

3.3.6 SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS.

La construcción y puesta en servicio, de los siguientes sistemas, tiene un carácter prioritario en el Municipio de Maní, para solventar la difícil situación sanitaria y su consecuente nivel de insalubridad. De tal forma que dentro del programa de ejecución inmediato tendrán la mayor inversión presupuestal, a continuación se ilustran las actividades a ejecutar de acuerdo a los planos y diseños para cada una de estas obras:

1. MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.

**Cuadro N° 1:
PROYECCION DE DESECHOS SOLIDOS Y AREA
REQUERIDA PARA EL RELLENO SANITARIO**

ANO	POBLACION	PPC KG/HAB-DIA	CANTIDAD DESECHOS SOLIDOS		VOLUMEN DESECHOS SOLIDOS	
			KG/DIA	ANUAL (TON)	DIARIA (M3)	ANUAL (M3)
2000	5716	0,32	1829	475,6	3,66	951,8
2001	5945	0,32	1902	494,6	3,81	989,9
2002	6183	0,32	1979	514,4	3,96	1029,5
2003	6430	0,32	2058	535,0	4,12	1070,6
2004	6687	0,32	2140	556,4	4,28	1113,5
2005	6955	0,33	2295	596,7	4,59	1194,2
2006	7233	0,33	2387	620,6	4,78	1242,0
2007	7522	0,33	2482	645,4	4,97	1291,6
2008	7823	0,33	2582	671,2	5,17	1343,3
2009	8136	0,33	2685	698,1	5,37	1397,0
2010	8462	0,33	2821	733,3	5,64	1467,6
2011	8800	0,34	2992	777,9	5,99	1556,8
2012	9152	0,34	3112	809,1	6,23	1619,1
2013	9518	0,34	3236	841,4	6,48	1683,9
2014	9899	0,34	3366	875,1	6,74	1751,2

Fuente: Cálculos del autor con base en la estimación de los diseños técnicos.

1.2.2 Sistema de Recolección de Basuras

a. Infraestructura

De acuerdo con los estudios técnicos, el cálculo de los parámetros básicos de diseño y las características socioeconómicas, urbanísticas y culturales del municipio se ha seleccionado el siguiente equipo para el manejo de basuras:

- Vehículo Compactador de basuras con capacidad de 12 m³ , con cargue lateral a ambos lados y descargue por volcamiento.

La ventaja financiera de adoptar este equipo, radica en que el municipio transfiere la propiedad de este activo como aporte de capital a la empresa. Por otro lado, esta alternativa tiene ciertas ventajas de tipo técnico, transporta grandes volúmenes de residuos dadas sus características técnicas y, permite el descargue rápido lo que incrementa los rendimientos económicos del servicio.

Para el proyecto, se ha estimado una valoración económica del compactador de basuras de \$79,600,000(valor en libros contables, una vez efectuada su depreciación física al final de 1999).

Cabe anotar que según las disposiciones contables dictaminadas por la Contaduría General de la Nación, en lo relacionado a los activos fijos de propiedad del sector público, para el caso de vehículos se especifica una vida útil de 15 años y un sistema de depreciación en línea recta. Al compactador le queda una vida útil de 12 años, por tanto, se estima en el flujo de caja del proyecto la reposición de este equipo.

El equipo humano de recolección previsto para la operatividad del proyecto y el que se tendrá en cuenta para la estimación de los costos operacionales es el siguiente: un conductor y dos ayudantes. No se incluye el personal de limpieza de vías y áreas públicas, dado que a partir del segundo semestre de 1999 rige un decreto municipal que obliga a cada vivienda a mantener limpios sus frentes y las juntas de acción comunal de los barrios se encargan de la limpieza de las áreas públicas. Además, es necesario recordar que el municipio no realiza actividades de barrido de calles puesto que no se dispone de calles pavimentadas.

De igual manera, se estiman los demás costos relacionados con la operación y mantenimiento del servicio: combustibles y lubricantes, repuestos y accesorios

y, la depreciación de los activos fijos(en el numeral 4.6.4 del documento se especifica la estructura relacionada con este tipo de costos).

b. Rutas de Recolección

La recolección se efectuará por el sistema de macroruteo. Para una mayor eficiencia y cobertura, ésta se hará en tres sectores para una frecuencia de recolección de dos veces por semana para dos sectores y un ultimo sector de una vez a la semana, que es donde se encuentra el menor volumen producido de basuras, y cinco recorridos diarios para el sector correspondiente, con un tiempo total empleado de ocho horas al día(para una mayor comprensión, ver anexo N°4.1, en el cual se describen las rutas).

