plazo (3 a 6 años)

Cobertura de disposición en un 90 %

Disminuir los costos de disposición en un 0.7 %

Cumplimiento de las normas ambientales.

❖ Largo Plazo (6 a 15 años)

Cobertura de disposición en un 95 %

Disminuir los costos de disposición en 1 % anual.

Cumplimiento de las normas ambientales.



9.4 COMPONENTE DE RESIDUOS ESPECIALES

Objetivo General: Realizar un tratamiento y disposición de los residuos especiales o hospitalarios generados en el municipio cumpliendo con la normatividad ambiental y especificaciones técnicas de manejo.

Meta General: Reducir en un 25% anual, la cantidad de residuos especiales que no están sujetos a algún tipo de tratamiento técnico.

Cuadro 57. Objetivos y metas específicas de residuos especiales

Objetivos Específicos	Metas Específicas	Programas
Diseñar e implementar un sistema de tratamiento para residuos especiales y hospitalarios (incinerador) en un sitio adecuado.	Disponer de un sistema de tratamiento de residuos especiales cumpliendo con la normatividad ambiental.	Implementación del sistema de tratamiento y disposición de residuos especiales o hospitalarios (incinerador) en los talleres municipales.
Conseguir y adecuar vehículos especiales para el servicio de recolección y transporte de residuos hospitalarios.	Recolectar de una manera adecuada los residuos especiales o hospitalarios cumpliendo con la normatividad ambiental existente.	Adquisición y adecuación de vehículos de recolección y programa de microruteo con frecuencias y horarios establecidos para la recolección y transporte de residuos especiales o hospitalarios al sitio de disposición final.
Realizar seguimiento, monitoreo y control a los programas de gestión de residuos especiales establecidos por las empresas generadoras de estos y verificar el cumplimiento.	Efectuar inspecciones técnicas semestralmente a un 10 % de las entidades generadoras por parte de la autoridad ambiental.	Programa de seguimiento, monitoreo y control a empresas generadoras de residuos especiales.
Realizar un estudio para determinar la viabilidad de tratar los residuos especiales de otros municipios.	Documento de análisis de factibilidad y viabilidad de tratar los residuos sólidos especiales generados en otros municipios.	Estudio de viabilidad de tratar en el incinerador los residuos sólidos especiales generados en otros municipios.
Realizar el estudio para el diseño y adecuación de	Almacenar de una manera adecuada y	Estudio de diseño y adecuación de un centro



un centro de acopio y distribución para los residuos de construcción.	técnica los residuos de escombros.	de acopio y distribución para los residuos de construcción o escombros.
---	------------------------------------	---

Indicadores de éxito:

- Sistema de tratamiento y disposición de residuos especiales establecido (incinerador) y autorizado por la autoridad ambiental.
- Cantidad de residuos especiales producidos * 100 / cantidad de residuos especiales tratados.
- Vehículo disponible para el servicio de recolección y transporte de residuos especiales o hospitalarios.
- Número de empresas generadoras de residuos especiales monitoreadas * 100 / numero total de empresas generadoras.
- Número de municipios a prestar el servicio de tratamiento y disposición de residuos sólidos especiales.
- Estudio de diseño del centro de acopio para residuos de construcción.

Metas:

❖ Corto Plazo (3 años)

Sistema de tratamiento y disposición de residuos sólidos en funcionamiento (incinerador).

Microruteo de recolección de residuos especiales e funcionamiento.

Consecución del vehículo para recolección y transporte de residuos especiales.

Realizar seguimiento a un 30 % de las empresas generadoras en la gestión de residuos y efectuar recomendaciones de mejora.

❖ Mediano Plazo (3 a 6 años)

Sistema de tratamiento y disposición de residuos sólidos en funcionamiento.

Microruteo de recolección de residuos especiales e funcionamiento.

Realizar seguimiento a un 50 % de las empresas generadoras en la gestión de residuos y efectuar recomendaciones de mejora.

Disponer de un sitio para el almacenamiento de residuos de construcción o escombros.



❖ Largo Plazo (6 a 15 años)

Sistema de tratamiento y disposición de residuos sólidos en funcionamiento.

Microruteo de recolección de residuos especiales e funcionamiento.

Realizar seguimiento a un 85% de las empresas generadoras en la gestión de residuos y efectuar recomendaciones de mejora.

9.5 COMPONENTE DEL AREA RURAL

Objetivo General: Asesorar en la correcta gestión integral de residuos sólidos en las veredas del municipio y efectuar seguimiento y control a los sistemas de tratamiento y disposición establecidos.

Meta General: Asesorar un 20 % anual el total de veredas en la correcta gestión integral de residuos sólidos y realizar seguimiento y control a los sistemas.

Cuadro 58. Objetivos y metas específicas del componente del área rural

Objetivos Específicos	Metas Específicas	Programas
Brindar asesoria a la comunidad mediante programas de capacitación en manejo de residuos.	Realizar 2 talleres teórico – prácticos a un 20 % de las veredas anualmente dirigidos a las personas encargadas de la gestión de los residuos.	Programa de asesoramiento en la gestión de residuos sólidos a las veredas del municipio.
Realizar seguimiento y control a los sistemas de tratamiento y disposición establecidos.	Efectuar visitas técnicas semestrales de inspección a un 10 % de las veredas del municipio por parte de la autoridad ambiental.	Programa de seguimiento, monitoreo y control a la gestión de los residuos en las veredas.

Indicadores de éxito:

- Número de veredas asesoradas en la gestión de los residuos al año * 100 / numero total de veredas en el municipio.
- Número de veredas a las que se le realiza seguimiento en la gestión de los residuos al año * 100 / numero de veredas asesoradas.

Metas:

❖ Corto Plazo (3 años)



Asesorar en la gestión de residuos al 30 % de las veredas del municipio.

❖ Mediano Plazo (3 a 6 años)

Asesorar en la gestión de residuos al 60 % de las veredas y realizar seguimiento.

❖ Largo Plazo (6 a 15 años)

Asesorar en la gestión de residuos al 99 % de las veredas y realizar seguimiento.

9.6 COMPONENTE INSTITUCIONAL

Objetivo General: Mejorar el sistema institucional, administrativo, financiero, económico y comercial de la prestación del servicio público de aseo.

Meta General: Ser un servicio PÚBLICO domiciliario estable económicamente, autosostenible, autosuficiente, e independiente, reduciendo las pérdidas en un 10 % anual.

Cuadro 59. Objetivos y metas específicas del componente institucional

Objetivos Específicos	Metas Específicas	Programas
Prestar de una empresa eficiente, efectiva y eficaz el servicio público de aseo en todos sus componentes.	Garantizar una alta calidad en la prestación del servicio público de aseo.	Programa de mejoramiento institucional en el servicio PÚBLICO de aseo.
Equilibrar los ingresos y egresos en la prestación del servicio de aseo saneando el sistema financiero y económico.	Reducir los gastos en la prestación del servicio público de aseo en un 5 % anual.	Aplicación de nuevo plan tarifario para los usuarios del servicio de aseo.
Fortalecer la gestión comercial del servicio incrementando la cobertura de la facturación y el cobro y oportunidad de pago de la misma.	Aumentar la eficiencia de recaudo en un 5 % anual en las tasas por la prestación del servicio de aseo público.	Programa de fortalecimiento en la gestión comercial y eficiencia de recaudo.
Realizar contabilidad del servicio separada de la contabilidad general de la	Cumplir con el acuerdo N° 026 del 14 de Junio de 2001, garantizando la	Gestión administrativa en la implementación de separación de la



administración municipal.	separación de la contabilidad para los servicios públicos.	contabilidad del servicio de aseo.
Establecer estrategias que permitan a los usuarios participar en la gestión y fiscalización del servicio.	Conformar un grupo formado por un número de usuarios determinado del servicio de aseo.	Programa de participación comunitaria.
Contratar un ingeniero ambiental o profesional experto para la supervisión y control general del servicio PÚBLICO de aseo en todos sus componentes.	Garantizar la eficacia y eficiencia en la operación normal de todos los componentes del servicio público de aseo.	Contratación de ingeniero ambiental o profesional experto para la supervisión y control general del servicio PÚBLICO de aseo.

Indicadores de éxito:

- Suscripción al servicio: Número de usuarios que utilizan el servicio * 100 / numero total de usuarios potenciales.
- Usuarios satisfechos: numero de usuarios que califican satisfactoriamente el servicio * 100 / numero de usuarios que opinan sobre el servicio.
- Liquidez general: Activo corriente / Pasivo corriente.
Rango aceptable: menor que 1.
- Relación ingresos – costos: ingresos totales / costos totales.
Rango aceptable: menor que 1.
- Eficiencia de facturación: total de usuarios facturados * 100 / total de usuarios servidos.
- Eficiencia de recaudo: cartera recaudada * 100 / cartera facturada.
- Aplicación del nuevo sistema de contabilidad único para el servicio de aseo, separado de la contabilidad general.
- Número de personas participantes en la gestión y fiscalización del servicio PÚBLICO de aseo.



Metas:

❖ Corto Plazo (3 años)

Suscripción al servicio: 85 %
Usuarios satisfechos: 80 %
Liquidez general: llevarla a 1
Relación ingresos – costos: llevarla a 1
Llevar la eficiencia de facturación al 80 % del total
Eficiencia de recaudo: 65 %
Contratación del profesional o ingeniero ambiental.

❖ Mediano Plazo (3 a 6 años)

Suscripción al servicio: 95 %
Usuarios satisfechos: 90 %
Liquidez general: incrementarla en 5 % anual
Relación ingresos – costos: incrementarla en un 1 % anual.
Llevar la eficiencia de facturación al 90 % del total
Eficiencia de recaudo: 85 %

❖ Largo Plazo (6 a 15 años)

Suscripción al servicio: 99 %
Usuarios satisfechos: 99 %
Liquidez general: incrementarla en 5 % anual
Relación ingresos – costos: incrementarla en un 1 % anual.
Llevar la eficiencia de facturación al 95 % del total
Eficiencia de recaudo: 99 %



10. FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

10.1 FORMULACIÓN DE ALTERNATIVAS

10.1.1 Componente de recolección y transporte

Alternativa 1.

- ❖ Fortalecer el servicio actual de recolección y transporte de residuos prestado por el municipio.

Alternativa 2.

- ❖ Contratar con una empresa privada el servicio de recolección y transporte de residuos en el municipio.

10.1.2 Componente de tratamiento y aprovechamiento

Alternativa 1.

- ❖ Diseñar y construir una planta de compostaje para el aprovechamiento de residuos orgánicos en las instalaciones del relleno sanitario o sitio de disposición.

Alternativa 2.

- ❖ Adecuar una bodega para la realización de las labores de reciclaje que esté en las instalaciones de los talleres municipales.

Alternativa 3.

- ❖ Fortalecer a la empresa asociativa de trabajo EAT – Reducir en el aprovechamiento y transformación de residuos sólidos.

10.1.3 Componente de disposición final

Alternativa 1.

- ❖ Optimizar las operaciones técnicas actuales del relleno sanitario cumpliendo con las especificaciones requeridas por Corantioquia.



Alternativa 2.

- ❖ Diseñar y construir un nuevo relleno sanitario en un área propia del municipio, cumpliendo con el decreto 838 de marzo del 2005.

10.1.4 Componente de residuos especiales

Alternativa 1.

- ❖ Diseñar e implementar un sistema de tratamiento de residuos especiales y hospitalarios (incinerador) en las instalaciones de los talleres municipales.

Alternativa 2.

- ❖ Continuidad en la contratación de la empresa Descont S.A. para la recolección, transporte y disposición de residuos hospitalarios y similares.

