

## 6 MANEJO DE DESECHOS DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

### 6.1 Definición de desechos de establecimientos de salud. (DES)

Son todos aquellos desechos generados en los siguientes servicios asistenciales:

- a) Hospitales, clínicas, dispensarios, centros médicos, odontológicos, centros de salud, policlínicas, clínicas y casas psiquiátricas, clínicas y casas geriátricas, y otras especialidades del sector público y privado.
- b) Institutos autónomos relacionados con la salud
- c) Laboratorios clínicos, laboratorios bioquímicos y de biotecnología del sector público y privado
- d) Departamentos de anatomía patológica, morgues y funerarias y casas de cremación.
- e) Consultorios, clínicas, hospitales y laboratorios veterinarios
- f) Centros de investigación biomédicas, biotecnología y genética
- g) Cualquier otro establecimiento que determine el Ministerio de Salud.

Los desechos hospitalarios están compuestos por desechos comunes (similares por su naturaleza a los domésticos) y los desechos hospitalarios peligrosos.

### 6.2 Mayores generadores de los DES

Durante el año 1998 se registró la siguiente estadística de ocupación en los principales establecimientos de salud en el Distrito de Panamá

Cuadro 6-1: Mayores generadores en el Distrito de Panamá. 1998

Establecimiento de Salud	No camas	Pacientes/día
<b>PUBLICOS</b>		
Complejo Hospitalario Metropolitano. CSS	931	300,174
Hospital del Niño	393	142,309
Hospital Psiquiatrico Nacional	546	163,925
Hospital Santo Tomás	667	182,684
Instituto Nacional del Cancer	127	33,206
Hospital "Hogar de la Esperanza"	48	12,560
Sub total		834,918
<b>PRIVADOS</b>		76,187
<b>TOTALES</b>		911,045

### 6.3 Actual Manejo Interno, Tratamiento, Transporte y Disposición Final de los DES

Para el presente estudio, se realizó una encuesta en tres hospitales del distrito. Uno público y dos privados, con un total de 1,100 camas. Los resultados se describen a continuación.

ACTIVIDAD	SI	NO	OBSERVACIONES
Separación	X		Existen instrucciones escritas para la separación y el manejo. Se separan en tres categorías: los materiales que han tenido contacto con pacientes conocidos como infecciosos; tejidos orgánicos provenientes de cirugía y partos; y, los corto punzantes (agujas, bisturís, hojas de afeitar, etc)
Envasado y Acumulación	X		Para el envasado se utilizan bolsas de plástico de color rojo en las dos primeras categorías, y envases plásticos con tapa o cajas de cartón que luego se sellan. Estos recipientes son depositados en un contenedor retornable de plástico color rojo.
Recolección interna	X		Los contenedores se recolectan dos veces al día. La recolección de los desechos en la consulta externa, se realiza dos a tres veces al día y se deposita en bolsas plásticas de color rojo.
Transporte interno	X		Los contenedores con las bolsas rojas son retirados en cada área de generación, utilizando un carrito y conducidos al área de almacenamiento central.
Almacenamiento central	X		Se tiene un lugar cercado y cerrado. Uno de los hospitales dispone de un espacio refrigerado para desechos patológicos. Los lugares son desinfectados todos los días. En dos hospitales se tiene un lugar adicional para almacenar los desechos peligrosos. Hay libre acceso para los vehículos de recolección.
Transporte externo			La DIMAUD les presta el servicio diario de recolección.
Tratamiento		X	Un hospital declara que incinera sus desechos. Las cenizas las entrega con los desechos comunes. Dos hospitales entregan los desechos sin tratamiento.
Disposición final	X		En el relleno sanitario de Cerro Patacón. El camión recolector de la DIMAUD descarga en un hoyo que previamente a sido preparado y se cubre con otros desechos en forma inmediata.

Si bien se sigue los procedimientos de separación y de manejo interno, el transporte externo se realiza en un vehículo que no reúne las características para tal propósito. No se realiza la desinfección previa a la disposición en el relleno sanitario. En este último lugar, el confinamiento de los DES no cumple con las mínimas normas de protección a la salud y seguridad de los trabajadores de la DIMAUD, que actúan en le frente de trabajo.

### 6.4 Aspectos Importantes

Debilidad en la capacidad de control y supervisión,

- Baja capacitación del personal de salud en los procedimientos y prácticas del Manejo de Desechos Sólidos.
- Falta de información sobre los accidentes laborales y enfermedades.

## 7 Proyecto Piloto

### 7.1 Proyecto Piloto Mejoramiento del Servicio de Recolección

#### 7.1.1 Resumen

##### a. Objetivos

El proyecto piloto se planificó teniendo como objetivo principal:

- Mejorar la eficiencia de la recolección de desechos a través del diseño e implantación de un plan racional de recolección y el establecimiento de métodos de monitoreo y de evaluación del servicio de recolección.

##### b. Matriz para el diseño del proyecto

La Matriz de Diseño del Proyecto fue formulada con el fin de aclarar el propósito, resultados esperados, actividades e insumos requeridos de la manera como se muestra en el Cuadro 7-1.

Cuadro 7-1: Matriz de Diseño del Proyecto para el Experimento de Recolección

Resumen	Indicadores Objetivamente Verificables	Manera de Verificación	Suposiciones Importantes
Meta general La eficiencia de Recolección es mejorada en el Distrito de Panamá			
Propósito del proyecto Mejorar la Eficacia de la Recolección de Desechos de la Localidad de San Pedro	El servicio se presta con la frecuencia y horarios establecidos.  Los indicadores que reflejan que la eficiencia de recolección son mejorados, por ejemplo, toneladas/viaje	Informes diarios  Los indicadores establecidos a través del Proyecto Piloto	DIMAUD tomará como base el Plan piloto para aplicar la experiencia a los otros corregimientos del Distrito de Panamá.  El personal a cargo del proyecto piloto se mantiene en la DIMAUD
Salida 1. Diseño e implementación de un plan racional de recolección  2. El personal cumple con el plan de trabajo y normas  3. El servicio se fiscaliza de acuerdo a programa de control  4. Los registros de información se mantienen al día 5. El personal técnico está capacitado para diseñar las rutas	1.1 Se diagramó un mapa con rutas 1.2 Manual de Procedimientos 2.1 El área del proyecto piloto es cubierta con el servicio de recolección establecido 3. La rutas de recolección son monitoreadas todos los días 4. Se recolectan los datos todos los días 5. 100 % del personal meta ha recibido capacitación	Este Informe Este informe  Informes diarios/informe de fiscalización  Informe de fiscalización Registro de la Evaluación de capacitación Informe diarios  Registro de la evaluación de capacitación	

Resumen	Indicadores Objetivamente Verificables	Manera de Verificación	Suposiciones Importantes
<b>Actividades</b> 1.1 Elaborar un mapa del área 1.2 Elaborar un manual de procedimientos 2.1 Capacitar a los conductores y trabajadores de la recolección 2.2 Elaborar un manual de operación para la recolección 3.1 Elaborar programa de monitoreo 3.2 Capacitar al personal de monitoreo en conjunto con 2.1 4.1 Elaborar un formato para ingresar datos 4.2 Elaborar una Orden de Trabajo Diaria par entregársela al conductor 5.1 Capacitar a personal técnico	<b>Entradas</b> Equipo de Estudio Personal 2 personas (1 responsable y 1 asistente)  Equipo 10 contenedores, 3 walkie-talkies, 2 odómetros, 1 PC, 1 Office, 1 Impresora  Contraparte Panameña Personal 1 jefe de Recolección, 2 supervisores, 8 personas de las cuadrillas (dos turnos)  Equipo camiones existentes en buen estado (1 de planta y 1 de reserva), instalaciones y equipos de mantenimiento, oficina de proyecto  Capacitación Se dará capacitación a la C/P Panameña durante la duración de los proyectos pilotos		Los residentes están de acuerdo con la implementación del proyecto pilotos

## 7.1.2 Evaluación y Conclusiones

### a. Optimización del uso del recurso camión

Se ha aumentando la carga transportada por viaje en relación a la carga útil máxima de diseño del vehículo. El diseño de las nuevas rutas, ha permitido utilizar el camión al 90% de su capacidad de carga, mientras que anteriormente sólo se utilizaba el 82%, ambos valores promedios mes. Lo valores mínimos obtenidos antes del proyecto piloto corresponden a 30% y 39% de la capacidad de carga para el primer y segundo viaje respectivamente, para el periodo del proyecto piloto estos suben a 63 y 75%.

### b. Aumento de la eficiencia del servicio de recolección

Se ha logrado lo siguiente en lo referente a la eficiencia de recolección:

- Reducir el tiempo total de funcionamiento del camión en un 24%
- Reducir las horas pagadas al conductor en un 17%
- Disminuir las horas pagadas al recolector en un 19%
- Reducir el consumo de combustible en un 24%
- Reducir la distancia total recorrida al mes en 22%
- Reducirla distancia de recolección en un 33%
- Reducción del número de viajes en el mes en 27%
- **El proyecto piloto logró reducir los costos directos de mano de obra y vehículo de recolección en un 21%.**

## 7.2 Separación en la Fuente

### 7.2.1 Resumen

#### a. Objetivos

Este proyecto piloto tenía los siguientes objetivos.

- Verificar la validez de la separación en la fuente, según se recomienda en el Plan Maestro (P/M)
- Hacer de este proyecto piloto un generador de actividades de reciclaje

Además de los objetivos mencionados, la transferencia de conocimientos y habilidades respecto a la separación a las contrapartes panameñas y a aquellas personas involucradas es un papel destacado dentro del proyecto piloto.

#### b. Matriz de Diseño de Proyecto

Se configuró una Matriz de Diseño de Proyecto para poder aclarar los propósitos, datos, resultados esperados y actividades del proyecto piloto. Se muestra en el Cuadro 7-2.

Cuadro 7-2: Matriz de Diseño de Proyecto para el Proyecto Piloto de Separación en la Fuente de Generación

Resumen narrativo	Indicadores comprobables de manera objetiva	Medios de verificación	Premisa importante
<b>Meta global</b> 1. Se formula un P/M viable 2. Se amplía la separación en la fuente	-	-	-
<b>Propósito del proyecto</b> 1. se comprueba la separación en la fuente.  2. El proyecto piloto se vuelve un elemento iniciador de las actividades de reciclaje.	1. Los datos e información obtenidos se analizan y evalúan.  2. Se establece el comité de reciclaje y se continúa con la recolección separada.	1. Informe de este Estudio  2. Lista de miembros del comité de reciclaje y observación de cada edificio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se revisa el P/M con base en el resultado del proyecto piloto.</li> <li>• La DIMAUD establece una sección para ampliar este proyecto piloto a otras instituciones.</li> <li>• Otras instituciones comprenden la necesidad del reciclaje.</li> </ul>
<b>Resultados</b> 1. Se obtienen datos e información respecto a la separación, útiles para revisión del P/M. 2. Se transfieren a la C/P y a las personas correspondientes conocimientos y aptitudes relacionados con la separación. 3. Se alienta a las personas involucradas a llevar a cabo la recolección separada.	1. Se obtienen datos sobre la cantidad y composición para una mes.  2.1. Un número importante de personas comprenden el concepto adecuado del reciclaje. 2.2. Un número considerable de personas aprenden a separar apropiadamente los materiales. 3. Se alienta a numerosas personas a continuar con la recolección separada.	1. Registro del análisis de la cantidad y composición (de los desechos) 2.1. Resultados de la Encuesta de Opinión  2.2. Registro del análisis de la cantidad y composición 3. Resultados de la Encuesta de Opinión	Las personas con poder de decisión en la municipalidad y en la DIMAUD no se oponen al proyecto piloto.

Resumen narrativo	Indicadores comprobables de manera objetiva	Medios de verificación	Premisa importante
<b>Actividades</b> 1.1. Introducir la recolección separada 1.2. Realizar el análisis de cantidad y composición 2.1. Llevar a cabo talleres antes del proyecto piloto 2.2. Entregar volantes 2.3. Instalar letreros 2.4. Realizar capacitación en el lugar de trabajo 3. Sostener talleres al final del proyecto piloto	<b>Elementos requeridos</b>  Recursos humanos Un miembro del Equipo de Estudio Miembros de la Contraparte Organizaciones no gubernamentales (ONGs)  Materiales Contenedores Equipo para el análisis de cantidad y composición (de los residuos) Materiales para la campaña educativa		Los empleados en la DIMAUD y la EDEM aceptan la separación y participan en el proyecto piloto.
			<b>Condiciones previas</b> JICA y la parte panameña acuerdan conducir el proyecto piloto.

## 7.2.2 Evaluación y Conclusión

### a. Papel Bond

Aunque se separaba el papel bond en algunas oficinas antes del proyecto piloto, el personal se fue abriendo más receptivo a separarlo. Además, existen incentivos monetarios, ya que el precio del papel bond a la venta es bueno. Se recomienda continuar con la separación del papel bond.

### b. Otros Materiales Reciclables

Los papeles ocupan la mayor parte de la composición de los materiales. El aluminio y el vidrio tuvieron una proporción mucho menor que el papel. En la actualidad sería ineficiente separar otros materiales distintos al papel. El esfuerzo de separación deberá concentrarse en los tipos de papel.

### c. Campaña Educativa

El grado de comprensión sobre la separación fue diferente entre los dos edificios, tal y como lo muestran las tasas de impureza. Esto quiere decir que se debe ajustar el método de la campaña educativa, dependiendo de las características del grupo meta.

### d. Recomendaciones

A continuación unas recomendaciones para continuar y ampliar la separación en la fuente.

- Se recomienda ampliar el proyecto piloto a otros edificios municipales.
- Se recomienda la separación de papeles en instituciones públicas.
- Debe considerarse con detalle el almacenamiento en la fuente.
- Se deberá implementar una campaña educativa al introducir la separación.
- La campaña educativa deberá utilizar varios medios de alcance, como talleres, volantes, letreros y vídeo, para obtener resultados efectivos.

- Se recomienda el establecimiento de un comité de reciclaje en cada edificio.
- La municipalidad deberá autorizar las actividades de separación y el comité de reciclaje.

## 7.3 Mejoramiento de la Operación del Relleno

### 7.3.1 Resumen

#### a. Objetivos

El proyecto piloto tenía los siguientes objetivos:

- Establecer un método para operar el relleno racionalmente y siguiendo un diseño
- Establecer un método para mejorar la situación actual en lo que respecta a los pepenadores

Además de los objetivos mencionados, un componente importante del proyecto piloto era transferir conocimientos y habilidades sobre la operación apropiada de un relleno a la Contraparte Panameña y a aquellas personas relacionadas al asunto.

#### b. Matriz de Diseño del Proyecto

Una Matriz de Diseño del Proyecto (MDP) fue elaborada con el fin de dejar en claro los propósitos, resultados, actividades e insumos para este proyecto piloto. El Cuadro 7-3 muestra la MDP esquematiza el flujo del proyecto piloto.

Cuadro 7-3: Matriz de Diseño del Proyecto para el Proyecto Piloto de Mejoramiento de la Operación del Relleno

Resumen	Indicadores Objetivamente Verificables	Medio de Verificación	Suposiciones Importantes
<b>Meta Global</b> La operación del relleno es realizada racionalmente y siguiendo un diseño a gran escala	Todo el sitio de relleno para <i>desechos orgánicos</i> es operado adecuadamente.	Se registran datos, observación de la operación	-
<b>Propósito del Proyecto</b> La operación del relleno es realizada racionalmente y siguiendo un diseño en el área del proyecto piloto La situación actual en lo referente a los pepenadores es mejorada.	La operación del relleno es realizada de acuerdo a un método ya establecido. La operación del relleno y las actividades de los pepenadores son separadas.	Registro de datos, observación de la operación  Observación de la operación	El método de relleno establecido es expandido a gran escala.
<b>Resultados</b> 1. Se establece un método adecuado para la operación del relleno. 2. Se establece una regulación para separar las actividades de los pepenadores de la operación del relleno.	1. Existe un documento que describe el método. 2. Existe un documento que describe la regulación.	1. Este informe  2. Este informe	La C/P y el Contratista aprenden el método. La C/P y el Contratista entienden la importancia y necesidad de operar un relleno apropiadamente.
<b>Actividades</b> 1. Diseñar un método de operación del relleno	<b>Insumos</b>  Recursos Humanos		El Contratista para la operación del relleno acuerda realizar el proyecto piloto

Resumen	Indicadores Objetivamente Verificables	Medio de Verificación	Suposiciones Importantes
2. Implementar el método de operación del relleno 3. Recopilar datos e información para verificar la validez del método. 4. Diseñar una regulación para separar las actividades de los pepenadores de la operación del relleno.	Miembros del E/E Miembros de la C/P ONG Contratista  Materiales y Equipo Equipo Pesado Suelo Equipo para medir las celdas		<b>Precondiciones</b> JICA y la parte Panameña acuerdan llevar a cabo el proyecto piloto.

### 7.3.2 Resultados

El proyecto piloto se implementó desde inicios hasta finales de Agosto del 2002, por aproximadamente un mes. El proyecto tuvo el propósito de analizar y evaluar 1) rendimiento del bulldozer, 2) densidad de los desechos después de la compactación, 3) cantidad requerida de suelo de cobertura y 4) eficiencia de operación del vehículo recolector, los siguientes datos fueron recopilados durante este período. Esta sección presentará en detalles dichos datos.

- Cantidad de desechos dispuesta y numero de vehículos recolectores
- Tiempo de operación del equipo pesado
- Dimensión final de las celdas
- Cantidad de suelo de cobertura
- Tiempo de descarga del vehículo de recolección

### 7.3.3 Evaluación y Conclusión del Proyecto Piloto

Datos valiosos fueron obtenidos por medio de la implementación del proyecto piloto. Dichos datos fueron beneficiosos para poder formular un Método de Operación del Relleno. Por lo tanto, se evalúa que el plan de recopilación de datos y su implementación fueron apropiados. Sin embargo, también es cierto que los datos mostraban cierta incoherencia en lo que se refiere al uso de cierto equipo pesado porque algunos fueron utilizados simultáneamente para la misma actividad.

El proyecto piloto se implementó principalmente por la C/P bajo la guía del E/E. En este proyecto, muchos operadores han aprendido a construir adecuadamente las celdas. De esta manera, la C/P y el contratista han entendido lo que es un relleno sanitario y han aprendido habilidades para construir el relleno adecuadamente, lo que conllevará a que se realicen las operaciones de relleno sanitario a gran escala.

## 7.4 Experimento sobre Mejoramiento de la Gestión de DIMAUD

### 7.4.1 Antecedentes

#### a. Objetivo

Preparación de la base de datos para ingresar todas las órdenes de trabajo en todas las rutas de recolección de desechos, de acuerdo al formulario de recopilación de datos diseñado específicamente para el Experimento sobre Mejoramiento de la Recolección, que pueda permitir el cómputo de indicadores cuantificados a ser usados en el monitoreo continuo y pueda indicar las mejoras necesarias

#### b. Matriz de Diseño del Proyecto

Cuadro 7-4 muestra el Mtriz de Diseño del Proyecto de Experimento sobre Mejoramiento de la Gestión de DIMAUD

Cuadro 7-4: Matriz de Diseño del Proyecto

Sumario	Indicadores de Verificación	Medios de Verificación	Supuestos Importantes
<b>Efecto</b> esperado Mejoran los trabajos de recolección de desechos por medio del análisis y la evaluación de los indicadores.	Evolución favorable de los Indicadores	Resultados de indicadores computados	Facilidades para recibir los datos relevantes, ingresar los datos, computar los indicadores seleccionados y distribuirlos a la dirección superior y a las dependencias involucradas de manera que sirvan como un instrumento para mejorar la gestión.
<b>Propósito del proyecto</b> Se establecen y monitorean los indicadores referentes a los trabajos de recolección.	1. Tonelada por viaje 2. Tonelada por hora trabajada 3. Tonelada por ayudante 4. Rendimiento de combustible	Resultados de los indicadores seleccionados, computados periódicamente	Recopilación e ingreso de datos relevantes.
<b>Salidas</b> 1. Preparación de la base de datos sobre indicadores 2. Capacitación del personal de contraparte para recopilar e ingresar datos, y verificar los indicadores	Instalación del programa de la base de datos e ingreso de los datos recopilados	Capacidad del personal de contraparte para utilizar efectivamente la base de datos	Apoyo sostenido de la alta dirección al funcionamiento efectivo del sistema
<b>Actividades</b> 1.1 Análisis de los nuevos formularios diseñados para orden de trabajo 1.2 Análisis de los indicadores a ser calculados 1.3 Diseño del esquema general de la base de datos 1.4 Instalación, pruebas y puesta en marcha de los equipos y softwares 1.5 Adiestramiento del personal 1.6 Recopilación e ingreso de datos 1.7 Análisis y evaluación	<b>Entradas</b> JICA Personal  DIMAUD Personal  Equipo PC                   1 unidad PC software       1 set Impresora          1 unidad		Pre-requisitos Se cuenta con el presupuesto necesario para el pago del personal y gastos necesarios.

## **7.4.2 Resultados y Evaluación**

Una vez que se carguen todos los datos, se pueden obtener los indicadores de desempeño en forma muy flexible para cualquier período de tiempo, sea en forma diaria, semanal o mensual, sin estar atado a un año como el marco analítico temporal como en COSEPRE. Y cuando se dispongan de indicadores operativos, se podrán calcular los indicadores de costo aplicando el precio real pagado por DIMAUD por los diversos recursos utilizados.

El Experimento sobre Mejoramiento de la Recolección capacitó al personal de contraparte para recopilar los datos necesarios y verificar los indicadores de desempeño por ruta de recolección. Por consiguiente, el personal de contraparte es capaz de evaluar los resultados de los indicadores de desempeño, y optimizar las rutas, tomando las medidas de mejoramiento indicadas.

## **7.4.3 Recomendaciones**

Como el mundo de la informática tiende a un cambio muy continuo, el Departamento de Recolección con el apoyo del Departamento de Informática tendrá que ir cambiando los sistemas operativos, e ir actualizando los sistemas de BD..

Ya que este sistema de BD está desarrollado con Microsoft Access, el personal del Departamento de Informática está capacitado a modificar el programa de acuerdo a las necesidades, para ir cambiando o agregando tipos de informes más específicos que ayudarán al monitoreo y la optimización de las rutas.

Se espera que el establecimiento de la base de datos sobre indicadores de desempeño facilite la utilización efectiva de COSEPRE, ya instalado en la computadora de DIMAUD, cuando los datos anuales requeridos por COSEPRE sobre todas las rutas de recolección estén ingresados en la base de datos.

## **7.5 Educación Ambiental**

### **7.5.1 Perfil**

#### **a. Objetivos**

El proyecto piloto de educación ambiental en el marco del Estudio tenía los siguientes objetivos:

- elevar la concienciación pública relacionada al manejo de los desechos sólidos,
- fomentar la participación pública para actividades de minimización de los desechos sólidos,
- disminuir la carga sobre el ambiente y conservar los recursos naturales.

**b. Matriz de Diseño del Proyecto**

A continuación se muestra una Matriz de Diseño del Proyecto que fue realizada para clarificar los propósitos, rendimientos, resultados esperados y actividades del proyecto piloto.

**Cuadro 7-5: Matriz de Diseño de Proyecto del Proyecto Piloto de Educación Ambiental**

Resumen	Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Suposiciones importantes
<p><b>Meta global</b> Formulación de un P/M viable. Minimización de los desechos sólidos. Conservación de los recursos naturales.</p>	<p>Aumento de conocimientos e intereses sobre aspectos de minimización de los desechos sólidos entre los estudiantes y residentes de las áreas de los proyectos pilotos.</p>	-	-
<p><b>Propósito del proyecto</b> Fomento de la participación pública para actividades de minimización de desechos.  El proyecto piloto da origen a actividades de minimización de desechos a través del reciclaje.</p>	<p>Actividades ambientales en la comunidad, encuesta de opinión pública, análisis y evaluación. Planificación del programa de educación ambiental y continuado por el personal de C/P.</p>	<p>Informe de este Estudio  Programa y registro elaborados por la DIMAUD.</p>	<p>Revisión del P/M basado en los resultados del proyecto piloto. La DIMAUD establece una unidad para expandir este proyecto piloto a otras escuelas y comunidades del Distrito de Panamá. Otras escuelas y comunidades comprenden la necesidad de la minimización de los desechos sólidos.</p>
<p><b>Rendimientos</b> Mejoramiento de la comunicación entre instituciones relacionadas y las diferentes oficinas dentro del Municipio para desarrollar actividades de educación ambiental. Transferencia de conocimientos y prácticas sobre educación ambiental al personal de C/P, a maestros y personas interesadas. Estímulo a personas involucradas a llevar a cabo la educación ambiental y actividades de reciclaje. Fortalecimiento del curriculum escolar en la temática ambiental sobre los desechos sólidos en la educación formal.</p>	<p>Las oficinas de Relaciones Comunitarias y Relaciones Públicas de la DIMAUD trabajarán en conjunto con otras oficinas del Municipio e instituciones relacionadas. Gran número de personas comprenden los beneficios de la minimización de desechos.  Gran número de personas comprenden el concepto apropiado de reciclaje.  Fomento de la continuación de la educación ambiental a un gran segmento de la población.</p>	<p>Programas futuros de educación ambiental  Resultado de la encuesta de opinión pública.  Resultado de la encuesta de opinión pública.  Resultados de evaluación.</p>	<p>Las autoridades municipales y la DIMAUD asegurarán la continuidad del programa.</p>
<p><b>Actividades</b> Desarrollar el programa de educación ambiental. Formular el programa y capacitar a facilitadores del Municipio. Formular un programa de capacitación a educadores y residentes. Elaborar materiales de capacitación y de apoyo logístico.  implementar el proyecto piloto de educación ambiental. Llevar a cabo reuniones y mini-talleres con la comunidad. Llevar a cabo talleres de trabajo con educadores Llevar a cabo clases de ensayo en escuelas. Iniciar actividades de minimización de los desechos a través del reciclaje.</p>	<p><b>Entradas</b> Recursos humanos Un miembro del E/E Miembros del personal de C/P ONG  Materiales Guía educativa Paneles educativos Video educativo Proyector de filmas Afiches, volantes, calcomanías, etc.</p>		<p>El personal de C/P de la DIMAUD se compromete a llevar a cabo al piloto de proyecto de educación ambiental en escuelas y comunidades, y a dar seguimiento a las actividades emprendidas.</p> <p><b>Condiciones previas</b> JICA y la parte panameña acuerdan llevar a cabo el piloto proyecto.</p>

## 7.5.2 Conclusiones

Se puede apreciar a través del proyecto piloto, que la educación ambiental es vital y efectiva para lograr los cambios de actitud de las personas para un adecuado MDS. Todos los sectores de la sociedad deben ser parte activa de este cambio.