Se espera que con el sistema de recolección implementado, se obtenga una cobertura del 100%. En lo referente a la calidad del servicio, se espera que sea óptimo ya que al contar con un trazado de rutas adecuados, el servicio se regulariza y la población sabe que días exactamente pasa el vehículo recolector por su vivienda o establecimiento comercial y la hora aproximada, lo anterior permite sacar las basuras en el momento oportuno evitando su exposición al aire libre.

1.2.3 Sistema de Disposición final y Tratamiento de Basuras

El municipio dispone de un lote ubicado a 3Km del casco urbano, sitio apropiado para la construcción del sistema de disposición final, tiene un área de 1.8 hectáreas. El municipio no cuenta con licencia ambiental para operar el botadero, se esta tramitando, y con la única licencia ambiental que se cuenta es por la construcción del emisario final y tratamiento de aguas residuales domesticas expedida por la Corporación Autónoma Regional CORPORINOQUIA.

Actualmente, la composición de los residuos sólidos¹ es la siguiente:

¹ Con base en estos resultados y en los obtenidos en el cuadro N° 4.1, se proyectan los ingresos por reciclaje tal como se explica en el numeral 4.63 del documento.

Cuadro N° 2

Composición Física de los Desechos

Materia Orgánica	39.64%
Papel	5.92%
Cartón	6.64%
Plástico	7.75%
Vidrio	13.22%
Metales Ferrosos	5.19%
Metales no Ferrosos	2.44%
Madera	3.79%
Trapos	3.89%
Hueso	1.97%
Otros	9.76%

Fuente: INGENIERIA Y GEOLOGIA LTDA(1996)

Con base a la estructura de la composición física de los residuos sólidos, el estudio de INGENIERIA Y GEOLOGIA LTDA (1996), analiza cuatro posibles alternativas para el sistema de disposición: a)relleno sanitario; b)relleno sanitario y compostación; c)relleno sanitario y reciclaje y, d)relleno sanitario, compostación y reciclaje. Seleccionándose la ultima alternativa por sus ventajas de duración en la ejecución, su mantenimiento y su periodo de vida útil, así como, su relación costo–beneficio económico frente a las otras posibilidades. A continuación se explican las bondades del sistema elegido.

Reciclaje: Procedimiento mediante el cual las basuras se separan, recogen, clasifican y almacenan para ser incorporadas como materia prima al sitio productivo. Es un ejemplo de eficiencia y participación comunitaria en la solución de la problemática de aseo y recuperación de residuos sólidos; en la protección del medio ambiente; su recopilación proporciona ahorro en el espacio físico del sitio de disposición final; disminuye la utilización de la materia

prima del medio ambiente y, posibilita la generación de ingresos para la empresa y la comunidad².

Relleno Sanitario: Es una técnica de disposición final de los desechos sólidos en el suelo, que no causa molestia o peligro para la salud y seguridad pública ni perjuicio al medio ambiente, tanto en su operación como después de clausurada. Este método utiliza principios de ingeniería para confinar las basuras en un área de poca extensión cubriéndola con capas de tierra diariamente, además prevé los problemas que pueden causar los líquidos y gases producidos en el relleno como consecuencia de la descomposición de la materia orgánica.³

El método mas apropiado para el relleno sanitario de Maní, según el estudio técnico, es el de las “Trincheras” que consiste en colocar los desechos sólidos en trincheras excavadas previamente. Esta es una solución técnica que no requiere de personal especializado y el manejo se realiza en una forma más sencilla.

El estudio determina que el relleno debe tener una capacidad de almacenamiento 9750 m³ aproximadamente a una profundidad de 3.5 m.

Para determinar la vida útil del relleno sanitario(y, obviamente la del proyecto de inversión) el estudio tiene en cuenta las cuatro opciones tecnológicas planteadas, los volúmenes de producción y ocupación de basuras y la capacidad del relleno sanitario(en el anexo N° 4.2, se especifica el cálculo de la vida útil).

Compostación: Se define como un proceso sanitario para tratar desechos domésticos, agrícolas e industriales. Este esquema se puede realizar al aire libre o en un recinto cerrado, si es correctamente manejado, se produce un compuesto sanitariamente seguro para insumos agrícolas(fertilizantes). Esta

² URIBE LONDOÑO(1993): “Reciclaje en el Valle de Aburrá y Colombia”. Asociación de Ingenieros Sanitarios de Antioquía. Medellín.