Alternativa 3.

- ❖ Diseñar y adecuar un centro de acopio para el almacenamiento de residuos de construcción o escombros.

10.1.5 Componente del área rural

Alternativa 1.

- ❖ Asesorar técnica y profesionalmente a toda el área rural en la correcta gestión de los residuos sólidos.

Alternativa 2.

- ❖ Prestar el servicio de recolección, transporte y disposición de residuos a toda el área rural del municipio.

10.1.6 Componente institucional

Alternativa 1.

- ❖ Mejorar y fortalecer el sistema institucional, administrativo, financiero, económico y comercial de la prestación del servicio público de aseo.

Alternativa 2.



- ❖ Contratar con una empresa privada el servicio público de aseo en todos sus componentes.

10.2 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

En las diferentes reuniones que se hicieron con los comités técnico y coordinador se evaluaron las alternativas propuestas teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- ❖ Cumplimiento de los objetivos y metas específicas definidos a través de la proyección de los indicadores definidos en la etapa de diagnóstico.
- ❖ Cumplimiento de los requerimientos técnicos, ambientales y sociales:
 - ✓ Requerimientos técnicos: disponibilidad de mano de obra y consumo de energía.
 - ✓ Requerimientos Ambientales: cumplimiento de la normatividad ambiental.
 - ✓ Requerimientos sociales.
- ❖ Viabilidad institucional, costos y sostenibilidad económica.

Las alternativas seleccionadas para los componentes son las siguientes:

- Fortalecer el servicio actual de recolección y transporte de residuos prestado por el municipio.
- Diseñar y construir una planta de compostaje para el aprovechamiento de residuos orgánicos en las instalaciones del relleno sanitario o sitio de disposición.
- Adecuar una bodega para la realización de las labores de reciclaje que este en las instalaciones de los talleres municipales.
- Fortalecer a la empresa asociativa de trabajo EAT – Reducir en el aprovechamiento y transformación de residuos sólidos.
- Optimizar las operaciones técnicas actuales del relleno sanitario cumpliendo con las especificaciones requeridas por Corantioquia.
- Mejorar y fortalecer el sistema institucional, administrativo, financiero, económico y comercial de la prestación del servicio público de aseo.



- Diseñar e implementar un sistema de tratamiento de residuos especiales y hospitalarios (incinerador) en las instalaciones de los talleres municipales.
- Diseñar y adecuar un centro de acopio para el almacenamiento de residuos de construcción o escombros.
- Asesorar técnica y profesionalmente a toda el área rural en la correcta gestión de los residuos sólidos.



10.3 EVALUACIÓN ECONOMICA DE ALTERNATIVAS

10.3.1 Componente de recolección y transporte

10.3.1.1 Operación y Mantenimiento

Cuadro 60. Evaluación Económica del componente de recolección y transporte

Elemento	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Anual	Valor Mes
Personal					
Conductor	unid	3	\$ 700.000,0	\$ 25.200.000,0	\$ 2.100.000,0
Operarios	unid	7	\$ 381.500,0	\$ 32.046.000,0	\$ 2.670.500,0
Supervisor	unid	1	\$ 1.000.000,0	\$ 12.000.000,0	\$ 1.000.000,0
Subtotal Personal				\$ 69.246.000,0	\$ 5.770.500,0
Dotación					
Dotación	unid	21	\$ 90.000,0	\$ 1.890.000,0	\$ 157.500,0
Subtotal Dotación				\$ 1.890.000,0	\$ 157.500,0
Elementos de P.P.					
Guantes	unid	168	\$ 10.000,0	\$ 1.680.000,0	\$ 140.000,0
Tapabocas	unid	84	\$ 6.000,0	\$ 504.000,0	\$ 42.000,0
Subtotal E.P.P.				\$ 2.184.000,0	\$ 182.000,0
Operación de Vehículo					
Combustible	unid	3	\$ 1.000.000,0	\$ 36.000.000,0	\$ 3.000.000,0
Gastos de mantenimiento	mes	12	\$ 1.000.000,0	\$ 12.000.000,0	\$ 1.000.000,0
Contratos con terceros (transporte volqueta)	Mes	1	\$ 13.500.000,0	\$ 162.000.000,0	\$ 13.500.000,0
Contratos con terceros (transporte camioneta)	Mes	1	\$ 3.000.000,0	\$ 36.000.000,0	\$ 3.000.000,0
Llantas	unid	12	\$ 450.000,0	\$ 5.400.000,0	\$ 450.000,0
Subtotal Operación Vehículo				\$ 251.400.000,0	\$ 24.950.000,0
TOTAL					\$ 324.720.000,0



10.3.2 Componente de Barrido y Limpieza

10.3.2.1 Inversión

Cuadro 61. Inversión del componente de barrido y limpieza

Barrido y Aseo	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	
Carritos Manuales	unid	4	\$ 650.000,0	\$ 2.600.000,0	
Bolsas, palas y escobas	unid		\$ 100.000,0	\$ 1.200.000,0	
TOTAL					\$ 3.800.000,0

10.3.2.2 Operación y Mantenimiento

Cuadro 62. Evaluación Económica de Operación y mantenimiento del componente de barrido y limpieza

Elemento	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Anual	Valor Mes
Personal					
Operarios (Escobitas)	unid	6	\$ 381.500,0	\$ 27.468.000,0	\$ 2.289.000,0
Elementos de P.P.					
Dotación	unid	8	\$ 90.000 ,0	\$ 720.000,0	\$ 60.000,0
Guantes	unid	140	\$ 10.000,0	\$ 1.400.000,0	\$ 116.666,00
Tapabocas	unid	50	\$ 6.000,0	\$ 300.000,00	\$ 25.000,00
Depreciaciones					
Carritos manuales		4		\$ 520.000,0	\$ 43.333,00
TOTAL					\$ 30.408.000

Costo total componente barrido y limpieza

Inversión: \$ 3.800.000

Operación y mantenimiento: \$ 30.408.000

Costo total: \$ 34.208.000



10.3.3 Componente de Tratamiento y Aprovechamiento

10.3.3.1 Implementación de microruteo para recolección selectiva

10.3.3.1.1 Inversión

Cuadro 63. Evaluación Económica de inversión del componente de tratamiento y aprovechamiento

Equipos				
Equipo de perifoneo	unid	1	\$ 700.000,0	\$ 700.000,0
Otros				
Dotación elementos de almacenamiento	unid	8500	\$ 870,0	\$ 7.395.000,0
Subtotal				\$ 8.095.000,0
TOTAL				\$ 8.095.000,0

10.3.3.1.2 Operación y Mantenimiento

Cuadro 64. Evaluación Económica de operación y mantenimiento del componente de tratamiento y aprovechamiento

Elemento	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Anual	Valor Mes
Recolección y transporte					
Alquiler vehículo	unid	1	3.000.000,0	\$ 36.000.000,0	\$ 3.000.000,0
Conductor	unid	1	\$ 700.000,0	\$ 8.400.000,0	\$ 700.000,0
Operarios	unid	3	\$ 381.500,0	\$ 13.734.000,0	\$ 1.144.500,0
Dotación (3 año)	unid	12	\$ 90.000,0	\$ 1.080.000,0	\$ 90.000,0
Combustible	unid	1	\$ 1.000.000,0	\$ 12.000.000,0	\$ 1.000.000,0
Guantes: 24 pares al año operario	unid	72	\$ 10.000,0	\$ 720.000,0	\$ 60.000,0
Tapabocas: 12 por año/operario	unid	36	\$ 6.000,0	\$ 216.000,0	\$ 18.000,0
Gastos de mantenimiento	unid	1	\$ 1.000.000,0	\$ 12.000.000,0	\$ 1.000.000,0
TOTAL:					\$ 76.731.200,0

Costo total implementación para recolección selectiva



Inversión: \$ 8.095.000

Operación y mantenimiento: \$ 76.731.200

Costo total: \$ 84.826.200

10.3.3.2 Diseño y Construcción de la Planta de Compostaje en las Instalaciones del Relleno o Sitio de Disposición.

Cuadro 65. Evaluación económica del diseño y construcción de la planta de compostaje

Descripción	und	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Excavación de 0 – 2m de material heterogéneo	M ³	82.80	13.000	1.076.400
Vigas de fundación en concreto de 30 x 30 con 4 varillas ½" estribos 3/8" cada 2º cm	MI	230.00	23.000	5.290.000
Sobrecimiento (3 hiladas)	MI	230.00	24.000	5.520.000
Entresuelo (e=0,15)	m ²	1.500.00	8.000	12.000.000
Piso en concreto de 3,000 psi e = 0,08 m (incluye nivelación, descapote, conformación del terreno y botada de material)	m ²	1.500.00	30.000	45.000.000
Cerramiento en malla anti – insectos	MI	460.00	7.800	3.588.000
Cuneta en V revestida en concreto (incluye excavación y botada de material)	MI	230.00	20.000	4.600.000
Caja recolectora de lixiviados 0,6 x 0,6	Uni	4.00	120.000	480.000
Tanque de almacenamiento 1000 lt en polietileno	Uni	1.00	240.000	240.000
TOTAL				\$ 77.794.400,0



10.3.3.2.1 Operación y Mantenimiento

Cuadro 66. Evaluación económica de operación y mantenimiento de la planta de compostaje

Elemento	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Anual	Valor Mes
Mano de Obra					
Operador	unid	3	\$ 381.500,0	\$ 13.734.000,0	\$ 1.144.500,0
Dotación	unid	6	\$ 90.000,0	\$ 540.000,0	\$ 45.000,0
Tapabocas	unid	24	\$ 500,00	\$ 12.000,0	\$ 1.000,0
Gafas : 2 por obrero/año	unid	4	\$ 10.000,00	\$ 40.000,0	\$ 3.333,3
Delantales de caucho:2 por obrero/año	unid	4	\$ 18.000,00	\$ 72.000,0	\$ 6.000,0
Botas de caucho (3 por obrero/año)	unid	6	\$ 46.000,00	\$ 276.000,0	\$ 23.000,0
Herramientas					
Carreta	unid	1	\$ 160.000,0	\$ 160.000,0	\$ 13.333,3
Pala	unid	2	\$ 12.000,0	\$ 24.000,0	\$ 2.000,0
Insumos					
Termómetro	unid	13	\$ 40.000,0	\$ 520.000,0	\$ 43.333,3
Higrómetro	unid	13	\$ 60.000,0	\$ 780.000,0	\$ 65.000,0
Papel Tornasol para pH	unid	13	\$ 45.000,0	\$ 585.000,0	\$ 48.750,0
Microorganismos eficientes	unid	630	\$ 3.000,0	\$ 1.890.000,0	\$ 157.500,0
Depreciación					
Depreciación Compostera	mes	12	\$ 583.333,3	\$ 7.000.000,0	\$ 583.333,3
Depreciación maquina trituradora	mes	12	\$ 150.000,0	\$ 1.800.000,0	\$ 150.000,0
TOTAL					\$ 27.433.000