Todos los talleres y dinámicas realizadas contaron con la participación activa de los participantes. El E/E mostró su completa y absoluta satisfacción con los resultados de este taller de capacitación a la C/P y con el desempeño de los participantes.

Las clases de ensayo pueden ser evaluadas que las mismas no son sólo oportunidades para exponer informaciones y el conocimiento dado en los talleres llevados a cabo por la C/P, pero también oportunidades donde los maestros y estudiantes pueden demostrar su creatividad a través de ideas innovadoras sobre la metodología de la educación ambiental aplicada en el proyecto piloto.

## 7.6 Mejoramiento de las Relaciones Públicas

### 7.6.1 Resumen

#### a. Objetivo

Este proyecto piloto tenía por objetivo:

- Establecer un sistema de comunicaciones en el manejo de los desechos sólidos

El proyecto piloto tenía dos componentes a probarse:

- La utilización de la organización administrativa existente
- Fortalecimiento y ampliación del servicio 800ASEO

#### b. Matriz para el Diseño del Proyecto

En el Cuadro 7-6 y Cuadro 7-7 se muestran las matrices de los dos componentes del proyecto piloto.

Cuadro 7-6: Matriz para el Diseño del Proyecto de La utilización de la organización administrativa existente

Sumario	Indicadores de Verificación	Medios de Verificación	Supuestos Importantes
<p>Efecto esperado</p> <p>Se logra la participación responsable de los usuarios en la prestación del servicio y una fluida y sostenible interacción entre ellos, la Alcaldía y la DIMAUD.</p>	<p>% de viviendas que entregaron sus DS dentro de la frecuencia y horarios establecidos para la recolección</p>	<p>Informes de la Unidad de Atención al Cliente de la DIMAUD y del Comité de Aseo y Ornato</p>	
<p>Propósito del proyecto</p> <p>Se establece de un sistema de comunicaciones entre los beneficiarios del servicio, la Alcaldía y la DIMAUD</p>	<p>1. % del total de casas cuyos habitantes conocen y hacen uso del nuevo sistema de comunicaciones</p>	<p>1. Informes de la Unidad de Atención al Cliente de la DIMAUD y del Comité de Aseo y Ornato</p>	<p>El Comité de Aseo y Ornato, la Alcaldía y la DIMAUD están convencidos de que el éxito en la prestación del servicio depende de la mutua participación y colaboración.</p>
<p>Salidas</p> <p>1. Se organiza Comité de Aseo y Ornato de la Junta Comunal de Juan Díaz.</p> <p>2. Se organiza la Unidad de Atención al Cliente en la estructura de la DIMAUD</p>	<p>1. Está organizado el Comité de Aseo y Ornato de la Junta Comunal de Juan Díaz</p> <p>2. La Unidad de Atención al Cliente es creada dentro de la estructura organizativa de la DIMAUD</p>	<p>1. Acta de la reunión de la Junta Comunal del Corregimiento, en la que consta la creación de su Comité de Aseo y Ornato</p> <p>2. Nota del Director General de la DIMAUD comunicando su aceptación a la organización de la Unidad de Atención al Cliente.</p>	<p>Los miembros de la Junta Comunal aceptan de establecer Comité de Aseo y Ornato</p>
<p>Actividades</p> <p>1. Para la zona del proyecto</p> <p>1.1 Presentación del proyecto a la Junta Comunal</p> <p>1.2 Creación del Comité de Aseo y Ornato de la Junta Comunal</p> <p>1.3 Organización de los Comités de Aseo y Ornato al nivel de barrio</p> <p>2. En la DIMAUD</p> <p>2.1 Establecimiento de la política de atención al cliente</p> <p>2.2 Organización y adiestramiento del personal de la unidad de Atención al Cliente</p> <p>2.3 Organización de la Red Distrital de Aseo Ornato</p>	<p>Entradas</p> <p>JICA</p> <p>Personal</p> <p>DIMAUD</p> <p>Personal</p> <p>Relaciones Públicas</p> <p>Relaciones Comunitarias</p>		<p>Existe la voluntad política para involucrar a la organización de la sociedad civil en el mejoramiento del servicio</p> <p>Condiciones previas</p> <p>La Junta Comunal se compromete a organizar el Comité de Aseo y Ornato La Alta Dirección de la DIMAUD coincide en la necesidad de modificar la estructura administrativa.</p>

Cuadro 7-7: : Matriz para el Diseño del Proyecto de Fortalecimiento y ampliación del servicio 800ASEO

Sumario	Indicadores de Verificación	Medios de Verificación	Supuestos Importantes
<p>Efecto esperado</p> <p>1. El Municipio de Panamá y los usuarios del servicio de recolección interactúan utilizando el sistema de 800ASEO 2. La DIMAUD utiliza el servicio 800ASEO para apoyar el mercadeo de su nuevo servicio de Recolección Especial para los Clientes ICIs.</p>	<p>1. Cantidad de personas encuestadas sobre la calidad del servicio. 2. No. de clientes ICIs contactados a través del servicio 800ASEO.</p>	<p>1. Informe mensual de control de actividades de 800ASEO a la Dirección de Comunicación de la Alcaldía. (D.C.A.) y a la Unidad de Atención al Cliente de la DIMAUD 2. Informe del Departamento de Comercialización sobre el estado de situación de clientes ICIs</p>	
<p>Propósito del proyecto</p> <p>Se amplía el servicio 800ASEO a un sistema de comunicación que pueda ser utilizado en el monitoreo y evaluación del servicio de recolección, y promoción.</p>	<p>% de usuarios del servicio de recolección contactados a través del sistema de comunicación 800ASEO</p>	<p>Informe mensual de control de actividades de 800ASEO.</p>	<p>Los usuarios hacen uso de su derecho a recibir un servicio de recolección de buena calidad.</p>
<p>Salidas</p> <p>1. El sistema 800ASEO debidamente fortalecido y ampliado está en funcionamiento.</p>	<p>1. Número y motivo de llamadas recibidas y % de usuarios del área destinataria que ha hecho uso del sistema 800ASEO</p>	<p>1. Informe diario de las actividades de 800ASEO a la D.C.A y a la jefatura de la unidad de Atención al Cliente.</p>	<p>Apoyo sostenido de la alta dirección al funcionamiento efectivo del sistema</p>
<p>Actividades</p> <p>1. Con el personal de 800ASEO para el Proyecto Piloto 1.1 Elaboración de la base de datos de los clientes con servicio telefónico del área destinataria 1.2 Diseño de la encuesta telefónica móvil de opinión 1.3 Dar a conocer el sistema 800ASEO a los usuarios del área. 1.4 Efectuar la encuesta de opinión acompañando el proyecto piloto de recolección</p> <p>2 Con la DIMAUD 2.1 Alquiler y acondicionamiento del nuevo local para 800 ASE0 2.2. adiestramiento del personal</p>	<p>Entradas</p> <p>JICA Personal Equipo PC 1 unidad PC software 1 set Impresora 1 unidad</p> <p>DIMAUD Personal 1 operador del sistema de Informática 3 telefonistas/promotoras Equipo Mobiliario de oficina Instalaciones eléctricas Accesorios telefónicos Local Area de 40 m2</p>		<p>El Dpto. de Comercialización colabora en la preparación de la base de datos de clientes del área destinataria</p> <p>Condiciones previas</p> <p>La Dirección de Comunicación de la Alcaldía y la DIMAUD acuerdan reestructurar el servicio 800ASEO a un sistema de comunicaciones. Se consigna el presupuesto necesario para el pago del personal, acondicionamiento del local, líneas telefónicas.</p>

## **7.6.2 Evaluación y Conclusión**

De acuerdo a la estrategia planteada por la Dirección General de la DIMAUD, la primera área para establecer el sistema de comunicaciones es el Corregimiento de Juan Díaz.

El servicio 800ASEO ha sido fortalecido con nuevas instalaciones físicas y seis líneas telefónicas. El sistema de cómputo donado por la JICA está siendo utilizado por el personal asignado por el Municipio y la DIMAUD, el cual recibió la debida capacitación.

El servicio 800ASEO está sirviendo de enlace en comunicaciones entre los Comités de Aseo y Ornato y la Unidad de Atención al Cliente de la DIMAUD y hace posible que interactúen; apoya al Departamento de Comercialización en el mejoramiento de la base de datos de clientes; y, realiza las encuestas de opinión sobre la calidad del servicio. Hay un cambio completo frente al anterior servicio de sólo recibir quejas y trasladarlas para su atención inmediata.

## 8 Establecimiento del Marco de Planeamiento para el Plan Maestro

### 8.1 Marco Social

#### 8.1.1 Proyección de la Población

La Contraloría no ha definido proyecciones hacia el futuro para cada distrito basadas en cifras actualizadas del censo del año 2000.

El Cuadro 1-1 presenta los resultados para los Distritos de Panamá, San Miguelito, y Arraiján en conjunto, y la contraparte panameña estuvo de acuerdo en usar esta proyección para el estudio presente.

Cuadro 8-1: Proyección de la Población

Corregimiento \ Año	2000	2001	2002	2005	2010	2015
<b>Distrito de Panamá</b>	<b>708,438</b>	<b>725,866</b>	<b>744,448</b>	<b>807,868</b>	<b>944,573</b>	<b>1,132,726</b>
San Felipe	6,928	6,660	6,402	5,687	4,668	3,832
El Chorrillo	22,632	22,858	23,087	23,787	25,000	26,276
Santa Ana	21,098	20,535	19,986	18,427	16,095	14,057
La Exposición o Calidonia	19,729	19,348	18,975	17,897	16,236	14,728
Curundú	19,019	19,131	19,244	19,586	20,171	20,773
Betania	44,409	44,195	43,981	43,347	42,311	41,300
Bella Vista	28,421	28,789	29,163	30,312	32,328	34,479
Pueblo Nuevo	18,161	17,875	17,593	16,774	15,493	14,309
San Francisco	35,751	35,903	36,056	36,520	37,305	38,107
Parque Lefevre	37,136	37,035	36,934	36,633	36,137	35,647
Río Abajo	28,714	28,304	27,900	26,722	24,868	23,143
Juan Díaz	88,165	89,746	91,355	96,358	105,313	115,100
Pedregal	45,801	46,323	46,850	48,470	51,294	54,283
Ancón	11,169	11,135	11,100	10,998	10,831	10,665
Chilibre	40,475	42,126	43,845	49,433	60,373	73,735
Las Cumbres	92,519	97,188	102,093	118,343	151,374	193,626
Pacora	61,549	66,939	72,800	93,648	142,486	216,795
San Martín	3,575	3,708	3,847	4,293	5,156	6,191
Tocumen	83,187	88,069	93,237	110,633	147,136	195,681
<b>Distrito de San Miguelito</b>	<b>293,745</b>	<b>299,366</b>	<b>305,095</b>	<b>322,946</b>	<b>355,050</b>	<b>390,346</b>
<b>Arraiján</b>	<b>149,918</b>	<b>163,797</b>	<b>178,961</b>	<b>233,407</b>	<b>363,392</b>	<b>565,764</b>

## 8.2 Marco Económico

El crecimiento del PIB se puede proyectar utilizando datos de crecimiento de años anteriores y variando usado como base de las proyecciones.

Cuadro 8-2: royección de Crecimiento del PIB

Fuente de Datos	Base de Proyección	Año	Crecimiento Proyectado PIB (%)	Crecimiento Asumido PIB (%)
Dato real		1996	2.8	
Dato real		1997	4.5	
Dato real		1998	4.1	
Dato real		1999	3.2	
Dato real		2000	2.9	
Preliminar		2001	1.8	
Expectativa oficial		2002	1.5	
Proyectado	1996-2000	2003	2.9	2.5
Proyectado	2001-2003	2004	3.3	3.0
Proyectado	2001-2004	2005	3.9	3.5
Proyectado	2002-2005	2006	4.7	4.5
Proyectado	2002-2006	2007	5.3	4.5
Proyectado	1996-2007	2008	4.1	3.0
Proyectado	1996-2008	2009	4.2	3.0
Proyectado	1996-2009	2010	4.3	3.0
Proyectado	1996-2010	2011	4.4	3.0
Proyectado	1996-2011	2012	4.5	3.0
Proyectado	1996-2012	2013	4.6	3.0
Proyectado	1996-2013	2014	4.7	3.0
Proyectado	1996-2014	2015	4.8	3.0

## 8.3 Proyecciones sobre la Cantidad y Composición de Desechos

### 8.3.1 Supuestos para la Proyección de Cantidad de Desechos

#### a. Tasa de Generación de Desechos

La tasa de generación para cada tipo de fuente es mostrada en el Cuadro 8-3.

Cuadro 8-3: Tasa de Generación de Desechos

Fuente	unidad	Tasa de Generación
Desecho Doméstico	g/persona/día	590
Desecho Comercial	Restaurante	6,373
	Otros	1,918
Desecho Institucional	g/empleador/día	201
Desecho de Mercado		4,178

## b. Cantidad de Generación de Desechos

Se estima la futura cantidad de desechos multiplicando la tasa de generación de desechos presentada en el Cuadro 8-3 por factores tales como población, empleados y número de comercios, etc. Se asumió que el número de empleados crecería en proporción al crecimiento del PIB. El Cuadro 1-3 presenta la proyección de la cantidad de generación de desechos hasta el 2015.

Cuadro 8-4: Proyección de la Cantidad de Desechos Generados

unidad : ton/día

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Desecho doméstico	439.2	450.9	463.4	476.6	490.8	505.9	521.9	539.1	557.3	576.7	597.5	619.6	643.2	668.3
Desecho de Rest.	106.3	109	112.1	115.8	120.5	125.2	128.3	131.5	134.6	137.8	140.9	144.1	147.2	150.4
Desecho comercial	115.6	118.5	121.9	125.9	131	136.1	139.5	143	146.4	149.8	153.2	156.6	160	163.5
Desecho Institucional	29.4	30.1	30.9	32	33.3	34.6	35.4	36.3	37.2	38	38.9	39.8	40.6	41.5
Desecho Industrial	169.7	173.9	179	185	192.6	200.2	205.3	210.4	215.5	220.6	225.7	230.8	235.9	241
Desecho de Mercado	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5
Desecho Voluminoso	11.7	12.2	13.4	13.7	15.0	16.3	16.8	18.3	18.9	20.5	21.3	23.1	24.0	26.1
Desecho de Barrido de Calles	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4
Desecho de Hospital	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1
Desecho de demolición	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3
Aguas Negras	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7
<b>Total de Panamá</b>	<b>1,024.9</b>	<b>1,047.6</b>	<b>1,073.7</b>	<b>1,102.0</b>	<b>1,136.2</b>	<b>1,171.3</b>	<b>1,200.2</b>	<b>1,231.6</b>	<b>1,262.9</b>	<b>1,296.4</b>	<b>1,330.5</b>	<b>1,367.0</b>	<b>1,403.9</b>	<b>1,443.8</b>
San Miguelito	216.6	226.4	237.3	250.0	265.3	281.1	293.6	306.6	320.3	334.0	348.1	363.0	378.0	393.5
Arraijan	27.4	30.7	34.4	39.0	44.4	50.4	56.3	63.2	70.5	79.0	88.1	98.6	110.3	122.8
<b>Sub-total</b>	<b>244.0</b>	<b>257.1</b>	<b>271.7</b>	<b>289.0</b>	<b>309.7</b>	<b>331.5</b>	<b>349.9</b>	<b>369.8</b>	<b>390.8</b>	<b>413.0</b>	<b>436.2</b>	<b>461.6</b>	<b>488.3</b>	<b>516.3</b>
<b>Total</b>	<b>1,268.9</b>	<b>1,304.7</b>	<b>1,345.4</b>	<b>1,391.0</b>	<b>1,445.9</b>	<b>1,502.8</b>	<b>1,550.1</b>	<b>1,601.4</b>	<b>1,653.7</b>	<b>1,709.4</b>	<b>1,766.7</b>	<b>1,828.6</b>	<b>1,892.2</b>	<b>1,960.1</b>

### 8.3.2 Composición de Desechos

La composición de desechos en el Municipio de Panamá es similar a aquella de países OECD. La composición de desechos en el Municipio de Panamá, así como la tasa de generación, es comparable a la de un país industrializado. Por lo tanto, se estima que la composición de desechos en el futuro se mantendrá igual que en la actualidad, teniendo incluso en cuenta el crecimiento económico en el futuro. En consecuencia, para este P/M, la composición de desechos proyectada hacia el futuro se establece igual que la actual.

Cuadro 8-5: Waste Composition of Panama Municipality

Composición Area	Papel y cartones (%)	Plásticos (%)	Vidrio (%)	Metales (%)	Desechos aliment., de jardín, etc. (%)	Otros (%)
Panamá	25	17	6	4	46	2

Fuente: Resultados de ACCD en este Estudio

### 8.3.3 Proyección de la Generación de Desechos

La proyección de la generación de desechos se muestra en la Figura 8-1, en la Figura 8-2, y en la Figura 8-3.

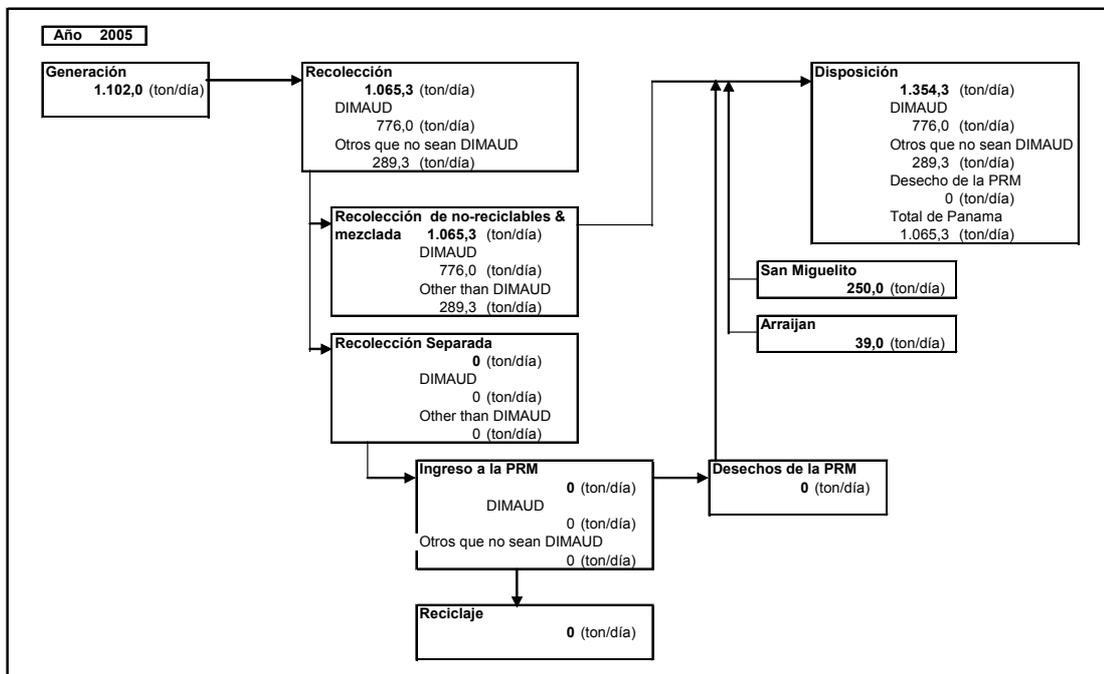


Figura 8-1: Flujo de los Desechos para el año 2005

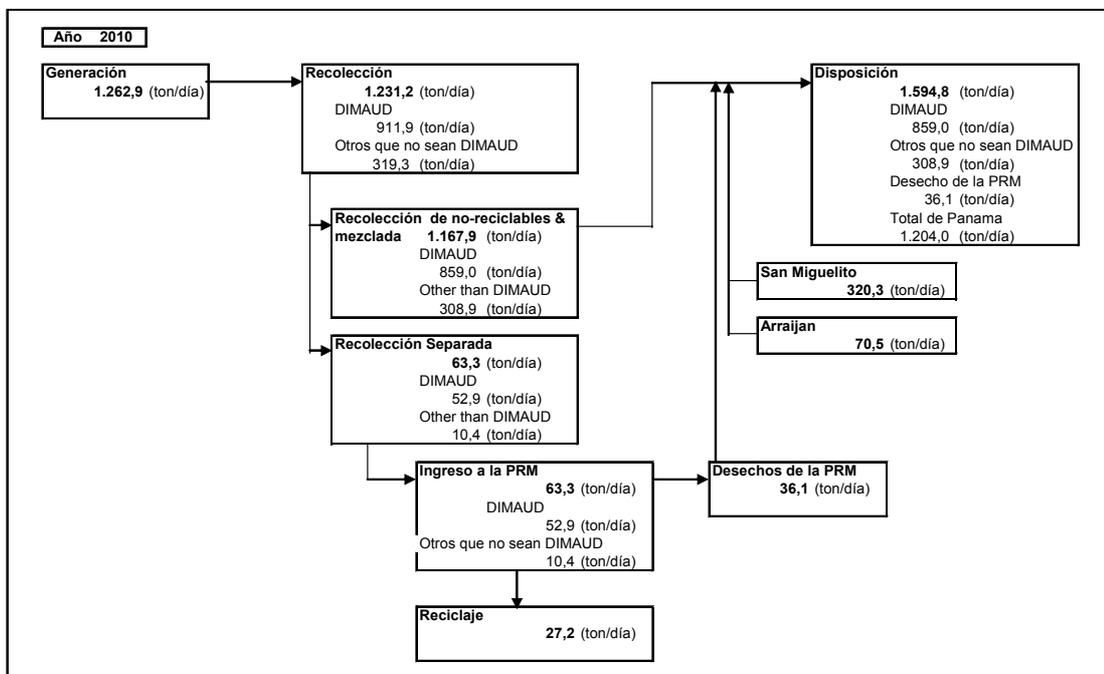


Figura 8-2: Flujo de los Desechos para el año 2010

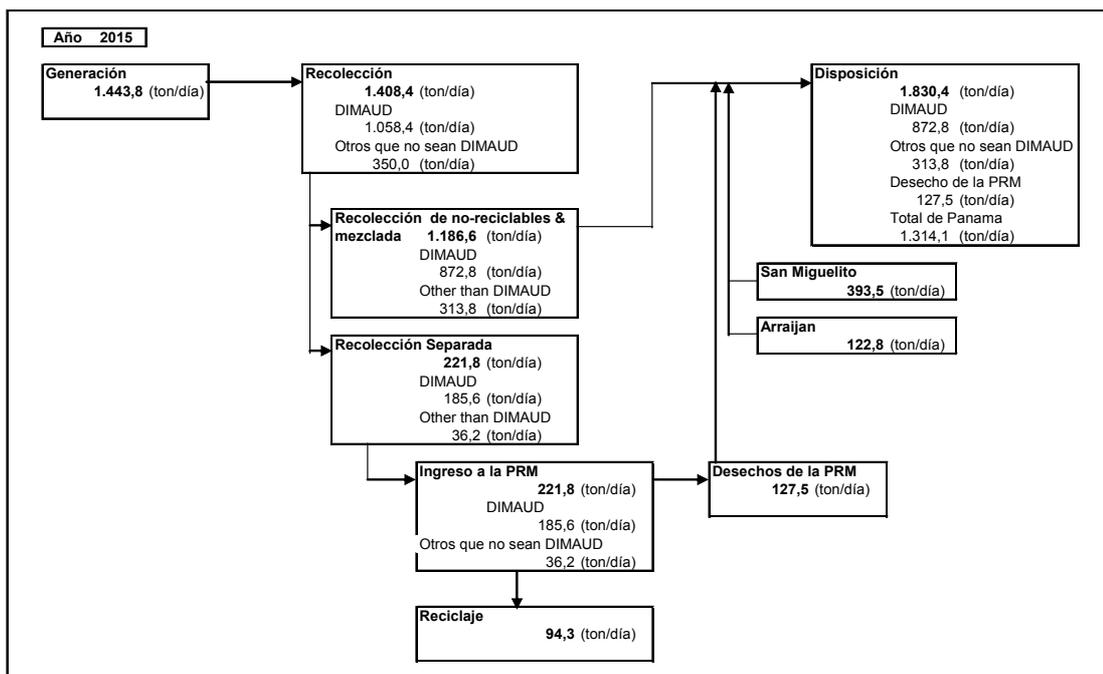


Figura 8-3: Flujo de los Desechos para el año 2015

## 9 Selección del Sistema Optimo

### 9.1 Clasificación por Prioridad de los Aspectos Claves

Con base al análisis de la situación actual, aspectos claves o problemas actuales a ser resueltos y nuevos retos, en el aspecto técnico, fueron priorizados teniendo en mente su importancia; los resultados son presentados en el Cuadro 9-1. Esta sección discute la selección de un sistema técnico optimo teniendo en consideración los aspectos claves.

Cuadro 9-1: Clasificación por Prioridad de los Aspectos Claves

	Item	Primera Prioridad	Segunda Prioridad	Tercera Prioridad
Sistema Técnico	Sistema de Entrega y Almacenamiento	Mejoramiento de la manera de entrega	Introducción de la recolección separada	-
	Sistema de Recolección	Establecimiento y mantenimiento de una base de datos básica	-	-
		Mejoramiento de la eficiencia de recolección	-	-
		Expansión del área de recolección	-	-
	Sistema de Tratamiento Intermedio	Establecimiento de una política relacionada al sistema de tratamiento intermedio	Evaluación del sistema de recuperación de materiales	Evaluación del sistema de incineración
	Disposición final	Mejoramiento de la operación del relleno actual	-	-
		Mejoramiento del manejo de lixiviados	-	-
		Aseguramiento de la capacidad de disposición final para el año 2015 (plan de expansión del Cerro Patacón)	-	-
	Minimización de desechos y conservación de recursos	Programa de educación para fomentar la minimización de desechos y el reciclaje	Programa para la ejecución del reciclaje	-

## 9.2 Sistema General

El cuadro que se muestra a continuación presenta las alternativas potenciales de sistemas técnicos. Posteriormente, dichas alternativas son analizadas teniendo presente su practicabilidad técnica, reducción de desechos y costos. La alternativa optima se recomienda al final.