³ JARAMILLO, JORGE(1988): “Guía para el diseño, construcción y operación de un relleno sanitario”. Universidad de Antioquia, Facultad de Ingeniería. Medellín.

tecnología permite el reciclaje de desechos orgánicos sin afectar la calidad de los suelos y recursos hídricos.⁴

La planta de compostación debe contar con un área suficiente para recibir, al menos, la producción de desechos sólidos de un día. A medida que van llegando los desechos sólidos estos deben ser clasificados para recuperar las materias reciclables.

1.2.4 Costos de la Tecnología Apropriada para el Proyecto

La estimación de costos de la tecnología a adoptar por el proyecto, están sustentados en los estudios técnicos previamente realizados. Se han actualizado con base en el crecimiento del índice de precios para el sector de la construcción, que a su vez forma parte del índice de precios del productor. El siguiente cuadro muestra la estructura de costos técnicos del proyecto.

**Cuadro Nº 3:
COSTOS TECNICOS DEL PROYECTO**

ITEM	UNID	VALOR
1. Excavaciones		
1.1 Trincheras	9750 M3	2.133.333
1.2 Filtro Liviano	254 M3	746.667
1.3 Canal Perimetral	533 M3	2.134.800
2. Porteria		2.465.120
3. Centro de Acopio		4.800.000
4. Tubo Filtros de Gases		613.440
5. Tuberia Lixiviado		15.540.480
6. Compostación		1.920.000
7. Valla Publicitaria		800.000
8. Piedra Para Filtros		10.992.000
9. Piedra Filtro de Gases		420.000
Sub Total		42.565.840
Administración e Imprevistos		10.215.802

⁴ OPAZO, MARIO (1991): "Manual para tratamiento integral de basuras". ENDA, Bogota.

TOTAL		52.781.642

Fuente: Cálculos del autor con base en los diseños técnicos. El costo de excavaciones de las trincheras y del filtro son anuales.

1.2.5 Ejecución Física del Proyecto

La ejecución del proyecto tendrá una duración de tres (3) meses, desde el inicio de las actividades de adecuación del lote del relleno sanitario, y todo el traspaso legal que debe hacerse de la administración municipal a la nueva empresa, igualmente el proceso que exige la Superintendencia de Servicios Públicos y la Comisión de regulación de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico en cuanto a la transformación empresarial y la aprobación de la estructura tarifaria. El plan de contrataciones establecido y el proceso licitatorio es el siguiente:

- Licitación privada de obra civil para la adecuación del lote del relleno sanitario.
- El proyecto será ejecutado directamente por el municipio, la interventoría de las obras, estudios y suministros será realizada, a través, de la Oficina de Planeación Municipal.

El espacio físico en donde funcionará la empresa, será otorgado por la administración municipal mediante un contrato de comodato por una duración de 15 años. Este lugar, es propiedad del municipio.

1.3 ASPECTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

El proyecto debe cumplir con las reglamentaciones sanitarias y ambientales vigentes en el país, tales como la licencia ambiental o el permiso de vertimiento de lixiviados, al respecto, el municipio cuenta con un estudio de impacto ambiental⁵ presentado para su respectiva aprobación por parte de la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia(CORPORINOQUIA). Es un proyecto que puede afectar el medio ambiente, por tanto, se contemplan medidas de mitigación de los costos ambientales.

⁵ SEDEGRAM(1997): Op. Cit.

Los posibles efectos desfavorables para el entorno son minimizados mediante adecuados diseños de los sistemas de recolección y disposición final los cuales cumplen las normas establecidas y contemplan recomendaciones y medidas de control.

A continuación se presenta una sinopsis de los efectos negativos que eventualmente se presentarían durante las etapas de construcción y operación del relleno sanitario, así como, las medidas de mitigación o de control para minimizar el impacto.

a) Fase de Construcción

Efectos Probables sobre el medio ambiente: Se despoja la cubierta vegetal protectora del suelo y de la micro y macro fauna y flora del lugar, se altera la geomorfología de la zona y el curso de las aguas superficiales.

