

Capítulo 7

Proyecto Piloto

7 Proyecto Piloto

7.1 Proyecto Piloto Mejoramiento del Servicio de Recolección

7.1.1 Resumen

a. Antecedentes

A través del estudio de diagnóstico del servicio de recolección en el Distrito de Panamá, se pudo establecer que aunque el servicio tiene una amplia cobertura, éste no está estructurado en base a un diseño racional. El mayor porcentaje del servicio está programado para efectuar una recolección con frecuencia 7 veces por semana, la que no siempre se cumple y que además repercute directamente en los costos y en la disponibilidad de vehículos debido a la falta de tiempo para efectuar un mantenimiento adecuado de ellos.

El no contar con un diseño racional del servicio, ha significado que no existe una sectorización y diagramación de rutas, que permitan la optimización de los recursos, observándose un bajo rendimiento de recolección por parte de los recolectores, baja carga transportada por viaje en comparación con la capacidad útil del vehículo, generación de horas extras porque el servicio no logra completarse dentro de la jornada de 8 horas.

Adicionalmente no existen mecanismos de control, monitoreo y evaluación del servicio, que logren determinar en forma oportuna las fallas o bajo rendimiento del mismo y aplicar las medidas correctivas necesarias.

b. Objetivos

En vista de la situación anterior, se ha planificado un proyecto piloto cuyos objetivos principales son:

- 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.

Resultados Esperados

Por medio del diseño e implementación de un plan racional de recolección, se esperan lograr los siguientes resultados:

- Diseñar nuevas rutas de recolección para el área en estudio, bajo el concepto de maximizar el uso de recursos, tanto de mano de obra, como de equipo e infraestructura en general.

- Dentro del diseño del servicio, modificar la frecuencia de recolección, de manera de pasar de una atención siete veces a la semana a una de frecuencia tres veces por semana, de lunes a sábado. Esta nueva frecuencia permitirá contar con un día para dar mantenimiento a la flota de vehículos.
- Transferir conocimientos y experiencia al personal técnico, operativo y de fiscalización de la DIMAUD, de manera de lograr una adecuada capacitación, que permita a los profesionales diseñar y/u optimizar rutas, al personal operativo desarrollar el servicio en forma correcta y al personal de fiscalización controlar efectivamente el servicio.

En relación al establecimiento de métodos de monitoreo y de evaluación del servicio de recolección las metas corresponden a:

- Crear procedimientos para la captura de información sobre el desarrollo del servicio.
- Definir y cuantificar indicadores de calidad que permitan en forma sencilla y rápida evaluar el servicio.
- Implementar un sistema de informes y reportes entre el departamento de recolección y los otros departamentos involucrados directamente en el servicio de recolección, que permita coordinar y fiscalizar las actividades entre ellos.

Por último, el logro de los objetivos y la experiencia lograda a través del Proyecto Piloto, se vaciará en un manual de procedimientos.

c. Selección del Area de Enfoque

La selección del área de estudio se realizó en conjunto con el equipo de la contraparte, designando al sector denominado San Pedro que se localiza en el corregimiento de Juan Díaz, para el desarrollo del proyecto piloto.

Se seleccionó este sector dado que presenta las siguientes características:

- La programación del servicio considera una frecuencia de siete veces por semana, sin embargo está no siempre se cumple o en algunos casos no se cubre toda el área, lo que se comprueba al observar basuras dispersa en las calles, contenedores saturados, gran número de bolsas o recipientes con residuos frente a los domicilios mientras que en las calles adyacentes los residuos ya se han retirado.
- Existen edificaciones unifamiliares y multifamiliares, por lo que la recolección se realiza puerta a puerta, punto a punto y una mezcla de ambas.
- El área es predominantemente residencial, existiendo pequeños comercios e industrias

- Existen en el área variados estratos socioeconómicos, lo que se refleja también en el tipo de viviendas, densidad poblacional, estructura vial
- Existe un gran número de calles o pasajes donde los vehículos de recolección no pueden transitar.
- Presenta zonas de fuerte pendiente y zonas planas.

El área seleccionada involucra 20 barriadas, con un total de 12,000 habitantes y 2,940 viviendas, antecedentes de acuerdo a la proyección realizada para el año 2002, basada en la tasa de crecimiento anual proyectada por la Contraloría General de la República de Panamá, Dirección de Estadísticas y Censo. El Cuadro 7-1 detalla la información por barriada.

Cuadro 7-1: Número de Casa y Residencias en el Area del Proyecto Piloto

Barriada	Proyección Año 2002	
	N° Viviendas	N° Habitantes
El Sitio	139	457
Residencial Bernal	23	88
Bosques del Hipódromo	11	42
San Cristóbal	635	2816
Altos del Complejo	98	421
La Cantera	24	100
San Pedro	538	2344
San Pedro 2	398	1475
Altos del Hipódromo	281	1073
Los Almendros	93	347
El Nance	65	249
Urb. Nuevo Hipódromo	149	669
Urb. Altos de San Pedro	150	565
Urb. El Guayacán	55	222
Urb. El Laurel	37	151
Villa Venus 2	55	216
Villa Venus	79	344
Urb. Camino Real	17	57
Villa Inés	62	256
Santa Pera	31	108
Totales	2,940	12,000

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá, Dirección de Estadísticas y Censo, modificado

d. 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 7-2.

Cuadro 7-2: 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	
Actividades 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	Entradas 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 Implementación

a. Cronograma de Trabajo

El proyecto piloto se desarrolló durante el periodo comprendido entre el 29 de Julio y 15 de Septiembre de 2002. Previo a este periodo, se realizaron algunas actividades orientadas principalmente a obtener información de campo (Encuesta de Opinión Pública) y el suministro de equipo para el servicio.

La siguiente figura entrega el cronograma del proyecto piloto.

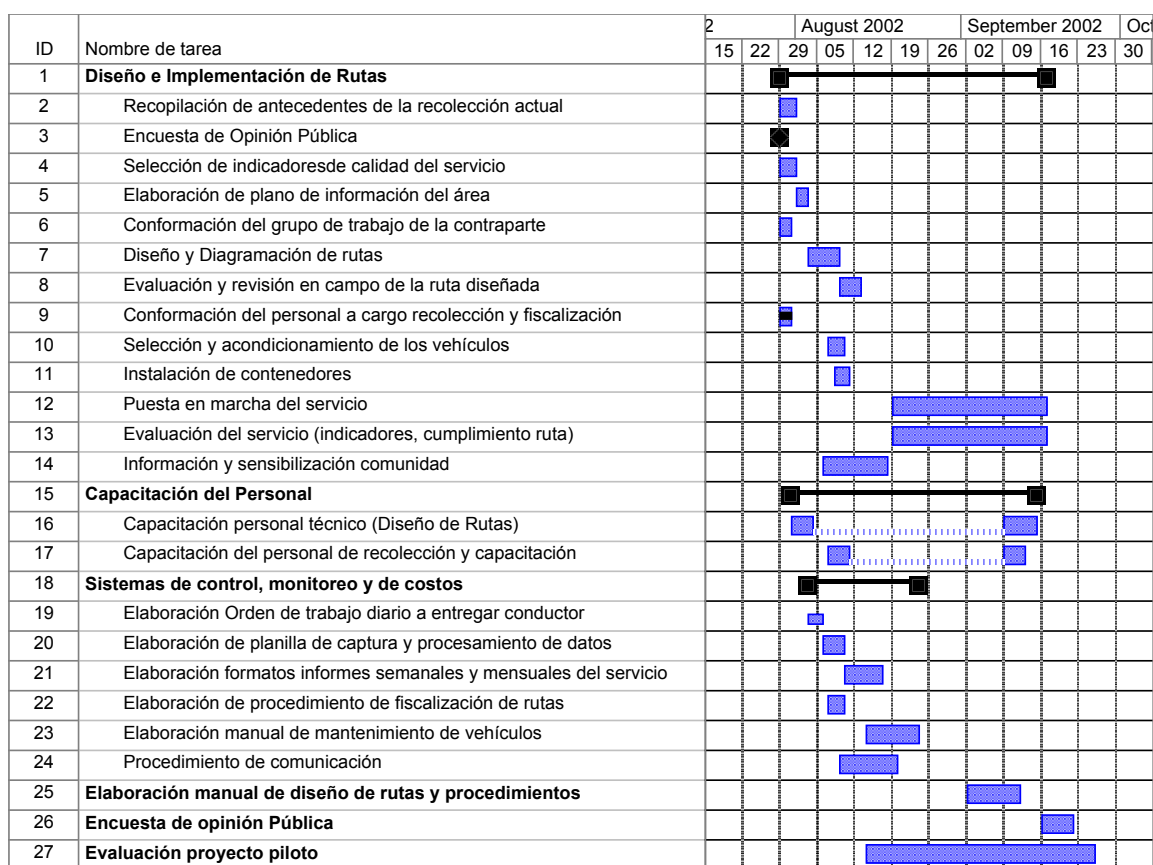


Figura 7-1: Cronograma del Proyecto Piloto

b. Método de Implementación

b.1. Diagnóstico de la ruta

Durante la primera semana del proyecto piloto, se instruyó a la contraparte sobre los indicadores utilizados generalmente para la evaluación de los servicios de recolección¹. Posteriormente y tomando en cuenta los datos posibles de levantar se seleccionaron los siguientes indicadores para el experimento.

¹ Indicadores para el Gerenciamiento del Servicio de Limpieza Pública. OPS/CEPIS/PUB/01-72

Cuadro 7-3: Indicadores para Evaluar el Servicio de Recolección

Indicador	Fórmula	Unidad
Toneladas/Tiempo recolección	$\frac{\text{Toneladas recolectadas mes}}{\text{Tiempo Recolección mes}}$	Ton/hr recol.
Toneladas/horas pagadas	$\frac{\text{Toneladas recolectadas mes}}{\text{Horas pagadas mes (Ayud+Cond)}}$	Ton/hr pagadas
Toneladas/horas trabajadas	$\frac{\text{Toneladas recolectadas mes}}{\text{Horas totales trabajadas sector mes}}$	Ton/hr trab.
Toneladas/viaje	$\frac{\text{Toneladas recolectadas mes}}{\text{Números de viajes al mes}}$	Ton/viaje
Toneladas/Ayudante/día	$\frac{\text{Toneladas recolectadas mes}}{\text{Número ayudantes efectivos mes}}$	Ton/ayud/día
Kilógramo/Kilómetr sector	$\frac{\text{Toneladas recolectadas mes x 1000}}{\text{Longitud recorrida sector al mes (km)}}$	Ton/km sector
Kilógramo/kilómetro total	$\frac{\text{Toneladas recolectadas mes x 1000}}{\text{Longitud total recorrido al mes (km)}}$	Ton/km total
Rendimiento combustible	$\frac{\text{Longitud recorrida mes (km)}}{\text{Cantidad combustible mes (galón)}}$	Km/gl

Establecidos los indicadores, y a partir de los antecedentes de Mayo, Junio, Julio y Agosto, se procedió a calcular los indicadores para la ruta actual, utilizando para ello la planilla de cálculo Optimizaruta.

Determinados los indicadores, estos fueron comparados con los rangos aceptables definidos para ellos en el documento "Indicadores para el Gerenciamiento del Servicio de Limpieza Pública" OPS/CEPIS/PUB/01.72². La tabla siguiente entrega los valores de los indicadores.

Cuadro 7-4: Rendimientos del Servicio de Recolección Antes del Proyecto Piloto

Indicador	unidades	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Referencia Cepis
Toneladas vs Hora recolección	Ton/hr recol	-	-	2.28	1.93	2.3 a 2.6
Toneladas vs Horas Pagadas	Ton/hr pagada	0.29	0.30	0.30	0.28	0.30 a 0.35
Toneladas vs Horas Trabajadas	Ton/hr trab.	1.20	1.27	1.33	1.24	
Toneladas/viaje	Ton/viaje	4.98	5.74	6.26	5.98	
Toneladas/ayudante/día	Ton/ayud/día	3.29	3.64	3.23	3.47	4.5 a 5.0
Kilogramo/Kilómetro sector	Kg/km sector	-	-	-	587.58	500 a 600
Kilogramo/kilómetro total	Kg/km total	-	-	-	128.21	100 a 150
Rendimiento combustible	Km/Gl	-	-	-	5.79	8 a 11

Note: Los indicadores para el mes de agosto están calculados sobre la base de 17 días trabajados.

Como se puede observar en la tabla, solamente los indicadores kilogramo/Kilómetro sector y kilogramo/kilómetro total están dentro del rango aceptable, el resto está por debajo del valor

mínimo aceptable, por lo que se concluye que la *ruta debe ser optimizada*. El indicador Toneladas vs. horas trabajadas no tiene valor de referencia, sin embargo, se calculó con el propósito de utilizarlo como valor de comparación durante el desarrollo del proyecto piloto.