Cuadro 9-2: Comparación de Alternativas en Sistemas Técnicos

Alternativas	Sub-categorías	Descarga y almacenaje / Recolección		Tratamiento intermedio			Tipo de desecho para disposición final	
		Manera		Instalaciones	Método de recuperación	Material de recuperación		
		Mixta	Separada					Separación en tipos de desechos
ALT1	Tipo 1	X		ninguno	ninguna	ninguno	ninguno	Todos los desechos
	Tipo 2	X		ninguno	PRM	Clasificación manual	Opcional (plásticos, metales, vidrio y botellas)	Desecho que excluye material recuperado
ALT2	Tipo 1		X	Reciclable	PRM	Clasificación manual y mecánica	Opcional (papel, plásticos, metales, vidrio y botellas)	Residuos de PRM
				No-Reciclable	ninguna	ninguno	Ninguno	Todos los desechos
	Tipo2		X	Orgánico	Compostaje	Compostaje	Materia orgánica (desecho aliment., césped y madera)	Residuos de compostaje
				Reciclable	PRM	Clasificación manual y mecánica	Opcional (papel, plásticos, metales, vidrio y botellas)	Residuos de PRM
				Otros	ninguna	ninguno	ninguno	Todos los desechos
	Tipo3		X	Combustible	Incineración	Combustion	Energía termal y/o generación eléctrica	Ceniza
No-combustible				PRM	Clasificación manual y mecánica	Opcional (metales, vidrio y botellas)	Residuos de PRM	

Nota : PRM : Planta para Recuperación de Materiales

**a. Efectos de Reducción**

El Cuadro siguiente presenta los efectos de reducción de las alternativas en base a las proporciones de recuperación y reducción de volumen mencionadas precedentemente.

**Cuadro9-3: Efectos de Reducción de la Cantidad de Disposición Final (base peso en ton)**

Alternativas	Sub-categorías	Descarga/recolección		Tratamiento intermedio			Cantidad de disposición final
		Desechos recolectados	Proporción	Instalaciones	Cantidad ingresada	Cantidad recuperada	
ALT1	Tipo1	Mixto	100%	ninguno	ninguno	ninguno	<b>100%</b>
	Tipo2	Mixto	100%	PRM	100%	5%	<b>95%</b>
ALT2	Tipo1	No-reciclable	65%	ninguno	ninguno	ninguno	65%
		Reciclable	35%	PRM	36%	14%	21%
		<b>total</b>					<b>86%</b>
	Tipo2	Orgánico	35%	Compostaje	35%	2.6% (compost)	7%
		Reciclable	35%	PRM	35%	14%	21%
		Otros	30%	ninguno	ninguno	ninguno	30%
		<b>Total</b>					<b>58%</b>
	Tipo3	Combustible	65%	Incineración	65%	Energía termal / Generación eléctrica	11%
		No-combustible	35%	PRM	35%	14%	21%
		Otros (voluminoso y desecho hospitalario)	0.3%	ninguno	ninguno	ninguno	0.3%
<b>Total</b>					<b>32%</b>		

Supuestos:

ALT1 Tipo2 Proporción de recuperación en PRM es 10% (basado en datos de la Ciudad de Mexico)

ALT2 Tipo1 Separación en fuentes de generación es 50%

Materiales recuperados en PRM son papel, plásticos, metales, botellas y vidrio  
Proporción de recuperación en PRM 60%

Tipo2 Proporción de separación en fuentes de separación es 50% para materia orgánica  
Proporción de separación en fuentes de separación es 50% para materia reciclable  
Producción de compost es 10% de la materia orgánica  
Proporción de recuperación en PRM 60%

Tipo3 Proporción de separación en fuentes de generación es 80% para desechos alimenticios, textiles, césped y madera  
Proporción de separación en fuentes de generación es 50% para tipos de desecho diferentes de los mencionados arriba  
Proporción de reducción de desechos por incineración es 10% de la materia combustible (desecho alimenticio, papel, textiles, césped y madera, plásticos, hule y cuero)  
Proporción de recuperación en PRM 60%

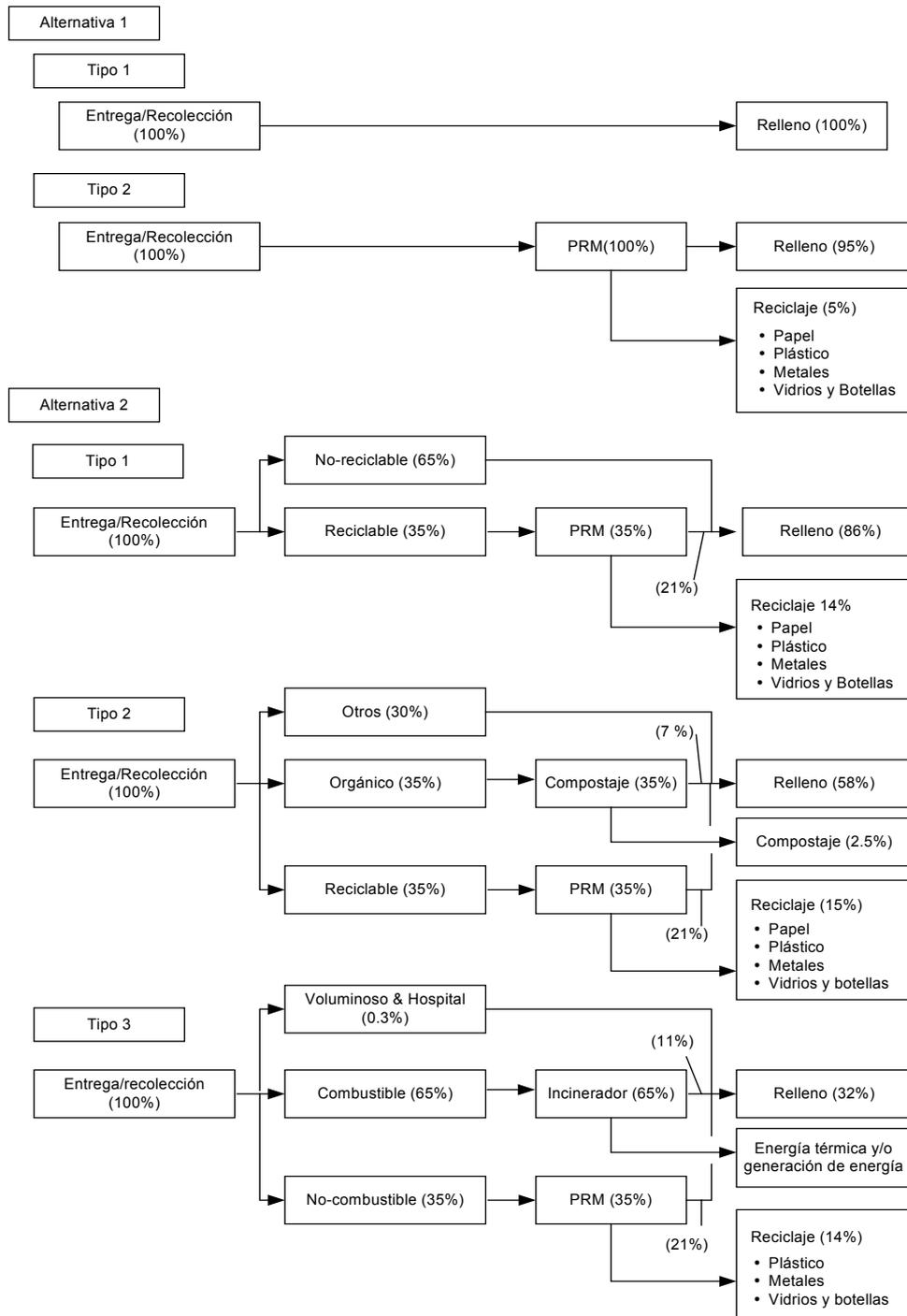


Figura9-1: Diagrama de Flujo de las Alternativas

**b. Índice de Costo**

En base a los costos mencionados precedentemente, se calcularon índices de costos que se presentan en el Cuadro9-4, suponiendo que la cantidad de desechos es de 1,000 ton/día. Estos índices se refieren a incrementos porcentuales tomando como 100% el costo del sistema técnico actual.

Cuadro9-4: Índice de Costos

Alternativas	Sub-categorías	Item	Sistema técnico					Costo total
			Recolección	PRM	Compostaje	Incineración	Relleno	
AIT1	Tipo1	Relleno	80.4%	0.0%	0.0%	0.0%	19.6%	<b>100.0%</b>
	Tipo2	Relleno e PRM	80.4%	39.2%	0.0%	0.0%	18.6%	<b>138.2%</b>
ALT2	Tipo1	Relleno e PRM	160.8%	14.1%	0.0%	0.0%	16.7%	<b>191.6%</b>
	Tipo2	Relleno, compostaje e PRM	241.2%	14.1%	16.7%	0.0%	11.4%	<b>283.3%</b>
	Tipo3	Relleno, incineración e PRM	160.5%	14.0%	0.0%	125.5%	6.7%	<b>306.7%</b>

Supuestos

- Costo unitario IRM : U\$20/ton (incluyendo costo de construcción, operación y mantenimiento, excluyendo costo de adquisición de la tierra) (el Equipo de estudio estimó los costos de compostaje que se refieren)
- Costo unitario de incineración : U\$100/ton (incluyendo costos de construcción, operación y mantenimiento, excluyendo costo de adquisición de la tierra ) (el Equipo de Estudio estimó los costos de incineración que se refieren y los costos de tratamiento de dioxina)
- Costo unitario de compostaje : U\$25/ton (incluyendo costos de construcción, operación y mantenimiento, excluyendo costo de adquisición de la tierra) (valor promedio de los costos de compostaje)
- Costo de relleno : U\$10/ ton (incluyendo costos de construcción, operación y mantenimiento, excluyendo costo de adquisición de la tierra ) (el Equipo de Estudio estimó los costos de relleno sanitario referidos y el costo unitario actual de DIMAUD)
- Cantidad de desecho : alrededor de 1,000 ton/día

La Figura9-2 presenta esquemáticamente el Cuadro9-4.

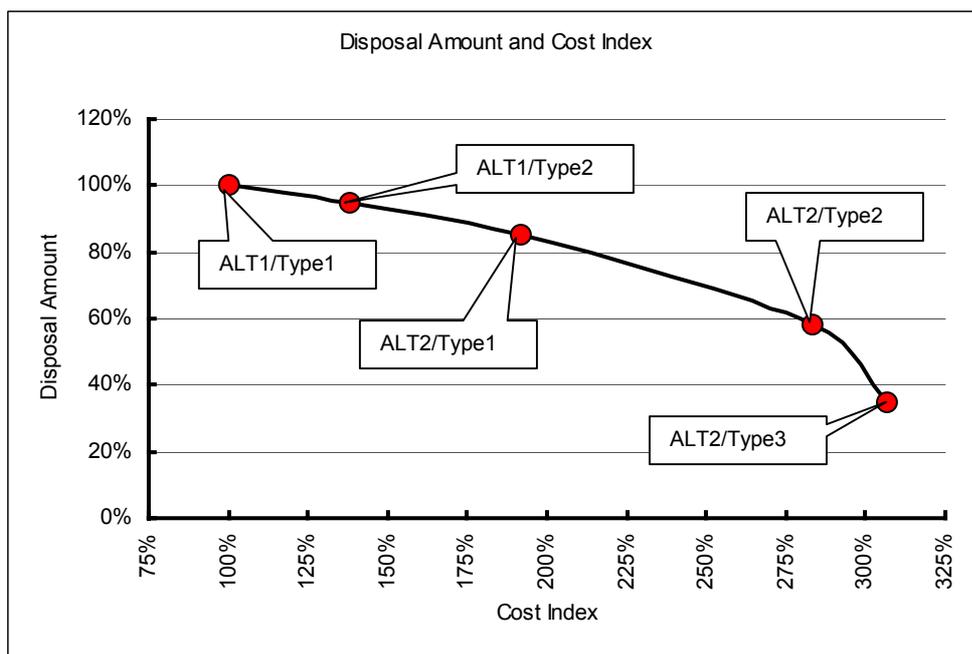


Figura9-2: Relación entre Cantidad de Disposición e Índice de Costo

Una importante diferencia técnica entre ALT1 y ALT2 es la recolección mixta o separada. Se puede comparar ALT1/Tipo 2 con ALT2/Tipo 1, suponiendo que se introduce la recolección separada además de la actual recolección mixta, lo cual significa que no cambia la frecuencia de la actual recolección mixta pero requerirá trabajos adicionales de recolección separada., con el siguiente resultado:

- ALT1/Tipo 2 logra el 5 % de reducción de desechos a un incremento de costo del 38% ( $5/138=0.036$ ), y
- ALT2/Tipo 1 logra el 15% de reducción de desechos a un incremento de costo del 91% ( $14/191=0.073$ ).

Por consiguiente, se puede decir que la eficiencia de costo de ALT2/Tipo 1 es el doble de ALT1/Tipo 2 ( $0.073/0.036=2.03$ ), y la introducción de IRM con recolección separada será más ventajosa que con recolección mixta.

### 9.2.2 Sistema Optimo

Las discusiones precedentes se resumen en el siguiente Cuadro que presenta el sistema técnico óptimo para el Distrito de Panamá para el 2015.

Cuadro 9-5: Contenido del Sistema Optimo

Item	Especificación
Cobertura del servicio de recolección	100%
Proporción de la recolección separada	50%
Tipos de desecho	2 tipos de desecho (reciclable y no-reciclable)
Método de recolección	Recolección en vehículos normales (camiones compactadores)
Sistema de transferencia de transporte	Instalación de dos estaciones y/o sitios de transferencia
Sistema de reciclaje	Instalaciones de Recuperación de Material
Sistema de disposición final	Relleno sanitario con sistema de tratamiento de lixiviados en Cerro Patacón

## 10 El Plan Maestro

### 10.1 Perfil del Plan Maestro

#### 10.1.1 Metas

**La meta principal del Plan Maestro es establecer un Sistema Óptimo para el Manejo de los Desechos Sólidos para el año meta 2015 en el Distrito de Panamá,** que es donde se concentran las principales actividades económicas y la población del país.

*El Plan Maestro se dirige a:*

**Promover el bienestar de los ciudadanos;**

**Implementar un Manejo de Desechos Sólidos (MDS) sustentable; y**

**Contribuir a la preservación del medio ambiente.**

Las metas del Plan Maestro en la práctica son las siguientes:

Mejoramiento de la salud pública y la reducción de los riesgos para la salud dentro y alrededor de la ciudad, que es una tarea principal del MDS, con el fin de promover el bienestar de los ciudadanos.

Teniendo en cuenta que un MDS sustentable es un deber y mandato de la DIMAUD, ésta debería realizar de manera expedita lo siguiente:

- Un MDS con menores costos a través de un mejoramiento técnico continuo;
- Un MDS con menores costos por medio de un mejoramiento continuo en los aspectos legales/institucionales; y
- Un MDS con menores costos a través del mejoramiento administrativo continuo en la DIMAUD.

Considerando que la preservación del medio ambiente es un requerimiento de nuestros días, la DIMAUD debería realizar de manera expedita lo siguiente:

- Fomentar una mayor conciencia ambiental entre los ciudadanos sobre la minimización de desechos,
- Promover la preservación del medio ambiente por medio de la promoción de la “minimización”, el “reciclaje” y la “recuperación” de los desechos, y
- Operación de las instalaciones para el procesamiento y disposición de los desechos evitando cualquier contaminación hacia el medio ambiente.

En otras palabras, el bienestar ciudadano sería indirectamente alcanzado por medio de la realización de los servicios relacionados al MDS a menores costos. Además, el **principio de que quien se beneficia debe pagar (que significa que quienes reciben el servicio deben pagar por el mismo)** debe comenzar a tomar arraigo entre los valores de los ciudadanos. Lo anterior conducirá a mejorar la conciencia sobre los costos entre los ciudadanos, y conllevará a una **“minimización de los desechos en la fuente”** por cada residente, que posteriormente contribuiría a la preservación del medio ambiente.

Por otro lado, como parte de una de las metas del Plan Maestro (promover el bienestar de los ciudadanos), se debe siempre tener presente durante la formulación del Plan Maestro (P/M) que esta meta incluye el bienestar de quienes trabajan en el área del MDS.

### 10.1.2 Año Meta

Teniendo en cuenta los Alcances de los Trabajo (A/T) para este estudio, el año meta se ha establecido de la siguiente manera:

#### **Plan Maestro: Año 2015**

Las acciones estratégicas para alcanzar las metas y los objetivos establecidos se deben, en la práctica, introducir paso a paso con miras al año meta 2015. Por lo tanto, se recomienda dividir el período que lleva hasta el año meta en tres fases.

- Fase 1: Mejoras a Corto Plazo (del 2003 al 2005)**
- Fase 2: Mejoras a Mediano Plazo (del 2006 al 2010)**
- Fase 3: Mejoras a Largo Plazo (del 2010 al 2015)**

### 10.1.3 Directrices

Con el propósito de dirigir la implementación del P/M hacia las metas propuestas, las directrices del Plan se han establecido de la siguiente manera:

- Directriz 1: Eliminación de los desechos del medio ambiente donde habitan los ciudadanos, con el fin de preservar la salud de los mismos**
- Directriz 2: Establecer un sistema adecuado de disposición final**
- Directriz 3: Promover la minimización de los desechos**

### 10.1.4 Objetivos

#### a. Directrices y Objetivos

Enmarcados dentro de las directrices, objetivos claros y concretos a ser alcanzados se han establecido.

Cuadro 10-1: Directrices y Objetivos del Plan Maestro

Directrices	Objetivos
Eliminación de los desechos del medio ambiente donde habitan los ciudadanos, con el fin de preservar la salud de los mismos	Mantenimiento de la cobertura de recolección Mejora de la cobertura de recolección
Establecer un sistema adecuado de disposición final	Mejora de la operación en Cerro Patacón Asegurar la capacidad de disposición final para el año 2015
Promover la minimización de los desechos	Mantener baja la tasa de generación de desechos (cantidad per capita de generación de desechos) Introducción de un sistema separado de recolección

#### b. Objetivos en Cifras

Los objetivos en cifras para los componentes principales para el MDS se han definido a como lo muestra el siguiente cuadro.

Cuadro 10-2: Objetivos en Cifras para el Plan Maestro

Fase Año meta	Presente (2001/2002)	Fase 1 2005	Fase 2 2010	Fase 3 2015
<b>Población</b>	725,866/744,448	807,868	944,573	1,132,726
<b>Tasa de generación de desechos</b>				
Desechos residenciales (g/persona/día)	589.8		590	
Comercial				
Restaurante (g/empleador/día)	6,373		6,373	
Otros (g/empleador/día)	1,918		1,918	
Desechos institucional (g/empleador/día)	201		201	
Desechos de Mercados/Supermercados (g/empleador/día)	4,178		4,178	
<b>Cantidad de Generación de Desechos (ton./día)</b>	1,025	1,102.0	1,262.9	1,443.6
<b>Cobertura del Servicio de Recolección de Desechos (%)</b>	92	98	100 (2006)	100
<b>Cantidad de Desechos Recolectados (ton./día)</b>	965	1,065.3	1,231.2	1,408.3
Proporción de Recolección Separada de materiales reciclables(%)	0	0	16.5	50.0
Cantidad de Recolección Separada (ton./día)	0	0	63.3	222

**c. Estrategias**

Las estrategias para alcanzar los objetivos se resumen en el siguiente cuadro.

**Cuadro 10-3: Estrategias para el Plan Maestro**

Directrices	Eliminación de los desechos del medio ambiente vivo	Establecimiento de un sistema apropiado de disposición final	Promoción de la reducción en la generación de desechos
Meta	Mantener la cobertura de la recolección de desechos Mejoramiento de la cobertura de recolección	Mejoramiento de la operación del Cerro Patacón Asegurar la capacidad final de disposición para el año 2015	Mantener baja la tasa de generación de desechos Introducción de un sistema separado de recolección
Sistema Técnico	Manejo de datos básicos Mejora en la eficiencia de recolección Mejora del barrido de calles Expansión del área de recolección	Mejora de la operación del relleno actual Expansión del sitio de disposición final en Cerro Patacón	Programa de Educación orientado hacia la minimización de desechos y el reciclaje Establecimiento de mecanismos de Mercado para el reciclaje
Sistema de Gestión	Mejoramiento de la capacidad de gestión de la DIAMUD Cooperación con las Juntas comunales y las juntas locales Mejoramiento de la participación del sector privado		
Sistema Institucional y Legal	Preparación de regulaciones municipales sobre el manejo de los desechos sólidos Establecimiento de un comité en lo referente al MDSM Establecimiento de una política referente a la minimización de desechos y la conservación de recursos		
Aspectos a tomarse en consideración	Consideraciones sociales (segregadores, empleados de la DIMAUD, los pobres) Consideraciones ambientales (sitio de disposición final, vertederos clandestinos/ilegales, Lago Alajuela, Bahía de Panamá)		

### 10.1.5 Resumen del Plan Maestro

El Cuadro 10-4 muestra el contenido del Plan Maestro.

Cuadro 10-4: Resumen del Plan Maestro

Aspecto		Presente (2002)	Fase 1(2005)	Fase 2 (2010)	Fase 3 (2015)
<b>Información General</b>					
Población (Panamá )		744,448	807,868	944,574	1,132,726
Cobertura del servicio (%)		92	98	100 (2006)	100
<b>Cantidad de desechos generados (ton/día)</b>					
Total (ton/día)		1,025	1,102	1,263	1,444
Desecho doméstico		439	476	557	669
Comercial, instituciones e industrias		421	459	534	596
Desecho de Mercado		24	24	24	24
Desecho voluminoso		12	14	19	26
Desecho de Barrido de Calles		8	8	8	8
Desechos de Hospitales		20	20	20	20
Desechos demolición		96	96	96	96
Aguas negras		5	5	5	5
Desecho Potencialmente reciclable		293	328	385	444
Desecho No-reciclable		732	774	909	1,047
<b>Entrega y Almacenamiento</b>					
Manera de entrega	Separada	0 %	0 %	16.5%	50%
	Mezclada	0 %	0 %	83.5%	50%
Cantidad entregada (ton/día)	Total	965	1,065	1,231	1,408
	Separada	0	0	63	222
	Mezclada	965	1,065	1,168	1,186
Cantidad reciclada (ton/día)		0	0	27	94
<b>Recolección y Transporte</b>					
Sistema de Recolección		Vehículo de Recolección	Vehículo de Recolección	Vehículo de Recolección	Vehículo de Recolección
Sistema de Transporte		Vehículo de Recolección	Vehículo de Recolección y estación de transferencia	Vehículo de Recolección y estación de transferencia	Vehículo de Recolección y estación de transferencia
<b>Instalaciones</b>					
Estación de Transferencia		-	Instalación y Operación	Operación	Operación
Planta para la Recuperación de Materiales		-	-	Instalación, operación, expansión	
<b>Disposición Final</b>					
Sitio de disposición final		Cerro Patacón	Cerro Patacón	Cerro Patacón	Cerro Patacón
Relleno		Relleno Sanitario y descarga controlada	Relleno Sanitario		
Cantidad Dispuesta (ton/día)	Panamá	965.0	1,065.3	1,204.0	1,314.1
	San Miguelito	216.7	250.0	320.3	393.5
	Arraiján	27.4	39.0	70.5	122.8
	Total	1,209.1	1,354.3	1,594.8	1,830.4

### 10.1.6 Medidas Propuestas para Mejoramiento

Las medidas de mejoramiento propuestas que corresponden a las estrategias, y son parte del contenido del P/M, son presentadas en el siguiente cuadro.