Costos de Inversión: \$ 77.794.400

Costos de operación y Mantenimiento: \$ 27.433.000

Costo Total: \$ 105.227.400



10.3.3.3 Adecuación Bodega de Almacenamiento

10.3.3.3.1 Inversión UNISAFA

Cuadro 67. Evaluación económica de la adecuación de la bodega de almacenamiento

UNISAFA (inversión)				
Descripción	und	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Suministro y colocación de sanitario integral (línea Acuacer) color blanco, bajo consumo 6 lts, diseño de dos piezas, taza redonda, sifón esmaltado, grifería antisifón, anillo abierto, abastos, válvula de regulación y todo lo necesario para su funcionamiento.	unid	1	195.000	195.000
Mampostería (incluye columna de confinamiento)	m ²	14.8	30.500	451.400
Piso en concreto de 3,000 PSI e = 0,08 mt (incluye nivelación, de capote, conformación del terreno y botada de material).	m ²	3.0	31.000	93.000
Viga de fundación en concreto de 20 x 20 con 4 varillas 1/2 " estribos 3/8 " cada 20 cm	ml	7	21.500	150.500
Techo en teja de eternit	m ²	4.0	41.500	166.000
Sanitario tipo económico	Uni	1.0	175.000	175.000
Lavamanos tipo económico	Uni	1.0	145.000	145.000
Ducha	Uni	1.0	55.000	55.000
Puerta metálica de 80 x 2,10 cm	Uni	1	250.000	250.000
Suministro e instalación de tanque séptico.	Uni	1.0	1.250.000	1.250.000
Revoque impermeabilizado	m ²	14.8	7.500	111.000
TOTAL UNISAFA				\$ 3.041.900



10.3.3.3.2 Inversión Bodega de Almacenamiento

Cuadro 68. Inversión bodega de almacenamiento

Descripción	Und	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Excavación	m ³	5	12.500	62.500
Viga de fundación en concreto de 20 x 20 con 4 varillas ½" estribos 3/8" cada 20 cm.	MI	16	21.500	344.000
Sobrecimiento (2 hiladas)	MI	16	23.000	368.000
Entresuelo (e = 0,15)	m ²	16	7.500	120.000
Piso en concreto de 3,000 PSI e = 0,08 mt (incluye nivelación, descapote, conformación del terreno y botada de material)	m ²	16	31.000	496.000
Mampostería (incluye columna de confinamiento)	m ²	36	30.500	1.098.000
Techo en madera inmunizada con tablilla, tela asfáltica y teja de barro	m ²	16	55.000	880.000
Canoas	MI	16	17.500	280.000
Embudos	Uni	2	11.000	22.000
Suministro e instalación de tubería ALL (incluye accesorios)	MI	8	8.500	68.000
Viga de amarre 15 x 20 cm (incluye refuerzo)	MI	16	18.500	296.000
Puerta metálica de 80 cm x 2,10 cm	Uni	1	250.000	250.000
Dintel incluye refuerzo de 1.5 x 0,15	Uni	1	10.000	10.000
Tanque almacenamiento 1000 lt polietileno	Uni	1	285.000	285.000
TOTAL				\$ 4.579.500



10.3.3.3.3 Operación y Mantenimiento

Cuadro 69. Costos de operación y mantenimiento de la bodega de almacenamiento

Elemento	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Operación y mantenimiento				
Operador	Unid	4	\$ 381.500,00	\$ 18.312.000,0
Dotación	Unid	12	\$ 90.000,00	\$ 1.080.000,0
Botas de caucho (2 por obrero / año)	Unid	12	\$ 46.000,00	\$ 552.000
Guantes	unid	80	\$ 10.000,00	\$ 800.000,0
Subtotal				\$ 20.774.000
Mantenimiento correctivo y preventivo				
Piezas y equipos	unid			\$ 2.000.000,00
Personal técnico	unid			\$ 1.200.000,00
Otros				\$ 2.000.000,00
Subtotal				\$ 5.200.000,00
TOTAL				\$ 25.974.000

Costo total componente de tratamiento y aprovechamiento

Inversión: \$ 93.510.800

Operación y mantenimiento: \$ 104.423.940

Total componente: \$ 197.934.740



10.3.4 Componente de Disposición Final

Cuadro 70. Costos Componente de Disposición Final

Elemento	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Anual	Valor Mes
Operación y mantenimiento					
Personal					
Operarios	Unid	2	\$ 900.000,0	\$ 21.600.000	\$ 1.800.000,0
Ayudante	Unid	2	\$ 381.500,0	\$ 9.156.000,0	\$ 763.000,0
Supervisor	Unid	1	\$ 1.000.000,0	\$ 12.000.000,0	\$ 1.000.000,0
Insumos					
Dotación				\$ 1.200.000,0	\$ 100.000,0
Combustibles				\$ 36.000.000,0	\$ 3.000.000,0
Piedra, malla, cal	Unid			\$ 72.000.000,0	\$ 6.000.000,0
Contratos					
Contratos con terceros	unid			\$ 153.600.000,0	\$ 12.850.000
Otros					
Gastos de operación				\$ 2.160.000,0	\$ 180.000,0
Mantenimiento y reparaciones				\$ 14.400.000,0	\$ 1.200.000,0
TOTAL:					\$ 322.166.000

10.3.5 Componente de Residuos Especiales

10.3.5.1 Diseño e implementación un sistema de tratamiento de residuos especiales y hospitalarios (incinerador) en los talleres municipales.



10.3.5.1.1 Inversión

Cuadro 71. Costos de inversión del componente de residuos especiales

Elemento	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Inversión				
Incinerador	Unid	1	\$ 871.000.000,0	\$ 871.000.000,0
Terreno	Unid	1	\$400.000.000,0	\$400.000.000,0
TOTAL				\$1.271.000.000,0

10.3.5.1.2 Operación y Mantenimiento

Cuadro 72. Costos de operación y mantenimiento del componente de residuos especiales

Elemento	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Anual	Valor Mes
Personal					
Gerente del centro		1	\$ 2.400.000,0	\$ 28.800.000,0	\$ 2.400.000,0
Jefe de operaciones		1	\$ 1.400.000,0	\$ 16.800.000,0	\$ 1.400.000,0
Secretaria		1	\$ 381.500,0	\$ 4.578.000,0	\$ 381.500,0
Conductor		1	\$ 700.000,0	\$ 8.400.000,0	\$ 700.000,0
Operadores		1	\$ 381.500,0	\$ 4.578.000,0	\$ 381.500,0
Elementos de protección personal					
Mascaras, guantes, botas y dotación				\$ 4.000.000,0	\$ 333.333,00
Insumos					
Combustibles				\$ 1.800.000	\$ 150.000,0
TOTAL:					\$ 68.956.000

Costo operación y mantenimiento: \$ 68.956.000

Costo inversión: \$ 1.271.000.000

Total componente residuos especiales: \$ 1.339.956.000



10.3.6 Componente del Área Rural

Cuadro 73. Costos del componente del área rural

Asesoria Técnica en la Gestión Integral de Residuos					
Elemento	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Anual	Valor Mes
Personal					
Profesional	Unid	1	\$ 500.000,0	\$ 6.00.000,0	\$ 500.000,0
TOTAL					\$ 6.000.000,0

10.4 PRESUPUESTO Y PLAN DE INVERSIONES PRIMER AÑO DE EJECUCIÓN

Cuadro 74. Presupuesto y Plan de inversiones primer año de ejecución

Componente	Inversión	Operación	Total	%
Recolección y Transporte		\$ 324.720.000	\$ 324.720.000	17.51
Barrido y Limpieza	\$ 3.800.000	\$ 30.408.000	\$ 34.208.000	1.85
Tratamiento y Aprovechamiento	\$ 93.510.800	\$ 104.423.940	\$ 197.934.740	10.68
Disposición Final		\$ 322.160.000	\$ 322.160.000	17.38
Residuos Especiales	\$900.000.000	\$ 68.956.000	\$ 968.956.000	52.26
Área Rural		\$ 6.000.000	\$ 6.000.000	0.32
Total Inversión				\$ 997.310.800
Total Operación				\$ 856.667.940
COSTO TOTAL DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO				\$ 1.853.978.740

**10.5 PRESUPUESTO Y PLAN DE INVERSIONES PARA EL SEGUNDO AÑO DE EJECUCIÓN**

Cuadro 75. Presupuesto y Plan de inversiones del segundo año de ejecución

Componente	Inversión	Operación	Total	%
Recolección y Transporte		\$ 324.720.000	\$ 324.720.000	26.45
Barrido y Limpieza		\$ 30.408.000	\$ 30.408.000	2.48
Tratamiento y Aprovechamiento		\$ 104.423.940	\$ 104.423.940	8.51
Disposición Final		\$ 322.160.000	\$ 322.160.000	26.24
Residuos Especiales	371.000.000	\$ 68.956.000	\$ 439.956.000	35.84
Área Rural		\$ 6.000.000	\$ 6.000.000	0.48
Total Inversión			\$ 371.000.000.00	
Total Operación			\$ 856.667.940	
TOTAL			\$1.227.667.940	

10.6 PRESUPUESTO Y PLAN DE INVERSIONES PARA EL TERCER AÑO DE EJECUCIÓN Y SIGUIENTES

Cuadro 76. Presupuesto y Plan de inversiones del tercer año de ejecución y siguientes

Componente	Inversión	Operación	Total	%
Recolección y Transporte		\$ 324.720.000	\$ 324.720.000	37.91
Barrido y Limpieza		\$ 30.408.000	\$ 30.408.000	3.55
Tratamiento y Aprovechamiento		\$ 104.423.940	\$ 104.423.940	12.19
Disposición Final		\$ 322.160.000	\$ 322.160.000	37.6
Residuos Especiales		\$ 68.956.000	\$ 68.956.000	8.05
Área Rural		\$ 6.000.000	\$ 6.000.000	0.7
Total Operación			\$ 856.667.940	
TOTAL			\$ 856.667.940	



10.7 PLAN FINANCIERO VIABLE PRIMER AÑO

Cuadro 77. Plan financiero viable del primer año

Componente	Valor anual	%	Fuentes de Financiación		
			Ingresos por Tarifas	Recursos Propios	Corantioquia
Recolección y Transporte	\$ 324.720.000	17.80	\$ 324.720.000		
Barrido y Limpieza	\$ 34.208.000	1.88	\$ 34.208.000		
Tratamiento y Aprovechamiento	\$ 197.934.740	10.84	\$ 104.423.940		\$ 93.510.800
Disposición Final	\$ 322.160.000	17.65	\$ 222.160.000	\$ 100.000.000	
Residuos Especiales	\$ 968.956.000	51.5	\$ 68.956.000	\$ 400.000.000	\$ 500.000.000
Área Rural	\$ 6.000.000	0.33	\$ 6.000.000		
TOTAL	\$ 1.853.978.740	100 %	\$ 760.467.940	\$ 500.000.000	\$ 593.510.000



10.8 PLAN FINANCIERO VIABLE SEGUNDO AÑO

Cuadro 78. Plan financiero viable del segundo año

Componente	Valor anual	%	Fuentes de Financiación	
			Ingresos por Tarifas	Otros Financiadores (Corantioquia)
Recolección y Transporte	\$ 324.720.000	37.9	\$ 324.720.000	
Barrido y Limpieza	\$ 30.408.000	3.54	\$ 30.408.000	
Tratamiento y Aprovechamiento	\$ 104.423.940	12.18	\$ 104.423.940	
Disposición Final	\$ 322.160.000	37.6	\$ 322.160.000	
Residuos Especiales	\$ 439.956.000	8.08	\$ 68.956.000	371.000.000
Área Rural	\$ 6.000.000	0.7	\$ 6.000.000	
TOTAL	\$ 1.227.667.940	100 %	\$856.667.940	\$371.000.000

10.9 PLAN FINANCIERO VIABLE PARA EL TERCER AÑO DE EJECUCIÓN Y SIGUIENTES

Cuadro 79. Plan financiero viable para el tercer año de ejecución y siguientes

Componente	Total	%	Ingresos por Tarifas
Recolección y Transporte	\$ 324.720.000	37.9	\$ 324.720.000
Barrido y Limpieza	\$ 30.408.000	3.54	\$ 30.408.000
Tratamiento y Aprovechamiento	\$ 104.423.940	12.18	\$ 104.423.940
Disposición Final	\$ 322.160.000	37.6	\$ 322.160.000
Residuos Especiales	\$ 68.956.000	8.08	\$ 68.956.000
Área Rural	\$ 6.000.000	0.7	\$ 6.000.000
TOTAL	856.667.940	100	856.667.940



11. ESTRUCTURACION DE ALTERNATIVAS

11.1 DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES

11.1.1 Componente de recolección y transporte

El componente de recolección y transporte de residuos ha sido uno de los que mas fallas ha representado en el sistema, ya que el servicio se ha prestado de una manera deficiente e irregular en muchas ocasiones; existiendo una gran cantidad de quejas o inconformidades por parte de la comunidad, contribuyendo a la creación de focos de contaminación a nivel municipal por la exposición de los residuos sólidos a cielo abierto.