Efectuada la comparación, se determinaron los valores promedios de los indicadores, para utilizarlos como datos base (datos de partida) de la ruta. También se fijaron los valores óptimos para los indicadores, valores bajo los cuales se diagnosticarían y evaluarían las rutas.

Cuadro 7-5: Indicador para los Trabajos de Recolección

Tipo de recolección (Zona urbana)	Rango aceptable	Valor Optimo
Toneladas vs. Tiempo total de recolección (puerta a puerta, o mixto, 3 ayudantes.	2.3 a 2.6 ton / hora	2.45 ton / hora
Toneladas vs. Tiempo Total de Recolección (puerta a puerta, contenedores, 3 ayudantes)	2.8 a 3.2 ton / hora	3.0 ton / hora
Toneladas vs. Total de horas pagadas	0.30 a 0.35 ton / hora	0.33 ton / hora
Toneladas por viaje vs. máxima carga útil	-	0.9 a 1.05
Toneladas vs. no. de ayudantes	4.5 a 5 toneladas/ayudante/día	4.5 toneladas/ayudante/día
Consumo de Combustible	Este indicador debería ser establecido de acuerdo a las características del vehículo de recolección, que debería a su vez ser definido por el fabricante. Se ha establecido en 7 km/galón para este caso específico.	

b.2. Diseño de la ruta

El diseño de la ruta comprendió las siguientes actividades:

- i. Capacitación del personal técnico
- ii. Sectorización
- iii. Diagramación
- iv. Verificación de la Ruta
- v. Capacitación personal operativo

Antes de iniciar la implementación del proyecto piloto, la contraparte designó a los profesionales y personal que participó directamente en la experiencia, esta designación la hizo en base a requisitos que había entregado previamente el equipo de estudio y que corresponden a:

Personal de Recolección y Fiscalización:

² Ver Manual de Procedimientos de Optimización de Rutas

- Tener una permanencia mínima de tres años dentro del servicio
- Salud acorde con el trabajo a ejecutar
- Edad entre 25 a 45 años
- Comprobada responsabilidad dentro del trabajo
- No presentar problemas de alcoholismo o drogadicción
- Respetuoso con las normas y sus superiores.
- De preferencia que trabajen en el área del proyecto piloto

Personal Técnico

- Tener conocimiento con respecto al desarrollo del servicio actual de recolección
- Estar involucrado con los sistemas actuales de control del servicio de recolección
- Haber participado o tener conocimiento del sistema que se ha utilizado para la programación de los recorridos actuales

En base a los requerimientos indicados la contraparte seleccionó al siguiente personal:

- 2 Técnicos de recolección
- 1 Técnico de informática
- 1 Jefe Sección
- 1 Coordinador supervisor
- Supervisores
- Conductores
- Recolectores

b.2.1 Capacitación del personal Técnico

Antes de proceder al diseño de las rutas de recolección, se capacitó al personal técnico sobre los procedimientos para su diseño, el proceso de capacitación comprendió:

- Procedimiento de cálculo para determinar generación de residuos, producción días punta y normal de acuerdo a la frecuencia de recolección
- Procedimientos de cálculo de indicadores
- Procedimientos de cálculo para determinar sectores y subsectores
- Procedimientos de cálculo para la verificación de las toneladas transportada por camión en la jornada en base a los tiempos del recorrido
- Procedimientos para determinar los límites de sectores y subsectores
- Procedimientos de diagramación, reglas de diagramación
- Procedimientos de verificación de rutas
- Procedimientos para la implantación de rutas
- Método de evaluación de rutas

La capacitación se realizó en forma paralela a las actividades relacionadas con el manejo y análisis de la información recopilada, cálculo de indicadores y diseño de rutas. Posteriormente ésta fue reforzada cada semana desde que se implementaron las nuevas rutas.

La capacitación también incluyó los procedimientos relacionados con el manejo de la información y operación de planillas de cálculo.

b.2.2 Sectorización

La primera etapa del diseño de las nuevas rutas correspondió al proceso de sectorización, para ello se fijaron las siguientes condiciones bajo las cuales se desarrolló el servicio:

Frecuencia de recolección	3 veces por semana
Carga útil camión recolector	8.5 ton
Número viajes jornada	2
Número de días trabajados a la semana	6

Posteriormente se calculó la cantidad de residuos a recolectar mensualmente, y que para el proyecto, corresponden exclusivamente a los residuos domiciliarios, ya que se contempló que los desechos industriales deben ser manejados en forma independiente. Para calcular el total de residuos a recolectar, al valor promedio de las toneladas recolectadas mensualmente se les restó las toneladas provenientes de las industrias, valor que se había cuantificado previamente. Conocido el tonelaje de diseño, se calculó la cantidad de residuos a recolectar el día de máxima acumulación y el día normal, cálculos que se hicieron para todo el sector y para cada barriada, en este último caso, la generación se determinó en base a una PPC, la que se obtuvo de la generación mensual y del número de habitantes del sector.

Los resultados de generación corresponden a:

Producción Total promedio mes	290 Ton/mes
Producción Total promedio semanal	66.9 Ton/semana
Producción Industrial semanal	13.2 Ton/semana
Producción Area Residencial	53.7 Ton/semana
P.P.C	0.64 Kg/hab/día

Cuadro 7-6: Cálculo de Generación de Residuos por Barriada

Barriada	Habitantes Año 2002	Generación Semana	Generación día Punta	Generación día normal
	Nº	Ton/sem	Ton/día	Ton/día
El Sitio	457	2.0	0.9	0.6
Residencial Bernal	88	0.4	0.2	0.1
Bosques del Hipódromo	42	0.2	0.1	0.1
San Cristóbal	2,817	12.6	5.4	3.6
Altos del Complejo	421	1.9	0.8	0.5
La Cantera	100	0.4	0.2	0.1

Barriada	Habitantes Año 2002	Generación Semana	Generación día Punta	Generación día normal
	Nº	Ton/sem	Ton/día	Ton/día
San Pedro	2,344	10.5	4.5	3.0
San Pedro 2	1,475	6.6	2.8	1.9
Altos del Hipódromo	1,074	4.8	2.1	1.4
Los Almendros	347	1.6	0.7	0.4
El Nance	249	1.1	0.5	0.3
Urb. Nuevo Hipódromo	669	3.0	1.3	0.9
Urb. Altos de San Pedro	565	2.5	1.1	0.7
Urb. El Guayacan	222	1.0	0.4	0.3
Urb. El Laurel	151	0.7	0.3	0.2
Villa Venus 2	216	1.0	0.4	0.3
Villa Venus	344	1.5	0.7	0.4
Urb. Camino Real	57	0.3	0.1	0.1
Villa Inés	256	1.1	0.5	0.3
Santa Pera	108	0.5	0.2	0.1
Total	12,001	53.7	23.0	15.3

Se procedió a calcular el número de subsectores tomando en cuenta que:

- El número de subsectores se calcula para el día de máxima generación
- Cada subsector queda definido por el área que cubre un camión en la jornada
- Generación día punta 23.0 Ton/día
- Generación día normal 15.3 Ton/día
- Capacidad camión recolector 8.5 Ton
- Número de viajes jornada 2
- Número de jornadas al día 1
- Número días atención a la semana por subsector 3
- Número de días trabajados a la semana 6

$$N^{\circ} \text{ de Sub - sectores} = \frac{\text{Toneladas día punta}}{\text{Capacidad de Re colección por un viaje x el No. de viajes por día}} = 1.4 = 2$$

$$N^{\circ} \text{ de Sub - sectores Atendidos por un camión} = \frac{(\text{N}^{\circ} \text{ días trabajados/semana}) \times \text{N}^{\circ} \text{ Jornadas}}{\text{N}^{\circ} \text{ de días de atención a la semana por sector}} = 2$$

$$N^{\circ} \text{ de Camiones} = \frac{\text{Numero Total de Sub - sectores}}{\text{N}^{\circ} \text{ de Sub - sectores atendidos por un camión}} = 1$$

El sector de San Pedro comprenderá 2 subsectores según la siguiente denominación

Subsector	Día de atención
1-1	Lunes-Miércoles-Viernes
1-2	Martes-Jueves-Sábado

Determinados los subsectores se verificó el total de toneladas que puede recolectar el camión dentro de las jornadas de trabajo, considerando:

- Se generan dos días punta a la semana, uno en cada subsector (Lunes y Marte), por lo que se debe recolectar 11.5 ton/día.
- Time muerto que ha sido determinado con base en los datos existentes.

Tiempos Muertos

Tiempos	Horas
Base-Sector	0.38
Sector-Relleno	0.55
Relleno	0.52
Relleno-Sector	0.35
Relleno-Base	0.42

Verificación

Variable	Valor	Unidad
Toneladas a recolectar/día punta	11.5	Ton/día
Velocidad de recolección	2.5	Ton/hora
Tiempo Muerto 1er viaje	1.8	Hora
Toneladas Máximas./ 1er viaje	8.5	Ton/viaje
Tiempo Recolección 1er viaje	3.4	Hora
Tiempo total 1er viaje	5.2	Hora
Tiempo Sobrante para 2° viaje	2.8	Hora
Tiempo muerto 2° viaje	1.5	Hora
Tiempo disponible recolección 2° viaje	1.3	Hora
Toneladas a recolectar 2° viaje	3.0	Ton/viaje
Tiempo necesario de recolección 2°	1.2	Hora
Total Toneladas recolectadas en la jornada	11.5	Ton/jornada
Horas trabajadas	7.9	Hora
Tiempo sobrante Jornada	0.1	Hora

Se corrobora que es posible recolectar el total de toneladas acumuladas en el día de máxima generación, dentro de la jornada laboral de 8 horas. Posteriormente se procedió a efectuar la subdivisión física de los subsectores, utilizando para ello un plano escala 1:2000.

Con los subsectores delimitados, se realizó la diagramación de la ruta para ello se siguió las reglas comunes de las diagramaciones, considerando a la vez trazado "Peine". También se calculó el número y capacidad de los contenedores, se mantuvo la ubicación original. La Figura 7-2 y la Figura 7-3 muestran la diagramación diseñada y la ubicación de los contenedores.

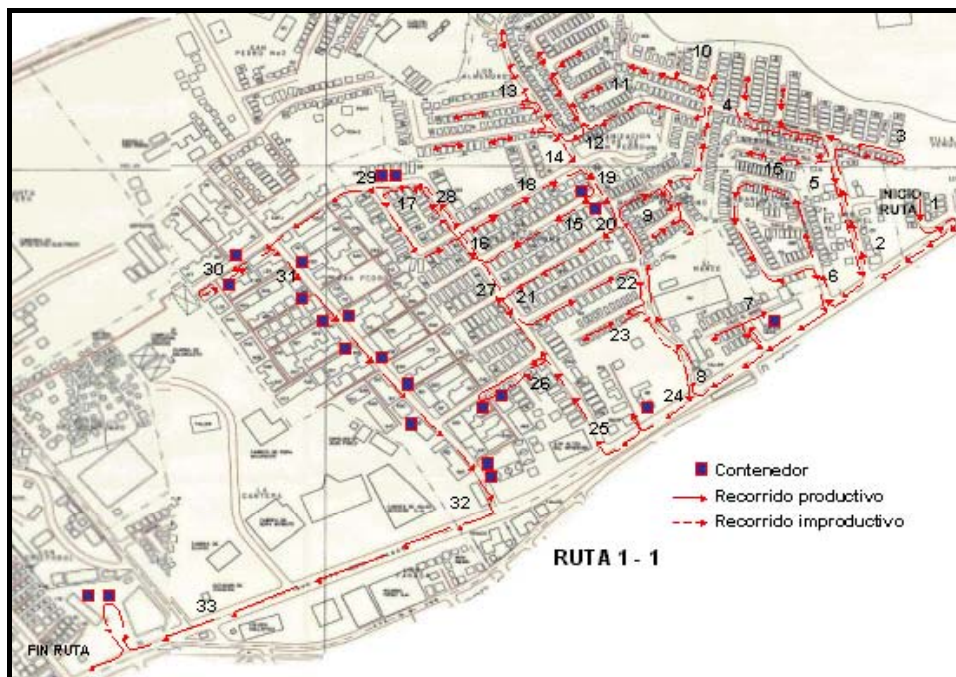


Figura 7-2: Diseño de la Ruta 1-1 de Recolección

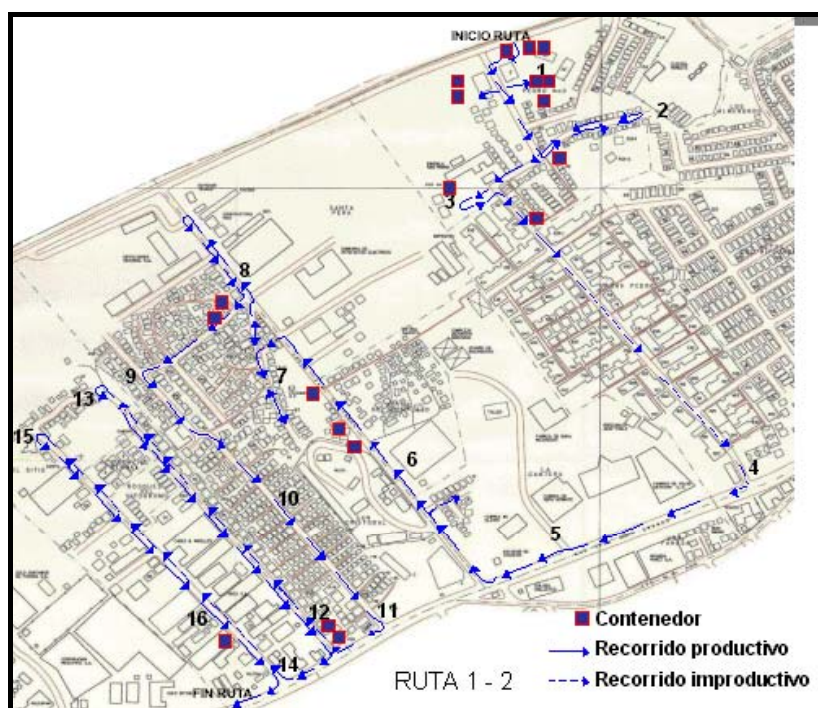


Figura 7-3: Diseño de la Ruta 1-2 de Recolección

Con la diagramación de la ruta, se concurrió a terreno con el personal técnico para verificar el trazado.

b.3. Implantación y monitoreo de las Rutas

Con fecha 19 de Agosto se puso en marcha el nuevo servicio de recolección, monitoreando todos los días los tiempos y distancias de cada una de las rutas, utilizando para ello el formato nuevo de la Orden de Trabajo.