Cuadro 10-5: Medidas de Mejoramiento Propuestas (1)

Estrategias		Contenidos (Medidas de Mejoramiento Propuestas)
Sistema de Recolección y Transporte	Establecimiento de una Base de Datos y su Mantenimiento	<p>Una Base de Datos, que es necesaria para la planificación, implementación, monitoreo, evaluación, y revisión del sistema de recolección es establecida y mantenida.</p> <p>1) Preparación de un mapa que muestre las áreas y rutas de recolección adquisición y actualización de planos reflejar las áreas y rutas de recolección sobre los planos</p> <p>2) Establecimiento de métodos para la recabación, acumulación, análisis, y evaluación de la información</p> <p>establecimiento de métodos para la recabación, acumulación, análisis, y evaluación de los datos de pesaje del Sitio de Disposición Final en Cerro Patacón</p> <p>preparación de un manual para el estudio sobre T&amp;M</p> <p>preparación de un formato para el informe de trabajo diario</p>
	Mejoramiento de la Eficiencia de Recolección	<p>1) Definición de las rutas y áreas de recolección</p> <p>definición de las áreas de recolección por Corregimientos</p> <p>definición de rutas de recolección por Corregimientos</p> <p>definición de caminos y espacios públicos para barrido de calles (manual, mecánico)</p> <p>2) Establecimiento de estándares para los trabajos de recolección</p> <p>carga por viaje por tipo de vehículo</p> <p>número de trabajadores por tipo de vehículo</p> <p>número de turnos de trabajo</p> <p>frecuencia de recolección</p> <p>método de recolección para cada tipo de entrega de desechos y área</p> <p>cantidad de recolección (ton./vehículo/hora, ton./trabajador/hora)</p> <p>3) Mejoramiento de las correspondientes medidas de emergencia y supervisión de vehículos</p> <p>equipamiento del vehículo con radio</p> <p>equipamiento del vehículo con GPS</p> <p>4) Mejoramiento del barrido de calles</p> <p>5) Mejoramiento del mantenimiento de los vehículos</p> <p>establecimiento de un programa de mantenimiento</p> <p>entrenamiento y mejoramiento de las capacidades de los mecánicos (empleo de la persona calificada, programa de capacitación)</p> <p>establecimiento del método de mantenimiento (contrato de mantenimiento, contrato de arrendamiento, etc.)</p>
	Expansión de las áreas de recolección (medidas para hacerle frente a la expansión de áreas urbanizadas hacia el norte y el este)	<p>1) Evaluación del sistema de transferencia</p> <p>evaluación del tipo de transferencia (establecer grandes contenedores, construcción de una estación de transferencia)</p> <p>planificación del sistema de transferencia (cooperación con los corregimientos, introducción del sector privado)</p> <p>2) Introducción del sistema de transferencia</p> <p>diseño de la(s) estación(es) de transferencia</p> <p>construcción de la(s) estación(es) de transferencia</p> <p>3) Demarcación de los trabajos de recolección</p> <p>aclaración de los roles de los Corregimientos en los trabajos de recolección (por ej., recolección por la DIMAUD y transporte por los corregimientos)</p> <p>evaluación de los posibles roles en los trabajos de recolección debido a la introducción del sector privado</p>
	Recolección especial para ICI/s	Establecimiento de un sistema especial de recolección para desechos ICI's

Cuadro 10-6: Medidas de Mejoramiento Propuestas (2)

Estrategias		Contenidos (Medidas de Mejoramiento Propuestas)
Disposición Final	Medidas para el mejoramiento de la operación actual del relleno	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Establecimiento del método de recabación, acumulación, análisis, y evaluación de la información                             <ul style="list-style-type: none"> <li>cantidad de residuo llevado a Cerro Patacón (datos de la báscula)</li> <li>asentamiento del relleno (por estudio topográfico)</li> <li>cantidad de suelo utilizado</li> <li>estimación y planificación para la adquisición de suelo (por medio de un estudio topográfico)</li> <li>información ambiental (lixiviado, gases del relleno)</li> <li>manual para el estudio sobre la cantidad y composición de los desechos</li> </ul> </li> <li>2) Establecimiento de estándares para los trabajos del relleno</li> <li>3) Mejora en la seguridad para los trabajos realizados por segregadores/recuperadores                             <ul style="list-style-type: none"> <li>consultas con los segregadores</li> <li>establecimiento de reglas para los segregadores</li> <li>registro de los segregadores (por medio de carné de identificación)</li> </ul> </li> <li>4) Mejoramiento del tratamiento de lixiviados                             <ul style="list-style-type: none"> <li>instalación de una bomba para impulsar el lixiviado hacia la laguna</li> </ul> </li> <li>5) Mejoramiento del tratamiento de gases</li> <li>6) Urgente mejoramiento del método de disposición de los desechos de establecimientos de salud                             <ul style="list-style-type: none"> <li>separación del desecho general durante la disposición</li> </ul> </li> </ol>
	Asegurar la capacidad de disposición final para el 2015	<p>Con el fin de asegurar una adecuada disposición final en el Distrito, se recomiendan tomar las siguientes medidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar estudios, planificación, y diseño de las instalaciones para asegurar la capacidad de disposición final en el Cerro Patacón (Estudio de Factibilidad)</li> <li>Implementación del plan antes mencionado</li> </ul>
Minimización de Desechos y Conservación de Recursos	<p>La Minimización de Desechos y la Conservación de Recursos no pueden ser logradas por medio del sistema técnico solamente. Un enfoque comprensivo es necesario que incluya aumentar la conciencia ambiental de los ciudadanos, introducción de incentivos económicos, leyes y regulaciones facilitadoras, etc. Se trata sobre dicho enfoque comprensivo en la parte relacionada al mejoramiento del sistema institucional.</p>	
	Programa de educación para fomentar la minimización de desechos y el reciclaje	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Preparación de un programa educativo para las escuelas                             <ul style="list-style-type: none"> <li>preparación de un programa educativo</li> <li>preparación de materiales educativos</li> <li>capacitación para maestros</li> </ul> </li> <li>2) La implementación experimental del programa educativo se hace para evaluar la validez del programa</li> <li>3) La implementación del programa educativo para las escuelas lo realizará la parte Panameña.</li> <li>4) Preparación del programa educativo para las comunidades                             <ul style="list-style-type: none"> <li>preparación del programa educativo</li> <li>preparación de los materiales educativos</li> <li>capacitación de líderes comunitarios u ONG's</li> </ul> </li> <li>5) Implementación experimental del programa educativo para evaluar la validez del programa</li> <li>6) La implementación del programa educativo para las comunidades lo llevará a cabo la parte Panameña.</li> </ol>
	Separación de desechos sólidos/Recuperación de Materiales	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Planificación de un sistema experimental para la recolección separada/recuperación de materiales</li> <li>2) Implementación del sistema experimental para la recolección separada/recuperación de materiales                             <ul style="list-style-type: none"> <li>entrega separada en instituciones públicas y/o escuelas</li> <li>colocación de recipientes para latas, botellas en supermercados</li> <li>recolección separada de materiales</li> </ul> </li> <li>3) Análisis y evaluación del experimento</li> <li>4) Evaluación sobre la introducción del sistema de minimización de desechos y el reciclaje                             <ul style="list-style-type: none"> <li>materiales objeto de la recolección separada</li> <li>instalaciones necesarias</li> </ul> </li> </ol>

Cuadro 10-7: Medidas de Mejoramiento Propuestas (3)

Estrategias	Contenidos (Medidas de Mejoramiento Propuestas)
Mejoramiento del Sistema de Gestión	Con el propósito que funcione el sistema técnico propuesto, es crucial que mejore la implementación del sistema.
	<p>Mejoramiento de la capacidad de gestión de la DIMAUD</p> <p>1) El establecimiento de indicadores gerenciales Con el fin de establecer una herramienta gerencial, el uso de indicadores es recomendable. Las siguientes medidas deben ser tomadas. Ajustar el sistema contable al sistema técnico (por ej. Recolección, transporte, disposición final, etc.) Establecimiento de indicadores gerenciales (aplicación del sistema CEPIS/COSEPRE) Establecimiento de métodos para monitorear y evaluar con indicadores Introducción experimental del sistema antes mencionado Evaluación del experimento Introducción del sistema</p> <p>2) Establecimiento de un sistema de información gerencial Con el fin de realizar una gestión eficiente y efectiva, es muy importante intercambiar información tanto horizontalmente como verticalmente. Se recomienda lo siguiente para facilitar tal comunicación. Aclaración sobre la información a ser intercambiada (por ej., datos de la báscula, indicadores gerenciales) Establecimiento de reglas sobre el intercambio de información (por ej., de cual sección a cual sección) Establecimiento de herramientas para el intercambio de información (por ej., formatos, sistema de red de computadoras)</p> <p>3) Desarrollo de los Recursos Humanos Con el propósito de mantener e incrementar la capacidad de una organización, el desarrollo de los recursos humanos es necesario. Es recomendable tomar las siguientes medidas. Organizar la "Unidad Ejecutora" Transferencia de tecnología a la "Unidad Ejecutora" preparación de un manual para los estudios de campo métodos de planificación uso de indicadores gerenciales uso de un sistema gerencial de información Preparación de un programa para la capacitación del personal Implementación de la capacitación</p> <p>4) Mejoras en el sistema tarifario Con el fin de mejorar el sistema tarifario actual, se recomienda tomar las siguientes medidas: Evaluación del método para la recaudación de las tarifas (directo, en conjunto con el servicio de agua potable/eléctricidad, etc.) Evaluación de la tasa tarifaria (Disposición de Pago, Capacidad de Pago) Mejoramiento del Sistema Tarifario (simplificando las categorías tarifarias de las Instituciones, Comercios, Industrias (ICIs)) Mejoramiento del porcentaje de recaudación de los cobros a las ICIs preparación de un listado de ICIs establecimiento de un método de recaudación de tarifas</p>

Cuadro 10-8: Medidas de Mejoramiento Propuestas (4)

Estrategias		Contenidos (Medidas de Mejoramiento Propuestas)
Mejoramiento del Sistema de Ejecución	Cooperación con los Corregimientos	Con el propósito de establecer una comunicación con los ciudadanos, se recomienda promover una relación más cercana con los Corregimientos que conlleve a ese fin. 1) Establecimiento de reglas para la cooperación con los Corregimientos para transmitir información (por ej., día y hora de recolección, recolección separada) de la DIMAUD a los residentes a través de los Corregimientos para transmitir información (por ej., calidad del servicio de recolección) de los residentes a la DIMAUD a través de los Corregimientos
	Mejorar la participación del sector privado	El sector privado posee recursos potencialmente útiles para el Manejo de los Desechos Sólidos Municipales (MDSM), tales como recursos humanos y equipos. Con el fin de utilizar dichos recursos de manera apropiada para el MDSM, se recomienda tomar las siguientes medidas. Evaluación del contrato y la manera de supervisión para con el Sector Privado Registro de las compañías calificadas para los trabajos de recolección y disposición Introducción del sector privado en el MDS
Mejoramiento del sistema institucional y legal		Con el fin que el MDSM funcione adecuadamente, el sistema legal e institucional que provee de un marco regulatorio es muy importante.
	Regulaciones Municipales para el MDS	Para maximizar el beneficio hacia los ciudadanos y establecer una política firme para el MDSM, se recomienda tomar las siguientes medidas. Preparación de regulaciones municipales para el MDS Hacer cumplir las regulaciones municipales
	Establecimiento de un Comité relacionado al MDSM	Con el propósito de alcanzar consenso para el MDSM, se recomienda establecer un comité conformado por todas las partes interesadas. Establecimiento de un Comité relacionado al MDSM (Miembros de la Municipalidad de Panamá, DIMAUD, Corregimientos)
	Establecimiento de Políticas relacionadas a la Minimización de Desechos y Conservación de Recursos	Se recomienda lo siguiente para establecer una política sobre la minimización de desechos y la conservación de recursos. 1) Sugerencias para el establecimiento de políticas <ul style="list-style-type: none"> <li>• incentivos económicos (por ej., sistema de depósito para latas y botellas, sistema tarifario que penaliza a quienes descargan en grandes cantidades, etc.)</li> <li>• leyes y regulaciones</li> <li>• educación (por ej., establecimiento de un curriculum ambiental de carácter obligatorio)</li> <li>• reciclaje en las fábricas</li> <li>• intercambio de desechos entre las industrias</li> </ul> 2) Establecimiento de una política para la minimización de desechos y conservación de recursos

### 10.1.7 Flujo de los Desechos en el Futuro

El Flujo de los Desechos en el Futuro se muestra en las Figura 10-1, Figura 10-2, Figura 10-3.

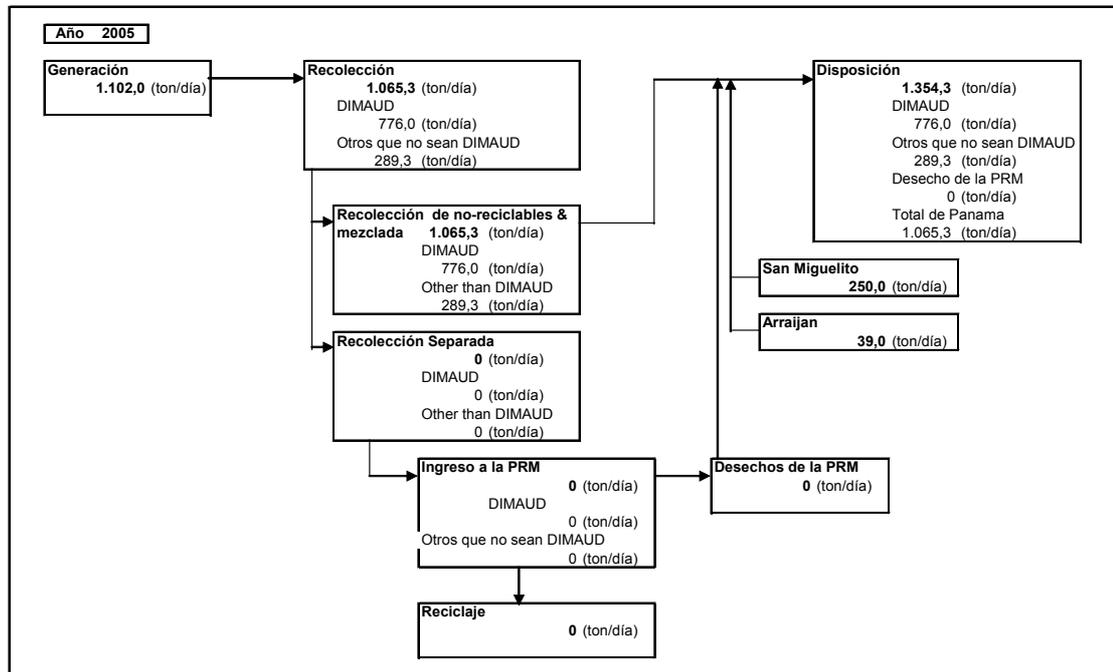


Figura 10-1: Flujo de los Desechos para el Año 2005

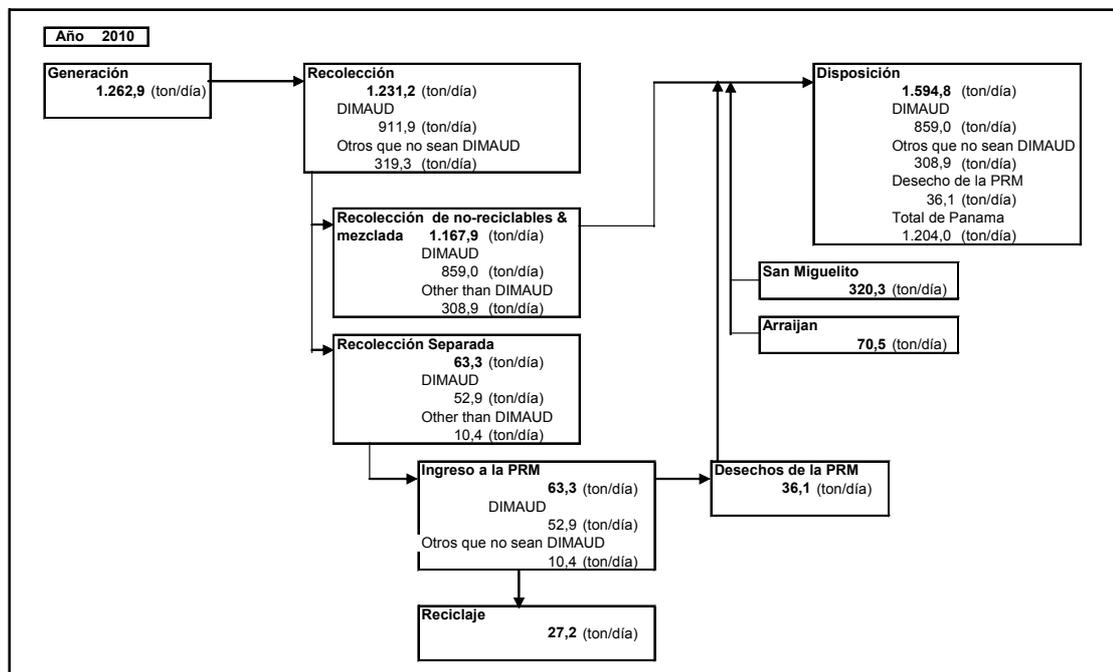


Figura 10-2: Flujo de los Desechos para el Año 2010

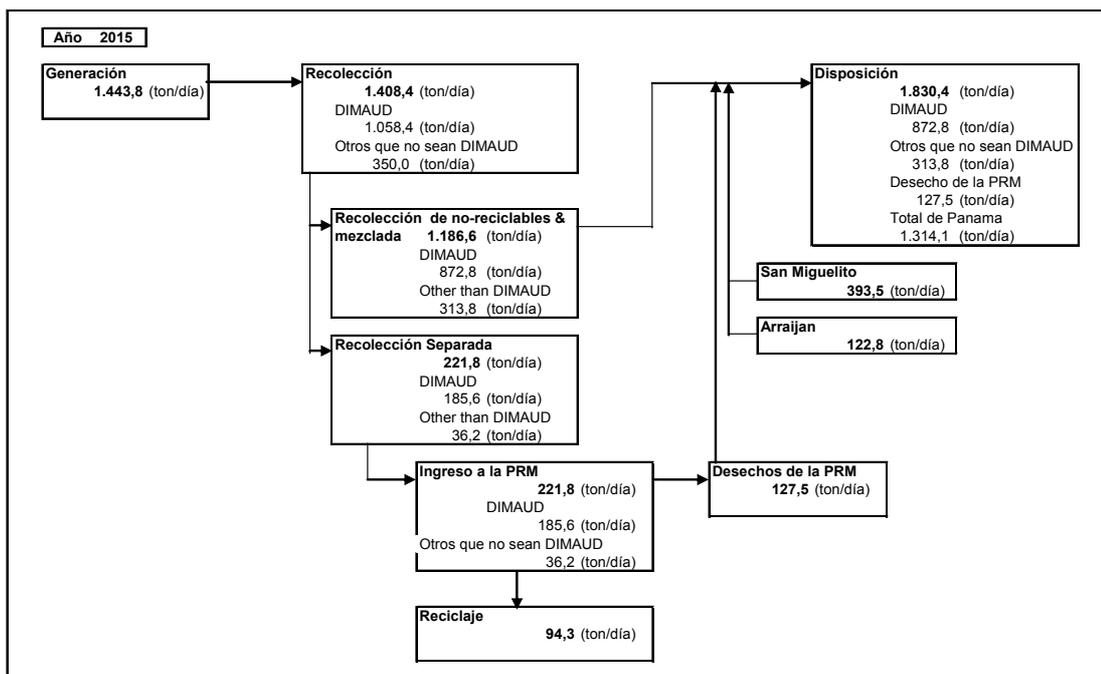


Figura 10-3: Flujo de los Desechos para el Año 2015

## 10.2 Implementación del Plan en Fases

El siguiente cuadro presenta los períodos recomendables cuando las medidas de mejoramiento propuestas deberán ser ejecutadas.

Cuadro 10-9: Implementación en Fases

Contenidos del Plan Maestro	Cronograma de Implementación				Observaciones
	Urgente	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	
	2002	03-05	06-10	11-15	
<b>Aumento en la cobertura del servicio de recolección</b>					
<b>Mejoramiento/Establecimiento de un Sistema Técnico</b>					
<b>Mejoramiento del Sistema de Almacenamiento y entrega</b>					
Planificación					
Implementación					
<b>Sistema de Recolección</b>					
<b>Establecimiento y Mantenimiento de la Base de Datos Básica</b>					
Planificación					
Implementación					
<b>Mejoramiento de la Eficiencia de Recolección</b>					
Planificación					
Implementación					
<b>Introducción de la Recolección Separada</b>					
Planificación & preparación					
Implementación					
<b>Sistema de Transferencia y Transporte</b>					
Planificación					
Implementación					

Contenidos del Plan Maestro	Cronograma de Implementación				Observaciones
	Urgente	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	
	2002	03-05	06-10	11-15	
<b>Disposición Final</b>					
<b>Mejoramiento de la Operación Actual del Relleno</b>					
Planificación					
Implementación					
<b>Aseguramiento de la Capacidad de Disposición Final hasta el año 2015</b>					
Planificación					
Implementación					
<b>Minimización de Desechos y Conservación de Recursos</b>					
<b>Programa Educativo para Promover la Minimización de Desechos y el Reciclaje</b>					
Planificación					
Implementación					
<b>Recuperación de Materiales</b>					
Planificación					
Implementación					
<b>Mejoramiento del Sistema de Implementación</b>					
<b>Mejoramiento de la Capacidad de Gestión de DIMAUD</b>					
<b>Establecimiento de Indicadores de Gestión</b>					
Planificación					
Implementación					
<b>Establecimiento de un Sistema de Información Gerencial</b>					
Planificación					
Implementación					
<b>Desarrollo de los Recursos Humanos</b>					
Planificación					
Implementación					
<b>Mejoramiento del Sistema Tarifario</b>					
Planificación					
Implementación					
<b>Cooperación con los Corregimientos</b>					
Planificación					
Implementación					
<b>Participación Eficiente del Sector Privado</b>					
Planificación					
Implementación					
<b>Mejoramiento del Sistema Legal e Institucional</b>					
<b>Regulaciones Municipales sobre el MDS</b>					
Planificación					
Implementación					
<b>Establecimiento de un Comité Asociado al MDSM</b>					
Planificación					
Implementación					
<b>Establecimiento de Políticas sobre la Minimización de Desechos y Conservación de Recursos</b>					
Planificación					
Implementación					

**a. Implementación de los Componentes Principales**

**Cuadro 10-10 : Plan de Implementación**

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Sistema de Recolección</b>														
Recolección Separada	Preparación				Operación									
<b>Sistema de Transferencia</b>														
Tocumen			Const.	Operación										
<b>PRM (Cerro Patacón)</b>														
25 toneladas/día				Const.	Operación									
40 toneladas/día						Const.	Operación							
60 toneladas/día								Const.	Operación					
60 toneladas/día										Const.	Operación			
37 toneladas/día													Const.	Ope.
<b>Relleno (Cerro Patacón)</b>														
Etapa 2	Sitio Existente													
<b>Etapa 3 (sitio para el nuevo relleno)</b>														
Fase 1				Const.	Operación									
Fase 2						Const.	Operación							
Fase 3								Const.	Oper.					
Fase 4										Const.	Operación			

## 10.3 Estimación del Costo del Proyecto

Los costos globales del P/M se muestran a continuación.

Cuadro 10-11: Costos Globales (Nuevas Instalaciones)

unidad : U\$1,000

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
<b>Costos Globales</b>															
<b>Inversión</b>															
Recolección Separada	0	0	0	0	0	89	179	268	178	355	355	356	533	534	2,847
Estación de Transferencia Tocumen	0	67	3,106	0	0	1,876	0	0	0	0	0	0	0	0	5,049
Tractor (300-350hp)	0	0	0	356	89	89	89	0	0	89	356	178	89	178	1,513
Trailer (85 yd3, 20 ton)	0	0	0	326	54	54	163	0	0	54	326	109	54	217	1,357
PRM (Cerro Patacón)	0	0	0	20	800	32	1,292	47	1,937	47	1,937	21	873	0	7,006
Relleno (Cerro Patacón)	0	0	141	9,541	306	20,706	341	23,041	8	508	0	0	0	0	54,592
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>67</b>	<b>3,247</b>	<b>10,243</b>	<b>1,249</b>	<b>22,846</b>	<b>2,064</b>	<b>23,356</b>	<b>2,123</b>	<b>1,053</b>	<b>2,974</b>	<b>664</b>	<b>1,549</b>	<b>929</b>	<b>72,364</b>
<b>Operación y mantenimiento</b>															
Recolección Separada	0	0	0	0	0	206	418	625	418	831	831	831	1,242	1,249	6,651
Estación de Transferencia Tocumen	0	0	0	211	211	211	270	270	270	270	270	270	270	270	2,793
Tractor (300-350hp)	0	0	0	122	152	183	213	213	213	244	244	274	274	305	2,437
Trailer (85 yd3, 20 ton)	0	0	0	7	8	9	12	12	12	13	13	14	14	16	130
PRM (Cerro Patacón)	0	0	0	0	0	40	40	105	105	202	204	301	301	345	1,643
Relleno (Cerro Patacón)	0	0	0	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	3,604	3,604	3,604	3,604	35,038
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3,286</b>	<b>3,317</b>	<b>3,595</b>	<b>3,899</b>	<b>4,171</b>	<b>3,964</b>	<b>4,506</b>	<b>5,166</b>	<b>5,294</b>	<b>5,705</b>	<b>5,789</b>	<b>48,692</b>
<b>Inversión y O&amp;M total</b>															
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>67</b>	<b>3,247</b>	<b>13,529</b>	<b>4,566</b>	<b>26,441</b>	<b>5,963</b>	<b>27,527</b>	<b>6,087</b>	<b>5,559</b>	<b>8,140</b>	<b>5,958</b>	<b>7,254</b>	<b>6,718</b>	<b>121,056</b>

Cuadro 10-12: Costos Globales Totales

Unidad : U\$1,000

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
<b>Inversiones</b>															
Areas de Nueva Implementación	0	67	3,247	10,243	1,249	22,846	2,064	23,356	2,123	1,053	2,974	664	1,549	929	72,364
Relleno Actual	0	10,500	2,800	1,800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,100
<b>Inversiones Totales</b>	<b>0</b>	<b>10,567</b>	<b>6,047</b>	<b>12,043</b>	<b>1,249</b>	<b>22,846</b>	<b>2,064</b>	<b>23,356</b>	<b>2,123</b>	<b>1,053</b>	<b>2,974</b>	<b>664</b>	<b>1,549</b>	<b>929</b>	<b>87,464</b>
<b>O&amp;M</b>															
Areas de Nueva Implementación	0	0	0	3,286	3,317	3,595	3,899	4,171	3,964	4,506	5,166	5,294	5,705	5,789	48,692
Tratamiento de lixiviado en el relleno actual	0	2,742	2,848	3,146	1,711	180	180	180	180	180	180	180	180	180	12,067
<b>O&amp;M total</b>	<b>0</b>	<b>2,742</b>	<b>2,848</b>	<b>6,432</b>	<b>5,028</b>	<b>3,775</b>	<b>4,079</b>	<b>4,351</b>	<b>4,144</b>	<b>4,686</b>	<b>5,346</b>	<b>5,474</b>	<b>5,885</b>	<b>5,969</b>	<b>60,759</b>
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>13,309</b>	<b>8,895</b>	<b>18,475</b>	<b>6,277</b>	<b>26,621</b>	<b>6,143</b>	<b>27,707</b>	<b>6,267</b>	<b>5,739</b>	<b>8,320</b>	<b>6,138</b>	<b>7,434</b>	<b>6,898</b>	<b>148,223</b>

**a. Concesión**

Los costos que se han presentado hasta el momento representa el caso en que la DIMAUD buscaría los fondos, construiría y operaría las instalaciones. Para tal caso, se concluyó que déficits significativos tendrían lugar en el flujo de caja cuando las inversiones se concentraban para determinado período. Por lo tanto, esta sección considera llevar a cabo algunos componentes del P/M bajo la modalidad de concesión con el propósito de superar tales déficits. Se analizaron tres casos de concesión como se muestra en el Cuadro 10-13.