Medidas de mitigación o de control: La zona seleccionada para el relleno presenta pobreza en fauna y flora, además el efecto sobre ellas es temporal puesto que al final se sembrarán arboles, produciéndose una condición de productividad en flora y fauna. El impacto sobre la hidrología es ínfimo dada la extensión del terreno y las aguas superficiales se canalizan desviándolas del relleno, dado que sería perjudicial para el relleno, regresándolas a su cauce natural, que sería el río Cusiana. No se contaminará las aguas subterráneas ya que el proyecto tiene como propósito el control y disposición de los lixiviados.

b) Fase de Operación

Efectos Probables sobre el medio ambiente: Se pueden presentar los efectos negativos indicados anteriormente y las medidas de control serán las mismas. También se pueden presentar otros efectos negativos como la emanación de gas metano hacia la atmósfera y producción de líquidos percolados y lixiviados.

Medidas de mitigación o de control: El diseño evita la concentración de gas metano dentro de las celdas mediante chimeneas de desfogue, que permiten

su difusión hacia la atmósfera, para prevenir incendios y en cantidades que no perjudiquen el ambiente. Igualmente se construirá un sistema de drenajes para el tratamiento de líquidos lixiviados y percolados.

1.4 ASPECTOS ECONOMICOS DEL PROYECTO

Los criterios y parámetros de diseño adoptados para el dimensionamiento de los sistemas de recolección y disposición final, así como las proyecciones de población, se consideran adecuadas para el tamaño y características de la población.

La evaluación económica de este proyecto de inversión esta orientada a garantizar que la alternativa tecnológica seleccionada sea la de “Costo Mínimo”. Esto es justificable dada la dificultad de cuantificar los beneficios económicos y sociales que se derivan de un “bien meritorio” como lo es el servicio de aseo. En igual sentido, no se utiliza el enfoque tradicional de la evaluación económica consistente en la valoración del flujo de fondos del proyecto con la estimación de los denominados “Precios Cuenta” que en la vida práctica se realiza para macroproyectos de inversión emprendidos generalmente por el Gobierno Nacional y/o fondos de coparticipación pública-privada.

Los proyectos de desechos sólidos producen beneficios incuestionables(especialmente relacionados con la salud y aspectos ambientales) pero de difícil valoración económica. Su beneficio social no amerita discusión dado su impacto sobre la calidad de vida de la población beneficiaria del proyecto y su contribución en mejores estándares de salud pública. Por tanto, el énfasis del análisis y evaluación económica radica en el criterio metodológico del costo mínimo que básicamente se sustenta en la decisión de minimizar el costo económico de cada componente físico que conforma el proyecto⁶.

⁶ Que se puede expresar en términos del Valor Presente de los Costos:

1.5 ASPECTOS ORGANIZACIONALES Y ADMINISTRATIVOS DEL PROYECTO

1.5.1 Aspectos Normativos

Se propone la creación de una empresa de naturaleza jurídica de servicios públicos de carácter oficial con un 100% de aportes de capital de propiedad del municipio: “Empresa de Aseo de Maní E.S.P”. Las características mínimas para la operación deben ser las de plena autonomía administrativa, técnica, presupuestal y financiera, que permitan el cumplimiento de los objetivos de eficiencia, transparencia, subsidiariedad, calidad y cobertura en el suministro del servicio. Su objeto social será el de la recolección municipal de residuos sólidos y las actividades complementarias de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de tales residuos, todo ello, bajo los preceptos constitucionales plasmados en la Ley 142 de 1994: *“es competencia de los municipios asegurar que se presten a sus habitantes, de manera eficiente, los servicios públicos domiciliarios, por empresas de carácter oficial, privado o mixto”*.

Su conformación debe estar sujeta al ordenamiento jurídico establecido en la Ley 142 de 1994 y sus decretos reglamentarios, y a la normatividad exigida por la Superintendencia de Servicios Públicos y la Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico, así como lo concerniente al régimen de derecho público y privado vigente en el país.

Para poder cumplir con los lineamientos y directrices emanados por los organismos de regulación, de evaluación y control, la empresa debe llevar a cabo un proceso de transformación empresarial integral⁷, que se fundamenta en los siguientes aspectos: a) transformación jurídica; b) garantizar la calidad y

$$VPC_{(r)} = \sum_{t=0}^{t=n} \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

Donde: C_t , Representa los Costos en el año t ; r Representa la Tasa de Descuento; y $VPC(r)$, Representa los Costos Sociales del año t .