- Durante la primera semana los datos de tiempos y movimientos fueron tomados en conjunto por el técnico y conductor del camión, posteriormente esta labor la desarrolló exclusivamente el conductor.
- También durante la primera semana se incorporaron nuevos contenedores en los puntos donde existían tinaqueras y que el levante de los residuos incrementaba considerablemente el tiempo de recolección.
- En la segunda semana y debido a que DIMAUD no contaba con un vehículo para recolectar en forma separada los residuos industriales, se incorporó este tonelaje a la ruta. No fue necesario realizar una nueva diagramación de las rutas, ya que las industrias se emplazan dentro de los recorridos diseñados y el camión contaba con capacidad para transportarlos.
- Todas las semanas se fiscalizó el cumplimiento de las rutas tanto por los técnicos como por los supervisores del servicio.
- Diariamente los datos de tiempo y movimiento fueron incorporados a la planilla de cálculo optimizaruta y se evaluaron los resultados.

7.1.3 Resultados

a. Hallazgos Administrativos

Durante el desarrollo de este proyecto piloto se hicieron los siguientes hallazgos:

- Se desconocía el número de usuarios atendidos y las toneladas correspondientes a residuos domiciliarios generadas por las barriadas. De igual forma se desconocía la generación de residuos provenientes de las industrias del sector.
- Los recorridos eran definidos por el conductor del camión y no siempre estos cubrían toda el área asignada.
- La recolección de los residuos industriales se efectúa día por medio
- No se llevaba un control de los tiempos y movimientos por ruta, solo se controlaba los tiempos de salida y entrada a la base (Carrasquilla) y al relleno. Tampoco se

efectuaban evaluaciones que relacionaran los tiempos diarios empleados en el sector versus las toneladas recolectadas.

- El departamento de recolección no estaba al tanto de la existencia y uso de indicadores para la evaluación del servicio.
- Aunque no siempre la recolección cubre totalmente el área, ésta sí se efectúa todos los días.
- El departamento de recolección desconoce totalmente el uso de recursos y los costos asociados al servicio, ya que su función principalmente está dirigida a que el servicio programado se realice diariamente, y responder en forma oportuna a situaciones especiales que se generan durante la jornada y que están asociadas principalmente a los reclamos formulados por los usuarios. El desconocimiento de lo anterior, debido a que cada departamento de la DIMAUD funciona como unidades aisladas, impide que el personal técnico de recolección cuente con información como ser: consumo de combustible, consumo lubricantes, mantenciones o reparaciones efectuadas a los vehículos, consumo de neumáticos, horas extras canceladas al personal, entrega de uniformes, implementos de seguridad y herramientas, y los correspondientes costos asociados, por lo que le es imposible evaluar el servicio desde un punto de vista técnico-económico.
- No existe coordinación entre el departamento de mantenimiento y el departamento de recolección, lo que dificulta la existencia de un programa de mantenimiento de la flota.
- El departamento de recolección no está involucrado en el control de horas extras que se generan, más aún, los tiempos compensatorios que se dan por el trabajo de sobre-tiempo, no son autorizados ni fiscalizados por este departamento, siendo el departamento de recursos humanos quien determina el tiempo compensatorio en base al registro de ingreso y salida del trabajador, lo que constituye una situación grave en cuanto al control de costos.
- La fiscalización de las rutas estudiadas no se realiza diariamente, no se observa una verdadera fiscalización por parte del supervisor.

Los hallazgos anteriores permiten inferir que además de optimizar el diseño de las rutas actuales, es recomendable modificar la estructura funcional de la DIMAUD, logrando que todos los departamentos estén involucrados en los servicios que realiza la DIMAUD, y se establezca una adecuada coordinación entre ellos.

b. Resultados del proyecto piloto

En el Cuadro 7-7 se entrega los resultados del proyecto piloto, la columna denominada "Antes" corresponde a los datos promedios del sector entregados en la tabla anterior y la columna "Después" entrega los resultados obtenidos una vez optimizadas las ruta, entrega el valor mensual del sector (2 rutas).

Cuadro 7-7: Resultados del Proyecto Piloto

Parámetro	unidades	Antes	Después	Después/Antes
Días Trabajados	Días/mes	31	25	0.81
Toneladas recolectadas mes	Ton/mes	290.0	290.2	1.00
N° viajes mes	Viajes/mes	51	37	0.73
Kilómetro recolección mes	Km/mes	449	300	0.67
Kilómetros recorridos mes	Km/mes	2061.0	1608.9	0.78
Horas recolección	Hr/mes	139.5	112.2	0.80
Horas Reales Trabajadas Ruta mes	Hr/mes	230.2	174.3	0.76
Horas Pagadas Conductor	Hr/mes	251.2	209.6	0.83
Horas Pagadas Recolector	Hr/mes	738	600	0.81
Consumo combustible mes	Gl/mes	356	269	0.76
Toneladas vs Hora recolección	Ton/hora	2.10	2.59	1.23
Toneladas vs Horas Pagadas	Ton/hora	0.29	0.36	1.22
Toneladas vs Horas Trabajadas	Ton/hora	1.26	1.66	1.32
Toneladas/viaje	Ton/viaje	5.74	7.84	1.37
Toneladas/ayudante/día	Ton/ayud/día	3.41	4.49	1.32
Kilogramo/Kilómetro/sector	Kg/km	587.58	967.27	1.65
Kilogramo/kilómetro total	Kg/km	128.21	180.36	1.41
Rendimiento combustible	Km/gal	5.80	5.98	1.03

b.1. Indicadores

Durante el proyecto piloto, se han definido indicadores para fiscalizar y evaluar los trabajos de recolección. El Cuadro 7-8 y Cuadro 7-9 muestra los valores para dichos indicadores, antes y después de implementarse el proyecto piloto.

Cuadro 7-8: Indicadores Antes y Después del Proyecto Piloto

Indicadores	Antes	Después	Optimo	Antes/Después	Después/Optimo
Toneladas vs. Horas de recolección	2.1	2.6	2.5	24%	-4%
Toneladas vs. Horas pagadas	0.29	0.36	0.33	24%	-9%
Toneladas vs. Horas trabajadas	1.3	1.7	-	31%	-
Toneladas por viaje vs. Carga útil máxima	0.8	0.9	0.9	13%	0%
Toneladas por Trabajador por Día	3.4	4.5	4.5	32%	0%
Consumo de Combustible	5.8	6.0	7.0	3%	14%

Cuadro 7-9: Cantidad de Desechos Recolectados por Distancia Recorrida Antes y Después de la Implementación del Proyecto Piloto

Indicadores	Antes	Después	Optimo	Antes/Después	Después/Optimo
Kg/km/sector	587.6	967.3	600.0	65%	61%
Kg/km totales	128.2	180.4	150.0	41%	20%

7.1.4 Evaluación y Conclusiones

Se evaluarán los resultados del proyecto piloto en función de los objetivos del mismo.

a. Mejorar eficiencia de recolección, a través del diseño e implantación de un plan racional de recolección.

Para lograr lo anterior, nos propusimos tres metas que incluyen el diseño de rutas óptimas, modificación de la frecuencia y transferencia de conocimientos.

a.1. 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%.

a.2. 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%

a.3. El Servicio de Recolección ha alcanzado niveles de eficiencia y competitividad

- El proyecto piloto ha permitido alcanzar niveles de eficiencia que son competitivos dentro del mercado Latino Americano, logrando rendimientos que están dentro de rangos óptimos que le permiten asegurar la efectividad del servicio. Así lo

demuestran los resultados alcanzados, obteniendo indicadores que superan con creces los valores iniciales y a la vez están dentro de los rangos óptimos como se indica a continuación.

- El rendimiento de las toneladas recolectadas vs. tiempo recolección se incrementó en 23 % en relación a la situación inicial, obteniéndose un valor mes de 2.6 ton/hr, el rango óptimo está entre 2.3 a 2.6 ton/hr.
- Toneladas recolectadas vs. horas pagadas aumentó en 24% con respecto al valor inicial, el rango óptimo está entre 0.3 y 0.35 ton/hr y se obtuvo como resultado 0.36 ton/h.
- Toneladas vs. horas trabajadas aumentaron en 32% con relación al estado inicial.
- La Relación Toneladas/ viaje vs. capacidad de carga del camión se incrementó en 12%, el valor óptimo debe estar entre 0.90 y 1.05, y se alcanzó un valor de 0.92
- El rendimiento del personal de recolección se incrementó en 32% con relación a los valores iniciales, el óptimo recomendado se encuentra entre 4.5 y 5 ton/Ayud/día, con el proyecto piloto se logró 4.5
- Los Kilogramos de residuos recolectados por kilómetro de recolección aumentaron en 65%, el rango óptimo de referencia es de 500 a 600, con el proyecto piloto se logró superar considerablemente dicho rango, obteniendo como resultado 967 kg/km/sector
- Los kilogramos recolectados vs. la distancia total recorrida se incrementó en 41%, obteniéndose un valor de 180 kg/km, superando el rango óptimo que está entre 100 a 150 kg/km.
- El rendimiento del combustible se aumentó en un 3%, logrando un rendimiento de 6 km/gl, no se alcanzó el rango óptimo que está entre 7 y 8 km/gl.

Además de aumentar la eficiencia del servicio, también se ha mejorado la calidad del mismo, cumpliendo con los días de atención y horarios establecidos y efectuando una recolección óptima, donde después de efectuado el servicio no se observan residuos dispersos en las calles. Estos logros han sido posible debido a la constante participación de todo el personal que formó parte de este proyecto piloto, quienes pusieron en práctica los conocimientos adquiridos a través del programa de capacitación, cumpliendo así con otra meta de la experiencia. La adecuada diagramación y el control diario de los parámetros monitoreados por parte del personal técnico, permitió hacer los ajustes necesarios en las rutas. La constante fiscalización de las rutas, tanto por el personal técnico como por los supervisores, aseguró el cumplimiento de los recorridos y con ellos la cobertura del servicio. Por último, la correcta ejecución de la ruta, del levante y carga de residuos en el camión por el conductor y los

recolectores incidieron fuertemente en el aumento de los rendimientos y efectividad del servicio.

Los resultados anteriores se reflejan en la disminución de los costos directos del servicio. Como se calculara previamente, tanto los costos directos del personal como los originados por el camión recolector, han experimentado una baja en relación a los costos iniciales, como se muestra en el gráfico.