**Cuadro 10-13: Evaluación de los Casos de Concesión**

	Relleno	Sistema de Transferencia	PRM
Caso 0	Directo por parte de DIMAUD	Directo por parte de DIMAUD	Directo por parte de DIMAUD
Caso 1	Concesión	Directo por parte de DIMAUD	Directo por parte de DIMAUD
Caso 2	Concesión	Concesión	Directo por parte de DIMAUD
Caso 3	Concesión	Concesión	Concesión

**Cuadro 10-14: Comparación de Costos**

Unidad: US\$ 1,000

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	Costo Unitario (US\$/tonelada de relleno)
Caso 0 (Operación Directa por parte de DIMAUD)	33,527	29,896	40,343	30,740	50,423	30,707	53,101	32,516	32,902	36,425	35,259	37,600	38,180	481,619	65.611
Caso 1	28,220	32,350	31,494	34,762	35,898	36,808	36,787	39,490	39,651	43,302	42,440	45,089	45,997	492,288	67.065
Caso 2	28,153	29,244	31,381	35,235	34,538	37,194	37,501	40,283	40,354	43,556	43,152	46,045	46,774	493,410	67.218
Caso 3	28,153	29,244	31,361	34,435	34,585	36,107	37,727	38,889	41,039	42,649	44,382	46,759	48,695	494,025	67.301

## 10.4 Evaluación del Plan Maestro

### 10.4.1 Evaluación Técnica

La viabilidad de poner en práctica los componentes propuestos en el Plan Maestro será evaluada desde el punto de vista del nivel técnico actual del Municipio de Panamá.

- Los componentes principales propuestos en el Plan Maestro son:
- Introducción de la Recolección Separada
- Introducción del Sistema de Transporte con Transferencia
- Construcción de las Plantas para la Recuperación de Materiales (PRM)
- Expansión del relleno

**a. Recolección Separada**

La recolección separada propuesta en el Plan Maestro fue iniciada como un proyecto piloto en el transcurso de este estudio. Después de un período preparatorio de 5 años, del 2002 al 2006, la plena implementación comenzará en el 2007, con la meta de lograr alrededor de 50% de recolección separada en el año 2015, el año meta del Plan Maestro.

El sistema de recolección generalmente debe ser modificado para la introducción de la recolección separada. El Plan Maestro sugiere no introducir nueva tecnología, sino cambiar la frecuencia y la hora de recolección. Por lo tanto, desde el punto de vista técnico, se considera que la introducción de la recolección separada es viable de llevar a la práctica.

**b. Sistema de Transporte con Transferencia**

Actualmente, el transporte de desechos se realiza sin tener en cuenta la distancia hasta el Sitio de Disposición Final por parte de los vehículos de recolección. El Plan Maestro propone la instalación de una estación de transferencia al este del Distrito de Panamá que cubriría los corregimientos de Tocumen, Pacora, y San Martín. Con el fin de mejorar la eficiencia de transporte, se hará uso de trailers de 85yd<sup>3</sup>.

Los trailers de 85yd<sup>3</sup> serán utilizados por primera vez en el manejo de desechos en el Distrito de Panamá. Sin embargo, tales trailers y tracto-camiones son a menudo utilizados por el sector privado para transportar mercancías y otros. Por lo tanto, la operación y el mantenimiento en de dichos vehículos no representará ningún problema serio desde la perspectiva técnica.

La estación de transferencia y transporte que se propone en el P/M es de descarga directa, la que no emplea maquinaria complicada como compactadores. Es fácil de operar y dar mantenimiento. En consecuencia, se puede decir que este tipo de estación de transferencia es adecuada para ser la primera vez que se hará uso en el Distrito.

**c. Planta para la Recuperación de Materiales (PRM)**

Se planea que la primera PRM comenzará su operación en el 2007. Ya que la planta será una simple estructura con una combinación de correas transportadoras y separadores magnéticos, tecnológicamente la planta puede ser instalada inmediatamente sin problemas serios. Sin embargo, el éxito de una PRM depende más de los componentes “blandos” (relacionadas a la institucionalidad, educación, etc.) que de los componentes “duros” (relacionados a obras de infraestructura, O&M, etc.). Los componentes “blandos” se reflejan, por ejemplo, en la forma de reducir las impurezas en los materiales recolectados a ser transportados a PRM, la forma de ofertar en el mercado los materiales recuperados, etc. Con el fin de adquirir experiencia en

estos componentes “blandos”, el Plan Maestro propone la operación de la PRM después de un período de alrededor de 5 años.

A juzgar por el largo período de preparación y el nivel técnico del Municipio de Panamá, se considera viable llevar a la práctica la introducción de PRM.

#### **d. Expansión del relleno**

El relleno actual en Cerro Patacón está dotado de sistemas de impermeabilización y de tratamiento de lixiviados. Todas estas instalaciones fueron planificadas, diseñadas e implementadas por el Municipio de Panamá. Por lo tanto, se considera que el Municipio de Panamá tiene suficiente conocimiento y experiencia para la expansión del relleno y construcciones relacionadas.

Mientras tanto, se observaron problemas en el manejo del relleno, tales como métodos de relleno y el poco uso del material de cobertura. Algunos de dichos problemas se superaron por medio del Proyecto Piloto para el Mejoramiento de la Operación del Relleno que ha dejado como resultado una diversidad de datos y experiencias para operar adecuadamente el relleno sanitario.

En consecuencia, se puede decir que el sistema de disposición final mejorará por medio de los planes y diseños proveídos en el P/M y con base en las experiencias obtenidas por medio del proyecto piloto.

### **10.4.2 Evaluación Financiera**

#### **a. Financial Analysis**

Se han analizado diferentes opciones financieras para la implementación del Plan Maestro. Estas opciones son las siguientes.

- Directamente por DIMAUD sin préstamos
- Directamente por DIMAUD con préstamos
- Concesión (Relleno)
- Concesión (Relleno, y Transferencia y Transporte)
- Concesión (Relleno, Transferencia y Transporte, y Planta de Recuperación de Materiales)

#### **a.1 Directamente por DIMAUD sin préstamos**

Como pre-requisito, DIMAUD tendrá que implementar el aumento de ingreso proveniente de firmas comerciales/industriales utilizando la tarifa volumétrica, y la reducción de costo resultante de mejoras en el servicio de recolección. Además, DIMAUD tendrá que encontrar

la forma de cubrir grandes déficit en el flujo de caja que ocurrirían: \$3.9 millones en 2003, \$3.1 millones en 2005, \$10.6 millones en 2007 y \$10.9 millones en 2009.

Cuadro 10-15: Plan Maestro bajo Implementación Directa por DIMAUD sin Préstamos

Año	Ingreso (\$millones)	Egreso (\$millones)	Flujo de Caja (\$millones)
2003	29.7	33.5	-3.9
2004	33.8	29.9	3.9
2005	37.3	40.3	-3.1
2006	38.4	30.7	7.7
2007	39.8	50.4	-10.6
2008	41.0	30.7	10.3
2009	42.1	53.1	-10.9
2010	43.4	32.5	10.9
2011	44.7	32.9	11.8
2012	46.0	36.4	9.6
2013	47.4	35.3	12.2
2014	48.9	37.6	11.3
2015	50.5	38.2	12.3
Total	543.1	481.6	61.5

#### a.2 Directamente por DIMAUD con préstamos

Con el fin de superar los grandes déficit en el flujo de caja que ocurrirían en algunos años, se puede considerar un préstamo internacional blando para implementar el Plan Maestro bajo operación directa de DIMAUD. El financiamiento del Plan Maestro con préstamos requiere consideraciones cuidadosas sobre los términos y condiciones del préstamo.

El costo requerido por el Plan Maestro se estima en \$105.8 millones entre 2003 y 2015. Asumiendo que se financia el 70% con préstamos, DIMAUD necesitaría de un crédito por alrededor de \$74.0 millones entre 2003 y 2015, pero además debe disponer de alrededor de \$31.8 millones como fondos de contrapartida para la implementación del Plan Maestro. Asumiendo 1.8% de interés por 25 años y 7 años de período de gracia, el monto de devolución se estima en \$96.6 millones, como se resume a continuación.

Cuadro 10-16: Financiamiento del Plan Maestro con Préstamos

Item	Implementación	Pago o Devolución
Tasa de Interés		1.8%
Período de Pago		25 años del desembolso: 2010-2039
Período de Gracia	7 años:2003-2009	
Implementación	13 años: 2003-2015	
Costo Requerido	\$105.8 millones	
Préstamo	\$74.0 millones	\$96.6 millones
Fondos Propios	\$31.8 millones	

### a.3 Concesión

Se consideró la opción de concesión para cada actividad con su costo correspondiente (Relleno Sanitario, Transferencia y Transporte, y Planta de Recuperación de Materiales).

#### a.3.1 Concesión del Relleno Sanitario

Operando en concesión solo el Relleno Sanitario (RS), el flujo de caja sería positivo en cada año, y el balance financiero durante el período del plan sería de \$31.6 millones.

Cuadro 10-17: Plan Maestro bajo Concesión del Relleno Sanitario

Año	Ingreso (\$millones)	Egreso (\$millones)			Flujo de Caja (\$millones)
		DIMAUD	Concesión	Total	
2003	28.5	20.3	7.9	28.2	0.27
2004	32.6	24.1	8.2	32.4	0.26
2005	36.0	22.9	8.6	31.5	4.5
2006	37.1	25.8	9.0	34.8	2.3
2007	38.5	26.6	9.3	36.0	2.5
2008	39.5	27.2	9.6	36.8	2.7
2009	40.7	26.9	9.9	36.8	3.9
2010	41.9	29.4	10.1	39.5	2.4
2011	43.1	29.3	10.4	39.7	3.5
2012	44.4	32.6	10.7	43.3	1.1
2013	45.8	31.5	11.0	42.4	3.3
2014	47.2	33.8	11.3	45.1	2.1
2015	48.7	34.4	11.6	46.0	2.7
Total	523.9	364.8	127.5	492.3	31.6

#### a.3.2 Concesión de Relleno Sanitario, y Transferencia y Transporte

Se estima que la concesión del Relleno Sanitario (RS), y Transferencia y Transporte (TT) resultaría en flujo de caja positivo en cada año del período de implementación, y el balance financiero durante el período de implementación sería \$30.5 millones.

Cuadro 10-18: Plan Maestro bajo Concesión del Relleno Sanitario, y Transferencia y Transporte

Año	Ingreso (\$millones)	Egreso (\$millones)			Flujo de Caja (\$millones)
		DIMAUD	Concesión	Total	
2003	28.5	20.2	7.9	28.2	0.3
2004	32.6	21.0	8.2	29.2	3.4
2005	36.0	21.9	9.5	31.4	4.6
2006	37.1	25.3	10.0	35.2	1.9
2007	38.5	24.2	10.4	34.5	3.9
2008	39.5	26.5	10.7	37.2	2.4
2009	40.7	26.4	11.1	37.5	3.2
2010	41.9	28.9	11.4	40.3	1.6
2011	43.1	28.6	11.8	40.4	2.8
2012	44.4	31.4	12.1	43.6	0.9
2013	45.8	30.6	12.5	43.2	2.6
2014	47.2	33.1	12.9	46.0	1.1
2015	48.7	33.4	13.4	46.8	1.9
Total	523.9	351.5	141.9	493.4	30.5

### a.3.3 Concesión del Relleno Sanitario, Transferencia y Transporte, y PRM

Finalmente, se estima que la concesión del Relleno Sanitario (RS), Transferencia y Transporte (TT) y Planta de Recuperación de Materiales (PRM) resultaría en un pequeño flujo de caja negativo de \$32,000 en 2015, y el balance financiero por el período del plan sería de \$29.9 millones.

Cuadro 10-19: Plan Maestro bajo Concesión del Relleno Sanitario, Transferencia y Transporte, y PRM

Año	Ingreso (\$millones)	Egreso (\$millones)			Flujo de Caja (\$millones)
		DIMAUD	Concesión	Total	
2003	28.5	20.2	7.9	28.2	0.3
2004	32.6	21.0	8.2	29.2	3.4
2005	36.0	21.9	9.5	31.4	4.7
2006	37.1	24.5	10.0	34.4	2.7
2007	38.5	24.1	10.5	34.6	3.9
2008	39.5	25.2	10.9	36.1	3.4
2009	40.7	26.3	11.4	37.7	3.0
2010	41.9	26.9	12.0	38.9	3.0
2011	43.1	28.3	12.7	41.0	2.1
2012	44.4	29.3	13.4	42.6	1.8
2013	45.8	30.3	14.1	44.4	1.4
2014	47.2	31.9	14.8	46.8	0.4
2015	48.7	33.1	15.6	48.7	-0.03
Total	523.9	342.9	151.1	494.0	29.9

Todas las opciones de concesión resultarían en flujos de caja positivos en todos los años excepto un sólo año bajo la opción en la que se considera la concesión conjunta del relleno sanitario, transferencia y transporte, y planta de recuperación de materiales. Se puede observar que el atractivo de la concesión es la posibilidad de superar los grandes déficits en flujo de caja que ocurrirían bajo la operación directa de DIMAUD.

#### b. Carga del Costo de Aseo en el Ingreso Familiar

El Banco Mundial estima en alrededor de 0.7% a 1.7% la proporción de gastos en servicios de aseo dentro del presupuesto familiar, considerándose este rango como la **Capacidad de Pago** de las familias por los servicios de desechos sólidos.

El siguiente cuadro muestra que la carga derivada de los costos por el servicio de MDS en el ingreso familiar es menor bajo una concesión. Lo anterior confirma que el servicio puede ser pagado por los residentes del Distrito de Panamá.

Cuadro 10-20: Carga del Servicio de Aseo en el Ingreso Familiar  
Con Plan Maestro y Concesión

Año	Dato Base		Relleno		Relleno y TT		Relleno, TT, PRM	
	Salario Mínimo (\$/mes)	Ingreso Familiar (\$/mes)	Costo Medio (\$/mes)	Costo/ Ingreso (%)	Costo Medio (\$/mes)	Costo/ Ingreso (%)	Costo Medio (\$/mes)	Costo/ Ingreso (%)
2003	269	1,136	6.93	0.61	6.92	0.61	6.92	0.61
2004	269	1,136	7.73	0.68	6.99	0.62	6.99	0.62
2005	285	1,204	7.32	0.61	7.29	0.61	7.29	0.61
2006	285	1,204	7.84	0.65	7.95	0.66	7.77	0.65
2007	302	1,277	7.86	0.62	7.56	0.59	7.57	0.59
2008	302	1,277	7.81	0.61	7.90	0.62	7.66	0.60
2009	320	1,353	7.56	0.56	7.71	0.57	7.75	0.57
2010	320	1,353	7.85	0.58	8.01	0.59	7.73	0.57
2011	340	1,434	7.61	0.53	7.75	0.54	7.88	0.55
2012	340	1,434	8.03	0.56	8.07	0.56	7.91	0.55
2013	360	1,520	7.59	0.50	7.72	0.51	7.94	0.52
2014	360	1,520	7.77	0.51	7.93	0.52	8.05	0.53
2015	382	1,612	7.62	0.47	7.75	0.48	8.07	0.50

TT: Transferencia y Transporte

PRM: Planta de Recuperación de Materiales

#### c. Evaluación Financiera

La evaluación financiera consistió en el cálculo de la tasa interna de retorno financiera, y en el análisis de sensibilidad.

##### c.1 Tasa Interna de Retorno Financiera (TIRF)

La implementación del Plan Maestro entre 2003 y 2015 produciría un balance financiero positivo de \$61.5 millones durante el período considerado, y la tasa interna de retorno financiera (TIRF) sería de 47.5%. La alta tasa de TIRF debe ser tomada con cautela debido a

su extrema sensibilidad a las variaciones en ingreso. Por ejemplo, si se elimina el subsidio gubernamental como fuente de ingreso, la TIRF bajaría a 17.8%. Y si se eliminan el subsidio gubernamental y el ingreso proveniente del relleno, la TIRF bajaría al 7.4%.

Otro problema mayor está constituido por los grandes déficits en el flujo de caja que se esperan en algunos años: alrededor de \$3.9 millones en 2003, \$3.1 millones en 2005, \$10.6 millones en 2007 y \$10.9 millones en 2009.

### c.2 Análisis de Sensibilidad

Los casos de análisis de sensibilidad asumieron un 10% de reducción en el ingreso, un 10% de aumento en costo, y simultáneamente un 5% de reducción en ingreso y un 5% de aumento en costo. Los resultados se resumen en el siguiente cuadro.

Cuadro 10-21: Análisis de Sensibilidad

Casos	TIRF
Caso Base	47.5%
Reducción de ingreso: -10%	3.4%
Aumento de costo: +10%	5.8%
Reducción de ingreso: -5% y Aumento de Costo: +5%	4.6%

### 10.4.3 Evaluación Económica

El plan de inversión propuesto en el Plan Maestro se considera viable para DIMAUD. Un eficaz MDSM originará beneficios al mitigar el deterioro en el saneamiento urbano, y al mejorar el ambiente urbano e incrementar el bienestar social.

Una evaluación cuantitativa del P/M se ha realizado por medio del cálculo de la Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) y la proporción de Beneficio/Costo, incluyendo los siguientes costos y beneficios:

- La Disposición de Pago de 6.07 U\$/residencia/mes, que se obtuvo por medio de la Encuesta de Opinión Pública, es observada como un beneficio del P/M.
- La cantidad, que se obtiene al deducir 5% del impuesto de los costos existentes y nuevos del P/M, se asume como costo.

La implementación del P/M traerá como resultados las siguientes reducciones en costos:

- Reducción en costos en los trabajos de recolección y transporte con la introducción del Sistema de Transferencia y Transporte.
- Reducción en costos por los trabajos de recolección: el proyecto piloto para mejorar la eficiencia de recolección probó que 21% de la reducción en costos en los trabajos de

recolección es alcanzable, lo que equivale a un ahorro del 9.66% de todo los costos para el MDSM por parte de la DIMAUD en el año 2001.

En esta evaluación económica, se presentan tres casos a continuación que son analizados y donde las reducciones en costos mencionadas anteriormente son consideradas o no (Ver Cuadro 10-22).

Cuadro 10-22: Casos de Estudio para la Evaluación Económica

	Costo	Beneficio
Caso 1	Costo existente + costo incremental	Disposición de pago (US\$ 77.02/tonelada)
Caso 2	(Costo existente + costo incremental) – (ahorro en costos por la introducción de E/T)	
Caso 3	(Costo existente + costo incremental) – (ahorro en costos por la introducción de E/T + reducción en costos por el sistema de recolección)	

Cuadro 10-23: TIRE y Proporción B/C

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TIRE	B/C
Caso 1	-5,052	-683	-9,822	465	-17,234	2,282	-18,235	2,197	2,682	190	2,250	965	1,455	-26.32%	0.919
Caso 2	-5,052	-683	-9,637	667	-17,017	2,513	-17,988	2,460	2,962	489	2,568	1,303	1,815	-23.18%	0.925
<b>Caso 3</b>	<b>-2,679</b>	<b>1,771</b>	<b>-7,097</b>	<b>3,309</b>	<b>-14,306</b>	<b>5,279</b>	<b>-15,163</b>	<b>5,331</b>	<b>5,884</b>	<b>3,460</b>	<b>5,592</b>	<b>4,380</b>	<b>4,948</b>	<b>0.47%</b>	<b>1.002</b>

Como muestran los resultados, la proporción beneficio-costos excede levemente el 1.0 y la TIRE apenas se torna positiva para el Caso 3, cuando la Estación de Transferencia es introducida y el mejoramiento en la recolección es ejecutado, de la manera como se propone en el P/M.

En consecuencia, se evalúa que el P/M es económicamente factible y mejora el ambiente urbano, así como aumenta la eficiencia en el MDSM que es ejecutado por DIMAUD:

#### 10.4.4 Evaluación General

La validez del Plan Maestro fue evaluada desde la perspectiva técnica, financiera, económica, institucional, social y ambiental.

El sistema técnico propuesto será efectivo para lograr la meta del P/M, o sea, el Establecimiento de un Manejo de los Desechos Sólidos Sustentables en el Distrito de Panamá, por medio de i) Eliminación de los desechos del medio ambiente donde se habita con el propósito de preservar la salud de los ciudadanos, ii) Establecimiento de un sistema apropiado de disposición final, y iii) Promoción de la minimización de desechos. La mejoría en la eficiencia de recolección y el establecimiento de un sistema de transferencia y transporte asegurará la eliminación de los desechos del medio ambiente donde se habita. Por otra parte, un mejoramiento en la operación del relleno existente y el desarrollo de uno nuevo garantizará el establecimiento de un adecuado sistema de disposición final. Además, la

recolección separada, la PRM y la educación ambiental harán que se materialice la minimización de desechos. Las tecnologías propuestas aquí han tomado muy en consideración el nivel técnico existente y prevaleciente en el Distrito de Panamá, así como su aceptación en el mismo ámbito.

Sin embargo, también es cierto que el sistema técnico propuesto va a requerir de mayores capacidades técnicas y habilidades gerenciales de parte de quienes deben implementarlo. Con el propósito de hacerle frente a esta necesidad, se realizó la transferencia tecnológica durante este Estudio por medio de actividades tales como la implementación de los proyectos pilotos y la formulación en conjunto del P/M. Además, la Ordenanza Municipal que se preparó durante este Estudio será una fundación firme sobre la que quienes proveen el servicio (DIMAUD y el sector privado), clientes (ciudadanos y entidades de negocios) y supervisores (MINSA y el Municipio) pueden participar de manera positiva y actuar de manera apropiada en los que se refiere al MDSM. Las responsabilidades y tareas establecidas para cada departamento y unidad de la DIMAUD los orientará hacia la consecución de los objetivos del P/M.

El análisis financiero determinó que la implementación del P/M causaría grandes déficits en el flujo de caja de DIMAUD por algunos años, aunque la situación financiera sería positiva vista de manera global en el tiempo. Entonces, se evaluó que la concesión los componentes principales; tales como el relleno, la estación de Transferencia y Transporte y la PRM; el sector privado podría ayudar a superar los grandes déficits que se mencionaron con anterioridad. Proseguir con tales concesiones significaría hacer un uso efectivo de los bienes del sector privado para servir al público en general. Más aún, el análisis económico aclaró que el P/M aportará beneficios a todos los residentes del Distrito de Panamá.

Teniendo en cuenta que el P/M es una forma de proyecto para mejorar el medio ambiente, es un hecho que contribuirá al mejoramiento de la calidad ambiental del Distrito de Panamá. La educación ambiental propuesta en el P/M tomará tiempo para rendir sus frutos. Sin embargo, es evidente que tendrá como resultado la minimización de los desechos y aumentará la conciencia de los ciudadanos en lo referente al MDSM, por lo tanto, garantizará la sostenibilidad para la provisión de un MDSM óptimo en el Distrito de Panamá.

En consecuencia, se evalúa que la consecución de los objetivos del P/M traerá beneficios a los ciudadanos del Distrito de Panamá; además, el medio ambiente se beneficiará de manera global desde la perspectiva de la conservación de recursos. Finalmente, se considera que las medidas propuestas en el P/M son efectivas, eficientes, y sostenibles para alcanzar los objetivos propuestos.

# 11 Estudio de Factibilidad y de Pre-factibilidad para los Proyectos Prioritarios

## 11.1 Descripción de los Proyectos

### 11.1.1 Objetivo

Con el propósito de lograr un bien fundamentado Manejo de los Desechos Sólidos es necesario asegurarse un sitio adecuado de disposición final. Existe un plan para expandir el relleno existente, o sea la Etapa 2 en el relleno de Cerro Patacón. La parte a ser expandida es la Fase 4 de la Etapa 2 y tendrá una capacidad de 1,800,000 m<sup>3</sup>. La Fase 4 habrá alcanzado su máxima capacidad a inicios del año 2006; para entonces, un nuevo relleno será necesario. Por lo tanto, se realiza un estudio de factibilidad, bajo el esquema de este Estudio, para un nuevo relleno, o Cerro Patacón Etapa 3, que operaría entre el año 2006 y el año 2015.

En este Estudio, se realizó el proyecto piloto para mejorar la eficiencia de recolección; lo que resultó en una reducción del 21% en los costos directos en el área del proyecto piloto. Por otra parte, también se ha buscado la manera de mejorar la eficiencia del transporte en el área Este (Tocumen, Pacora y San Martín) y del área Norte (Chilibre) donde las distancias exceden 40 km hasta Cerro Patacón (ida y regreso). Por lo tanto, un estudio de pre-factibilidad para los sistemas de transferencia y transporte en dichas áreas fue realizado con el propósito de mejorar la eficiencia del transporte.

## 11.2 Diseño Preliminar del Sistema Técnico

### 11.2.1 Proyecto de Disposición Final

#### a. Ubicación y Area

##### a.1 Ubicación

Cerro Patacón es una localidad que se encuentra alrededor de 5 km al noroeste del centro de la ciudad. En las afueras de Betania y sobre la Avenida Cerro Patacón. Tiene camino de acceso pavimentado y servicio de electricidad.

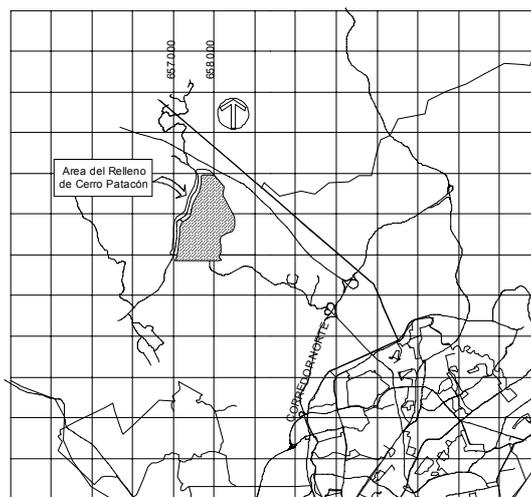


Figura 11-1: Mapa de Ubicación de Cerro Patacón

## a.2 Sitio del Proyecto

El sitio del proyecto se encuentra en el relleno de Cerro Patacón que tiene un área de 130 ha. Además, 9 ha más le serán añadidas al desarrollarse la Etapa 3. El perfil del proyecto se presenta a continuación.

- Altura máxima: 106 msnm
- Altura mínima: 43 msnm
- Area: alrededor de 28ha

Existe una pequeña loma hacia el norte y un valle no muy profundo hacia el sur del área del proyecto. Alrededor del área del proyecto, existe una loma hacia el Norte, el relleno existente (Etapa I) al sur, un río al Este y otro relleno existente (Etapa II).