Los programas o alternativas a implementar para mejorar u optimizar la prestación de este servicio son:

1. Diseñar un manual operacional del servicio de recolección y transporte.

Mediante esta alternativa se pretende que las actividades del servicio de recolección y transporte sean planificadas, analizando la problemática existente y proponiendo alternativas de solución, documentadas, mediante un manual, el cual debe involucrar actividades y responsables.

Actividades:

1. Delegación del personal responsable para la realización del manual.
 2. Consecución y revisión de información primaria y secundaria referente a la prestación actual del servicio.
 3. Identificación de procedimientos o prácticas a realizar previamente planificadas.
 4. Definición de responsabilidades.
 5. Comunicación o divulgación a los operadores del servicio.
2. Programa de supervisión al servicio de recolección, transporte, barrido y limpieza.

Actualmente, la supervisión e interventoria solo se realiza en algunos de los componentes del servicio de aseo y en los que se realiza, se hace de una manera irregular, lo que conlleva a la práctica de actividades con un control escaso o mínimo, razón por la cual no se alcanzan los resultados esperados para lograr el éxito en el servicio.

**Actividades:**

1. Consecución de personal supervisor idóneo y responsable.
 2. Realización y firma del contrato con el supervisor.
 3. Definición de responsabilidades y labores a realizar por parte del supervisor.
 4. Exigencia de informes mensuales al supervisor.
3. Programa de mantenimiento preventivo y correctivo para los vehículos del servicio de recolección de residuos.

En diversas ocasiones, se ha dejado de prestar el servicio de recolección por fallas o averías que presentan los vehículos de recolección y en algunas ocasiones por falta de combustible, todo esto por problemas de presupuesto principalmente. Para corregir esta problemática, es necesario establecer, implementar y manejar un programa de mantenimiento correctivo y preventivo, definiendo responsabilidades y presupuesto para lograr el éxito de la operación. Además, es necesario incluir la limpieza o lavado diario de los vehículos después de realizar el servicio para evitar el deterioro y desgaste de los vehículos automotores.

Actividades:

1. Establecer mantenimientos periódicos anuales o cada 20.000 Km.
 2. Identificar las causas por las cuales se presentan averías o daños en los equipos.
 3. Analizar las causas para proponer alternativas o recomendaciones para evitar las fallas en los vehículos.
 4. Contratación del técnico para la realización del mantenimiento correctivo y preventivo en vehículos.
 5. Realizar lavado diario a los vehículos, una vez terminado el servicio.
4. Programa de mejoramiento de atención y respuestas a quejas por fallas en la prestación del servicio.

La oficina de Obras Públicas es la encargada de atender y recepcionar las quejas por parte de la comunidad referentes al servicio de recolección y transporte de residuos.

Cuando se realizaron las visitas domiciliarias del proyecto GIRS, se conoció que la mayoría de la comunidad no está conforme con el servicio prestado, debido a que los horarios y frecuencias de recolección no se cumplen. Pero muchas veces, por desconocimiento no remiten o presentan estas quejas a la oficina encargada de la supervisión.



Además, se evidencia que muchas de las quejas interpuestas verbalmente, por vía telefónica o personalmente no son debidamente registradas, ocasionando de esta forma al finalizar un periodo un registro de quejas poco confiable.

Por lo anterior, es necesario diseñar y establecer un sistema de atención de inconformidades o quejas para el servicio de recolección para obtener indicadores de la eficiencia del servicio, para así proporcionar soluciones rápidas y efectivas, para satisfacer los requerimientos de los usuarios.

Actividades:

1. Definición de la persona responsable o encargada de la administración del sistema de peticiones, quejas y reclamos.
 2. Realización de los formatos de registro para la recepción de las quejas.
 3. Comunicación de las quejas al supervisor del servicio de recolección y transporte para la toma de medidas correctivas.
 4. Registro y seguimiento del tiempo de respuesta empleado.
5. Programa de higiene y seguridad industrial y reglamento interno de trabajo para todos los componentes del servicio PÚBLICO de aseo.

Todos los trabajadores deben operar bajo condiciones favorables en el sitio de trabajo para evitar o minimizar los riesgos que se puedan presentar. Por normatividad las empresas deben velar por el bienestar físico de cada trabajador y proporcionar educación y elementos de protección que conlleven a un trabajo seguro. Por esta razón es necesario establecer e implementar un programa de higiene y seguridad industrial para propender por el desarrollo integral de cada trabajador en su sitio de trabajo.

Además, todos los trabajadores deben estar sujetos y cumplir con las normas internas de trabajo para lograr el éxito en el servicio. Es necesario que los operadores conozcan, entiendan y apliquen el reglamento interno en las labores cotidianas.

Actividades:

1. Contratación del personal encargado en la realización del programa de higiene y seguridad industrial y del reglamento interno de trabajo para todos los componentes del servicio de aseo.
2. Creación del programa de higiene y seguridad industrial y del reglamento interno de trabajo y divulgación a los operadores.
3. Dotación periódica a los trabajadores de los elementos de protección personal.



4. Seguimiento a la aplicación del reglamento interno de trabajo y programa de higiene y seguridad industrial.
5. Establecimiento de sanciones al incumplimiento de las normas establecidas.

6. Programa de educación y concientización a los operadores de los diferentes componentes del servicio de aseo.

Los operadores deben educarse y concientizarse con el fin de que mejoran su rendimiento o desempeño laboral y para que apliquen técnicas de trabajo adecuadas o acordes a su labor. También se debe resaltar en las actividades que no deben realizar en su sitio de trabajo, como por ejemplo para los operadores de recolección realizar separación de residuos durante la prestación del servicio.

7. Estudio de viabilidad de comprar o continuar con el alquiler de vehículos de recolección.

Actividades:

1. Definir responsables de la realización del estudio.
2. Identificar costos del alquiler de los vehículos de recolección.
3. Identificar costos para compra de los vehículos nuevos de recolección.
4. Realizar análisis y definir la alternativa viable.
5. Aprobación de la alternativa e implementación.

11.1.2 Componente de tratamiento y aprovechamiento

1. Continuidad en el programa de educación y sensibilización a la comunidad en la correcta separación de residuos sólidos en la fase de visitas domiciliarias.

En la ejecución del proyecto GIRS, se realizaron las primeras visitas domiciliarias en todo el municipio con el objetivo de enseñar a la comunidad la correcta separación de los residuos sólidos en la fuente, para así, facilitar las actividades de reciclaje y el aprovechamiento de residuos por parte del gremio de recicladores de éstos.

Para alcanzar los objetivos esperados, es necesario dar continuidad a estos programas, y de esta forma evitar la pérdida de credibilidad por parte de la comunidad en los procesos y obtener así, los resultados deseados y esperados.

Además, se hace necesario efectuar apoyo y asesorías a los operadores de los diferentes componentes para lograr una óptima Gestión Integral de Residuos Sólidos.

**Actividades:**

1. Conformación de grupos dinamizadores.
 2. Consecución y contratación del profesional experto en manejo de residuos sólidos a dictar las capacitaciones.
 3. Capacitación técnica a los grupos dinamizadores en la gestión integral de residuos sólidos.
 4. Compra y adquisición de materiales o elementos requeridos para las visitas domiciliarias.
 5. Dotación a los grupos dinamizadores de los elementos de trabajo para las visitas.
 6. Distribución de los grupos dinamizadores por los barrios de todo el municipio.
 7. Supervisión a los grupos por parte del coordinador del proyecto.
 8. Entrega de informes y resultados de las visitas al supervisor.
 9. Análisis de información y recomendaciones de mejora por parte del supervisor.
2. Programas de asesoramiento en implementación de programas de producción más limpia a grandes empresas generadoras de residuos sólidos.

En el municipio existen diversas empresas o instituciones generadoras de residuos sólidos, que no realizan ningún tipo de tratamiento o aprovechamiento de sus residuos, lo cual se representa en la cantidad de desechos que producen por falta de prácticas adecuadas de gestión.

Para asegurar la gestión de los residuos en estas instituciones, es necesario brindar asesoramiento por parte de personal especializado que enseñe las prácticas necesarias que conlleven a la reducción de residuos, aprovechamiento, tratamiento y disposición final adecuada.

Actividades:

1. Consecución y contratación de personal profesional para realización de las asesorías.
 2. Planificar las asesorías o capacitaciones con fechas y horarios.
 3. Definición de empresas a capacitar semestralmente.
 4. Realización del convenio con la empresa a capacitar.
 5. Realización de los talleres teórico – prácticos establecidos.
 6. Seguimiento a la gestión realizada por la empresa de los residuos.
3. Implementación del programa de recolección selectiva.



Para realizar la recolección selectiva de los residuos es necesario disponer de un vehículo exclusivo con una capacidad de carga acorde al material a colectarse. Además, se debe asegurar la operación continua en el servicio.

Actividades:

1. Consecución del vehículo exclusivo para recolección selectiva.
 2. Adquisición del equipo de perifoneo para instalación en el vehículo recolector.
 3. Diseño del programa de microruteo y frecuencias para recolección selectiva.
 4. Realización de nuevos estudios de mercadeo para productos reciclados o aprovechados.
 5. Supervisión del servicio por parte del coordinador del proyecto GIRS.
 6. Entrega de informes y recomendaciones de mejora por parte del supervisor al interventor del proyecto.
4. Programa de adquisición y entrega a costales a la comunidad.

Las personas en sus domicilios muchas veces no realizan la correcta separación de los residuos sólidos en la fuente por falta de recipientes adecuados. En las visitas domiciliarias se identificó esta necesidad, y para lograr que se realice la separación es necesario dotarlos de recipientes para que realicen esta labor.

Actividades:

1. Cuantificación del número de costales y canecas para entregar a la comunidad.
 2. Compra o adquisición de costales y canecas.
 3. Entrega a la comunidad de estos elementos en las visitas domiciliarias.
 4. Comprometer a la comunidad en el adecuado uso de estos recipientes.
5. Adecuación de una bodega de reciclaje para residuos inorgánicos aprovechables en los talleres municipales.

El objetivo de disponer de una bodega para el almacenamiento de los productos inorgánicos es facilitar las actividades de reciclaje por parte del gremio de recicladores. El sitio de debe estar ubicado en un punto estratégico y cercano cumpliendo con todos los requerimientos técnicos.

Actividades:

1. Identificación del sitio de ubicación de la bodega (talleres municipales).



2. Diseño de planos, costos de ejecución, mantenimiento y operación de la obra.
 3. Construcción física y adecuación de la bodega.
 4. Diseño del manual operacional, reglamento interno de trabajo y definición de responsabilidades.
 5. Contratación de operadores, entrega de dotación de trabajo y puesta en funcionamiento de la planta.
 6. Estudio de mercadeo para identificar posibles compradores de los productos generados.
 7. Establecer acuerdos de precomercialización con empresas compradoras.
 8. Supervisión a los procesos y recomendaciones de mejora en las actividades.
6. Diseño y construcción de la planta de compostaje para transformación de residuos orgánicos en las instalaciones del relleno sanitario o sitio de disposición.