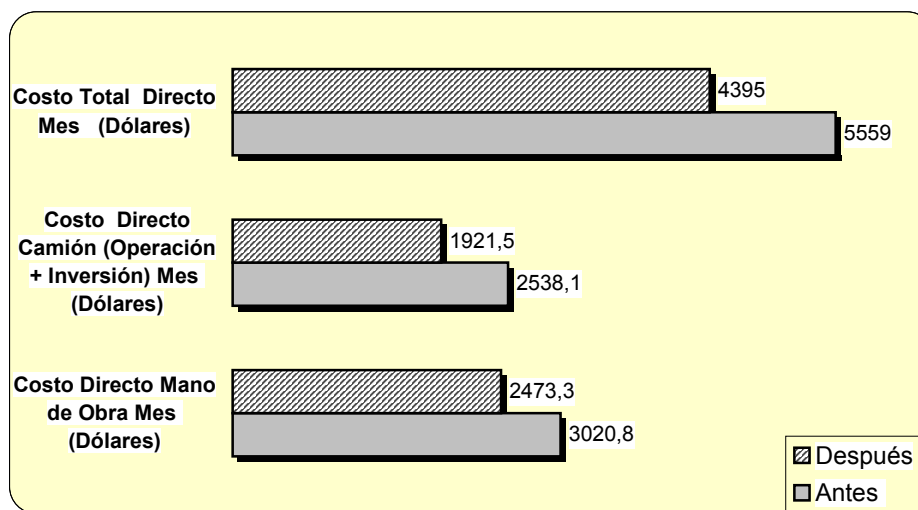


Figura 7-4: Costos Directos de Recolección Antes y Después del Proyecto Piloto
El proyecto piloto logró reducir los costos directos de mano de obra y vehículo de recolección en un 21%, antes de optimizar las rutas el costo directo en el sector era de 5,559 dólares/mes y posteriormente con el Plan Piloto el costo bajo a 4,395 dólares/mes, lo que significa un ahorro anual de 13,967 dólares/año en una ruta, actualmente DIMAUD tiene más de 100 rutas. Si este resultado se pudiera generalizar el ahorro estimado estaría en el orden de los 1.4 millones de dólares anuales.

Lo anterior nos permite concluir que el servicio de recolección desarrollado por la DIMAUD, es factible de mejorar considerablemente a través de un plan racional de recolección, lo que le permitirá no sólo aumentar la eficiencia y calidad del servicio sino además alcanzar un adecuado nivel de competitividad, y lograr una importante reducción de los costos.

b. Establecimientos de métodos de monitoreo y de evaluación del servicio de recolección

A través del proyecto piloto se ha podido entrenar al personal técnico en la identificación y levantamiento de la información base necesaria para evaluar el servicio.

De hecho, como resultado del proyecto piloto se ha diseñado un nuevo formato para la Orden de Trabajo Diario, que permite monitorear los movimientos y tiempos de las rutas, el

consumo de combustible, las toneladas recolectadas e identificación del personal de operación y de fiscalización.

Paralelamente a la incorporación de este nuevo formato de orden de trabajo, el personal técnico ha puesto en funcionamiento la planilla de cálculo Optimizaruta la que constituye con una herramienta útil para calcular los indicadores y otras variables sobre las cuales efectúan la evaluación del servicio.

Concluido el proyecto piloto, los profesionales del departamento de recolección están en conocimiento y en condiciones de llevar el control de los rendimientos de equipo y de personal, control de costos y calidad del servicio.

Por lo tanto, se concluye que el personal que participó en el proyecto piloto está capacitado para expandir la experiencia a las otras rutas, y lograr que el servicio de recolección mejore sustancialmente.

Durante el desarrollo de la experiencia se ha constatado la falta de reportes o informes entre los distintos departamentos de modo de lograr una adecuada y oportuna comunicación entre ellos que permita el control de los recursos y el seguimiento de los parámetros de control del servicio. En vista de esto se considera que es indispensable implementar en el corto plazo un sistema de comunicación entre departamentos.

Tomando en cuenta los resultados logrados a través del proyecto piloto, tanto desde un punto de vista técnico-económico como de usuario del servicio, los cambios generados han sido positivos, sobre todo porque antes de poner en marcha el proyecto existían una serie de dudas en especial por la respuesta de la población que estaba acostumbrada a una frecuencia diaria. Sin embargo, esto no impidió que se cumplieran con los objetivos propuestos, más aún, la población está conforme con la nueva frecuencia ya que esto no ha alterado la calidad del servicio al contrario la ha mejorado.

Por último los resultados demuestran que es totalmente factible implementar un programa de optimización de rutas, con los recursos actuales de la DIMAUD, y conseguir en corto plazo economías importantes, brindando a la vez un servicio de calidad y competitivo.

7.1.5 Recomendaciones

A continuación se entregan algunas recomendaciones con el fin de dar continuidad y expandir este proyecto piloto.

Mantener el monitoreo de las rutas optimizadas e ingresar los datos a la base de datos, de modo de mantener el proceso de evaluación y comparar los resultados con los del mes anterior y con los indicadores óptimos.

Poner a la brevedad en funcionamiento el nuevo formato de la Orden de Trabajo, de modo de disponer de antecedentes de tiempo de las rutas y poder efectuar el diagnóstico de ellas. Previo a ello, es indispensable capacitar a los conductores en el manejo de las mismas.

Hacer un programa de expansión de optimización de rutas, el cual se puede desarrollar bajo un criterio de expansión geográfica, dando prioridad a las rutas que presenten menores rendimientos. Por ejemplo, en el caso del proyecto piloto, las rutas optimizadas corresponden al sector de San Pedro, se recomienda que las próximas rutas a optimizar se ubiquen en los sectores inmediatamente adyacentes a San Pedro, si existe más de un sector, privilegiar a aquel que de acuerdo al diagnóstico presente rendimientos más bajos.

Efectuar la optimización de las rutas ajustándose estrictamente al manual de procedimientos, no realizar modificaciones previas basándose en los resultados de los monitoreos, esto sólo entorpecerá el proceso de captura de datos y optimización.

Antes de proceder a la optimización de rutas, verificar la existencia de ICIs dentro del sector y establecer si estos residuos se manejarán a parte o en conjunto con los residuos domiciliarios. Para decidir se recomienda hacer una clasificación previa de los residuos en función de sus características y volumen.

Capacitar en forma continua a todo el personal de recolección y supervisión, independientemente de si las rutas están optimizadas.

Implementar a la brevedad un programa de mantenimiento preventivo de la flota, este mantenimiento puede realizarse directamente por DIMAUD o a través de empresas externas. Lo importante es que se efectúe el mantenimiento de acuerdo a lo indicado por el fabricante o proveedor de los camiones, se podría poner en práctica inicialmente con los vehículos nuevos e incorporar paulatinamente los otros camiones, previo a un chequeo y mantenimiento general que los deje aptos para aplicar el programa.

Mantener en todo momento la fiscalización y evaluación de las rutas optimizadas, cualquier baja en la eficiencia o calidad investigarla inmediatamente de manera que no se pierda los resultados logrados (no dar pasos atrás).

Implementar a la brevedad los informes o reportes entre los departamentos con el fin de controlar adecuadamente el servicio. Se recomienda manejar al menos la información que se presenta en el Cuadro 7-10 entre los departamentos.

Cuadro 7-10: Manera Recomendable de Informe entre los Departamentos de la DIMAUD

Desde	A	Información	Frecuencia
Departamento Recolección	Departamento Recursos Humanos	Turnos y horarios del personal	Mensual
		Programación de horas extras generadas por trabajos extraordinarios	Diario
		Aprobación de solicitud de vacaciones y de tiempo compensatorio	Semanal si existen
Departamento Recursos Humanos	Departamento Recolección	Ingreso de nuevo personal	Diario
		Licencias medicas	Diario
		Solicitud autorización tiempo compensatorio y vacaciones	Semanal
		Ocurrencia de accidentes laborales	Diario
		Cese de labores del personal	Diario
		Traslado de personal	Diario
		Informe listado personal	Mensual
Departamento Recolección	Departamento Mantenimiento	Horas/día trabajadas por camión	Diario
		Horas/mes trabajadas por camión	Mensual
		Fallas mecánicas presentadas durante la ruta, diario	Diario
		Requerimiento de vehículos por jornada	Semanal
		Consumo de combustible por camión	Mensual
Departamento Mantenimiento	Departamento Recolección	Listado de camiones operativos	Semanal
		Listado de camiones y fecha en que serán sometidos a mantenimiento preventivo o reparativo, indicando camión dereemplazo	Semanal
		Vehículo no operativos y de reemplazo por situación de falla mecánica	Diario
		Daños causado a los vehículos por accidentes o mala operación	Semanal
Departamento Recolección	Departamento Control Gestión	Indicadores de calidad por ruta	Mensual
		Toneladas recolectadas por ruta	Mensual
		Identificación rutas nuevas	Cuando se produzca
		Horas trabajadas por camión	Mensual
		Consumo combustible mes por camión	Mensual
Departamento Comercialización	Departamento Recolección	Horas trabajadas mes por trabajador	Mensual
		Listado nuevos clientes	Cuando se produzca + Informe Mensual
		Solicitud de requerimientos de contenedores	Cuando se produzca
		Verificación de reclamos presentados en el área comercial	Cuando se produzca + Informe Mensual
Departamento Recolección	Departamento Comercialización	Listado nuevos clientes de acuerdo a información terreno	Cuando se produzca + Informe Mensual
		Informe de instalación de contenedores	Cuando se produzca + Informe Mensual
		Listado sobre-generadores	Cuando se produzca + Informe Mensual
		Modificación del tipo de residuo recolectado	Cuando se produzca + Informe Mensual
		Listado mensual de toneladas recolectadas por ruta ICIs	Mensual
Departamento Recolección	Departamento Barrido	Toneladas recolectadas por ruta de barrido	Semanal
		Programación de operativos	Mensual
Departamento Barrido	Departamento Recolección	Programa de barrido y levante de bolsas	mensual
		Modificaciones en las rutas de barrido	Cuando se produzca + Informe Mensual
Departamento Recolección	Departamento Disposición Final	Identificación de residuos especiales recolectados	Mensual
		Clasificación de residuos por ruta	Cada vez que se origine una ruta o se modifique
Departamento Disposición Final	Departamento Recolección	Toneladas mensuales por camión y ruta	Mensual
		Identificación de vehículo, día y hora que efectuó descarga residuos no permitidos	Cuando se produzca

7.2 Separación en la Fuente

7.2.1 Resumen

a. Antecedentes

La separación de los residuos en las fuentes de generación es crucial para la introducción de un sistema de reciclaje en el futuro. Empero, en la actualidad no existe un sistema oficial de separación en el distrito de Panamá. Se alcanzó un consenso entre la Contraparte y el Equipo de estudio en el que los funcionarios municipales deben saber cuál es la separación en la fuente de generación que se lleva a cabo y qué tipo de problemas pudieren surgir a partir de estas actividades.

b. Objetivos

Este proyecto piloto cuenta con los siguientes objetivos.

- Verificar la validez de la separación en la fuente, según se recomiende 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.

c. Selección de un Grupo Meta

Los funcionarios municipales de dos edificios municipales fueron seleccionados como grupos meta de este proyecto piloto; es decir, la DIMAUD en Carrasquilla, y la municipalidad (**EDEM**), ya que la DIMAUD en Carrasquilla representa las oficinas centrales para el proveedor del servicio de MDS y el **EDEM** es un edificio municipal en donde se llevan a cabo la mayor parte de los servicios municipales y en donde laboran un número importante de personas.

c.1. Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario (DIMAUD, Carrasquilla)

Las instalaciones principales de este organismo se localizan en el Corregimiento de San Francisco, Avenida 1 C Sur, Carrasquilla.

A continuación el perfil del edificio.

- 36 áreas de oficinas y servicios complementarios
- 289 funcionarios permanentes, **FP** (permanecen dentro de las oficinas durante las horas laborales).

- 171 funcionarios abiertos o flotantes, **FF** (no permanecen en sus oficinas ya que sus tareas son en campo).
- 15 oficinas que recuperan el papel bond, 41.67 % del total mediante dos tipos de contenedores; uno (por lo general una caja) para papel y el otro recipiente para el resto del papel.
- La recolección de desechos dentro de las instalaciones la realiza la oficina de Servicios Generales (una vez al día), regularmente por la mañana.
- Las instalaciones están distribuidas en un solo nivel.

Nivel	No. de oficinas	FP	FF	Oficinas que eliminan su desechos mezclados	Oficinas que recuperan el papel bond	Oficinas que separan los residuos alimenticios (de cocina)	Oficinas que separan papel y alimentos
1	36	289	171	21	15	Ninguna	Ninguna

- Actividades especiales o servicios complementarios respecto a la generación de residuos son las peluquerías, las clínicas, restaurantes y servicios de computación.

c.2. Municipalidad (EDEM)

Estas instalaciones albergan un gran número de oficinas en donde opera la mayor parte de las secciones de la municipalidad, y en donde se da servicio a un número considerable de visitantes; se localiza en el Corregimiento de Santa Ana, Avenida B y calle 15. Se le conoce mejor como el EDEM.

A continuación un perfil del edificio.