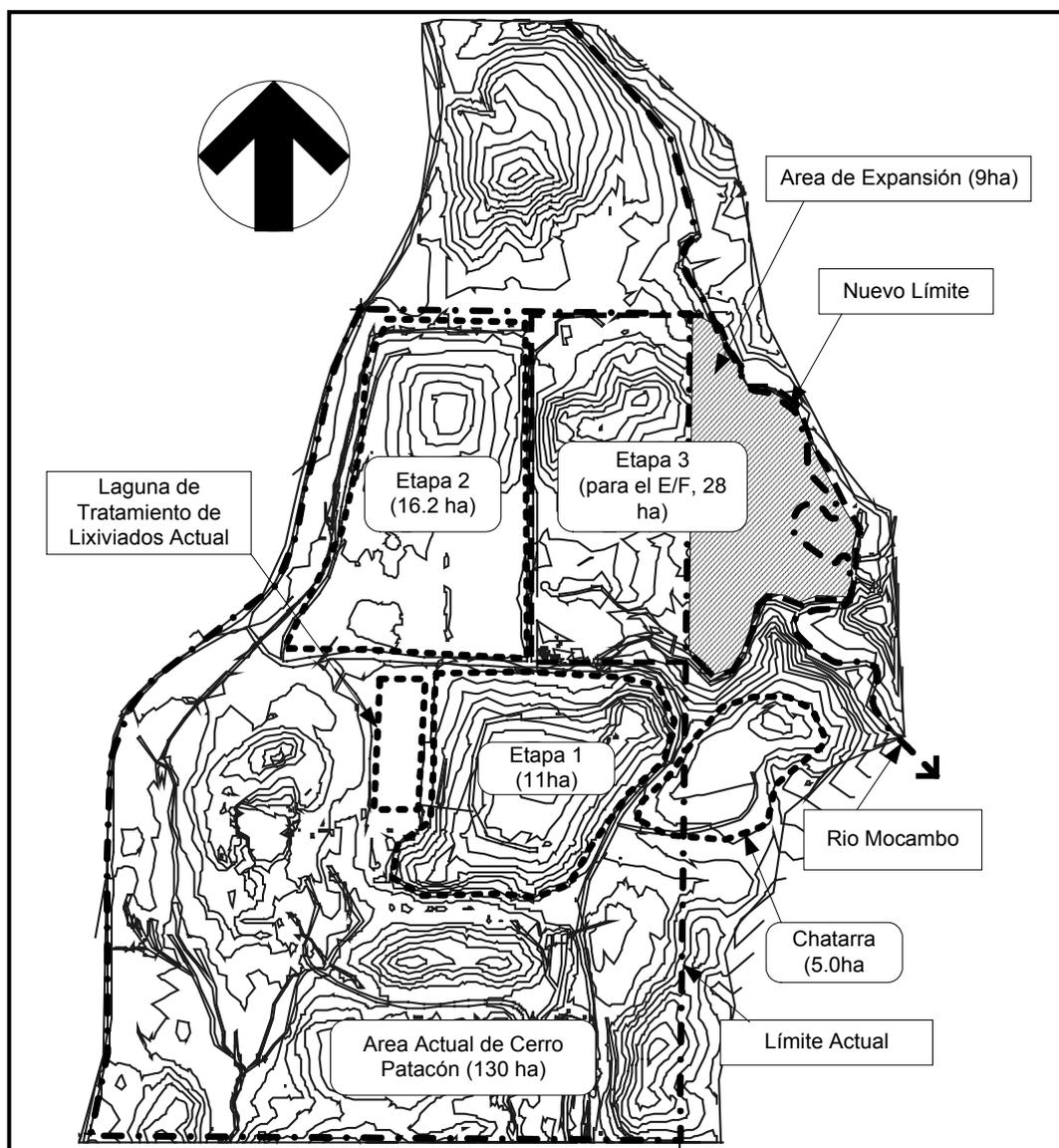


Figura 11-2: Área del Proyecto

## b. Perfil de los Proyectos

El Cuadro 11-1 muestra el perfil del proyecto de disposición final. Mientras que el Cuadro 11-4 presenta el proyecto de transferencia y transporte.

Cuadro 11-1: Perfil del Proyecto de Disposición Final (Estudio de Factibilidad)

Aspectos	Instalaciones				
	Globales	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
Lugar de Construcción	Area de Cerro Patacón				
Período de Construcción	-	Del 2005 a inicios del 2006	Del 2007 a inicios del 2008	Del 2009 a inicios del 2010	2011
Período de Operación	Del 2006 hasta el 2015	Inicios del 2006 hasta inicios del 2008	Inicios del 2008 hasta inicios del 2010	Inicios del 2010 hasta finales del 2011	Del 2012 al 2015
Area	Area del sitio :28 ha Area del relleno : 20.4 ha	6.9 ha	6.5 ha	6.3 ha	20.4 ha
Desecho del Relleno	Desecho Municipal				
Capacidad del Relleno	6,400,000 m <sup>3</sup>	1,300,000m <sup>3</sup>	1,200,000m <sup>3</sup>	1,100,000m <sup>3</sup>	2,800,000m <sup>3</sup>
Acceso	Camino existente y camino interno Longitud del camino interno: 2,570 m	Longitud del camino interno: 1,300 m	Longitud del camino interno: 800m	Longitud del camino interno: 470m	-
Instalaciones para el control de los desechos	Portón : 2 (existentes), Báscula : 2 (existentes), Lava Carros : 1 (existente), Oficina :1, Taller :1				
Manejo de los lixiviados	<b>Trabajo para el control de la percolación:</b> instalación de una capa impermeabilizante de PEAD sintético de 1.5 mm con un geotextil de 10 mm (sobre y bajo la capa impermeabilizante sintética), instalación de una capa de suelo para proteger la capa impermeabilizante sintética.				
	<b>Sistema de Recolección y Tratamiento</b>				
	<b>Tubería de recolección:</b> 6,690m(dia. 200 to 900mm)	2,070 m	2,020m	1,830m	770m
	<b>Sistema de Tratamiento</b> Laguna de regulación: 24,000 m <sup>3</sup> , capacidad de tratamiento: 800 m <sup>3</sup> /día (Foso de oxidación con sedimentación química, filtro de arena y absorción con carbones activados Calidad del agua fluye hacia el sistema : DBO 10,000 mg/l, DQO 18,000 mg/l, Org-N 200 mg/l, NH <sub>3</sub> -N 200 mg/l, P 30mg/l Calidad del agua tratada ; DBO 35 mg/l, DQO 100 mg/l, Org-N 10 mg/l, NH <sub>3</sub> -N 3 mg/l, P 5mg/l (cumple con el límite de descarga de la ANAM)				
Manejo de los gases del Relleno	Tubería para la ventilación de gases (PVC 200 mm) : 92 unidades	23 unidades	22 unidades	21 unidades	26 unidades
Manejo de las aguas de pluviales	Foso impermeabilizado trapezoidal (ancho 800 a 1,700 mm): 2,300 m longitud total y cobertura diaria de suelo	1,190 m	700 m	410 m	-
Operación del relleno	Método de celda con compactación; cobertura diaria de espesor de 15 cm; cobertura final de suelo de 60 cm				
Diseño estético	Cobertura diaria de suelo				
Cierre y post-cierre	Cobertura final de 60 cm; cubierta vegetal por medio de una cobertura final de césped.				

**c. Estimación de Costos**

Los costos globales para el nuevo relleno se muestran en el siguiente cuadro.

**Cuadro 11-2: Costos Globales**

unidad : U\$ 1,000

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
<b>Lugar de Relleno</b>													
Inversión													
Diseño & supervisión	66	66	306	306	341	341	8	8					1,442
Construcción		4,400		20,400		22,700		500					48,000
O&M		2,811	2,811	2,811	2,811	2,811	2,811	2,811	3,469	3,469	3,469	3,469	33,553
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>7,277</b>	<b>3,117</b>	<b>23,517</b>	<b>3,152</b>	<b>25,852</b>	<b>2,819</b>	<b>3,319</b>	<b>3,469</b>	<b>3,469</b>	<b>3,469</b>	<b>3,469</b>	<b>82,995</b>
<b>Tratamiento de Lixiviados</b>													
Inversión													
Diseño & supervisión	75	75											150
Construcción		5,000											5,000
O&M		135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	1,485
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>5,210</b>	<b>135</b>	<b>135</b>	<b>135</b>	<b>135</b>	<b>135</b>	<b>135</b>	<b>135</b>	<b>135</b>	<b>135</b>	<b>135</b>	<b>6,635</b>
<b>Costos Globales</b>													
Inversión total	141	9,541	306	20,706	341	23,041	8	508	0	0	0	0	54,592
O & M total	0	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	3,604	3,604	3,604	3,604	35,038
<b>Total</b>	<b>141</b>	<b>12,487</b>	<b>3,252</b>	<b>23,652</b>	<b>3,287</b>	<b>25,987</b>	<b>2,954</b>	<b>3,454</b>	<b>3,604</b>	<b>3,604</b>	<b>3,604</b>	<b>3,604</b>	<b>89,630</b>

**11.2.2 Estudio de Pre-factibilidad para el Sistema de Transferencia y Transporte**

**a. Consideraciones sobre la Necesidad de un Sistema de Transferencia y Transporte**

Este

- El análisis de punto de equilibrio mostró que un sistema de transferencia y transporte (compuesto de una estación de transferencia de 570 toneladas/día y tracto-camiones y trailers de 65 m<sup>3</sup>) es financieramente factible en comparación con un sistema convencional de transporte realizado por camiones compactadores de 12.2 m<sup>3</sup> o 15.3 m<sup>3</sup>.
- En consecuencia, un sistema de Transferencia y Transporte compuesto de una estación de transferencia de 570 toneladas/día y tracto-camiones más trailers de 65 m<sup>3</sup> de capacidad es recomendable para ser implementado en el Sector Este que se compone por los Corregimientos de Tocumen, Pacora, y San Martín.

## **Norte**

- El análisis de punto de equilibrio mostró que un sistema de transporte y transferencia que consista de camiones Roll-on/Roll-off y contenedores de 22.9 m<sup>3</sup> no sería factible al compararlo con el transporte convencional realizado por camiones compactadores de 12.2 m<sup>3</sup> y de 15.3 m<sup>3</sup>, estos últimos son precisamente los que prestan servicio en las rutas Quebrada Ancha y Chilibre Centro. Más aún, la cantidad actual de recolección en las rutas mencionadas anteriormente es de sólo 7 toneladas/día.
- En consecuencia, no se recomienda en estos momentos introducir un sistema de transferencia y transporte para darle servicio al área Norte del Distrito. Sin embargo, las variables que condujeron a la anterior conclusión (crecimiento poblacional, cumplimiento de las regulaciones de desarrollo urbano, etc.) deberían ser evaluadas en el futuro con el fin de determinar si ha habido cambios en este sentido y definir si existe, entonces, la necesidad de introducir un sistema de Transferencia y Transporte.

### **b. Descripción del Sistema de Transferencia y Transporte en el Este**

#### **b.1 Áreas de Enfoque**

El proyecto para el Sistema de Transferencia y Transporte para el Este dará cobertura a los siguientes Corregimientos:

- Tocumen
- Pacora
- San Martín

#### **b.2 Ubicación y Magnitud para la Estación de Transferencia Recomendada**

Se recomienda ubicar la estación de transferencia a lo largo de la Carretera Panamericana, en el Corregimiento de Pacora.

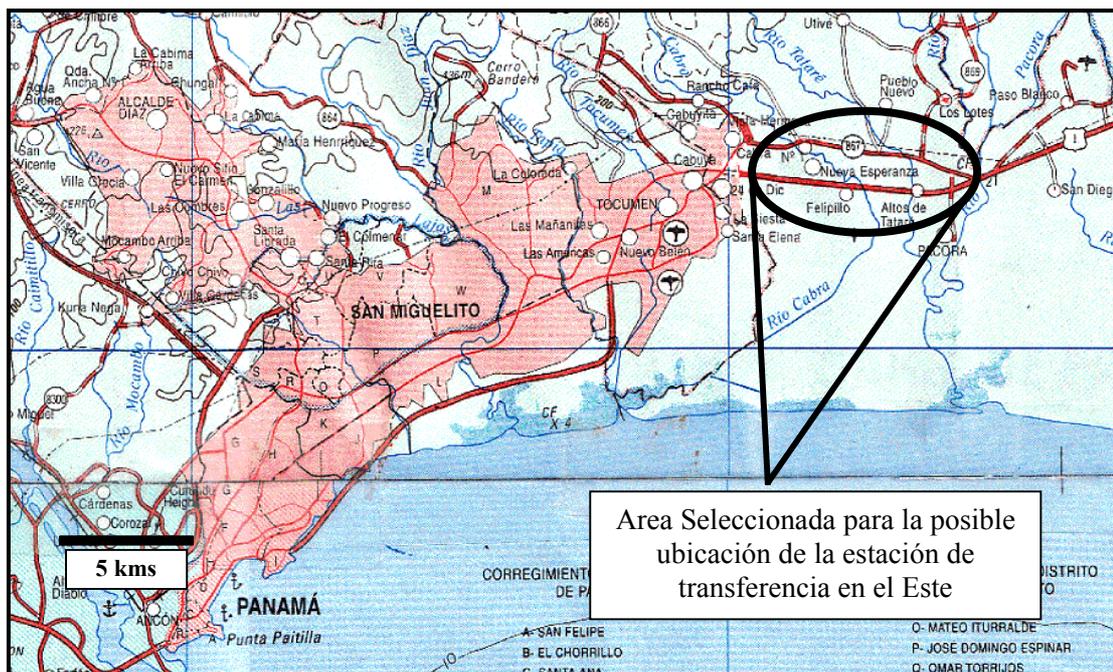


Figura 11-3: Ubicación Recomendada para la Estación de Transferencia en el Este

### b.3 Perfil de los Proyectos

El proyecto se resume en el Cuadro 11-3.

Cuadro 11-3: Resumen del Proyecto

Aspecto	Especificaciones
Estación de Transferencia	Tipo: Estación de descarga directa Capacidad: 600 toneladas/día en total Primera fase; 300 toneladas/día Segunda fase; 300 toneladas/día
Equipo de Transporte	Tracto-camión: 300-350 Hp Trailer: carga útil de 20 toneladas, 65 m <sup>3</sup> (85 yd <sup>3</sup> ) con pistón eyector hidráulico
Equipo de Recolección	Compactador: 12.2 m <sup>3</sup> (16 yd <sup>3</sup> ) camión compactador

Cuadro 11-4: Perfil del Proyecto de Transferencia y Transporte (Estudio de Pre-factibilidad)

Aspectos	Instalaciones		
	Global	Fase 1	Fase 2
Lugar de construcción	Posiblemente a lo largo de la Carretera Pan-americana en el Corregimiento de Pacora (el sitio será buscado por la DIMAUD en el futuro)		
Período de Construcción	-	2004	2007
Período de Operación	A partir del año 2005 (la vida útil de la estación de transferencia se supone en 20 años)	A partir del 2005	A partir del 2008
Area del Sitio	5 ha	-	-
Desechos Enfocados	Desechos municipales generados en los corregimientos de Tocumen, Pacora y San Martín.		
Instalaciones	Estación de Descarga Directa		
Plataforma	2,500 m <sup>2</sup>	1,250 m <sup>2</sup>	1,250 m <sup>2</sup>
Tolva de alimentación	4 unidades	2 unidades	2 unidades
Báscula	2 unidades	1 unidad	1 unidad
Otros	Oficina, taller, cerca, portón, lavado de carros, Zona de amortiguamiento		
Equipo de Transporte	Tracto-camión con trailer (20 ton); 17 unidades de tracto-camión y 25 unidades de trailer que necesitan ser compradas entre el año 2005 y el año 2015.		
Vehículo de Recolección	Camión compactador de 16 yd <sup>3</sup> (12.2m <sup>3</sup> ); 67 unidades necesitan ser compradas en total entre el año 2005 y el año 2015.		

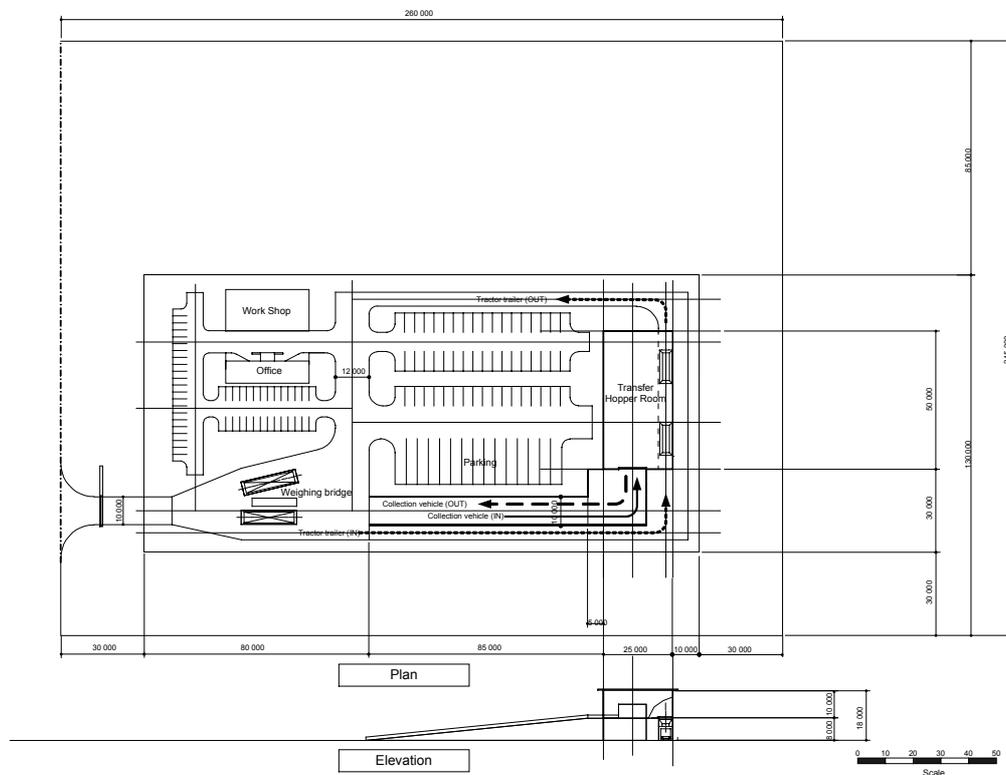


Figura 11-4: Plano de la Estación de Transferencia (300 toneladas/día)

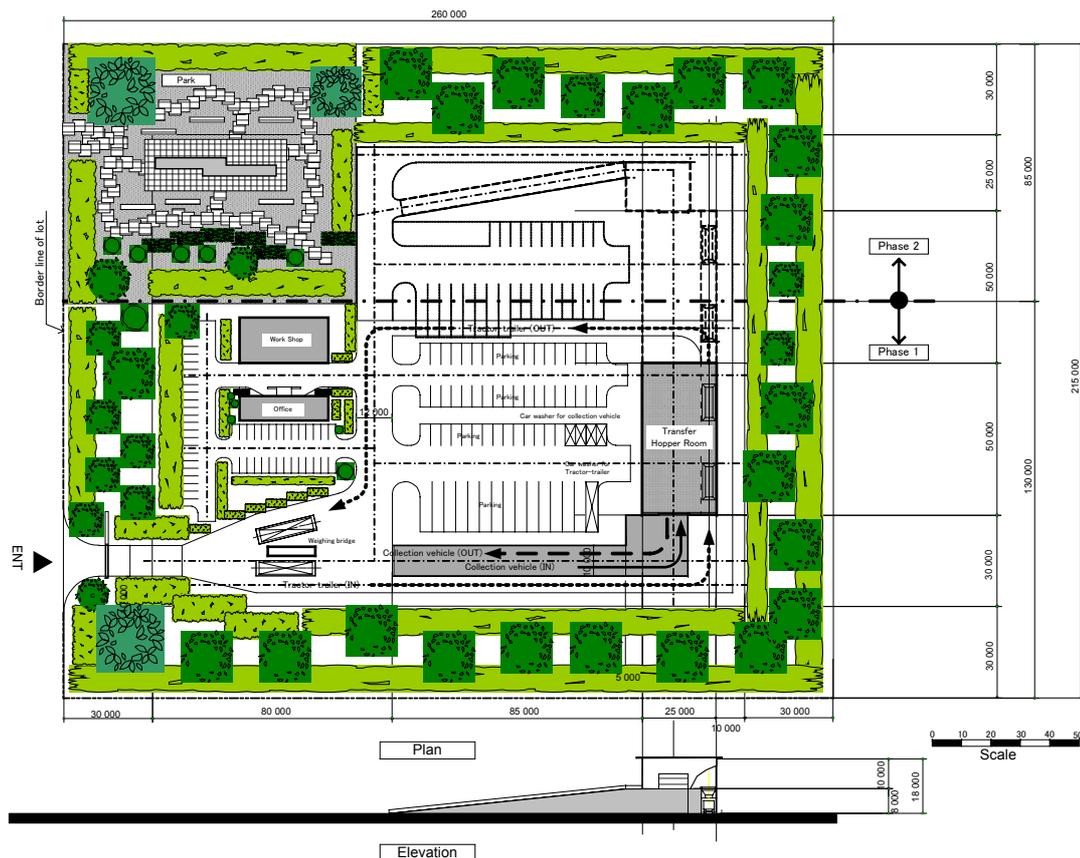


Figura 11-5: Plano de la Estación de Transferencia (Fase II, 600 toneladas/día)

Cuadro 11-5: Costos Totales del Sistema de Transferencia y Transporte en el Este

Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
<b>1. Estación de Transferencia</b>														
Diseño y Supervisión	67	67	0	0	55	0	0	0	0	0	0	0	0	189
Capital	0	3,039	0	0	1,821	0	0	0	0	0	0	0	0	4,860
O&M	0	0	211	211	211	270	270	270	270	270	270	270	270	2,793
<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>3,106</b>	<b>211</b>	<b>211</b>	<b>2,087</b>	<b>270</b>	<b>7,842</b>							
<b>2. Transporte</b>														
Capital			682	143	143	252	0	0	143	682	287	143	395	2,870
O&M			129	160	192	225	225	225	257	257	288	288	321	2,567
<b>Total</b>			<b>811</b>	<b>303</b>	<b>335</b>	<b>477</b>	<b>225</b>	<b>225</b>	<b>400</b>	<b>939</b>	<b>575</b>	<b>431</b>	<b>716</b>	<b>5,437</b>
<b>3.3 Recolección</b>														
Capital			978	623	178	89	89	1,156	800	267	267	178	1,334	5,959
O&M			604	989	1,099	1,153	1,208	1,319	1,428	1,484	1,593	1,648	1,759	14,284
<b>Total</b>			<b>1,582</b>	<b>1,612</b>	<b>1,277</b>	<b>1,242</b>	<b>1,297</b>	<b>2,475</b>	<b>2,228</b>	<b>1,751</b>	<b>1,860</b>	<b>1,826</b>	<b>3,093</b>	<b>20,243</b>
<b>3.4 Costo Total</b>	<b>67</b>	<b>3,106</b>	<b>2,604</b>	<b>2,126</b>	<b>3,699</b>	<b>1,989</b>	<b>1,792</b>	<b>2,970</b>	<b>2,898</b>	<b>2,960</b>	<b>2,705</b>	<b>2,527</b>	<b>4,079</b>	<b>33,522</b>

## 11.3 Plan Institucional

Los resultados de la evaluación financiera del P/M indican que es apropiado consignar los proyectos que fueron sujetos de Estudios de Factibilidad y Pre-factibilidad al sector privado bajo un tipo de concesión. Por lo tanto, este plan institucional evaluará las condiciones de la concesión y proveerá de una guía para los Términos de Referencia (TDR).

## 11.4 Análisis Financieros

El análisis financiero fue realizado para el Relleno Sanitario, que fue sujeto del estudio de factibilidad, y para la Estación de Transferencia, que fue sujeto del estudio de pre-factibilidad. El propósito de este análisis fue evaluar la viabilidad financiera de dichas actividades desde la perspectiva de un potencial concesionario. En consecuencia, el ingreso desde la perspectiva del concesionario se asumió que era equivalente a los costos de concesión por parte de la DIMAUD. Los costos bajo consideración incluyen inversiones más costos de operación y mantenimiento.

### 1. Relleno Sanitario

Teniendo en cuenta las consideraciones presentadas anteriormente, el resultado de la tasa interna de retorno financiera (TIRF) sería de 5.2%. El análisis de sensibilidad mostró que una reducción en el 10% de los ingresos reduciría la TIRF a -1.0%, mientras que un aumento en el 10% de los costos reduciría la TIRF a -0.4%. Si se reduce el ingreso en 5% y se aumentan los costos en 5% de manera simultanea, entonces la TIRF cambiaría a -0.7%.

### 2. Transferencia & Transporte

Teniendo en cuenta las consideraciones presentadas anteriormente, el resultado de la tasa interna de retorno financiera (TIRF) sería de 3.5%. El análisis de sensibilidad mostró que una reducción en el 10% de los ingresos reduciría la TIRF a -1.1%, mientras que un aumento en el 10% de los costos reduciría la TIRF a -0.6%. Si se reduce el ingreso en 5% y se aumentan los costos en 5% de manera simultanea, entonces la TIRF cambiaría a -0.8%.

### 3. Relleno Sanitario más Transferencia & Transporte

Cuando se consideran en conjunto el relleno sanitario más el sistema de transferencia & transporte, la tasa interna de retorno financiera (TIRF) sería de 4.9%. El análisis de sensibilidad mostró que una reducción de 10% en los ingresos resultaría en una reducción de la TIRF de -1.0%; mientras que un aumento de 10% en los costos, reduciría la TIRF a -0.5%. Si se reduce el ingreso en 5% y se aumentan los costos en 5% de manera simultanea, entonces la TIRF cambiaría a -0.7%.