Los residuos que más se generan en el municipio son de tipo orgánico según caracterización realizada anteriormente. Actualmente las cantidades de estos residuos que se aprovechan para la producción de compost o abono orgánico son bajas debido a que esta actividad no se encuentra planificada, además no se cuenta con procedimientos operacionales que garanticen el éxito en la operación ni se invierten recursos para su optimización.

Actividades:

1. Identificación del sitio de ubicación de la planta de compostaje (relleno sanitario).
 2. Diseño de planos, costos de ejecución, mantenimiento y operación de la obra.
 3. Construcción física y adecuación de sistemas de tratamiento de la planta.
 4. Diseño del manual operacional, reglamento interno de trabajo y definición de responsabilidades.
 5. Contratación de operadores, entrega de dotación de trabajo y puesta en funcionamiento de la planta.
 6. Estudio de mercadeo para identificar posibles compradores del producto o abono orgánico generado.
 7. Establecer acuerdos de precomercialización con empresas compradoras.
 8. Supervisión a los procesos y recomendaciones de mejora en las actividades.
7. Programa de mantenimiento preventivo y correctivo para maquinas y equipos de la empresa de reciclaje.



Es de gran importancia implementar programas de mantenimiento preventivo y correctivo para maquinas y equipos, con el fin de evitar pérdidas en tiempo y producción y de esta forma garantizar el buen funcionamiento y operación de cada uno de los componentes y a su vez lograr los resultados esperados.

Actividades:

1. Identificación y descripción de la maquinaria utilizada para los procesos de aprovechamiento.
2. Contratación del técnico para la realización del mantenimiento correctivo y preventivo en maquinas.
3. Determinar costos y responsables.
4. Identificar las causas por las cuales se presentan averías o daños en los equipos.
5. Analizar las causas para proponer alternativas o recomendaciones para evitar las fallas en los equipos.
6. Llevar registros de los mantenimientos de los equipos (hoja de vida actualizada).
7. Realizar supervisión a la persona encargada de efectuar los mantenimientos.

11.1.3 Componente de disposición final

El relleno sanitario es otro de los componentes que más problemas ha presentado por los sistemas de manejo. Los problemas por el manejo técnico se representan sobre el medio ambiente, causando impactos negativos sobre este. En la actualidad se están realizando programas con el fin de cumplir con la normatividad y requerimientos ambientales exigidos por CORANTIOQUIA.

1. Programa de optimización operacional del relleno sanitario.

Actividades:

1. Definición de programas documentados de mantenimiento para los sistemas de tratamiento de residuos (filtro, chimeneas, etc.)

En las actividades operacionales del relleno sanitario se generan vertimientos y emisiones resultantes de la descomposición de los residuos sólidos que si no son tratados de una manera técnica y eficiente pueden causar impactos negativos sobre el medio ambiente. Debido a esto se diseñan sistemas de tratamiento de vertimientos y emisiones como filtros y chimeneas.



Para asegurar que estos sistemas de tratamiento operen de una manera adecuada deben ser sometidos a programas de mantenimiento periódicos con el fin de mejorar su eficiencia.

2. Implementación de acciones de mejora en los sistemas de operación.
3. Definición de responsabilidades y cronogramas de ejecución.
4. Contratación de un supervisor idóneo y experimentado en el manejo de rellenos sanitarios.

Para el óptimo y eficiente manejo del sitio de disposición final, debe contarse con personal debidamente capacitado, además deber ser dirigido por una persona experta y con experiencia técnica y profesional en manejo de rellenos y de personal y que conozca a cabalidad el manual de funciones, con el fin de que se cumplan cada una de las actividades descritas en dicho manual.

2. Diseño del manual operacional del relleno sanitario, donde se establezcan las prácticas y procedimientos a realizar y creación del reglamento interno de trabajo.

Para lograr la operación normal y eficiente del relleno, se debe elaborar y documentar un manual de procedimientos, realizado por personal profesional y con experiencia, cumpliendo con las especificaciones técnicas en cuanto a manejo de rellenos sanitarios. En este manual se incluirán los programas de mantenimiento a los sistemas de tratamiento de residuos y vertimientos, los programas de mantenimiento de maquinarias y equipos, las técnicas de manejo del relleno a emplearse y presupuestos y costos de operación. Además, el documento de dicho manual puede ser sometido a ajustes anuales o bianuales de acuerdo a las necesidades propias del funcionamiento y mejoramiento operacional del sitio de disposición final.

El manual y reglamento interno de trabajo debe ser comunicado a los operadores y entendido por ellos para que sea cumplido.

Actividades:

1. Delegación del personal responsable para la realización del manual y reglamento interno de trabajo.
2. Consecución y revisión de información primaria y secundaria referente a la operación actual.
3. Identificación de procedimientos o prácticas a realizar previamente planificadas.
4. Definición de responsabilidades.
5. Comunicación o divulgación a los operadores del servicio.



3. Estudio de identificación de nuevas áreas para disposición final.

Cuando culmine la vida útil del relleno sanitario actual, deben tenerse identificados los posibles sitios de disposición final que cumplan con las características técnicas establecidas en el Decreto 838 de marzo 23 de 2005. Por esto es necesario definir nuevos sitios para la disposición para así brindar continuidad en la correcta gestión de los residuos.

Actividades:

1. Definición de responsabilidades en la ejecución de esta alternativa.
2. Identificar predios o áreas cercanas que por características cumplan con las condiciones establecidas en el decreto 838 del 2005 en cuanto a disposición de residuos sólidos.
3. Adquisición o alquiler del predio en donde quedará ubicado el nuevo sitio de disposición.
4. Adecuación del sitio y definición del cronograma de actividades.
5. Puesta en funcionamiento del nuevo sitio de disposición final cumpliendo con la normatividad establecida en cuanto a sitios de disposición final de residuos sólidos.

11.1.4 Componente de residuos especiales

En el municipio existen diversas empresas generadoras de residuos especiales que por desconocimiento de las normas, falta de conciencia ambiental o planeación no realizan una gestión de los residuos y los disponen sin ningún tratamiento previo sobre cualquier recurso natural ocasionando así problemas de contaminación o alteración sobre estos. Sumado a esto no existe o es mínimo el control por parte de la autoridad ambiental sobre estas empresas.

1. Diseño e implementación del sistema de tratamiento de residuos especiales y hospitalarios (incinerador) en las instalaciones de los talleres municipales.

Los residuos especiales deben ser tratados con técnicas diferentes a las de los residuos normales u ordinarios generados en los domicilios. Estos residuos deben someterse a procesos de tratamiento y disposición final acordes a sus características, con sistemas o técnicas especiales cumpliendo con la normatividad ambiental.

Actualmente, se están diseñando programas para realizar el tratamiento y disposición final de estos residuos especiales en el relleno sanitario La Tabaca por parte de Corantioquia y el municipio, comprometido con la conservación y protección del medio ambiente.

**Actividades:**

1. Identificación y diseño de los sistemas de tratamiento a aplicarse.
 2. Aprobación por parte de la autoridad ambiental por medio de licencia del sistema a implementarse.
 3. Estudio de caracterización de residuos especiales generados en el municipio.
 4. Diseño de planos e ingeniería conceptual.
 5. Diseño y construcción de las obras físicas y oficinas.
 6. Implementación del sistema y adecuación en el sitio de ubicación.
 7. Creación del manual operacional con procedimientos específicos y responsables.
 8. Contratación de personal operativo y supervisor del sistema.
 9. Consecución y adecuación del vehículo de recolección para residuos especiales.
 10. Definición de ruteos y frecuencias para el servicio de recolección.
 11. Seguimiento a la efectividad de los sistemas de tratamiento implementados y recomendaciones de mejora.
2. Programa de ruteo y frecuencias de recolección de residuos especiales o hospitalarios.

La recolección y transporte de residuos especiales o hospitalarios debe efectuarse con un vehículo especial que cumpla con las especificaciones técnicas en cuanto a transporte de estos residuos, además el personal operativo debe estar dotado de elementos de protección personal para evitar riesgos en la salud.

Actualmente la empresa Descont S.A. ubicada en Bucaramanga es la encargada de realizar la recolección, transporte y disposición de los residuos hospitalarios de las empresas o instituciones generadoras de estos y tiene un contrato con 19 empresas a quienes les presta este servicio.

3. Programa de seguimiento, monitoreo y control a empresas generadoras de residuos especiales.

Las empresas generadoras de residuos especiales deben realizar la gestión integral de los residuos que generan, razón por la cual es necesario realizar programas por parte de la autoridad ambiental o de salud para verificar que cumplan con la implementación de los planes de gestión integral establecidos. De igual manera se pueden detectar las entidades que incumplan con esta labor y así establecer posibles sanciones acordes con la normatividad ambiental.

**Actividades:**

1. Comprometer a la autoridad ambiental y a la secretaria de salud en realizar control y seguimiento a la gestión de residuos especiales realizado por las empresas generadoras de estos.
 2. Definir responsabilidades y cronograma de actividades a ejecutarse.
 3. Efectuar visitas periódicas establecidas a las instituciones generadoras de estos residuos.
 4. Establecer posibles sanciones y recomendaciones de mejora a aquellas empresas que estén incumpliendo con la normatividad ambiental en cuanto a gestión de residuos.
4. Estudio de viabilidad de tratar en el incinerador los residuos sólidos especiales generados en otros municipios.

Una vez implementado el programa de tratamiento y disposición final de residuos especiales en el relleno sanitario del municipio se analizará la viabilidad de tratar los residuos de otros municipios cercanos, con el fin de tener un manejo a nivel regional.

Esta alternativa podrá generar ingresos que podrán ser invertidos en la operación eficiente del sistema y para su mejoramiento.

Actividades:

1. Identificación de municipios cercanos a los cuales se les podría ofrecer el servicio de tratamiento de residuos.
 2. Determinación del número de municipios y cantidad de residuos especiales a tratar en el relleno.
 3. Determinación de fechas y horarios para la recepción de los residuos especiales.
 4. Realización del convenio con los diferentes municipios seleccionados o empresas generadoras de los residuos.
5. Estudio de diseño y adecuación de un centro de acopio y distribución para los residuos de construcción o escombros.

La zona urbana del municipio de Puerto Berrío, se caracteriza por presentar bajos inundables, debido a su origen y formaciones físico geológicas, por tal razón, los residuos de escombros que se generan son aprovechados para llenar los bajos mencionados por parte de la comunidad. Por este motivo, es necesario diseñar y construir un centro de acopio y distribución para recibir el material y distribuirlo



entre la comunidad para su aprovechamiento. Además, la cantidad de residuos o volumen de este tipo que se generan es bajo.

Actividades:

1. Identificación de posibles áreas o sitios de ubicación del centro de acopio.
2. Definición del sitio de ubicación del centro de acopio.
3. Diseño de planos y elaboración de ingeniería conceptual.
4. Definición del personal a laborar y responsables.
5. Creación del manual operacional y reglamento interno de trabajo.
6. Construcción y puesta en funcionamiento.

11.1.5 Componente del área rural

Como un objetivo específico en la elaboración del PGIRS se contempla la asistencia al sector rural en el manejo y disposición final de residuos. Para lograr la correcta gestión se deben implementar programas planificados que conlleven al cumplimiento de las metas.