- 62 áreas de oficina y servicios complementarios
- 677 funcionarios permanentes (**FP**)
- 250 funcionarios flotantes (**FF**)
- Las instalaciones se distribuyen en ocho niveles
- 15 oficinas recuperan papel bond, 24.19% del total identificado.
- 9 oficinas cuentan con contenedores independientes para residuos alimenticios, ó 14.52% del total identificado.
- 7 de las oficinas mencionadas anteriormente separan tanto el papel bond como los desechos de alimentos.
- 45 oficinas almacenan sus desechos de manera mezclada en un solo recipiente
- 17 oficinas utilizan dos contenedores, uno para papel bond y el otro para residuos alimenticios y otros.
- 7 oficinas usan tres contenedores: para papel bond, restos de comida y otros.
- La distribución de las oficinas, funcionarios y tipo de material que se recupera es como sigue:

Nivel	No. de oficinas	FP	FF	Oficinas que entregan desechos mezclados	Oficinas que recuperan papel bond	Oficinas que separan residuos de alimentos	Oficinas que separan papel y residuos alimenticios
Planta baja	15	188	107	12	3	1	1
1	1	13			1		
2	2	22	4	1	1		
3	12	73		12			
4	3	36	43	2	1	1	1
5	8	58	6	7	1		
6	13	127		7	6	3	3
7	8	160	63	4	2	4	2
Total	62	677	223	45	15	9	7

- Las actividades independientes o servicios complementarios a partir de los desechos generados comprenden clínicas, restaurantes, centros de computación y de impresión.

d. 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 7-11.

Cuadro 7-11: 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
Meta global 1. Se formula un P/M viable 2. Se amplía la separación en la fuente	-	-	-
Propósito del proyecto 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"> Se revisa el P/M con base en el resultado del proyecto piloto. La DIMAUD establece una sección para ampliar este proyecto piloto a otras instituciones. Otras instituciones comprenden la necesidad del reciclaje.
Resultados 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 llevara acabo 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	<ul style="list-style-type: none"> Las personas con poder de decisión en la municipalidad y en la DIMAUD no se oponen al proyecto piloto.
Actividades 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. Sustener talleres al final del proyecto piloto	Elementos requeridos Recursos humanos <ul style="list-style-type: none"> Un miembro del Equipo de Estudio Miembros de la Contraparte Organizaciones no gubernamentales (ONGs) Materiales <ul style="list-style-type: none"> Contenedores Equipo para el análisis de cantidad y composición (de los residuos) Materiales para la campaña educativa 		<ul style="list-style-type: none"> Los empleados en la DIMAUD y la EDEM aceptan la separación y participan en el proyecto piloto. Condiciones previas <ul style="list-style-type: none"> JICA y la parte panameña acuerdan conducir el proyecto piloto.

7.2.2 Método de Implementación

El proyecto piloto es una combinación de dos aspectos. El primero es el aspecto técnico; es decir, el análisis de la cantidad y composición de los materiales reciclables. La otra parte es el

aspecto social, es decir, la campaña educativa para alentar a la separación de los desechos y enseñar cómo hacerlo. Esta sección describe el calendario de trabajo y el método de instrumentación del proyecto piloto.

a. Calendario de trabajo

La formulación para el plan de implementación se desarrolló conjuntamente entre la contraparte panameña y el Equipo de Estudio. Se instauró el proyecto piloto durante un mes, desde el 15 de julio hasta el 16 de agosto, seguido por un análisis y evaluación.

El proyecto piloto consistió de las siguientes cinco etapas.

1. Diagnóstico de la situación actual
2. Planeación
3. Preparación
4. Ejecución
5. Análisis y evaluación

a.1. Diagnóstico de la situación actual

Sirve para conocer las condiciones actuales de las instalaciones y las operaciones conducidas en relación al manejo de desechos sólidos; por ejemplo, quién es responsable de la recolección, qué tipo de contenedores se utilizan para almacenaje, ubicación de estos últimos, cuándo y qué tan frecuentemente se lleva a cabo la recolección, y después de que se recogen dichos residuos en dónde se depositan. Se solicitó toda la información previa con el propósito de tener una mejor idea sobre el flujo interno de los desechos y los actores dentro de este proceso. Adicionalmente, se genera una idea acerca del impacto que puede tener la recolección separada una vez que se implemente.

a.2. Planeación

A partir de la información adquirida en la fase previa, se definieron las siguientes cuatro categorías de separación:

- Papel bond
- Otros materiales reciclables
- Desechos alimenticios
- Otros

Se calculó el número de recipientes tomando en consideración el espacio disponible en las oficinas de los participantes y la disponibilidad de dichos contenedores en el mercado por número, tamaño y calidad. Se calculó un contenedor por cada 10 funcionarios. Además se definieron los equipos de apoyo para la recolección, las personas asignadas a tales tareas, cómo se informaría a los participantes y los métodos de evaluación.

a.3. Preparación

Como parte de la preparación se ejecutó una Encuesta de Opinión; se adquirieron los contenedores; se elaboró un volante y se hicieron hojas con instrucciones. Aunado a esto, se dio información a los funcionarios mediante 24 talleres, a los cuales asistieron 474 oficiales equivalentes a 49% (474/966) de las oficinas permanentes en los edificios.

a.4. Implementación

Después de la preparación, se implementó la separación en la fuente en los edificios. Se recopilaron datos necesarios para estudiar y evaluar este proyecto piloto.

a.5. Análisis y Evaluación

Se analizó la información y datos, así como la validez de la recolección separada para el P/M.

Las actividades conducidas en este proyecto piloto se muestran en el cuadro que sigue.

Cuadro 7-12: Calendario de Trabajo para el Proyecto Piloto de Separación en la Fuente

Período	Actividad
24 Jun – 30 Jun	Diagnóstico de la situación actual <ul style="list-style-type: none"> • Obtención del el número de oficinas, empleados, sistema de almacenaje, frecuencia de recolección y la persona responsable de la operación
01 Jul – 07 Jul	Planeación <ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de categorías de desechos para su separación • Cálculo del número de contenedores a utilizarse en cada lugar • Elaboración de una Encuesta de Opinión antes de la implementación • Elaboración de volantes • Elaboración de hoja de instrucciones que muestre el tipo de materiales a ser depositados • Presentación con información para los funcionarios en el proyecto
08 Jul – 14 Jul	Preparación <ul style="list-style-type: none"> • Realización de la Encuesta de Opinión antes de la implementación • Pláticas informativas a los funcionarios • Entrega de los volantes • Compra de los contenedores y bolsas que se usen durante el proyecto • Elaboración de formas para obtener datos • Definición de la metodología a emplearse • Programación del muestreo • Inicio de la colocación de los contenedores con las bolsas respectivas y carteles con instrucciones sobre dónde colocar los materiales
15 Jul - 21 Jul	Ejecución <ul style="list-style-type: none"> • Se continuó con la colocación de los contenedores • Se inició la recopilación de datos y se realizaron ajustes a los formatos • Se ajustó la metodología • Se procesó la información
22 Jul – 28 Jul	Ejecución <ul style="list-style-type: none"> • Cierre de la primera semana de recaudación de datos • Reuniones de evaluación • Procesamiento de datos
29 Jul - 04 Ago	Ejecución <ul style="list-style-type: none"> • Cierre de la segunda semana de recopilación de datos • Reunión de evaluación • Procesamiento de datos
05 Ago – 11 Ago	Ejecución <ul style="list-style-type: none"> • Cierre de la tercera semana de recaudación de datos • Junta de evaluación • Procesamiento de datos • Elaboración de una Encuesta de Opinión para evaluar el proyecto

Período	Actividad
	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de la presentación de los resultados para el taller de funcionarios participantes • Taller para presentar los resultados y crear un grupo de seguimiento en la EDEM • Iniciar el pesaje de las muestras de no reciclables durante ocho días • Iniciar el registro de volúmenes de materiales reciclables entre las muestras seleccionadas
12 Ago – 18 Ago	<p>Ejecución</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cierre de la cuarta semana de recopilación de datos • Encuesta de Opinión para evaluar el proyecto • Junta de evaluación • Procesamiento de datos • Elaborar la presentación para el taller de funcionarios participantes de la DIMAUD • Taller para presentar los resultados y crear un grupo de seguimiento • Finalización del muestro de peso de materiales no reciclables • Finalización para obtener el volumen de los materiales reciclables de entre las muestras seleccionadas • Taller para crear el grupo de seguimiento • Finalización de la recopilación de datos y cierre de la quinta semana
19 Ago – 25 Ago	Análisis y evaluación

b. Método para el Análisis de la Cantidad y Composición de los materiales Reciclables

b.1. Categorías de Separación

Los desechos se dividieron en dos categorías: ‘Reciclables’ y ‘No reciclables’. Ya que el papel bond se separaba para reciclaje en ambos edificios antes del proyecto piloto, los materiales reciclables se subdividieron en ‘Papel bond’ y ‘Otros materiales reciclables’. En consecuencia, se clasificó a los residuos de los edificios de la siguiente manera.

Cuadro 7-13: Categorías de Separación

Categoría	Subcategoría
Reciclables	Papel bond
	<p>Otros reciclables</p> <ul style="list-style-type: none"> • Papeles (de colores, revistas, periódicos, cartón, carpetas) • Aluminio • Vidrio • Plástico
No reciclables	Residuos alimenticios
	Otros

Se utilizaron cuatro tipos de contenedores dependiendo de la categoría de separación.

- Papel bond: caja de cartón (ya existente)
- Otros reciclables: contenedores de plástico (recién provistos para el proyecto piloto)
- Residuos alimenticios: Recipiente de plástico (ya existente)
- Otros: Contenedor de plástico/metal (ya existentes)

b.2. Muestras y Medición

Sólo los materiales reciclables, es decir, el papel bond y otros reciclables estuvieron sujetos al análisis de cantidad. Por otro lado, los otros materiales reciclables se les realizó análisis de

composición. Éstos fueron clasificados en subcategorías como papel de colores, revistas, aluminio y plástico. Posteriormente se pesó cada subcategoría.

Se muestra continuación el número de muestras.

Cuadro 7-14: Aspectos de Medición y Número de Muestras de Separación en la Fuente

Lugar	Aspectos de medición	Material	1ª semana	2ª semana	3ª semana	4ª semana	5ª semana	Total
Carrasquilla	Cantidad	Papel bond	33	33	33	33	33	165
		Otros reciclables	35	35	35	35	35	175
	Composición	Otros reciclables	5	5	5	5	5	25
EDEM	Cantidad	Papel bond	55	55	55	55	55	275
		Otros reciclables	55	55	55	55	55	275
	Composición	Otros reciclables	13	13	13	13	13	65

c. Método para la Campaña Educativa

En esencia, todas las personas que generan desechos en los edificios estuvieron sujetas a la campaña educacional. Sin embargo, las maneras de enfoque fueron diferentes dependiendo del tipo de personas. Para poder calificar el efecto de la campaña educativa, así como la implementación del proyecto piloto, se realizaron encuestas de opinión antes y después de la misma.

Medio	Grupo meta
Taller	Funcionarios permanentes
Volante	Funcionarios permanentes y flotantes
Afiche	Funcionarios permanentes y flotantes y visitantes

c.1. Taller

Se llevaron a cabo dos tipos de talleres antes y después del proyecto piloto. Los objetivos de los mismos fueron los siguientes.

c.1.1 Taller antes del proyecto piloto

- Informar sobre la importancia y necesidad de separar en la fuente,
- Informar sobre los objetivos y procedimientos del proyecto piloto, y
- Motivar al personal para participar de manera activa en el proyecto piloto.

c.1.2 Taller al final del proyecto piloto

- Capacitar acerca del reciclaje mediante un vídeo de educación ambiental,
- Informar a los participantes sobre el progreso del proyecto piloto,

- Conocer las opiniones de los funcionarios sobre la viabilidad de un programa permanente de separación, el cual puede ser instrumentado por los mismos funcionarios y respaldado por la alta gerencia, y
- Formar el Comité de Reciclaje para continuar por sí solos con la recolección separada, una vez que concluya el proyecto piloto.

d. Entrega de los contenedores

El proyecto piloto introdujo de manera novedosa la separación de otros materiales reciclables. Se abasteció a los edificios de contenedores (32 galones, ó 121.1 litros) para almacenar dichos materiales.

7.2.3 Resultados

a. Análisis de la Cantidad y Composición de los Materiales Reciclables

a.1. Cantidad de los Materiales Reciclables

a.1.1 Papel bond

El Cuadro 7-15, Cuadro 7-16 y Cuadro 7-17 resumen la cantidad de papel bond pesado en ambos edificios. El papel bond pesado durante la primera semana incluyó el papel que se había acumulado en las semanas previas. Por ello se suprimieron los datos de la primera semana. La cantidad generada de papel bond en la DIMAUD fue de 37.64 kg/semana (5.38 kg/día) y en la EDEM fue de 46.86 kg/semana (6.69 kg/día). La cantidad generada por funcionario permanente fue de 0.020 kg/cápita/día en la DIMAUD y 0.011 kg/cápita/día en la EDEM. El promedio de la tasa de generación en los dos edificios fue de 0.014 kg/cápita/día.