⁷ Concepto previamente definido en el documento (ver sección 3.3.5)

continuidad en la prestación del servicio; c)determinar un esquema tarifario acorde con la recuperación de los costos económicos de la inversión, operación, administración y mantenimiento del servicio; d)lograr la viabilidad empresarial con criterios de auto-sostenibilidad financiera; e)elaboración de los planes de gestión y resultados bajo la concepción de esquemas de planeación estratégica; f)es de obligatorio cumplimiento la contratación de auditorías externas; g)se debe implementar el proceso de control interno; h)crear una oficina especializada en los procedimientos de quejas y recursos de apelación y, i)crear mecanismos de participación y fiscalización comunitaria.

Con relación a lo anterior, la Superintendencia de Servicios Públicos ha generado una serie de instructivos que facilitan este proceso. Este proyecto logra determinar el cumplimiento de los objetivos enunciados en el numeral (c) y (d).

1.5.2 Propuesta de la Estructura Organizacional

Con base en la estructura actual, el estudio técnico y organizaciones administrativas de empresas que prestan el servicio a una población similar a la del municipio, este proyecto sugiere la siguiente propuesta organizacional.

Personal Administrativo

- Un (1) Gerente General de la empresa, el cual tendrá un salario básico mensual de \$1.140.000, esta remuneración se establece según los parámetros que rigen actualmente el mercado laboral a nivel de capacitación profesional en el municipio.
- Un (1) Técnico Contable encargado de las actividades financieras de la empresa, con un salario básico de \$ 400.000.
- Una (1) secretaria con un salario básico mensual de \$ 250.000

- **Personal Operativo**

- Un (1) conductor, encargado de operar el compactador de basuras. Tendrá una asignación básica mensual de 320.000.
- Dos (2) auxiliares o recogedores de desechos sólidos, contratados por jornales diarios, a razón de \$ 11.000 cada uno.
- Un (1) operador del relleno sanitario, el cual tendrá un salario mensual de \$300.000.

1.5.3 Acciones de Desarrollo Institucional

Las acciones de desarrollo institucional que se deben implementar con el proyecto son las siguientes:

a) Sistema Administrativo

- Implantación de los manuales de funciones y procedimientos.
- Elaboración y ejecución de un programa de divulgación, promoción y educación a la comunidad, establecimientos educativos y juntas de acción comunal, acerca de la imperiosa necesidad de generar la “cultura sanitaria” para lograr un adecuado manejo de las basuras y de instrucción en la selección y clasificación de las mismas(reciclaje). En igual sentido, es indispensable acompañar este programa con acciones tendientes a crear la “cultura de pago” por el servicio suministrado, dado que en la actualidad no se cobra, de tal manera que la comunidad se concientize que las tarifas permiten la autocosteabilidad del servicio lo que se transmitirá en calidad y eficiencia. Estas campañas se iniciaran en el momento de crearse la empresa de Aseo. Tiene un costo aproximado de \$ 1.500.000(material didáctico y radiodifusión) con una duración de (1) mes.

b) Sistema Operativo

- Capacitación del personal operativo para llevar un buen registro, control y mantenimiento de equipos, así como del personal que se encargara del proceso de recolección y manipulación de las basuras. Esta capacitación será realizada por los proveedores de los equipos del relleno sanitario. La capacitación se hará una vez iniciadas las obras de adecuación del relleno sanitario y contratados el personal encargados del sistema de recolección y disposición final.
- Implementación de los manuales de operación y registro técnico de los equipos utilizados para el proyecto.

c) Sistema Comercial

- La estructura tarifaria definida por el proyecto, debe ser sometida a su aprobación por parte de la Comisión de Regulación.
- Capacitación del personal que se dedique a los procesos de facturación y recaudo.

d) Sistema Financiero

- Elaboración e implantación de los manuales de contabilidad, registros contables y presupuestales únicos del servicio.
- Elaboración e implantación de un plan de cuentas para determinar las obligaciones financieras de la empresa en el corto y mediano plazo.

1.5.4 Participación Comunitaria

Dada la importancia que la Ley 142 de 1994 concede al papel que debe jugar la comunidad en cuanto a la fiscalización de los servicios públicos, en cada municipio debe existir un Comité de Desarrollo y Control Social, conforme a lo señalado en el capítulo I del título V de la citada Ley y reglamentada por el decreto 1429 de 1995. Actualmente, en el municipio de Maní no se ha conformado dicho comité por la ausencia de infraestructura física en la prestación de los servicios públicos domiciliarios, tal como se explico en el

capítulo tres(3) del documento.(sección 3.2). Por tanto, la empresa debe propender por la constitución de este organismo de participación comunitaria.