1. Programa de asesoramiento en la Gestión Integral de Residuos Solidos.

Actividades:

1. Consecución y contratación del profesional experto en el manejo de residuos sólidos, quien estará a cargo de las asesorías o capacitaciones.
 2. Identificación de veredas a brindar asesorías semestralmente.
 3. Asesoria en la caracterización de residuos generados por las veredas.
 4. Programa de visitas domiciliarias para capacitación en separación en la fuente.
 5. Asesoria en la implementación de los sistemas de aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos.
 6. Asesoria en el diseño de sistemas de tratamiento y disposición de residuos.
2. Programa de seguimiento, monitoreo y control a la gestión de los residuos en las veredas.

Para asegurar el éxito y el cumplimiento de los sistemas de tratamiento establecidos es necesario realizar programas de seguimiento y control por parte de la autoridad ambiental para así verificar los resultados obtenidos y poder proponer correctivos o mejoras a los sistemas.

Actividades:



1. Identificación del número de veredas a efectuar seguimiento técnico semestralmente.
2. Definición de personal responsable encargado de las visitas.
3. Realización de visitas técnicas a las veredas.
4. Inspección de sistemas de tratamiento y disposición de residuos.
5. Recomendaciones de mejora de las actividades y sistemas establecidos.

11.1.6 Componente institucional

El componente institucional del servicio de aseo debe mejorarse para incrementar la calidad técnica y operativa en la prestación del servicio, garantizando de esta forma un servicio eficiente y eficaz en forma continua a todos los usuarios del municipio.

El componente institucional determina la capacidad financiera, económica y el potencial administrativo para la consecución y disponibilidad de recursos para el cumplimiento de las necesidades del servicio.

1. Implementación de nuevo plan tarifario para la prestación del servicio público de aseo.

Los ingresos por la prestación del servicio de aseo que se están recolectando actualmente por las tarifas son relativamente bajos, ocasionando un desequilibrio o pérdidas que la administración tiene que compensar.

Actualmente se desarrolló y se viene aplicando un nuevo plan tarifario con el fin de equilibrar o sanear las finanzas.

2. Programa de fortalecimiento en la gestión comercial y eficiencia de recaudo.

El programa de fortalecimiento de la gestión comercial surge de la necesidad del cumplimiento al objetivo de mejorar la calidad técnica y operativa en la prestación del servicio público domiciliario de aseo, de manera que se garantice la prestación eficaz y eficiente en forma continua. De la gestión comercial y la eficiencia de recaudo se desprende la capacidad financiera y por ende su potencial administrativo para la consecución de recursos, lo que en una relación directa significaría la satisfacción constante de las necesidades de los componentes del servicio de aseo y por ende la optimización de los procedimientos y del sistema.

Actividades:

1. Verificar los costos y autosostenibilidad del sistema mediante las tarifas.
2. Mejorar los sistemas de recaudo mediante la aplicación de mejoras.
3. Programa de gestión administrativa.



Separación de la contabilidad del servicio de la contabilidad general del municipio.

Actualmente en la Administración Municipal no se llevan registros contables de la prestación del servicio de aseo separado de la contabilidad general, dando incumplimiento al acuerdo 026 del 14 de junio de 2001 de garantizar la separación de la contabilidad para los servicios públicos domiciliarios; por lo tanto se hace necesario implementar dicha separación con el fin de obtener un buen análisis financiero detallado al cerrar cada periodo contable y de esta forma poder detectar con facilidad y rapidez en donde radica el problema, para realizar los respectivos ajustes en menor tiempo posible y así obtener mejores resultados.

Actividades:

1. Identificación de responsabilidades y procedimientos a realizar.
2. Separación de la contabilidad del servicio de aseo de la contabilidad general y disponibilidad del presupuesto.
3. Toma y registro de los nuevos presupuestos contables.
4. Programa de participación comunitaria.

Es importante vincular a la comunidad en los sistemas de vigilancia y control de los servicios públicos domiciliarios, ya que son ellos quienes en últimas reciben el servicio y pueden manifestar sus inconformidades y dar a conocer los incumplimientos e insatisfacciones en la prestación del servicio para tomar los correctivos pertinentes en tiempo oportuno, y de esta forma contribuir con la calidad en la prestación del servicio. Es por esta razón que deben crearse mecanismos de participación ciudadana para la gestión del servicio.

En la participación comunitaria se informa a la población la problemática existente para que puedan expresar o idear recomendaciones para la mejora del sistema. La participación consiste en tomar parte en un proceso o acción para cambiar un hecho a favor de la comunidad, debe ser un acto democrático basado en el respeto, conociendo las necesidades y problemática.

Actividades:

1. Cuantificar el número de participantes y apertura de la convocatoria.
2. Activar el comité de vigilancia y control de la unidad de servicios públicos domiciliarios para garantizar la eficiencia y eficacia del servicio.
3. Implementar mecanismos de participación para que el comité de vigilancia y control haga parte del seguimiento y control de las actividades del PGIRS.



12. CRONOGRAMA GENERAL DE EJECUCIÓN

Cuadro 80. Cronograma general de ejecución

COMPONENTE	PROGRAMA	TIEMPO DE EJECUCIÓN (AÑOS)														
		Corto plazo				Mediano Plazo					Largo Plazo					
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Recolección y Transporte	Diseño del manual operacional de recolección y transporte.															
	Programa de supervisión al servicio de recolección y transporte y barrido y limpieza.															
	Programa de mantenimiento correctivo y preventivo para los vehículos de recolección.															
	Mejoramiento de atención y respuestas a quejas por fallas en la prestación del servicio de recolección.															
	Programa de higiene y seguridad industrial y reglamento interno de trabajo para los operadores del servicio.															
	Programa de educación y concientización a los operarios.															
	Estudio de viabilidad de comprar o continuar con el alquiler de vehículos de recolección.															



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

MUNICIPIO DE PUERTO BERRÍO

COMPONENTE	PROGRAMA	TIEMPO DE EJECUCIÓN (AÑOS)														
		Corto plazo				Mediano Plazo					Largo Plazo					
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Tratamiento y Aprovechamiento	Continuidad del Proyecto GIRS: fase de educación en separación en la fuente.															
	Programa de higiene y seguridad industrial y reglamento interno de trabajo para los operadores del servicio.															
	Programa de educación y concientización a operarios.															
	Programas de asesoramiento en implementación de programas de producción limpia a empresas.															
	Implementación del programa de recolección selectiva.															
	Programa de adquisición y entrega a costales a la comunidad.															
	Adecuación de bodega para almacenamiento de reciclaje.															
	Diseño y construcción de la planta de compostaje para residuos orgánicos.															
	Programa de mantenimiento preventivo y correctivo para máquinas y equipos de la empresa de reciclaje.															



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

MUNICIPIO DE PUERTO BERRÍO

COMPONENTE	PROGRAMA	TIEMPO DE EJECUCIÓN (AÑOS)																	
		Corto plazo				Mediano Plazo						Largo Plazo							
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		
Disposición Final	Diseño de manual operacional y reglamento interno de trabajo																		
	Programa de educación y concientización a operarios.																		
	Proyecto de optimización operacional del relleno sanitario																		
	Estudio de identificación de nuevas áreas para disposición final																		



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

MUNICIPIO DE PUERTO BERRÍO

COMPONENTE	PROGRAMA	TIEMPO DE EJECUCIÓN (AÑOS)																	
		Corto plazo				Mediano Plazo						Largo Plazo							
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		
Residuos Especiales	Implementación del sistema de tratamiento y disposición de residuos especiales u hospitalarios (incinerador).																		
	Adquisición y adecuación de vehículos de recolección y programa de micoruteo con frecuencias y horarios establecidos.																		
	Programa de higiene y seguridad industrial y reglamento interno de trabajo para los operadores del servicio.																		
	Programa de educación y concientización a operarios.																		
	Programa de seguimiento, monitoreo y control a empresas generadoras de residuos especiales.																		
	Estudio de viabilidad de tratar en el incinerador los residuos sólidos especiales generados en otros municipios.																		
	Estudio de diseño y adecuación de un centro de acopio y distribución para los residuos de construcción o escombros.																		



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

MUNICIPIO DE PUERTO BERRÍO

COMPONENTE	PROGRAMA	TIEMPO DE EJECUCIÓN (AÑOS)														
		Corto plazo				Mediano Plazo					Largo Plazo					
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Área Rural	Programa de asesoramiento en la gestión de residuos sólidos a las veredas del municipio.															
	Programa de seguimiento, monitoreo y control a la gestión de los residuos en las veredas.															
Institucional	Programa de mejoramiento institucional en el servicio público de aseo															
	Aplicación de nuevo plan tarifario para los usuarios del servicio de aseo															
	Programa de fortalecimiento en la gestión comercial y eficiencia de recaudo															
	Gestión administrativa en la implementación de separación de la contabilidad del servicio de aseo.															
	Programa de participación comunitaria.															
	Supervisión y control general del servicio público de aseo.															



12.1 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL SEGUNDO AÑO

Cuadro 81. Cronograma de ejecución del segundo año

COMPONENTE	PROGRAMA	AÑO 2006											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Recolección y Transporte	Diseño del manual operacional de recolección y transporte												
	Programa de supervisión al servicio de recolección y transporte y barrido y limpieza.												
	Programa de mantenimiento correctivo y preventivo para los vehículos de recolección.												
	Programa de higiene y seguridad industrial para los operadores del servicio												
	Programa de educación y concientización a los operarios.												
	Mejoramiento de atención y respuestas a quejas por fallas en la prestación del servicio de recolección												
	Estudio de viabilidad de comprar o continuar con el alquiler de vehículos de recolección.												



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

MUNICIPIO DE PUERTO BERRÍO

COMPONENTE	PROGRAMA	AÑO 2006											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tratamiento y Aprovechamiento	Continuidad del Proyecto GIRS: fase de educación en separación en la fuente												
	Programa de higiene y seguridad industrial y reglamento interno de trabajo para los operadores del servicio.												
	Programa de educación y concientización a operarios.												
	Programas de asesoramiento en implementación de programas de producción limpia a empresas.												
	Implementación del programa de recolección selectiva.												
	Adecuación de bodega para almacenamiento de reciclaje.												
	Diseño y construcción de la planta de compostaje para residuos orgánicos.												
	Programa de mantenimiento preventivo y correctivo para máquinas y equipos de la empresa de reciclaje.												



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

MUNICIPIO DE PUERTO BERRÍO

COMPONENTE	PROGRAMA	AÑO 2006											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Disposición Final	Diseño de manual operacional y reglamento interno de trabajo												
	Programa de educación y concientización a operarios.												
	Proyecto de optimización operacional del relleno sanitario.												



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

MUNICIPIO DE PUERTO BERRÍO

COMPONENTE	PROGRAMA	AÑO 2006											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Residuos Especiales	Programa de seguimiento, monitoreo y control a empresas generadoras de residuos especiales.												
	Estudio de diseño y adecuación de un centro de acopio y distribución para los residuos de construcción o escombros.												
Área Rural	Programa de asesoramiento en la gestión de residuos sólidos a las veredas del municipio.												
	Programa de seguimiento, monitoreo y control a la gestión de los residuos en las veredas.												



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

MUNICIPIO DE PUERTO BERRÍO

COMPONENTE	PROGRAMA	AÑO 2006											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Institucional	Programa de mejoramiento institucional en el servicio PÚBLICO de aseo												
	Aplicación de nuevo plan tarifario para los usuarios del servicio de aseo												
	Programa de fortalecimiento en la gestión comercial y eficiencia de recaudo												
	Gestión administrativa en la implementación de separación de la contabilidad del servicio de aseo.												
	Programa de participación comunitaria.												
	Supervisión y control general del servicio PÚBLICO de aseo.												