Cuadro 7-15: Cantidad de papel Bond en la DIMAUD (Carrasquilla)

Unidad: kg

Oficina	No. de oficinas	Semana				Total	Promedio por semana
		2	3	4	5		
Oficina administrativa	33	51.60	22.00	26.48	30.16	130.24	32.56
Restaurante	1	9.87	0.20	-	-	10.07	2.52
Centro de cómputo	1	5.22	1.50	3.06	0.45	10.23	2.56
Total	35	66.69	23.70	29.54	30.61	150.54	37.64
Promedio por oficina	-	1.91	0.68	0.84	0.87	-	-

Cuadro 7-16: Cantidad de Papel Bond en la Municipalidad (EDEM)

Unidad: kg

Oficina	No. de oficinas	Semana				Total	Promedio por semana
		2	3	4	5		
Oficina administrativa	52	44.57	55.93	34.28	25.54	160.32	40.08
Restaurante	1	-	-	-	-	0.00	0.00
Centro de cómputo	1	3.12	4.37	6.97	2.52	16.98	4.25
Local de impresión	1	2.44	7.71	-	-	10.15	2.54
Total	55	50.13	68.01	41.25	28.06	187.45	46.86
Promedio por oficina	-	0.91	1.24	0.75	0.51	-	-

Cuadro 7-17: Cantidad de Papel Bond por Funcionario Permanente

Unidad: kg

Edificio	No. de funcionarios	Papel bond por semana	Papel bond por funcionario por /semana	Papel bond por funcionario por día
DIMAUD	265	37.64	0.142	0.020
Municipalidad	615	46.86	0.076	0.011
Promedio	440	42.25	0.096	0.014

a.1.2 Otros materiales reciclables

El Cuadro 7-18,

Cuadro 7-19 y el

Cuadro 7-20 resumen la cantidad de los materiales reciclables pesados en ambos edificios. Las tasas de generación de Otros Materiales Reciclables por funcionario permanente fueron de 0.039 kg/cápita/día en la DIMAUD y 0.027 kg/cápita/día en la EDEM. El promedio fue de 0.031 kg/cápita/día.

Cuadro 7-18: Cantidades de Otros Materiales Reciclables en la DIMAUD (Carrasquilla)

Unidad: kg

Oficinas	No. de oficinas	Semana				Total	Promedio por semana
		2	3	4	5		
Oficinas administrativas	31	103.79	50.75	44.76	39.41	238.71	59.68
Restaurante	1	6.75	5.05	3.35	4.39	19.54	4.89
Centro de cómputo	1	8.68	6.10	11.34	1.59	27.71	6.93
Total	33	119.22	61.90	59.45	45.39	285.96	71.49
Promedio por oficina	-	3.61	1.88	1.80	1.38	-	-

Cuadro 7-19: Cantidades de Otros Materiales Reciclables en la Municipalidad (EDEM)

Unidad: kg

Oficina	No. de oficinas	Semana				Total	Promedio por semana
		2	3	4	5		
Oficina administrativa	52	137.44	68.35	127.26	91.43	424.48	106.12
Restaurante	1	0.17	0.2	-	0.4	0.77	0.19
Centro de cómputo	1	3.63	4.88	0.34	1.79	10.64	2.66
Local de impresión	1	13.32	1.05	16.22	0.54	31.13	7.78
Total	55	154.56	74.48	143.82	94.16	467.02	116.76
Promedio por oficina	-	2.81	1.35	2.61	1.71	-	-

Cuadro 7-20: Cantidades de Otros Materiales Reciclables por Funcionario Permanente

Unidad: kg

Edificio	No. de funcionarios	Otros reciclables por semana	Otros reciclables por funcionario	Otros reciclables por funcionario
----------	---------------------	------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

			por semana	por día
DIMAUD	265	71.49	0.270	0.039
Municipalidad	615	116.76	0.190	0.027
Promedio	440	94.13	0.214	0.031

a.2. Composición de Otros Materiales Reciclables

El Cuadro 7-21y el Cuadro 7-22 muestran la composición de Otros Materiales Reciclables en la DIMAUD y en la municipalidad, respectivamente. El Cuadro 7-23muestra la composición en conjunto de los edificios.

Los tipos de papel como el de color, el periódico y el cartón ocupan la mayor parte de la composición de los materiales, cercano al 60% en la DIMAUD y alrededor de 90% en la EDEM. El renglón de Otros Materiales muestra proporciones menores, ya que la tasa de composición de aluminio y vidrio en conjunto fue de 7.82% en la DIMAUD y de 4.38% en la EDEM, con un promedio conjunto de 6.04%.

Para el reciclaje es crucial que los generadores separen de manera apropiada los materiales en la fuente. El renglón de Otros en Otros Materiales Reciclables muestra un grado apropiado de separación. Otros son materiales no reciclables. Este tipo de materiales no debe ponerse en los contenedores de Otros Materiales Reciclables. La porción Otros se le conoce comúnmente como ‘Tasa de Impureza’. Las tasas de impureza fueron de 11.57% en la DIMAUD y de 4.18% en la EDEM. Si se les compara una con otra, hay margen para mejorar este valor en la DIMAUD.

Cuadro 7-21: Composición de Otros Materiales Reciclables en la DIMAUD (Carrasquilla)

Unidad: kg

Tipo de material	Semana				Total
	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	
Papel de color	12.346	1.474	2.693	1.843	18.356
Revista	8.789	0.000	0.000	0.227	9.016
Periódico	1.361	1.786	0.369	1.786	5.302
Cartón	3.558	2.920	6.691	2.029	15.198
Carpetas	1.162	0.407	0.539	0.162	2.270
Sub-total (papel)	27.216	6.587	10.292	6.047	50.142
Aluminio	0.198	0.241	0.113	0.170	0.722
Vidrio	1.177	0.397	2.693	0.369	4.636
Plástico	3.884	3.912	1.616	2.023	11.435
Otros	3.058	2.481	1.843	0.779	8.161
Total	35.533	13.618	16.557	9.388	75.096

Unidad: %

Tipo de material	Semana				Promedio
	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	
Papel de color	34.75	10.82	16.27	19.63	20.36
Revista	24.73	0.00	0.00	2.42	6.79
Periódico	3.83	13.11	2.23	19.02	9.55

Tipo de material	Semana				Promedio
	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	
Cartón	10.01	21.44	40.40	21.61	23.36
Carpetas	3.27	2.99	3.26	1.73	2.81
Sub-total (papel)	76.59	48.36	62.16	64.41	62.87
Aluminio	0.56	1.77	0.68	1.81	1.21
Vidrio	3.31	2.92	16.27	3.93	6.61
Plástico	10.93	28.73	9.76	21.55	17.74
Otros	8.61	18.22	11.13	8.30	11.57
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Cuadro 7-22: Composición de Otros materiales Reciclables en la Municipalidad (EDEM)

Unidad: kg

Tipo de material	Semana				Total
	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	
Papel de color	36.790	14.770	20.469	6.372	78.401
Revista	3.686	0.397	0.255	0.085	4.423
Periódico	2.637	10.135	2.552	1.871	17.195
Cartón	2.322	4.830	2.608	3.147	12.907
Carpetas	2.424	0.454	0.709	1.786	5.373
Sub-total (papel)	47.859	30.586	26.593	13.261	118.299
Aluminio	0.204	0.170	0.085	0.142	0.601
Vidrio	4.564	0.241	1.616	0.123	6.544
Plástico	1.069	0.198	0.267	0.795	2.329
Otros	1.316	1.014	0.210	1.673	4.213
Total	55.012	32.209	28.771	15.994	131.986

Unidad: %

Tipo de material	Semana				Promedio
	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	
Papel de color	66.88	45.85	71.14	39.83	55.93
Revista	6.70	1.23	0.89	0.53	2.34
Periódico	4.79	31.47	8.87	11.70	14.21
Cartón	4.22	15.00	9.06	19.68	11.99
Carpetas	4.41	1.41	2.46	11.17	4.86
Sub-total (papel)	87.00	94.96	92.42	82.91	89.33
Aluminio	0.37	0.53	0.30	0.89	0.52
Vidrio	8.30	0.75	5.62	0.77	3.86
Plástico	1.94	0.61	0.93	4.97	2.11
Otros	2.39	3.15	0.73	10.46	4.18
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Cuadro 7-23: Composición Combinada de Otros Materiales Reciclables en la DIMAUD (Carrasquilla) y la Municipalidad (EDEM)

Tipo de material	Unidad: kg/semana			Unidad: %		
	DIMAUD	EDEM	Total	DIMAUD	EDEM	Promedio
Papel de color	18.356	78.401	96.757	20.36	55.93	46.72
Revista	9.016	4.423	13.439	6.79	2.34	6.49
Periódico	5.302	17.195	22.497	9.55	14.21	10.86
Cartón	15.198	12.907	28.105	23.36	11.99	13.57
Carpetas	2.270	5.373	7.643	2.81	4.86	3.69
Subtotal (papel)	50.142	118.299	168.441	62.87	89.33	81.33
Aluminio	0.722	0.601	1.323	1.21	0.52	0.64

Vidrio	4.636	6.544	11.180	6.61	3.86	5.40
Plástico	11.435	2.329	13.764	17.74	2.11	6.65
Otros	8.161	4.213	12.374	11.57	4.18	5.98
Total	75.096	131.986	207.082	100.00	100.00	100.00

a.3. Densidad

Se calculó una vez la densidad de otros materiales reciclables en la quinta semana. Los resultados se muestran en el Cuadro 7-24.

Cuadro 7-24: Densidad de Otros Materiales Reciclables

Unidad: kg/m³

Tipo de material	Densidad
Papel de color	118.43
Revista	115.72
Periódico	65.09
Cartón	74.15
Carpetas	67.28
Aluminio	98.25
Vidrio	284.29
Plástico	51.84

De acuerdo con George Tcobanoglous, Hilary Theisen y Samuel A. Vigil, en su libro “Integrated Solid Waste Management” (“Manejo Integral de Desechos Sólidos”), se reportan los siguientes promedios de densidad.

**Rango de densidades
(Kilogramos-metros cúbicos)**

Material	Mínimo	Máximo	Valor obtenido
Papel	41	130	118.43
Cartón	41	80	74.15
Aluminio	65	240	98.25
Vidrio	160	480	284.29
Plástico	41	130	51.84

b. Campaña Educativa

Como parte del proyecto piloto se desarrollaron talleres, se entregaron volantes y se instalaron letreros en muros para proporcionar información acerca de cómo separar materiales, así como informar a los participantes de la importancia de reciclar, motivarles a participar de manera activa y que continúen con la separación.

Los talleres se realizaron antes de llevar a cabo el proyecto piloto, y con grupo meta los funcionarios permanentes y, al final del mismo, funcionarios permanentes seleccionados. Se realizaron 24 talleres de una hora antes del proyecto piloto en la DIMAUD y la

municipalidad entre el 9 y 12 de julio. Posteriormente, se hicieron talleres con duración de tres horas al final del proyecto, uno en la municipalidad y otro en la DIMAUD el 8 y el 13 de agosto, respectivamente. El Cuadro 7-25 muestra los datos sobre la participación.

Cuadro 7-25: Participación en los Talleres

Talleres	No. de funcionarios enfocados	No. de participantes	% de participación
Antes	966	474	49.1
Al final	83	67	80.7

c. Encuesta de Opinión

Se realizó una Encuesta de Opinión entre 149 funcionarios, 46 de la DIMAUD y 103 de la municipalidad antes del proyecto piloto, y después otra encuesta al final del proyecto piloto a 150 funcionarios: 47 de la DIMAUD y 103 del municipio; como principio básico se tomó una muestra por lo menos de cada oficina. Los resultados se presentan en el Cuadro 7-26 y el Cuadro 7-27. Algunos de los resultados destacados se muestran a continuación.

- Aunque sólo 20% de los participantes entendieron de manera apropiada qué es reciclaje, 90% entendieron correctamente la idea al final del proyecto piloto.
- Alrededor de 60% en la EDEM mostró indisposición a la introducción de la separación antes del proyecto piloto, sin embargo cerca del 100% participó realmente en la separación.
- Se introdujeron cuatro categorías de separación en el proyecto piloto. 90% tanto antes como al final del proyecto piloto dijeron que la clasificación fue apropiada.
- Respecto a la formulación de un comité de reciclaje para dar continuidad al proyecto piloto, 62% en la DIMAUD y 85% en la EDEM contestaron afirmativamente antes del proyecto piloto. Esta porción mejoró al final del proyecto piloto a más de 90% en cada edificio.
- Una mayoría (75%) respondió que el contenedor utilizado para Otros Materiales reciclables era apropiado.
- Casi todos (alrededor del 100%) mencionaron que la municipalidad debería dar apoyo a actividades para continuar y ampliar las actividades de separación en la fuente.