Cuadro 11-6: Análisis Financiero del Estudio de Factibilidad

Casos	TIRF para el Relleno Sanitario (%)	TIRF para el Sistema de Transferencia & Transporte (%)	TIRF RS, T&T (%)
Base	5.2	3.5	4.9
Reducción de Ingresos: -10%	-1.0	-1.1	-1.0
Aumento en costos: +10%	-0.4	-0.6	-0.5
Ingresos: -5% & Costos: +5%	-0.7	-0.8	-0.7

## 11.5 Evaluación de Impacto Ambiental

### 11.5.1 Alcance de los trabajos de EIA

#### a. Contenidos de la EIA

El proceso de la EIA empleado para este Estudio consiste de la Evaluación Ambiental Inicial (EAI) y una EIA detallada. En lo que se refiere al Sistema de Disposición Final, tanto la EAI como la EIA fueron realizadas. Mientras que la EAI sólo fue realizada para el Sistema de Transferencia y Transporte, teniendo en cuenta que ningún sitio en particular ha sido definido por la contraparte para la ubicación de la(s) estación(es) de transferencia.

Contenidos	Sistema de Disposición Final (Estudio de Factibilidad)	Sistema de Transferencia y Transporte (Estudio de Pre-factibilidad)
EAI	o	o
EIA detallado	o	-

#### b. Alcance de los Trabajos Detallados para la EIA

Un proceso completo para la EIA incluye usualmente la participación del público en todo el proceso de toma de decisiones. Las consultas con el público son responsabilidad de quien propone el proyecto y también es un aspecto que se encuentra fuera de los alcances del Estudio. El Estudio preparará la información técnica que es requerida para el proceso de EIA. Posteriormente, se persigue que la parte Panameña lleve a cabo todo el proceso de EIA con la información preparada, en caso que una EIA sea requerida para llevar a cabo el proyecto.

### 11.5.2 Evaluación Ambiental Inicial

Los resultados de la definición de alcances se muestran en el Cuadro 11-7. Esta definición fue realizada con base a las Directrices de JICA, las palabras utilizadas tienen los siguientes significados:

- Actividades “Durante la construcción” incluyen la adquisición del terreno, ocupación del terreno, uso del equipo de construcción, y tráfico en los accesos de construcción.

- Actividades “Durante la operación” incluyen tráfico de los vehículos de desechos y operaciones de las instalaciones.

La evaluación del posible impacto ambiental define una clasificación de A a D.

Donde la clasificación A implica que serios impactos podrían ser causados; clasificación B implica que algunos impactos podrían ser causados; clasificación C implica que la magnitud del impacto es desconocida porque no hay suficiente información y/o depende de la ubicación del proyecto; clasificación D implica que hay poco o ningún impacto.

Cuadro 11-7: Resultados de la Definición de Alcances

Puntos de Evaluación	Posibles Causas y Efectos		Expansión del Relleno (Sitio de Disposición Final en Cerro Patacón)		Estaciones de Transferencia (no definido el sitio)	
	Durante la construcción	Durante la Operación	Clasificación	Justificación	Clasificación	Justificación
<b>Entorno Social</b>						
Reubicación	Reubicación de las personas que viven en el sitio propuesto o en la ruta de acceso		D	No existen viviendas en el sitio.	D	Los sitios no han sido identificados, pero las áreas a ser requeridas seguramente serán pequeñas.
Actividades Económicas	Trastorno de las actividades económicas		D	El área ya se está utilizando para disposición de desechos sólidos. No se anticipa un trastorno adicional de la actividad económica.	D	La ubicación de los sitios es flexible por lo tanto los impactos económicos pueden ser minimizados.
Transporte	Aumento del tráfico y los accidentes	Aumento del tráfico y los accidentes	D	El área ya se encuentra utilizada para las operaciones de relleno.	B	Cerca de los sitios ubicados va a haber un cambio en el patrón de tráfico.
Instalaciones Públicas	Impactos sobre las escuelas, hospitales, etc. debido al tráfico y el ruido	Impactos sobre las escuelas, hospitales, etc. debido al tráfico y el ruido	D	El área ya se encuentra siendo utilizada para las operaciones de relleno.	C	Aunque los sitios potenciales no han sido identificados completamente, los impactos pueden no ser serios, debido a que las áreas requeridas son pequeñas.
División de la Comunidad	La separación geográfica de la comunidad o la interrupción de la comunicación.		D	El área ya se está utilizando para operaciones de relleno.	D	Las áreas requeridas son relativamente pequeñas.
Patrimonio histórico/ Propiedades culturales	Pérdida y/o devaluación del patrimonio o propiedades culturales – restos arqueológicos, o bienes históricos.	Devaluación de dichas propiedades debido al paso de camiones de disposición pasando cerca.	C	Existe la posibilidad que restos arqueológicos sean encontrados porque tales descubrimientos son comunes en la región.	D	Las áreas que se requieren son relativamente pequeñas y un aumento en el tráfico no debería ser significativa.
Derechos de Agua/ Derechos de paso	Obstrucción de de los derechos de agua o de derecho de paso.		D	El área ya se está utilizando para operaciones de relleno.	D	Las áreas requeridas son relativamente pequeñas y no deberían causar ningún tipo de obstrucción.
Salud Pública		La degradación de la salud pública debido a que desechos caen desde los camiones, concentración de desechos en un área y la proliferación de alimañas/insectos	B	Aunque el suelo de cobertura se aplica para evitar que los residuos se dispersen, la operación del relleno todavía se asocia en cierto grado con el esparcimiento de residuos.	B	La remoción y limpieza de desechos de un área debería ser hecha de acuerdo con un programa estricto para evitar impactos.
Desechos (derivados del proyecto)	Generación de desechos y restos de construcción		D	Una cantidad mínima de desechos será generada y dispuesta en el sitio.	D	Los desechos deberían ser transportados al relleno.
Accidentes/ Riesgos		Explosión causada por gases en el relleno, incendios, derrumbes, presiones laterales del terreno, accidentes de tránsito.	B	Los desechos peligrosos deben ser controlados para evitar reacciones químicas. El diseño del relleno e implementación, por ejemplo, cobertura del desecho deberían de reducir los riesgos. Se debe mantener una distancia pertinente de las instalaciones físicas.	B	El tráfico de los vehículos de recolección necesita ser controlados para evitar accidentes tanto adentro como fuera del sitio.
<b>Entorno Natural</b>						
Topografía y Geología	Cambio de valiosas características de la topografía y geología	Cambio de valiosas características de la topografía debido las	C	Los trabajos de excavación son necesarios para obtener suelo de cobertura para los desechos.	D	Las áreas que se requieren son relativamente pequeñas y las modificaciones para la

Puntos de Evaluación	Posibles Causas y Efectos		Expansión del Relleno (Sitio de Disposición Final en Cerro Patacón)		Estaciones de Transferencia (no definido el sitio)	
	Durante la construcción	Durante la Operación	Clasificación	Justificación	Clasificación	Justificación
	debido a trabajos de excavación	operaciones en el sitio.				topografía no serían significativas.
Erosión del Suelo	Aumento en la erosión de los suelos debido a la preparación del terreno y/o deforestación.	Aumento de la erosión de los suelos durante la operación	B	Lluvias torrenciales pueden causar la erosión de los suelos expuestos a los elementos.	C	La Lluvias torrenciales pueden causar la erosión de los suelos expuestos, pero las áreas requeridas son relativamente pequeñas.
Agua Subterránea		Cambio en la calidad y nivel del agua subterránea debido al lixiviado.	B	La hidrología del agua subterránea debería ser entendida y un programa de monitoreo debe ser realizado. Debe de considerarse que la primera área de relleno puede causar contaminación del agua subterránea debido a que tiene sólo una capa impermeabilizante de arcilla que no podría evitar que el lixiviado se infiltre hacia el sub-suelo.	B	Los controles de los líquidos provenientes de los desechos y áreas de lavado necesitan ser estrictamente cumplidos.
Condiciones Hidrológicas	Cambios en la descarga de ríos/arroyos y las condiciones de sus lechos.	Cambios en la descarga de ríos/arroyos y las condiciones de sus lechos debido a la afluencia desde el sitio de disposición.	B	Los lixiviados pueden alcanzar cuerpos de agua más importantes, incluso si los arroyos son desviados. Un programa de monitoreo debería ser establecido.	B	Los controles de los líquidos provenientes de los desechos y áreas de lavado necesitan ser estrictamente cumplidos.
Zona Costera	Impactos en la Zona Costera	Impactos sobre el Ambiente Costero	D	El área se encuentra lejos de la zona costera	D	Las áreas requeridas son pequeñas y probablemente se encuentran lejos de la zona costera.
Fauna y Flora	Obstrucción de las especies naturales y su extinción debido a la pérdida de su hábitat		B	Un parque nacional se encuentra cerca del relleno y los animales en ocasiones cruzarán el área.	D	El área requerida es demasiado pequeña para causar algún impacto importante sobre la flora o fauna.
Meteorología	Cambios de temperatura y vientos	Cambios de temperatura y vientos	D	La magnitud del proyecto no es lo suficientemente grande para causar algún cambio meteorológico.	D	La magnitud del proyecto no es lo suficientemente grande para causar algún cambio meteorológico.
Paisaje/ Estética	Cambio paisajístico	Disminuye su valor estético debido al relleno	B/A	Los trabajos en el relleno resultarán en un cambio del paisaje	C	Aunque las áreas requeridas son pequeñas, podrían causar un impacto en el paisaje.
<b>Contaminación</b>						
Contaminación del Aire	Deterioro en la calidad del aire debido a un aumento del tráfico	Deterioro de la calidad del aire debido a un aumento del tráfico y polvo proveniente de los desechos entregados por los camiones, los gases del relleno, y humo derivado de las operaciones	B	El relleno debe ser adecuadamente operado para prevenir incendios, explosiones, y el control de gases debe ser considerado	B	Se puede anticipar que el tráfico en las áreas seleccionadas vaya a aumentar.
Contaminación del Agua	Deterioro de la calidad del agua tanto subterránea como superficial debido a sedimentos y restos provenientes de la preparación del terreno	Deterioro de la calidad del agua tanto subterránea como superficial debido a sedimentos y lixiviados provenientes del sitio	B	Se deben establecer medidas de control y monitoreo para suelos y lixiviados.	B	Los controles de los líquidos provenientes de los desechos y áreas de lavado necesitan ser estrictamente cumplidos.
Contaminación del Suelo		Contaminación del suelo debido a infiltración de lixiviados	B	Es necesario establecer y cumplir medidas de control para lixiviados.	B	Los controles de los líquidos provenientes de los desechos y áreas de lavado necesitan ser estrictamente cumplidos.
Ruido y Vibración	Ruido y vibración causados por la operación del sitio	Ruido y vibración causados por la operación del sitio	D	El sitio se encuentra distante de los principales centros poblacionales.	B	El tráfico y los ruidos se incrementarán cerca de las áreas seleccionadas.
Asentamiento del terreno	Asentamiento del terreno debido a deformación del mismo.		D	El asentamiento estaría limitado a áreas puntuales debido a que en general el terreno del sitio es firme.	D	Las áreas requeridas son demasiado pequeñas para que puedan causar problemas de asentamiento importantes.
Olores Ofensivos		Olores causados por los desechos durante la operación	B	Los desechos deben ser cubiertos con suelo.	B	Los olores podrían tornarse molestos si su la eliminación de desechos no es realizada a tiempo.

### 11.5.3 Evaluación de Impacto Ambiental del Sistema de Disposición Final

#### a. Identificación de Impactos Ambientales

Un resumen sobre el impacto ambiental causado por el desarrollo del relleno y su evaluación son presentados a continuación.

Cuadro 11-8: Resumen sobre el Impacto Ambiental

Aspecto 1	Aspecto 2	Evaluación
Ambiente Socio-económico	Reubicación	No hay o el impacto es insignificante
	Actividades Económicas	Existe un impacto económico para los segregadores y los intermediarios
	Transporte	No se prevén mayores impactos
	Instalaciones Públicas	Ningún Impacto
	División de la Comunidad	Ningún Impacto
	Patrimonio Histórico / Propiedad Cultural	Podría hallarse algún patrimonio histórico en el sitio
	Derechos de Agua / Derechos de Acceso	Ningún Impacto
	Salud Pública	Se anticipa que los impactos serán controlables y deberán obtenerse beneficios importantes.
	Desecho (del Proyecto)	Se pueden anticipar impactos negativos y de largo plazo, pero serán bien controlados.
	Accidentes/riesgos	Impactos negativos y de largo plazo que podrían ser anticipados, pero serán bien controlados.
Ambiente Natural	Topografía y Geología	Los impactos a largo plazo pueden ser anticipados, pero serán bien controlados.
	Erosión del Suelo	Se pueden anticipar impactos negativos, pero serán bien controlados.
	Agua Subterránea	Se pueden anticipar impactos negativos y de largo plazo, pero serán controlables
	Condiciones Hidrológicas	Impacto positivo sobre el caudal del río
	Zona Costera	No hay impacto
	Flora y Fauna	Se anticipan impactos negativos y de corto/mediano plazo, pero serán remediados finalmente.
	Meteorología	No existe impacto.
	Paisajismo/Estética	Impacto Positivo a largo-plazo.
Contaminación	Contaminación del Aire	Se anticipan impactos negativos insignificantes, pero se pueden controlar.
	Contaminación del Agua	Se anticipan impactos negativos y posiblemente a largo plazo, pero pueden ser bien controlados.
	Contaminación del Suelo	Se anticipan impactos negativos y posiblemente a largo plazo, pero serán bien controlados.
	Ruidos y Vibraciones	Se anticipan impactos negativos insignificantes, pero que pueden ser controlados.
	Asentamientos del Terreno	No existe ningún impacto.
	Olores Desagradables	Habrán impactos negativos para un limitado grupo (trabajadores del sitio), pero serán minimizados si se toman suficientes precauciones.

**b. Contramedidas**

Un resumen de las contramedidas es presentado a continuación.

**Cuadro 11-9: Resumen de Contramedidas**

Contramedidas	Efecto	Manera de asegurarlo
Control en el Ingreso de los Desechos	Prevenir que ingrese desecho no deseado al relleno.	Instruyendo a los trabajadores.
Control del Flujo de los Vehículos	Prevenir la congestión de los vehículos de recolección y accidentes de tránsito.	Supervisión del movimiento de los vehículos e instrucción a los conductores.
Rotulación	Minimización de riesgos.	Inspección de los rótulos
Cobertura Diaria de Suelo	Prevenir la emisión de olores, control de alimañas y patógenos nocivos, y control de la infiltración de agua de lluvia.	Supervisión por ingenieros calificados y suministro de material de la manera programada.
Impermeabilización	La prevención de la intrusión de agua subterránea que pueda entrar en contacto con el desecho, de la contaminación del agua subterránea y del suelo con el lixiviado, y la migración de gases desde el relleno.	Inspección de la calidad de la capa impermeabilizante, supervisión por medio de un ingeniero calificado sobre su implementación segura y monitoreo de la calidad del agua.
Tratamiento de Lixiviados	Prevención de la contaminación del agua superficial.	Supervisión por parte de ingenieros calificados sobre el diseño, construcción, implementación segura y monitoreo de la calidad del agua.
Control de Gases Emanados por el Relleno	Prevención de una migración inesperada de gases provenientes del relleno.	Supervisión por parte de ingenieros calificados en el diseño y construcción de tuberías de ventilación y funcionamiento de pozos de monitoreo.
Reforestación	Prevención de la pérdida de cobertura de suelo, aumento de las áreas verdes, e introducción de un nuevo hábitat para la vida silvestre.	Supervisión por parte del personal experimentado en el planeamiento e implementación de la reforestación.
Control del Acceso	Prevenir accidentes.	Instrucción a los guardas e inspección de los rótulos.
Observancia de las Medidas de Seguridad	Prevención de los riesgos de los trabajadores.	Instrucción a los trabajadores y los supervisores del sitio.

**c. Programa de Monitoreo**

El programa de monitoreo se muestra en el Cuadro 11-10.

Cuadro 11-10: Programa de Monitoreo

Aspecto	Parámetros a Monitorearse	Frecuencia (por año)
Asentamiento	Elevación de la(s) capa(s) de relleno levantada(s)	1
Gas del Relleno	Temperatura	2
	CH <sub>4</sub>	2
	CO <sub>2</sub>	2
	N <sub>2</sub>	2
	O <sub>2</sub>	2

Parámetro a Monitorearse	Frecuencia (por año)		
	Lixiviado	Agua Subterránea	Efluente
Temperatura	2	1	1
Color	2	1	1
pH	2	1	1
DBO <sub>5</sub>	2	1	1
DQO	2	1	1
T-N	2	1	1
T-P	2	1	1
Cl <sup>-</sup>	2	1	1
CN	1	1	1
Cd	1	1	1
Cu	1	1	1
Pb	1	1	1
Cr <sup>6+</sup>	1	1	1
Hg	1	1	1
As	1	1	1

**d. Conclusión**

En conclusión, el impacto evaluado como el resultado del carácter de los recipientes y el tipo de actividades a implementarse se considera no significativamente negativo, incluso podría ser beneficioso para el ambiente, la gente, y altamente significativo para la sociedad.

## 11.6 Evaluación del Proyecto

Esta sección evalúa la viabilidad de los proyectos prioritarios, el Sitio de Disposición Final y el Proyecto de Transferencia y Transporte, desde las perspectivas técnica, institucional, social, ambiental, financiera y económica.

### 11.6.1 Evaluación Técnica

La evaluación técnica que se presenta de aquí en adelante, entrega una valoración sobre si los proyectos prioritarios son técnicamente practicables o no; teniendo en cuenta las capacidades técnicas actuales de la DIMAUD y la transferencia tecnológica realizada a lo largo del Estudio.

#### a. Proyecto de Disposición Final

El relleno actual de Cerro Patacón tiene un sistema impermeabilizante en el fondo e instalaciones para el tratamiento de lixiviados. Todas estas instalaciones han sido planificadas, diseñadas y operadas por DIMAUD (llamada anteriormente DIMA) y por compañías privadas en el Distrito de Panamá.

Este proyecto será implementado por el sector privado bajo cierto tipo de concesión. Teniendo en cuenta esta situación, el papel de DIMAUD consiste en gestionar el contrato y supervisar la operación con el propósito de asegurar un sitio adecuado de disposición final. Para asumir el papel que se pretende, se requiere de conocimiento y experiencias en la construcción y operación de un relleno sanitario. DIMAUD ha aprendido tales conocimientos y experiencias, hasta el momento, como resultado de la construcción y operación de la Etapa 1 y 2. Además, por medio del proyecto para el Mejoramiento de la Operación del Relleno, se transmitió adecuadamente a DIMAUD las tecnologías relacionadas a la operación del relleno.

En consecuencia, se evalúa que la sociedad del Distrito de Panamá tiene suficiente capacidad para diseñar y construir instalaciones de relleno sanitario; además, DIMAUD será capaz de asegurar que se realice una operación apropiada del relleno sanitario teniendo en cuenta sus capacidades.

#### b. Proyecto de Transferencia y Transporte

Una estación de transferencia será construida en el Distrito de Panamá; se emplearán trailers y tracto-camiones con 65 m<sup>3</sup> de capacidad como equipo para transportar desechos, es decir, el proyecto consiste de una estación de transferencia y transporte. La introducción de sistema de transferencia y transporte se realiza por primera vez en el Distrito de Panamá.

Por lo tanto, la construcción de una estación de transferencia será la primera vez que se realizará en el Distrito. Sin embargo, para establecer la estación de transferencia basta con hacer uso de materiales de construcción ordinarios y equipo de construcción de propósito múltiple. La situación del sector construcción en Panamá prueba con claridad la capacidad en el Distrito de Panamá para ejecutar los trabajos para la estación en mención.

En lo que se refiere a los trailers de 65 m<sup>3</sup>, estos serán utilizados por primera vez en el Distrito de Panamá para el manejo de los desechos sólidos. Sin embargo, los trailers y tracto-camiones son ampliamente utilizados en otros tipos de distribución física; dicho conocimiento práctico será aplicado para la O&M del sistema de trailers y tracto-camiones de 65 m<sup>3</sup>.

Por lo tanto, la Estación de Transferencia se juzga practicable teniendo en cuenta el sistema técnico existente en el Distrito de Panamá.

### **11.6.2 Evaluación Institucional**

DIMAUD tendrá que gerenciar y supervisar la(s) concesion(es) con las empresas privadas para la implementación de los proyectos prioritarios. Por lo tanto, este Estudio provee las guías técnicas para preparar TDR apropiado(s) para el(los) contrato(s).

Mientras tanto, el P/M provee de una dirección concreta por medio de diversos planes y sugerencias para fortalecer su capacidad (Formación de la Capacidad Institucional).

En consecuencia, se evalúa que DIMAUD será capaz de implementar los proyectos pilotos por medio del plan propuesto en el P/M y los TDR.

### **11.6.3 Evaluación Social**

#### **a. Proyecto de Disposición Final**

Se evalúa que el proyecto eliminará medios de ingresos para los segregadores y causará impactos ambientales en las comunidades aledañas.

El aspecto relacionado a los segregadores inevitablemente debe ser abordado con el propósito de modernizar el MDSM. DIMAUD y las organizaciones relacionadas deberían tomar medidas para evitar un aumento de segregadores y crear oportunidades de trabajo. La PRM propuesta en el P/M puede proveer de oportunidades de trabajo a los segregadores que podrían inducirlos a dejar las actividades ilegales de segregación en el relleno, y trasladarse a actividades legales para la recuperación de materiales, bajo mejores condiciones generales, y de esa manera mejorar su posición social.

El diseño conceptual de los proyectos prioritarios fue formulado teniendo en cuenta las medidas de mitigación propuestas en la EIA, en previsión de impactos ambientales. Por lo tanto, los impactos ambientales en las comunidades aledañas serán suficientemente mitigados.

**b. Sistema de Transferencia y Transporte**

El proyecto para transferencia y transporte puede causar impactos ambientales negativos en las comunidades alrededor de la estación de transferencia, e impactos positivos pueden ser inducidos por medio del uso eficiente de los vehículos de recolección.

En lo que se refiere a los impactos negativos, estos pueden ser mitigados por medio de la selección adecuada del sitio y el establecimiento de una zona suficientemente amplia de amortiguamiento.

El uso eficiente de vehículos de recolección traerá consigo un mejoramiento del servicio de recolección, por ejemplo, se producirá una recolección periódica y puntual de los desechos, se mejorarán las condiciones de trabajo de los recolectores y se reducirán sus horas de trabajo.

**11.6.4 Evaluación Ambiental**

**a. Proyecto de Disposición Final**

La EIA evaluó que el proyecto tiene el potencial de causar impactos negativos; sin embargo, tales impactos negativos pueden ser minimizados por medio de un diseño, construcción, y operación ambientalmente apropiados que deberán tomar en cuenta las contramedidas propuestas. Por otra parte, para el Distrito de Panamá en su totalidad, el proyecto traerá consigo impactos ambientales positivos.

**b. Proyecto de Transferencia y Transporte**

La EIA no se realizó para este proyecto porque la ubicación de la estación propuesta no ha sido definida. Sin embargo, la Evaluación Ambiental Inicial sí fue realizada; ésta provee de información sobre impactos ambientales potenciales que pueden ser causados como resultado de la introducción del sistema de transferencia y transporte.

Los impactos ambientales que pueden resultar como producto de la implementación del proyecto serán minimizados por medio de un diseño, construcción, y operación ambientalmente apropiados que deberán tomar en cuenta las contramedidas propuestas.

### 11.6.5 Evaluación Financiera

Se determinó que grandes déficits en el flujo de efectivo de DIMAUD tendrían lugar, en caso que los proyectos prioritarios fuesen ejecutados directamente por DIMAUD. En consecuencia, se recomendó la consignación de los proyectos prioritarios al sector privado bajo cierto tipo de concesión, con el propósito de superar los déficits financieros anteriormente mencionados.

Desde la perspectiva de DIMAUD, se evalúa en el P/M que la concesión sería financieramente factible. El análisis financiero realizado en el E/F también concluyó que la concesión sería financieramente factible para el(los) contratista(s) como se muestra en el Cuadro 11-11.

Cuadro 11-11: Resultado del Análisis Financiero

Caso	TIRF (%)
Relleno	5.2
Sistema de Transferencia y Transporte	3.5
Sistema de Relleno y Transferencia y Transporte	4.9

La TIRF que se presenta en el cuadro anterior, no excede el interés anual establecido por los bancos comerciales en Panamá, que es de alrededor de 9.5%. Sin embargo, dichas TIRF se encuentran por sobre el 1.8% de interés anual que es utilizado en el Estudio, que toman en consideración riesgos sobre tasas de interés establecidas por instituciones financiera internacionales, por ejemplo, LIBOR.

En consecuencia, se evalúa que la implementación de los proyectos prioritarios será financieramente factible bajo cierto tipo de concesión. Una licitación internacional debería llevarse a cabo, en las que compañías privadas que sean capaces de obtener fondos internacionales puedan participar.

### 11.6.6 Evaluación Económica

La Disposición a Pagar (DAP) de los ciudadanos por el MDSM que fue obtenida por medio de la EOP se ha considerado como un beneficio, así como la evaluación económica del P/M.

#### a. Proyecto de Disposición Final

El Cuadro 11-12 presenta un razón Beneficio-Costo de 1.215 y una Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) de 8.9% que resultó del calculo entre el beneficio y los costos que se requieren para el proyecto. En consecuencia, se evalúa que el proyecto será económica factible.

Cuadro 11-12: Costos y Beneficios (Proyecto de Disposición Final)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total		
Costo	Inversión (Exc. el Impuesto del 5%)	134	9,087	291	19,720	325	21,944	8	484	0	0	0	51,993		
	O & M	0	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	3,604	3,604	3,604	35,038		
	Total	134	12,033	3,237	22,666	3,271	24,890	2,954	3,430	3,604	3,604	3,604	87,031		
Beneficios	Cantidad de Disposición (ton/año)	0	0	262,276	535,966	551,004	567,393	582,102	597,943	613,930	631,414	649,189	668,096		
	Disposición a Pagar (U\$1,000)	0	0	4,899	10,012	10,293	10,599	10,874	11,170	11,468	11,795	12,127	12,480	105,717	
	Balance	-134	-12,033	1,662	-12,654	7,022	-14,291	7,920	7,740	7,864	8,191	8,523	8,876		
													TIRE	8.9%	
														B/C	1.215

### b. Proyecto de Transferencia y Transporte

El Cuadro 11-13 presenta un Razón Beneficio-Costo (B/C) de 1.251 y una Tasa Interna de Retorno Económica de 17.5% que resultó de los cálculos de los beneficios y costos requeridos para el proyecto. En consecuencia, se evalúa que el proyecto será económicamente factible.