13. PLAN DE CONTINGENCIAS

El objetivo del Plan de Contingencias es prevenir y atender en una forma rápida, eficiente y oportuna las contingencias o eventos que se puedan presentar ya sean de forma antrópica o natural.

El Plan de Contingencias o emergencias constituyen el instrumento principal para dar una respuesta oportuna, adecuada y coordinada a una situación de emergencia causada por fenómenos destructivos de origen natural o humano, con el fin de proteger la vida humana, los recursos naturales y los bienes materiales, así como evitar retrasos y costos extras durante la operación normal.

Mediante la aplicación del Plan de Contingencias se busca minimizar la severidad de las pérdidas ya sea en los sistemas propuestos, bienes materiales o infraestructura y el mas importante vidas humanas cuando el riesgo se convierte en una realidad.

Los posibles eventos impactantes según sus causas se pueden clasificar en:

- Contingencias Accidentales: originadas por accidentes ocurridos en los sitios o frentes de trabajo y que requieren de atención médica y de organismos de rescate y socorro. Sus consecuencias pueden producir pérdidas de vida o lesiones personales. Entre estos están los incendios y accidentes de trabajo.
- Contingencias Técnicas: originadas por fallas en los sistemas o procesos, fallas técnicas o mecánicas que requieren atención técnica, ya sea de construcción o diseño. Sus consecuencias pueden reflejarse en atrasos y extracostos de los procesos o proyectos.
- Contingencias humanas: originadas por eventos resultantes de la ejecución misma del proyecto y su acción sobre la población establecida en el área de influencia de la obra. Pueden ocasionar atrasos o incumplimiento en las actividades establecidas o en la operación normal del servicio. Entre estas se consideran los paros cívicos o huelgas de trabajadores y el deterioro en la salubridad.

En este Plan se esquematizan las acciones que serán implementadas si ocurrieran contingencias que puedan interferir con el normal desarrollo de la Gestión Integral de Residuos Solidos.



13.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

13.1.1 Componente de recolección y transporte

Cuadro 82. Identificación de riesgos y medidas de prevención y control de recolección y transporte

Riesgos o eventos	Medidas de Prevención y Control	Responsable
Daños por averías en los vehículos de recolección y transporte de residuos.	Aplicación de programas de mantenimiento preventivo y correctivo para los vehículos de recolección. En caso de daño total del vehículo contratar una volqueta particular para dar continuidad en la recolección.	
Choque de los de o del u vehículos de recolección accidentes laborales conductor operadores.	Programa de mantenimiento correctivo. En caso de daño total del vehículo contratar una volqueta particular para dar continuidad en la recolección. Reglamento interno de trabajo: evitar conducir bajo el efecto de bebidas alcohólicas o sustancias psicoactivas. Establecer un programa de higiene y seguridad industrial. En caso de accidente de tránsito, prestar atención a las víctimas e informar al jefe del servicio.	Jefatura de obras públicas, jefe del taller municipal y supervisor general del servicio PÚBLICO de aseo.
Incendio en el taller municipal donde se guardan los vehículos recolectores.	Definir ruta de desalojo y sitio de evacuación para el personal. Establecer plan de evacuación e informar al cuerpo de bomberos. Revisión periódica de los equipos y cableados eléctricos y corrección de fallas encontradas. Evitar el almacenamiento de sustancias inflamables dentro de las instalaciones. Evitar quemas cercanas o dentro de los talleres municipales. Dotación de extintores bien ubicados y señalizados y capacitar al personal en el correcto uso. Trasladar a los afectados si se presentan, al centro de salud más cercano. Si hay pérdida total de los vehículos se contratará a una empresa privada para la prestación del servicio.	



13.1.2 Componente de tratamiento y aprovechamiento

Cuadro 83. Identificación de riesgos y medidas de prevención y control de tratamiento y aprovechamiento

Riesgos o posibles eventos	Medidas de Prevención y Control	Responsable
Incendios en la bodega de reciclaje o planta de compostaje o oficinas.	Aplican las medidas para incendio en el taller municipal.	
Daños en la maquinaria utilizada para el aprovechamiento de los residuos.	Programa de mantenimiento preventivo y correctivo para maquinas y equipos. Compra de nueva maquinaria si por tiempo de uso estuvieran obsoletos. La maquinaria solo será usada por personal capacitado. Si se presentan fallas en los equipos de reciclaje almacenar el material a procesar en un sitio limpio y seco.	
Sobrecarga de la capacidad de almacenamiento de residuos en la bodega o planta de compostaje o sobrecarga de los productos terminados.	Llevar los materiales que no alcanzaron a ser procesados al relleno sanitario para su disposición. Rebajar los precios de venta para su rápida evacuación o almacenarlos en otro sitio cercano.	Gerente empresa de reciclaje y supervisor general del servicio PÚBLICO de aseo.
Accidentes laborales por la manipulación de los residuos sólidos o por otros factores.	Programa de higiene y seguridad industrial. Informar al supervisor, brindar primeros auxilios y trasladar a las victimas al centro de salud más cercano.	
Colapso total de la bodega de reciclaje o planta de compostaje por explosión o sismo.	Diseñar y construir una nueva bodega y planta de compostaje para continuar con la gestión de los residuos. Llevar los residuos hasta el relleno sanitario o sitio de disposición final.	



13.1.3 Componente de disposición final

Cuadro 84. Identificación de riesgos y medidas de prevención y control de disposición final

Riesgos o posibles eventos	Medidas de Prevención y Control	Responsable
Movimientos de remoción en masa en el relleno sanitario o desestabilización de taludes.	Realización de obras civiles para corrección de fallas. Programas de optimización operacional del relleno sanitario: control de taludes.	Supervisor del relleno sanitario, director de planeación y supervisor general del servicio PÚBLICO de aseo.
Daño de maquinaria y equipos utilizados en el sitio de disposición.	Aplican las medidas para daños en vehículos de recolección y transporte.	
Incremento de moscas, insectos, roedores, carroñeros y otros vectores.	Identificar posibles causas y definir medidas de corrección. Establecer un programa de control biológico o fumigación.	
Fallas en los sistemas de tratamiento de lixiviados o gases.	Realizar programas periódicos de mantenimiento y limpieza de filtros y chimeneas.	
Fallas en los sistemas de conducción de aguas lluvias.	Programas de limpieza periódicos de las canaletas para evitar la obstrucción por residuos. En caso de colmatación limpieza inmediata del sistema de conducción.	
Aumento en la cantidad de residuos sólidos a disponer.	Abertura de una nueva fosa para la disposición de los residuos o disposición en el relleno más cercano.	
Incendios o explosiones en oficinas o relleno por gases de descomposición de residuos.	Aplican las medidas para incendio descrita en el taller municipal.	
Daños parciales o totales en la vía de acceso al relleno sanitario.	Disponer los residuos en el relleno sanitario más cercano. Aplicar un programa de mejoramiento de las vías de acceso al relleno.	
Cierre por mal manejo del sitio de disposición final.	Disponer los residuos en el relleno sanitario más cercano. Diseñar y construir un nuevo relleno sanitario o optimizar el actual.	
Inundaciones en el relleno por lluvias torrenciales.	Disponer los residuos en el relleno sanitario más cercano hasta que la situación se normalice.	



13.1.4 Componente de residuos especiales

Cuadro 85. Identificación de riesgos y medidas de prevención y control de residuos especiales

Riesgos o posibles eventos	Medidas de Prevención y Control	Responsable
Fallas en el sistema de tratamiento de residuos especiales u hospitalarios.	Identificación de posibles causas y toma de medidas correctivas. Contratación de una empresa especializada (Descont S.A.) para la prestación del servicio de recolección, transporte y disposición de residuos hospitalarios y similares, hasta que la falla sea corregida.	
Aumento en la cantidad de residuos hospitalarios o similares por la ocurrencia de un siniestro.	Aplicar el plan de contingencia del sistema de tratamiento de residuos hospitalarios. Si el sistema no da abarco contratar a Descont S.A. para la prestación del servicio.	
Fallas por avería en los vehículos de recolección de residuos hospitalarios similares.	Establecer programas de mantenimiento correctivo y preventivo para los vehículos de recolección. En caso de daño total o parcial del vehículo compra o adecuación de un vehículo nuevo y contratación a Descont S.A. para el servicio de recolección y transporte hasta el sitio de tratamiento.	Supervisor del sistema de tratamiento, secretaria de salud y supervisor general del servicio PÚBLICO de aseo.
Daño total del sistema de tratamiento de residuos hospitalarios incinerador.	Aplicar medidas como programas de mantenimiento preventivo. Adecuar una fosa o celda de seguridad en el relleno sanitario para los residuos especiales o hospitalarios. Diseño y construcción del nuevo sistema de tratamiento de residuos especiales o hospitalarios.	



Para asegurar el éxito en la ejecución o implementación del Plan de Contingencias ante la ocurrencia de un posible evento, siniestro o accidente, este debe ser comunicado y entendido por todos los actores o involucrados en los diferentes componentes del servicio público de aseo. Además se deben establecer estrategias de respuesta y atención en coordinación con el Comité Local Para la Prevención y Atención de Desastres – CLOPAD o brigadas de emergencia, que son los organismos especializados en la atención de estos eventos.

13.2 ACTIVACION DEL PLAN DE CONTINGENCIAS

En caso de que se presente un evento, siniestro o accidente que afecte alguno de los componentes del servicio público de aseo se activará el Plan de Contingencias.

- Contingencia Accidental:

- ❖ Cuando suceda una contingencia accidental se comunicará al Comité Local Para la Prevención y Atención de Desastres o a la Brigada de Atención de Emergencias, en la cual, si la magnitud del evento lo requiere, se activará en forma inmediata un plan de atención de emergencias que involucrará acciones inmediatas.
- ❖ Se informará el suceso al responsable y al supervisor general del servicio PÚBLICO de aseo para la toma de medidas correctivas.
- ❖ Controlada la emergencia se hará una evaluación de los factores que originaron el evento, el manejo dado y los procedimientos empleados, con el objeto de optimizar la operatividad del plan para eventos futuros.

- Contingencia Técnica:

- ❖ Si se detecta un problema de carácter técnico durante la normal operación de las actividades o procesos del componente, se informará al supervisor del componente quien evaluará las causas, determinará las posibles soluciones y definirá si cuenta con la capacidad técnica para resolver el problema. Si las características de la falla no le permiten hacerlo, informará de la situación al supervisor general del servicio PÚBLICO de aseo.

- Contingencia Humana:

- ❖ En los casos de paros o huelgas que comprometan directamente la operación de algunos de los componentes del servicio, el encargado del componente,



deberá dar aviso inmediato a la supervisión general del servicio público de aseo sobre el inicio de la anormalidad y las causas que la han motivado.

- ❖ En eventualidades como problemas masivos de salubridad dentro del personal (intoxicación, epidemias), el encargado deberá dar aviso inmediato a los responsables y a la supervisión técnica, describiendo las causas del problema, y sus eventuales consecuencias sobre el normal desarrollo de la operación.
- ❖ Para los casos de perturbación de orden público (terrorismo, delincuencia común), donde el encargado de la obra sea uno de los actores afectados, se deberá, en primer lugar dar aviso a las autoridades competentes (Policía y Ejército Nacional) para que se tomen las medidas correctivas pertinentes.



14. PLAN DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y CONTROL

El plan de monitoreo, seguimiento y control tiene como objetivo evaluar y verificar en forma periódica el logro de los objetivos y metas establecidos en la formulación del PGIRS y definir las mejoras o ajuste necesarios para asegurar el éxito en la gestión o planeación y de esta forma mejorar los resultados obtenidos.