Cuadro 7-26: Resultados de la Encuesta de Opinión antes del Proyecto Piloto

Pregunta	Municipalidad	Dirección de Aseo Urbano y Domiciliar
1. ¿Qué entiende por reciclaje?	20.39 % lo entienden claramente 66.02%, tienen un concepto aceptable 13.59%, tienen el concepto erróneo	17.39% lo entienden claramente 45.65%, tienen un concepto aceptable 36.96% tienen el concepto erróneo
2. ¿Considera que es necesario un programa de reciclaje dentro de la municipalidad?	93.20% sí 3.88%, No 2.91% no lo saben	91.30% sí 4.35%, No 4.35% no lo saben
3. Si la municipalidad introdujera un sistema de recolección separada de desechos, ¿estaría interesado en participar?	91.26% Sí 6.80%, No 1.94% no lo saben	39.13% sí 58.70%, No 2.17% no lo saben
4. ¿Desearía separar (los desechos) en cuatro clases?	88.35% sí 10.68%, No 0.97% no lo saben	91.30% sí 8.70%, No 0.00% no lo saben
5. Si la respuesta a la pregunta anterior fue NO, ¿por qué razones?	Del 10.68% que respondió NO a la pregunta anterior: 0.98% conlleva mucho esfuerzo 0.98% requiere más contenedores 7.84% es inconveniente para una actividad normal en la oficina 90.20% no adujo razones	Del 8.70% que respondió NO a la pregunta anterior: 2.17% conlleva mucho esfuerzo 6.52% requiere más contenedores 91.30% es inconveniente para una actividad normal en la oficina
6. ¿En su departamento se separan residuos de papel u otros materiales?	36.89% sí 61.17%, No 1.94% no lo saben	45.65% sí 54.35%, No
7. ¿Qué hacen con el papel bond de desecho que se recupera en su oficina?	12.62%, lo vendemos 5.83%, lo donamos 81.55%, otras razones	36.96%, lo vendemos 10.87%, lo donamos 52.17%, otras razones
8. ¿Desearía ser parte de un comité de separación y recuperación dentro de la municipalidad?	62.14% sí 25.24%, No 6.80% no lo saben	84.78% sí 4.35%, No 10.87% no lo saben
9. ¿Cuál sería su motivación principal si la respuesta fuera Sí a la pregunta anterior?	Del 62.14% que respondió Sí a la pregunta anterior: 62.14%, preocupación por el ambiente 0.97%, interés en que el relleno sanitario aumente su vida útil 36.89%, mis hermanos me alientan a hacerlo	Del 84.78% que respondió Sí a la pregunta anterior: 60.87%, preocupación por el ambiente 2.17%, interés en que el relleno sanitario aumente su vida útil 36.96%, mis hermanos me alientan a hacerlo

Cuadro 7-27: Resultados de la Encuesta de Opinión al Final del Proyecto Piloto

Pregunta	% resp.	Dirección de Aseo Urbano y Domiciliar	% resp.	Municipalidad
1. Entre las diversas oraciones, ¿cuál representa mejor el concepto de reciclaje?	25.53	Reducir residuos tanto como sea posible	11.65	Reducir residuos tanto como sea posible
	19.15	Separar materiales usados y evitar su disposición para posteriormente venderlos	18.45	Separar materiales usados y evitar su disposición para posteriormente venderlos

Pregunta	% resp.	Dirección de Aseo Urbano y Domiciliar	% resp.	Municipalidad
	46.81	El proceso para recolectar materiales usados para volverlos a procesar y elaborar nuevos productos	65.05	El proceso para recolectar materiales usados para volverlos a procesar y elaborar nuevos productos
	4.26	Ninguna de las anteriores	1.94	Ninguna de las anteriores
	4.26	No sabe/no respondió	2.91	No sabe/no respondió
2 ¿Considera que la recuperación de materiales contribuye a.....	31.91	Conservación de los recursos naturales	33.98	Conservación de los recursos naturales
	19.15	Obtención de ingresos adicionales	24.27	Obtención de ingresos adicionales
	42.55	Las dos respuestas anteriores	37.86	Las dos respuestas anteriores
	2.13	Nada	2.91	Nada
	4.26	No sabe/no respondió	0.97	No sabe/no respondió
3 ¿Participó activamente en el proyecto para separar residuos?	23.40	Bastante	35.92	Bastante
	46.81	De manera moderada	50.49	De manera moderada
	10.64	Poco	11.65	Poco
	8.51	Nada	1.94	Nada
	10.64	No sabe/no respondió	0.00	No sabe/no respondió
4 ¿Sus compañeros de trabajo participaron activamente en el proyecto?	31.91	Muy activamente	21.36	Muy activa
	23.40	Activamente	42.72	Activamente
	38.30	Moderadamente	34.95	Moderadamente
	6.38	Poco	0.97	Poco
	0.00	Nada	0.00	Nada
5 ¿Considera que se logró recuperar todos los materiales generados en su oficina siguiendo las instrucciones en el proyecto de separación?	31.91	Todos	25.24	Todos
	27.66	Casi todos	33.98	Casi todos
	31.91	Algunos	36.89	Algunos
	8.51	Pocos	2.91	Pocos
	0.00	Ninguno	0.97	Ninguno
6 ¿Cree usted que es apropiado separar los desechos y depositarlos en cuatro contenedores?	93.62	Sí	90.29	Sí
	4.26	No	9.71	No
	2.13	No sabe/no respondió	0.00	No sabe/no respondió
7 Si la respuesta a la pregunta anterior fue NO, ¿por qué?	50.00	Demasiado esfuerzo y los contenedores estaban muy lejos	10.00	Demasiado esfuerzo y los contenedores estaban muy lejos
	50.00	Los volantes con instrucciones no motivaban	70.00	Los volantes con instrucciones no motivaban
		Tantos contenedores confundían	20.00	Tantos contenedores confundían
		Mucho tiempo fuera del horario laboral		Mucho tiempo fuera del horario laboral
		Debieron colocarse más contenedores		Debieron colocarse más contenedores
8 ¿Considera que los contenedores para otros materiales reciclables eran los más apropiados?	25.53	Muy apropiados	18.45	Muy apropiados
	51.06	Apropiados	58.25	Apropiados
	10.64	Regular	14.56	Regular
	10.64	Inapropiados	6.8	Inapropiados
	2.13	No sabe/no respondió	1.94	No sabe/no respondió
9 ¿Tuvo algún problema en almacenar papel bond?	12.77	La caja de cartón desapareció después de las primeras dos semanas	24.27	La caja de cartón desapareció después de las primeras dos semanas
	8.51	La caja de cartón desapareció después de las primeras tres semanas	3.88	La caja de cartón desapareció después de las primeras tres semanas
	19.15	Nunca tuvimos caja pero recuperamos el papel	10.68	Nunca tuvimos caja pero recuperamos el papel
	53.19	Ninguno	60.19	Ninguno
	6.38	No sabe/no respondió	0.97	No sabe/no respondió

Pregunta	% resp.	Dirección de Aseo Urbano y Domiciliar	% resp.	Municipalidad
10 ¿Desearía continuar con la separación si sigue el proyecto?	95.74	Sí	98.06	Sí
	2.13	No	1.94	No
	2.13	No sabe/no respondió	0.00	No sabe/no respondió
11 ¿Cree usted que deba formarse un comité para separar materiales para continuar con la recuperación de materiales reciclables?	91.49	Sí	90.29	Sí
	6.38	No	5.83	No
	2.13	No sabe/no respondió	3.88	No sabe/no respondió
12 ¿Considera que las autoridades municipales deben apoyar la continuidad de esta actividad (separación) y promoverla en las comunidades?	95.74	Sí	99.03	Sí
	4.26	No	0.97	No
	0.00	No sabe/no respondió	0.00	No sabe/no respondió

7.2.4 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.

Para poder hacer factible la actividad de reciclaje, se necesitan transportar grandes cantidades de materiales a la vez para poder reducir tales costos de flete. Las tasas de generación del papel bond en los edificios no son tan altas. Se debe almacenar durante algún período hasta que la cantidad sea suficientemente atractiva para que un comprador lo adquiera. Aproximadamente le lleva tres meses a la DIMAUD y dos meses y medio a la EDEM en acumular 500 kg de papel bond para venderles a un comprador. El precio del papel bond está entre US\$ 0.18 y 0.26 por kg, de acuerdo con el sondeo del mercado de reciclaje. 500 kg de papel bond pueden venderse entre US\$ 90 y 130.

Aunque la tasa de generación seguramente diferirá dependiendo del tipo de negocios. El promedio obtenido en el proyecto piloto, 0.014 kg/cápita/día (por funcionario permanente), podría ser un buen indicador para otras instituciones públicas.

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

Alrededor de 50% del personal enfocado (474/966) participaron en los talleres que se sostuvieron antes del proyecto piloto. Aunque el nivel de participación en los talleres no fue tan alto, los resultados de la encuesta de opinión muestran que un número importante del personal adquirió el conocimiento correcto sobre el reciclaje al final del proyecto piloto.

Alrededor de 80% del personal enfocado (67/83) asistió a los talleres sostenidos al final del proyecto piloto para ayudar a alentar la continuación del proyecto piloto. Aunque los talleres estuvieron enfocados al personal seleccionado, un número importante de personas (más de 90%) se sintió animada a continuar con la separación.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, podría decirse que el alcance integrado de la campaña educativa que se aplicó en este proyecto piloto; es decir, la realización de talleres, entrega de volantes, instalación de letreros y exposición de fotografías y vídeos, fue bastante efectiva para hacer llegar la información y concienciar a los participantes acerca de la separación y el reciclaje. Y la participación por sí sola también será efectiva.

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. Método de Recopilación de Datos e Información

Los datos técnicos y la información social obtenidas mediante el proyecto piloto son suficientes para analizar el P/M. Puede decirse que la combinación de diferentes tipos de información nos permite considerar los resultados a fondo.

e. Sostenibilidad

Todas las actividades se llevaron a cabo con la Contraparte y las ONGs. Se les transmitió el conocimiento y las aptitudes acerca de cómo introducir la separación, cómo realizar el análisis de cantidad y composición y cómo organizar un comité de reciclaje.

Por otra parte, un número importante del personal en ambos edificios comprendieron la idea de la separación y el reciclaje apropiados, y se sintieron animados a continuar con el proyecto piloto. Además, en la DIMAUD se creó un comité de reciclaje a finales de agosto para continuar y ampliar el proyecto piloto.

En consecuencia, puede decirse que el proyecto piloto está listo para ser el catalizador de actividades de reciclaje, ya que el personal cuenta con el conocimiento, las aptitudes, la experiencia y la organización. Se espera que esto amplíe el horizonte de la actividad a todos los edificios municipales.

7.2.5 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. Antecedentes

El relleno de Cerro Patacón tiene ciertas instalaciones que son necesarias para un relleno sanitario como, por ejemplo, instalaciones para la recolección de lixiviados y estructuras para la remoción de gases. Sin embargo, la cobertura diaria de suelo no se ejecutaba y un programa de relleno no se había establecido, como resultado, existen áreas en lo operativo que podían ser mejoradas. Por lo tanto, por medio de este proyecto se intentó demostrar cómo se realizan las operaciones de relleno de manera adecuada, así como recolectar datos básicos para planificar racionalmente la operación de un relleno.

Además, los pepenadores operan también dentro del relleno. Las actividades realizadas por estas personas a menudo afectaban la operación del relleno. Más aún, los mismos pepenadores se exponen al peligro, al trabajar en la misma área en la que operan el equipo pesado y los camiones de recolección. En consecuencia, se esperaba, a través del proyecto, establecer medidas para mejorar la situación actual.

b. Objetivos

El proyecto piloto tiene 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.

c. Selección del Area de Enfoque

El relleno de Cerro Patacón tiene principalmente dos áreas: una para los llamados *desechos orgánicos* y otra para *desechos inorgánicos*. Los *desechos orgánicos* son denominados aquellos que son recolectados a diario de residencias y establecimientos de negocios por medio de trabajos ordinarios de recolección. Los *desechos inorgánicos* se denominan aquellos desechos voluminosos que son recolectados por el servicio especial de recolección y/o transportados por los generadores mismos. Los desechos denominados *orgánicos* comprenden la mayor parte del desecho dispuesto en el relleno de Cerro Patacón. Por lo tanto, se torna de primera prioridad disponer los *desechos orgánicos* adecuadamente.

Un método nuevo de operar el relleno fue introducido en pequeña escala porque la introducción de un nuevo método a gran escala de manera inmediata puede conllevar a la confusión y el desorden.

d. 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 7-28 muestra la MDP y la Figura 7-5 esquematiza el flujo del proyecto piloto.