Cuadro 11-13: Costos y Beneficios (Proyecto de Transferencia y Transporte)

Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total		
Cantidad de Desechos (1000ton)			57	78	105	111	117	126	135	144	153	162	171	1,359		
Costo (U\$1000)																
Inversiones (excluyendo el 5% de impuesto)	64	2951	1577	728	2087	324	85	1098	896	902	526	305	1643	13,186		
O&M	0	0	944	1,360	1,502	1,648	1,703	1,814	1,955	2,011	2,151	2,206	2,350	19,644		
Total	64	2,951	2,521	2,088	3,589	1,972	1,788	2,912	2,851	2,913	2,677	2,511	3,993	32,830		
Beneficio (U\$1000)																
DAP			1,723	2,358	3,174	3,356	3,537	3,809	4,081	4,353	4,625	4,897	5,169	41,083		
Balance	-64	-2,951	-798	270	-415	1,384	1,749	897	1,230	1,440	1,948	2,386	1,176	8,253		
														TIRE	17.5%	
															B/C	1.251

### 11.6.7 Evaluación Total

Como se mencionó hasta este punto, se ha concluido que la implementación de los proyectos prioritarios serán factibles desde la perspectiva técnica, institucional, social, ambiental, financiera, y económica.

Debe de hacerse notar que el MDS debería ser considerado como un sistema integral. Por lo que es crucial lograr un balance entre los diversos componentes que forman el MDS, por ejemplo, entre la recolección y el tratamiento intermedio, y entre el sistema técnico y el institucional.

Con el propósito de hacer que los proyectos pilotos sean viables, es necesario tener bien presente dos aspectos importantes. El primero tiene que ver con la capacidad de mantener un estado financiero solvente en la DIMAUD, lo que puede ser logrado por medio de un

aumento derivado del servicio de recolección especial para las ICI's y la reducción en costos de los trabajos de recolección por medio del empleo de conocimientos y experiencias obtenidas a lo largo del proyecto piloto. El segundo punto está relacionado con la capacidad de supervisión adecuada del sector privado bajo una concesión; la que puede ser lograda al fortalecer la capacidad institucional de la DIMAUD con experiencias y conocimientos obtenidos en los proyectos pilotos por medio del plan institucional propuesto en el P/M.

En consecuencia, se puede decir que la implementación de las medidas de mejoramiento propuestas en el P/M asegurarán de manera integral la viabilidad de los proyectos prioritarios.

## 12 Conclusiones y Recomendaciones

### 12.1 Conclusiones

#### 1. Situación Actual

El Distrito de Panamá, con una población de alrededor de 744,000 personas hasta el año 2002, se mantiene limpia. Los resultados de la Encuesta de Opinión Pública (EOP) que se realizaron durante el Estudio aclararon que 70% de los residentes (31% muy satisfechos, 39% satisfechos) se encuentran satisfechos con el presente Manejo de los Desechos Sólidos. Lo anterior se estima que es el resultado de los esfuerzos de la DIMAUD (Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario) y las organizaciones/personas relacionadas. Los trabajos para lograr estos resultados son muy apreciados por todos.

Sin embargo, se están requiriendo de costos onerosamente altos para realizar las tareas de recolección de desechos y barrido de calles, que tienen el propósito de mantener la ciudad limpia. Por lo tanto, sería aventurado decir que dichos trabajos son eficientes. Si estos trabajos ineficientes conllevan a reducir la calidad del servicio de recolección en el futuro, la satisfacción de los ciudadanos también disminuiría; lo anterior puede resultar en un cambio de opinión de aquellos que respondieron que se encuentran “satisfechos”, a expresar que se encuentran “insatisfechos.”

Alrededor de 1,200 toneladas de desechos son dispuestas a diario en el Relleno de Cerro Patacón. Ochenta por ciento (80%) de ese desecho proviene del Distrito de Panamá. Los desechos médicos e industriales se incluyen en los desechos que son llevados a dicho sitio. Además, los desechos son compactados por equipo pesado, pero el suelo de cobertura no es aplicado a diario. Más aún, existen segregadores que trabajan dentro del mismo relleno, lo que reduce la eficiencia en la operación del relleno.

Por otra parte, una gran cantidad de desechos de establecimientos de negocios se asume que es desecho doméstico, y se le aplica una tarifa doméstica; en otras palabras, la tarifa de recolección por unidad de dichos residuos es igual o más baja que la doméstica. Lo anterior viola el Principio globalmente aceptado de quien contamina paga (PCP), asimismo reduce los ingresos de DIMAUD y torna en inestable su manejo financiero.

#### 2. Plan Maestro

El principal objetivo del Plan Maestro es establecer un Sistema Optimo para el Manejo de los Desechos Sólidos para el año meta 2015 en el Distrito de Panamá, que apunte prácticamente a promover el bienestar de los ciudadanos, implementar un Manejo de los Desechos Sólidos (MDS) sustentable y contribuir a la conservación del medio ambiente.

Mantener y mejorar la limpieza de la ciudad, y el establecimiento de un MDS efectivo en costos conducirá al bienestar de los ciudadanos. Un MDS sustentable será establecido por medio de la Formación de Capacidad Institucional (FCI). Además, la promoción de la reducción, re-uso y reciclaje de desechos por medio de la educación ambiental contribuirá a la conservación ambiental.

Los aspectos anteriores no pueden ser alcanzados sólo con el esfuerzo de la DIMAUD; éstos pueden ser logrados cuando los ciudadanos y los cuerpos ejecutores para el MDS cooperan uno con otro. La Ordenanza Municipal propuesta en este Estudio define las responsabilidades y papeles de cada uno de los actores, por ejemplo, para quienes generan los desechos, DIMAUD, y el sector privado. Se espera que los actores cooperen uno con otro, bajo el marco legal establecido en la Ordenanza Municipal con el fin de materializar un óptimo MDS. Para fomentar la participación ciudadana, es crucial llevar a cabo campañas educativas, tales como la de educación ambiental. Los métodos/técnicas y materiales transferidos a la parte Panameña por medio del Proyecto Piloto sobre Educación Ambiental, asegurarán la expansión de la educación ambiental y su efectividad, incluso después de finalizado este Estudio.

En lo que se refiere al trabajo de recolección, es importante mejorar su eficiencia sin la reducción de la calidad del servicio. Durante el Proyecto Piloto para el Mejoramiento de la recolección se le han transferido a la parte Panameña las técnicas y conocimientos sobre cómo implementar tal mejoramiento. Se espera que DIMAUD amplíe el proyecto piloto hacia otras áreas con base a la experiencia lograda.

En lo que respecta a la disposición final, DIMAUD puede mejorar la operación del relleno al adoptar el método de trabajo por celdas, que le fue transferido a su personal por medio del Proyecto Piloto para el Mejoramiento de la Operación del Relleno.

En la actualidad, los desechos peligrosos son mezclados con los desechos municipales no-peligrosos. Se requiere de ciertas instalaciones para hacerle frente a los desechos peligrosos con el propósito de disponer adecuadamente del desecho que viene mezclado. Para dicho caso, el costo por tonelada para la construcción y O&M de las instalaciones en mención, seguramente será mucho más alto que para las instalaciones diseñadas para desechos no-peligrosos. En consecuencia, esas instalaciones que implican tan altos costos no son recomendables. En principio, los generadores deben adecuadamente disponer de sus desechos peligrosos por sí mismos. Sin embargo, teniendo en cuenta la situación actual, se recomienda separar adecuadamente los desechos peligrosos y establecer un área exclusivamente demarcada para desechos peligrosos en el Sitio de Disposición Final de Cerro Patacón que se encuentre separada del relleno propuesto para desechos no-peligrosos.

El asunto de los segregadores es típico de los países en desarrollo y países de desarrollo intermedio. Lo anterior es usualmente resuelto por medio de crecimiento económico que crea oportunidades de empleo y también con el concurso de organizaciones y personas relacionadas, sin embargo, requiere de un largo período de tiempo. Las medidas que deberían tomarse relacionadas a este asunto en Panamá están asociadas al control de las actividades que desarrollan los segregadores y obstaculizan la operación del relleno, y a establecer reglas que tomen en cuenta la seguridad de los mismos segregadores.

En lo referente al lixiviado del relleno, el sistema existente para tratamiento de lixiviados no puede cumplir con las normas establecidas por ANAM; por lo tanto, el P/M recomienda métodos para lograr cumplir con tales normas.

Teniendo en cuenta el Principio de quien Contamina Paga, el origen y cantidad de desechos provenientes de establecimientos de negocios deberían ser definidos y una tarifa adecuada debería aplicarse para tales desechos. Para este caso, los establecimientos de negocios necesitarían pagar más que ahora. Con el fin de inducirlos a pagar lo justo, un servicio de recolección especial que llene sus necesidades debería ser proveído.

### **3. Estudio de Factibilidad**

De entre los proyectos y medidas de mejoramiento propuestas en el P/M, el Proyecto de Disposición Final y el Proyecto de Transferencia y Transporte han sido seleccionados como los proyectos prioritarios para el Estudio de Factibilidad y de Pre-factibilidad, teniendo en cuenta su importancia y urgencia.

Se evalúa que los proyectos prioritarios no causarían ningún problema técnico y social serio. Sin embargo, se determinó que significativos déficits ocurrirían en el flujo de caja de DIMAUD, si los proyectos prioritarios son implementados directamente por DIMAUD. En consecuencia, el Estudio recomienda hacer buen uso de la participación del sector privado por medio del esquema de concesión. El mercado abierto de tasas de interés en Panamá es considerablemente alto, de alrededor de 9.5%. Sin embargo, algunas instituciones bancarias ofrecen tasas más bajas de interés. Por ejemplo, el Banco Japonés de Cooperación Internacional (JBIC) tiene un financiamiento conocido como Préstamo para Inversiones Externas a la tasa LIBOR más de 0.4 y 0.5%, a compañías Japonesas o empresas conjuntas entre Japoneses y compañías locales. En consecuencia, es recomendable hacer un llamado de licitación internacional, en las que compañías extranjeras y/o consorcios de compañías nacionales y extranjeras (incluyendo compañías japonesas) puedan participar, con el fin de lograr estabilizar el flujo de caja de DIMAUD para la provisión de un óptimo MDS.

### **4. Relación Beneficio-Costo**

Una relación Beneficio-Costo de 1.002 fue obtenida al dividir la Disposición a Pagar (DAP)

de los ciudadanos en lo relacionado al MDS y el costo por la implementación de todo el proyecto propuesto en el P/M (incluyendo costo de reducción), como se muestra en el siguiente cuadro.

(Costo, U\$1,000)	Voluntad a Pagar (Beneficio, U\$1,000)	Beneficio / Costo
438,206	438,905	1.002

En consecuencia, se puede concluir que la sociedad del Distrito de Panamá será capaz de asumir los costos en que se incurra como resultado de la implementación del P/M a ser ejecutado entre el año 2003 y el año 2015, así como el logro del objetivo del P/M.

## 12.2 Recomendaciones

### 1. Visión y Misión de la DIMAUD

La población del Distrito se merece una Gran Ciudad. Es la visión de la Alcaldía y del Municipio. La visión de la DIMAUD forma parte de la calidad de vida que se quiere tener y propone recuperar el sobrenombre de la “tacita de oro” que distinguió a la ciudad de Panamá por el ornato y limpieza de sus vías y lugares públicos.

Dentro de esa visión la DIMAUD tiene una misión. Debe implementar un manejo sustentable de los desechos sólidos para promover el bienestar de sus habitantes a través de la protección de salud y la preservación del ambiente.

El Plan Maestro que se entrega a las autoridades propone varias mejoras que se deben de considerar para que la DIMAUD cumpla con su misión.

El ponerlo en práctica y completarlo depende de la decisión de la parte Panameña, en especial la DIMAUD.

### 2. MDS: un servicio público

Un servicio público debe ser eficaz pero también eficiente. La eficacia se vincula al logro de los objetivos y la eficiencia a los resultados.

Los objetivos principales de la DIMAUD están asociados a la salud y el ambiente. Ambos bienes sociales se deterioran casi de manera inmediata si el MDS es ineficaz. El costo de la atención en salud es sumamente alto para la sociedad y el deterioro ambiental es muchas veces irreversible. La DIMAUD y las instituciones competentes deben unir sus esfuerzos bajo el principio de que es preferible invertir en este servicio público que pagar el costo de las externalidades negativas que se producen por un mal manejo o falta de cobertura.

La eficacia del servicio deberá medirse en términos del control de las enfermedades vinculadas al manejo insuficiente de los desechos sólidos y de la preservación de la calidad del ambiente y del mejor uso de los recursos naturales.

Una ciudad sana tiene como imagen una ciudad limpia. Vamos por buen camino.

### **3. Sostenibilidad del servicio: Una necesidad**

Si ya somos eficaces ahora hay que ser eficientes. El Plan Maestro podrá ser una guía si se toman las decisiones propuestas. Como servicio público que deberá prestarse a través del tiempo, con calidad y a costos eficientes, es necesario estructurarlo con una visión de largo plazo. El P/M nos da un horizonte hasta el año 2015.

### **4. Institucionalidad**

La ciudad es un conjunto de organizaciones en las cuales la población realiza sus actividades. Toda organización necesita de unas “reglas de juego”, es decir, una institucionalidad.

En la corriente legislativa del Honorable Consejo Municipal se encuentra un proyecto de acuerdo que tiene por objeto normar las relaciones entre el Municipio, sus clientes y los prestadores particulares. Es preciso que el servicio cuente con esa normativa para regular su funcionamiento. Será el primer paso para fijar las responsabilidades, deberes y derechos de los actores; luego, y con la experiencia de su aplicación podrá ser perfeccionado.

Si todos los actores cumplen con su responsabilidad, la salud y el ambiente estarán protegidos. Aquí la coordinación efectiva entre las autoridades competentes es de vital importancia.

### **5. Organización**

El P/M incorpora una propuesta de ajuste en la estructura organizativa de la DIMAUD. Los ajustes están dirigidos a procurar una mayor sinergia entre las diversas unidades administrativas. Si se tiene presente, que la DIMAUD tiene una misión social que cumplir y objetivos que alcanzar, es menester que todas las actividades se dirijan en esa dirección y que el trabajo en conjunto sea la norma y rutina.

La Alta Dirección de la entidad ha decidido iniciar estos ajustes. Deberán ser evaluados permanentemente frente a los cambios operacionales, igualmente propuestos, y, reajustados de acuerdo a las necesidades.

La experiencia con el ajuste en la estructura organizacional será de gran valor para evaluar la posibilidad de crear una empresa municipal de manejo de desechos sólidos para el Distrito. La estructura que se ha propuesto en el P/M responde a la de una empresa de ese tipo. Una

organización de esta naturaleza vendría a fortalecer la sostenibilidad del servicio al incorporar la planificación a largo plazo, capacidad técnica, organizativa y financiera y la independencia frente a los cambios políticos. Un ejemplo exitoso que puede ser analizado es el caso del Instituto de Investigación y Planificación Urbana del Municipio de Curitiba; empresa municipal de renombre mundial.

## **6. Planificación**

El P/M incorpora la planificación como un elemento rutinario en el desempeño de las actividades de la DIMAUD. Hay que saber hacia donde vamos, con qué contamos y cuanto costará.

La implementación de la Unidad Ejecutora será de gran beneficio para planificar el alcance de los objetivos de la entidad y de las estrategias de la Alta Dirección. El P/M entrega una detallada lista de actividades a realizar por el equipo que debe conformar esta Unidad Ejecutora.

Se reitera la necesidad de la asignación de personal que tenga suficiente conocimiento y experiencia en el sector de MDS a tiempo completo para realizar las diversas actividades asignadas a la Unidad Ejecutora. El resultado de la prestación de los servicios estará asociado al desempeño de este equipo.

La Unidad Ejecutora de la DIMAUD será la segunda unidad de este tipo que se formaría en la región bajo la modalidad de Estudios para el MDS patrocinados por JICA. Es muy recomendable formar una red de unidades ejecutoras en el manejo de los desechos sólidos para que interactúen entre ellas. La primera funciona exitosamente en la Oficina de Planificación del Area Metropolitana de San Salvador (OPAMSS).

Una herramienta para la sostenibilidad del servicio en es monitoreo y control de la gestión. La Alta Dirección ha decidido organizar la unidad administrativa de Control de Gestión propuesta en el P/M. Por medio del Estudio patrocinado por JICA se ha equipado esta unidad y el personal ha recibido el material de capacitación. Ahora queda implementar el sistema iniciando las labores con el establecimiento de la contabilidad paralela a la fiscal y poder obtener las cifras de los costos por actividad funcional. Con esta información se prepararán los indicadores gerenciales, tales como costo de recolección por tonelada de desechos, y se remitirán a los funcionarios designados.

En todo servicio el cliente debe ser atendido en forma personalizada. Las características del servicio de MDS requiere de una activa participación del cliente en particular y del público en general. El éxito en la prestación del servicio depende en gran parte de una efectiva

coordinación y soporte entre ambos actores: la DIMAUD y sus clientes. El P/M introduce una política de atención al cliente que debe de implementarse y profundizarse.

Así pues, la Alta Dirección decidió organizar la unidad administrativa de Atención al Cliente que esta conformada por las secciones de S.O.C.I.O, Relaciones Públicas, y, Control de Calidad. Las actividades que deben de desarrollar son variadas pero complementarias; el trabajo en equipo es fundamental, por lo que su efectiva coordinación será de vital importancia.

Por parte de la DIMAUD, ha quedado organizado el sistema de comunicaciones en el manejo de los desechos sólidos con la creación de la unidad administrativa de Atención al Cliente y la ampliación y mejoramiento del servicio 800ASEO. Ahora hay que fortalecer la organización de la sociedad civil para completar el sistema de comunicaciones.

La organización de la sociedad civil debe proseguirse con la promoción de la organización de los Comités de Aseo y Ornato. Los Honorables Representantes de Corregimiento del Distrito, deberán ser informados de los resultados que se vayan obteniendo en los corregimientos de Juan Díaz y Río Abajo para considerarlos en sus respectivas circunscripciones.

## **7. Minimización**

El control de la generación es una de las políticas principales del P/M. En el Distrito de Panamá se debe realizar todos los esfuerzos para controlar la generación de desechos y concertadamente iniciar su minimización.

En este esfuerzo deben de participar todos los actores: el público consumidor, el comercio, las industrias, las ONGs, y, las entidades públicas. Todos deben de recibir el mensaje de la DIMAUD: minimizar la generación de desechos.

Para alcanzar este objetivo de política, la DIMAUD debe proseguir con la concienciación iniciada en algunas escuelas durante el Proyecto Piloto de Educación Ambiental. Se dispone de un excelente material educativo que debe utilizarse racionalmente y reproducirlo cuando se haga necesario. La meta es promover la participación pública en las actividades de minimización de desechos.

Varias escuelas han suscrito su participación en el programa de reciclaje “Cumple tu papel”. El programa deberá reiniciarse con el comienzo de año lectivo de 2003. La DIMAUD deberá apoyar y fortalecer este programa y extenderlo como una promoción de la minimización y la educación en la preservación del ambiente y conservación de los recursos naturales.

El sector privado debe asumir su responsabilidad por la cantidad de envases que ingresan en el flujo de los desechos. Con esta práctica se está transfiriendo un costo privado a uno social. El principio de la “cuna a la tumba” y “quien contamina paga”, consagrados como una

política en el ordenamiento ambiental panameño, no se cumple. La participación del sector privado es de vital importancia para detener el aumento en la generación.

Las empresas multinacionales con operaciones en Panamá, podrían transferir la experiencia, procedimientos y prácticas utilizados para minimizar los desechos sólidos en sus países de origen y convertirse en verdaderos aliados en esta cruzada. Es preciso convocarlas y motivar su interés.

## **8. Operaciones**

La operación de los servicios es la actividad de mayor importancia de la DIMAUD. La eficacia de su desempeño es la medida con que se califica a la DIMAUD. Pero para que el servicio sea sostenible es preciso llegar a la eficiencia.

El P/M ha propuesto un ajuste en la estructura organizativa de la entidad dirigida a mejorar la eficiencia a través de la integración de todas las operaciones en una sola unidad administrativa: el Departamento de Operaciones. La Alta Dirección de la DIMAUD ha considerado conveniente esta propuesta y la ha aprobado.

Con la efectivización del Departamento de Operaciones se espera lograr una mejora en la calidad del servicio y una significativa disminución en los costos: hacer más con menos.

## **9. Recolección y Mantenimiento**

Durante el ejercicio de 2001 el servicio de recolección representó el 53% de los gastos totales. El proyecto piloto de Mejoramiento del Servicio de Recolección demostró que se pueden alcanzar niveles de eficiencia que son competitivos dentro del mercado latinoamericano. Se logró reducir los costos directos de mano de obra y del vehículo en un 21%, lo que aproximadamente representa un 10% del costo total de la recolección.

Actualmente se ha iniciado el mejoramiento de dos rutas siguiendo las indicaciones del Manual de Procedimientos de Optimización de Rutas producido durante el proyecto piloto. Replicando esta práctica en el resto de las rutas servidas se podría lograr un ahorro estimado de B/. 1.4 millones/año.

Ahora la DIMAUD cuenta con un mapa digitalizado que podrá ser utilizado en la planificación y optimización de las rutas de recolección

La Alta Dirección de DIMAUD ha decidido organizar el Servicio Especial de Recolección ICIs (para los clientes institucionales, comerciales e industriales). Los clientes ICIs entregan el 50% de los desechos sólidos recolectados por la DIMAUD.

La participación de los clientes ICIs en los ingresos totales de la entidad puede aumentar si este servicio se organiza y se presta con el nivel de calidad de una empresa modelo eficiente.

En el P/M se incluye el procedimiento estratégico para la puesta en marcha de este servicio de recolección especial y la DIMAUD puede y debe dar inicio a los procedimientos de organizarlo y proveerlo.

Las actividades de mantenimiento van ligadas al servicio de recolección. Los procedimientos utilizados en el mantenimiento deben de seguir necesariamente las instrucciones de los fabricantes. Los trámites para la adquisición de partes y piezas deben simplificarse al mínimo.

#### **10. Barrido de Calles**

Teniendo en cuenta la situación actual, se debe incorporar el servicio de barrido mecánico en las vías recomendadas en el P/M.

La instalación de recipientes peatonales, dentro del programa de mobiliario urbano va a contribuir con la limpieza de las vías y áreas públicas. Debe seguir la coordinación con el Municipio para que la instalación de los recipientes se efectúe en los lugares señalados por la DIMAUD y contribuya a mejorar el desempeño del servicio de barrido.

#### **11. Transferencia y Transporte**

La DIMAUD debe continuar con la implementación del Proyecto de Transferencia y Transporte, tomando como base el estudio de pre-factibilidad del P/M. Prioritariamente y debido al intenso proceso de urbanización, el Municipio debería considerar la adquisición del terreno necesario para la estación de transferencia.

#### **12. Disposición Final**

En el P/M se ha dado una importancia significativa a la disposición final.

Se debe proseguir con el plan de concesionar la operación del relleno sanitario de Cerro Patacón con el sector privado, tomando como base el estudio de factibilidad del Plan Maestro.

Sin embargo, se han detectado algunas limitantes al proceso de concesión asociadas a la propiedad del terreno, a la descarga de los desechos sólidos del Municipio de San Miguelito y a la extracción de materiales en la zona de operaciones. Para los efectos de tener la mejor concurrencia de postores es conveniente que estas limitantes sean superadas previo al inicio del concurso.

#### **13. Comercialización**

Se debe seguir completando y modernizando la base de datos de los clientes con las herramientas proveídas por la Contraloría General (base de datos y mapa digitalizado del

Distrito).

La identificación de los clientes ICIs debe de tener una prioridad para dar inicio al sistema de Recolección Especial ICIs.

El sistema 800ASEO ha sido ampliado y fortalecido. Será de gran valor para apoyar un programa de mercadeo telefónico orientado al nuevo servicio para los clientes ICIs. En el P/M se presenta un esquema para desarrollar este programa de mercadeo telefónico en apoyo a las actividades del Departamento de Comercialización.

#### **14. Finanzas**

En el P/M se ha calculado el flujo de caja proyectado hasta el 2015. La DIMAUD debe de seguir manejando estas cifras adecuándolas a las variaciones que pudieran ocurrir en el área financiera y prever las necesidades de fondos con anticipación.

La nueva Unidad de Gestión proveerá la información sobre los resultados del desempeño de la entidad. El uso de los indicadores gerenciales debe utilizarse para monitorear este desempeño. Los niveles de eficiencia previstos podrán ser alcanzados si se corrigen en su oportunidad las desviaciones que se produzcan.

#### **15. Recursos Humanos**

El ajuste de la estructura administrativa aprobada requiere de un programa de capacitación muy amplio. La necesidad de capacitación ha sido detallada en la descripción de cada unidad administrativa. Un programa de adiestramiento continuo es esencial para lograr una mejora en el desempeño del recurso humano al nivel de toda la entidad.

Se debe proteger al trabajador de los accidentes laborales y enfermedades profesionales. La coordinación con la Caja de Seguro Social es pues esencial en el área de la salud ocupacional, atención médica y emocional.

Se debe desarrollar la autoestima entre los trabajadores a través de un programa debidamente estructurado. El establecimiento de un día dedicado al trabajador de aseo sería una importante manifestación del reconocimiento de la ciudad a sus trabajadores.

#### **16. Clima Organizacional**

La aprobación del Reglamento de Aseo (Ordenanza Municipal), el establecimiento de los objetivos de la entidad, el ajuste en la estructura organizacional y la implementación del Plan Maestro, requieren de una amplia y detallada explicación a toda la comunidad de trabajadores de la DIMAUD.

Es preciso generar un espíritu de trabajo en equipo para aumentar la sinergia y mejorar el desempeño. Así mismo, generar una política de reconocimientos, incentivos y recompensas para los trabajadores mejorará el clima organizacional.

### **Últimas Palabras**

Agradecemos a las autoridades municipales y de la DIMAUD, como a su personal técnico y operativo, por habernos permitido el privilegio de realizar conjuntamente el presente Estudio.

Nuestro reconocimiento a la Contraparte Panameña por su permanente apoyo e interés en el trabajo.

Las enseñanzas adquiridas en esta nueva forma de conducir y desarrollar la asistencia técnica serán de gran valor para nosotros en futuras oportunidades.