La aplicación de indicadores de gestión permite conocer el cumplimiento o no, y la eficiencia de las estrategias planteadas, para que de esta forma se puedan implementar programas de mejoramiento. También se llevarán registros de todos los monitoreos realizados para mantener una información sobre el desempeño de las actividades.

Se establecerán programas de seguimiento y control periódicos para todos los componentes y serán realizados por cada supervisor o jefe del componente, en compañía del supervisor general del servicio público de aseo, el jefe de obras públicas y el director de planeación. Los informes serán enviados al comité técnico y coordinador y en caso de que se presenten fallas se tomarán y aplicarán medidas correctivas.

Las actualizaciones o modificaciones que se requieran del Plan de Gestión Integral de Residuos Solidos podrán realizarse por periodos acordes con los Planes de Desarrollo del municipio. La información a modificar deberá justificarse y aprobarse por parte del comité técnico a través de un documento donde se establezcan los cambios.

14.1 COMPONENTE DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

El componentes de recolección y transporte de residuos es uno de los que mas esta ligado con la comunidad y se debe prestar con gran eficiencia. Los indicadores se evaluarán periódicamente con el objetivo de verificar la eficiencia en la prestación del servicio y en caso de encontrarse falencias implementar medidas correctivas.

Los responsables del control y monitoreo serán el supervisor, el jefe de obras publicas y el supervisor general del servicio PÚBLICO de aseo.



Cuadro 86. Monitoreo, seguimiento y control de recolección y transporte

Indicador	Frecuencia de Medición	Calculo	Unidad
Cumplimiento de frecuencias	Semanal	Nº de veces al mes en que se presta el servicio * 100 / Frecuencia mensual	%
Cobertura de servicio	Semanal	Nº de usuarios servidos * 100 / Nº de usuarios potenciales	%
Cobertura de recolección	Semanal	Área atendida por el servicio de aseo * 100 / área total	%
Eficiencia laboral	Anual	Costo anual del personal de recolección / cantidad anual de residuos recolectados	\$ / Ton.
Rendimiento del personal operativo	Mensual	Cantidad de residuos recolectados / numero de operarios	Ton / operario * Mes

14.2 COMPONENTE DE TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO

Es de gran importancia conocer la cantidad de residuos que están siendo aprovechados y comercializados respecto a la cantidad total de residuos generados en el municipio, para determinar el cumplimiento o éxito en el proyecto GIRS.

Los responsables en la realización del monitoreo y control en este componente serán el gerente de la Empresa de reciclaje y el supervisor general del servicio público de aseo.

Cuadro 87. Monitoreo, seguimiento y control de tratamiento y aprovechamiento

Indicador	Frecuencia de Medición	Calculo	Unidad
Número de usuarios que hacen separación	Mensual	Número de usuarios que hacen separación en la fuente de residuos * 100 / Número total de usuarios	%
Fracción de residuos orgánicos aprovechados	Mensual	Residuos sólidos orgánicos aprovechados * 100 / residuos orgánicos producidos	%
Fracción de	Mensual	Residuos sólidos	%



residuos inorgánicos aprovechados		inorgánicos aprovechados * 100 / residuos inorgánicos producidos	
Fracción de residuos aprovechados	Mensual	Residuos orgánicos e inorgánicos aprovechados * 100 / residuos producidos	%
Comercialización de residuos orgánicos aprovechados	Mensual	Residuos orgánicos recolectados * 100 / residuos orgánicos comercializados	%
Comercialización de residuos inorgánicos aprovechados	Mensual	Residuos inorgánicos recolectados * 100 / residuos inorgánicos comercializados	%

14.3 COMPONENTE DE DISPOSICIÓN FINAL

El objetivo general para el componente de disposición final es manejar y mantener un relleno sanitario con procedimientos operacionales adecuados cumpliendo con las especificaciones técnicas y la normatividad ambiental existente, controlando los impactos negativos que las acciones puedan causar sobre el medio ambiente.

Los responsables de la ejecución del programa de monitoreo, control y seguimiento para este componente serán el supervisor del relleno sanitario, el director de planeación y el supervisor general del servicio público de aseo.

Cuadro 88. Monitoreo, seguimiento y control de disposición final

Indicador	Frecuencia de Medición	Calculo	Unidad
Cobertura de disposición	Diario	Cantidad de residuos dispuestos * 100 / cantidad total de residuos recolectados	%
Costos de disposición	Trimestral	\$ invertidos / tonelada dispuesta	\$ / ton. disp.
Tratamiento de lixiviados	Diario	Cantidad de lixiviados tratados * 100 / cantidad de lixiviados producidos	%
Tratamiento de gases	Diario	Número de chimeneas operando eficientemente * 100 / numero total de chimeneas	%



14.4 COMPONENTE DE BARRIDO Y LIMPIEZA

El componente de barrido y limpieza de áreas publicas forma parte de la Gestión de Residuos y se debe evaluar su desempeño para determinar el aumento en el rendimiento y cobertura.

Los responsables del monitoreo y control para este componente serán el jefe de obras publicas y el supervisor general del servicio PÚBLICO de aseo.

Cuadro 89. Monitoreo, seguimiento y control de barrido y limpieza

Indicador	Frecuencia de Medición	Calculo	Unidad
Concentración de residuos sólidos	Diario	Residuo recolectados / longitud de vías barridas	Ton / km
Cobertura de barrido y limpieza de vías	Diario	Longitud de vías barridas * 100 / longitud de vías en el área urbana	%
Cobertura de barrido y limpieza de áreas publicas	Diario	Área urbana con servicio de barrido * 100 / área urbana total	%
Rendimiento de barrido manual	Diario	Longitud de barrido manual / numero de operarios	Km / operario * mes

14.5 COMPONENTE DE RESIDUOS ESPECIALES

No solo es necesario realizar seguimiento al tratamiento y disposición de residuos ordinarios sino también a los programas de tratamiento de residuos especiales o hospitalarios, ya que por sus características o mal manejo pueden causar efectos negativos sobre la salud humana y el medio ambiente.

Los responsables de realizar el programa de monitoreo serán el ingeniero o jefe del sistema, el director de planeación y el supervisor general del servicio PÚBLICO de aseo.



Cuadro 90. Monitoreo, seguimiento y control de residuos especiales

Indicador	Frecuencia de Medición	Calculo	Unidad
Cobertura de tratamiento	Diario	Cantidad de residuos especiales tratados * 100 / cantidad de residuos especiales producidos.	%
Cobertura de recolección	Mensual	Nº de usuarios servidos * 100 / Nº de usuarios potenciales	%
Costos de tratamiento	Mensual	\$ invertidos / tonelada tratada	\$ / ton. Tratada

14.6 COMPONENTE DEL AREA RURAL

En el área rural solo se brindarán asesorías técnicas en la gestión de residuos por parte de un profesional experto o por el mismo supervisor general del servicio PÚBLICO de aseo, quien también será el encargado de realizar el seguimiento y control.

Cuadro 91. Monitoreo, seguimiento y control del área rural

Indicador	Frecuencia de Medición	Calculo	Unidad
Cobertura de capacitación	Anual	Número de veredas asesoradas en la gestión de los residuos al año * 100 / número total de veredas en el municipio.	%

14.7 COMPONENTE INSTITUCIONAL

En el componente institucional, se deben llevar registros e indicadores que identifiquen el desempeño de la entidad en cada uno de sus componentes y que sirva de análisis para la gestión y toma de medidas.

Además como esta estipulado por la ley, la contabilidad del servicio público de aseo deberá llevarse por separado de la contabilidad general del municipio.

Los responsables de la medición de estos programas serán el secretario de hacienda, el director de planeación y el supervisor general del servicio PÚBLICO de aseo.

**14.7.1 Indicadores de costos anuales por componente**

Cuadro 92. Indicadores de costos anuales por componente

Indicador	Frecuencia de Medición	Calculo	Unidad
Costo de recolección y transporte al sitio de disposición final	Trimestral	Costo de recolección y transporte / cantidad de residuos sólidos recolectados	\$ / Ton
Costo de barrido y limpieza	Trimestral	Costo de barrido y limpieza / longitud de vías barridas	\$ / Ton
Costo de aprovechamiento de residuos orgánicos	Trimestral	Costo de aprovechamiento de residuos orgánicos / cantidad de residuos orgánicos aprovechados	\$ / Ton
Costo de aprovechamiento de residuos inorgánicos	Trimestral	Costo de aprovechamiento de residuos inorgánicos / cantidad de residuos inorgánicos aprovechados	\$ / Ton
Costo de disposición final	Trimestral	Costo de disposición final / cantidad de residuos sólidos dispuestos	\$ / Ton
Costo de tratamiento de residuos especiales	Trimestral	Costo de tratamiento de residuos especiales / cantidad de residuos tratados	\$ / Ton
Costo de asistencia técnica al sector rural	Anual	Costo de asistencia por las veredas / numero total de veredas	\$ / vereda



14.7.2 Indicadores del sistema financiero

Cuadro 93. Indicadores del sistema financiero

Indicador	Frecuencia de Medición	Calculo	Unidad
Razón Corriente	Semestral	Activos corrientes / Pasivos corrientes	-
Coeficiente de Operación	Semestral	Gastos y costos totales * 100 / ingresos operacionales	%
Margen de Utilidad Operacional	Semestral	Utilidades operacionales * 100 / ingresos operacionales	%
Razón de Endeudamiento	Semestral	Pasivo total * 100 / activo total	%

14.7.3 Indicadores del sistema comercial

Cuadro 94. Indicadores del sistema comercial

Indicador	Frecuencia de Medición	Calculo	Unidad
Eficiencia de recaudo	Semestral	Recaudo por facturación * 100 / facturación	%
Eficiencia de facturación total	Semestral	Usuarios facturados por estrato * 100 / usuarios totales por estrato	%

15. INTEGRACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LOS PLANES DE GESTIÓN Y RESULTADOS DE LAS PERSONAS PRESTADORAS DEL SERVICIO DE ASEO

Actualmente quien presta el servicio de aseo en el Municipio de Puerto Berrío es la administración municipal, la cual hará entrega de la prestación del servicio de aseo a un operador externo a partir del primer semestre del año 2006, donde se determinarán las actividades de competencia de la persona prestadora del servicio público de aseo, de acuerdo con las condiciones contractuales y el objeto de la misma; por lo tanto a partir del 2006 se iniciará la integración del PGIRS con los planes de gestión y resultados respectivamente.



BIBLIOGRAFIA

- DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL MUNICIPAL – SIGAM EN EL MUNICIPIO DE PUERTO BERRÍO. Corantioquia, Instituto de Estudios Ambientales – Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, 2003.
- ESTUDIO DEL RELLENO SANITARIO LA TABACA Y MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS DEL MUNICIPIO DE PUERTO BERRÍO – ANTIOQUIA. Cooperativa Sanitaria y Ambiental de Puerto Berrío - COOSAP, 2004.
- EVALUACIÓN DEL POTENCIAL ACUÍFERO DE LOS MUNICIPIOS DE PUERTO BERRÍO Y PUERTO NARE. Corantioquia, Instituto del Agua – Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, 2003.
- GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS. Mc Graw Hill, Madrid, volúmenes I y II. 1994.
- METODOLOGIA PARA LA ELABORACION DEL PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUSO SOLIDOS. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Resolución 1045 del 2003.
- PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, Municipio de Puerto Berrío. 2000.
- REGLAMENTO TECNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO, RAS, 2000. Sistemas de Aseo Urbano - Ministerio de desarrollo económico.