Cuadro 7-28: 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
Meta Global 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	-
Propósito del Proyecto 1. La operación del relleno es realizada racionalmente y siguiendo un diseño en el área del proyecto piloto 2. La situación actual en lo referente a los pepenadores es mejorada.	1. La operación del relleno es realizada de acuerdo a un método ya establecido. 2. La operación del relleno y las actividades de los pepenadores son separadas.	1. Registro de datos, observación de la operación 2. Observación de la operación	<ul style="list-style-type: none"> El método de relleno establecido es expandido a gran escala.
Resultados 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	<ul style="list-style-type: none"> 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.

Resumen	Indicadores Objetivamente Verificables	Medio de Verificación	Suposiciones Importantes
Actividades 1.1 Diseñar un método de operación del relleno 1.2 Implementar el método de operación del relleno 1.3 Recopilar datos e información para verificar la validez del método. 2. Diseñar una regulación para separar las actividades de los pepenadores de la operación del relleno.	Insumos Recursos Humanos <ul style="list-style-type: none"> • Miembros del E/E • Miembros de la C/P • ONG • Contratista Materiales y Equipo <ul style="list-style-type: none"> • Equipo Pesado • Suelo • Equipo para medir las celdas 		<ul style="list-style-type: none"> • El Contratista para la operación del relleno acuerda realizar el proyecto piloto <hr/> Precondiciones <ul style="list-style-type: none"> • JICA y la parte Panameña acuerdan llevar a cabo el proyecto piloto.

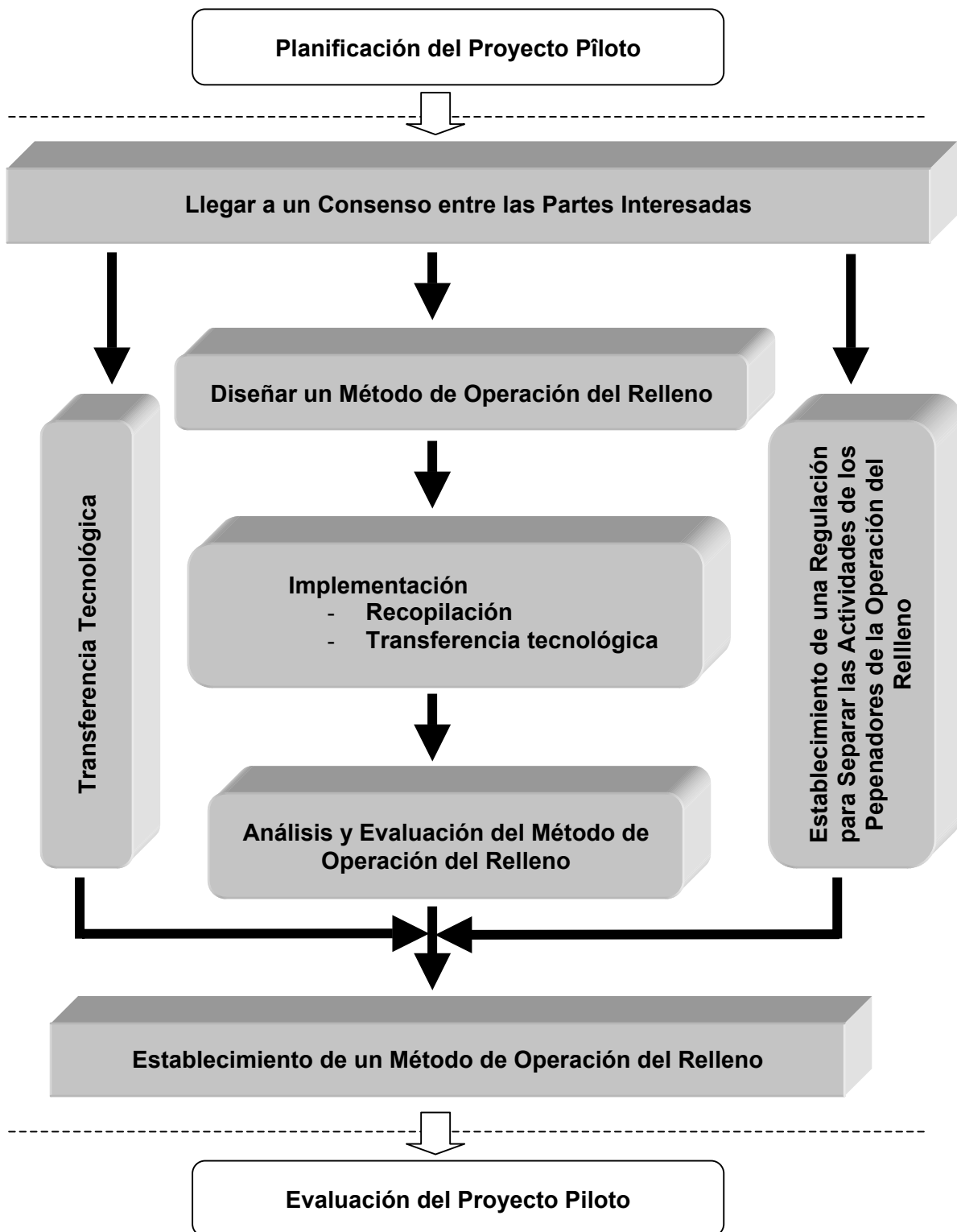


Figura 7-5: Flujo del Proyecto Píloto

7.3.2 Implementación del Método (Diseño del Método de Operación del Relleno)

Se diseñó un método de operación del relleno para finales de Julio por medio de discusiones y consultas entre la C/P, el contratista a cargo de la operación del relleno y el E/E. El Cuadro

7-29 muestra el método de operación del relleno diseñado al inicio del proyecto piloto. Después de este cuadro, se presenta cómo se estableció cada aspecto del diseño.

Cuadro 7-29: Método de Operación del Relleno al Inicio del Proyecto Piloto

Aspectos	Descripción
Equipo Pesado 1. Un Bulldozer, tipo D7 (28 ton) 2. Una Excavadora 3. Un Camión volquete	Para acumulación y compactación de desechos Para excavar suelo y hacer embanques en la periferia Para transportar suelo
Rendimiento del bulldozer	55 m ³ /hr
Densidad de los desechos	Desecho descargado: 0.35 ton/m ³ Desecho compactado: 0.70 ton/m ³
Cantidad de Desechos Recibidos	20 ton/hr (120 ton/día, 24 unidades compactadoras de 16-yd ³)
Horario de Operación 1. Recepción de desechos 2. Acumulación y compactación 3. Suelo de cobertura	Desde 8:00 hasta 17:00 (almuerzo desde 12:00 hasta 13:00) Desde 8:00 hasta 15:00 (6 horas) Desde 9:00 hasta 16:00 (6horas) Desde 16:00 hasta 17:00 (1 hora)
Dimensiones de la celda	L x W x H = 10.0 x 10.0 x 2.0 m Volumen; 200 m ³ Talud; 1 to 3
Cobertura de suelo	Espesor; 15 cm 34 m ³ /día
Medidas para controlar aguas pluviales	Pendiente de la superficie de las celdas es de 2.0%
Supervisión	Definir el área donde los desechos serían dispuestos cada día Medir la celda a diario después de finalizada la operación

a. Rendimiento del Equipo Pesado

Un bulldozer de tipo D7 se programó inicialmente para tomar parte en el proyecto piloto. Se estableció un peso de 28 toneladas de acuerdo a las especificaciones de CATERPILLAR. Con el fin de estimar el rendimiento de dicho bulldozer, se hizo uso del Cuadro 7-30. Para el D7 de este proyecto piloto, se supuso que tiene rendimientos similares a un bulldozer de 21 toneladas. Por otra parte, la eficiencia de operación depende del tipo de suelo. Teniendo en cuenta que no existe una eficiencia de operación para desechos, se asumió 0.45, que es una cifra conservadora. La distancia que sobre los residuos pasa repetitivamente el bulldozer es de 20 m. En consecuencia, se puede definir su rendimiento en **55 m³/h**.

Cuadro 7-30: Rendimiento del Equipo Pesado

Unidad: m³/hr

Tipo	Eficiencia de operación	Distancia sobre la que opera el Equipo (m)						
		20	30	40	50	60	70	80
Bulldozer tipo 15ton	0.45	34	26	22	19	16	14	13
	0.60	45	35	29	25	22	19	17
	0.70	52	41	34	29	25	22	20
Bulldozer tipo 21ton	0.45	55	43	35	30	26	23	21
	0.60	73	57	47	40	35	31	28
	0.70	85	67	55	47	41	36	32
Bulldozer tipo 32ton	0.45	91	72	59	51	44	39	35
	0.60	122	96	79	67	59	52	47
	0.70	142	112	92	79	68	61	54

1) Ecuación: $60 \times (\text{cantidad trabajada por el equipo/pasada}) \times \text{eficiencia de operación} / \text{ciclo}$

2) Ciclo: $0.038 \times \text{distancia sobre la que opera el equipo} + 0.65$

3) Eficiencia de Operación: Ver el cuadro abajo

4) Cantidad trabajada por el equipo por pasada: tipo de 15ton 1.75m³, tipo de 21ton 2.85m³, tipo de 32ton 4.77m³

Tipo de suelo	Eficiencia de Operación	
	Terreno Natural	Material Excavado/Material Suelto
Arena	0.65	0.7
Suelo Arenoso		
Suelo Gravoso	0.55	0.6
Suelo Cohesivo		
Grava	0.4	0.45
Roca triturada	-	0.35

b. Densidad del Desecho Descargado

De acuerdo con el Estudio de Tiempo y Desplazamiento, la carga útil promedio de un camión de 16yd³ (12.2m³) es de alrededor 5 toneladas. Esto conlleva a tener una densidad de 0.41 ton/m³ de densidad dentro del vehículo. Cuando el desecho es descargado sobre el terreno, se convertirá en un material un poco más suelto. Se asume que la densidad del desecho luego de ser descargado es de **0.35 ton/m³**.

c. Horario de Operación

El horario de operación para el proyecto piloto se estableció de la manera como se muestra en el Cuadro 7-31; los desechos se recibirían durante 6 horas, se compactarían por 6 horas, y se asignó una hora para su cobertura.

Cuadro 7-31: Horario de Operación

Hora	Recepción	Compactación	Cobertura
8:00-9:00			
9:00-10:00			
10:00-11:00			
11:00-12:00			
12:00-13:00	Receso de Almuerzo		
13:00-14:00			
14:00-15:00			
15:00-16:00			
16:00-17:00			

d. Cantidad Dispuesta de Desechos

De acuerdo con lo antes mencionado:

- i. La Cantidad de Desecho a ser dispuesta por hora es de 20 ton/h.

$$55m^3 / h \times 0.35ton / m^3 = 19.25ton / h \text{ en otras palabras, } 20ton / h$$

- ii. La Cantidad de desecho por día es de 120 ton/día.

$$20ton / h \times 6horas = 120ton / día$$

- iii. La cantidad en ii. equivale a 24 camiones recolectores (16 yd³).

$$120ton / día \div 5ton / vehículo = 24vehículos$$

e. Diseño del Tamaño de la Celda

Se estima que la densidad del desecho compactado sería entre 550 y 1,200 lb/yd³ (326 – 712 kg/m³)³. Esta cifra es obtenida para desechos en los Estados Unidos de América. Teniendo en consideración la naturaleza del desecho producido en países en desarrollo, se ha fijado la densidad en 700 kg/m³ (0.7 ton/m³). Debido a que la cantidad de desechos se estableció en 120 toneladas, la cifra volumétrica alcanzaría 171 m³.

$$120ton \div 0.7ton / m^3 = 171m^3$$

La cantidad de suelo de cobertura necesaria se estima a menudo entre una décima o un quinto de la cantidad de desechos. Existen varias fuentes literarias que recomiendan diferentes espesores para el suelo de cobertura, sin embargo, generalmente se ha definido entre 15 y 30 cm. Tomando en consideración lo anteriormente estipulado, 20% (un quinto) del volumen de

³ George Tchobanogrous, Hilary Theisen and Samuel A. Vigil, 1993, Integrated Solid Waste Management, McGraw Hill

los desechos se considera como suelo de cobertura; lo anterior resulta en un total de 34 m^3 de suelo de cobertura, para un gran total (desechos más suelo de cobertura) de 205 m^3 .

$$171 \text{ m}^3 \times 20\% = 34 \text{ m}^3$$

$$171 \text{ m}^3 + 34 \text{ m}^3 = 205 \text{ m}^3$$

Como resultado, considerando el área y talud para la operación del bulldozer, el tamaño de la celda fue establecido de la siguiente manera:

- Longitud: 10m
- Ancho: 10m
- Alto: 2m
- Talud: 1:3

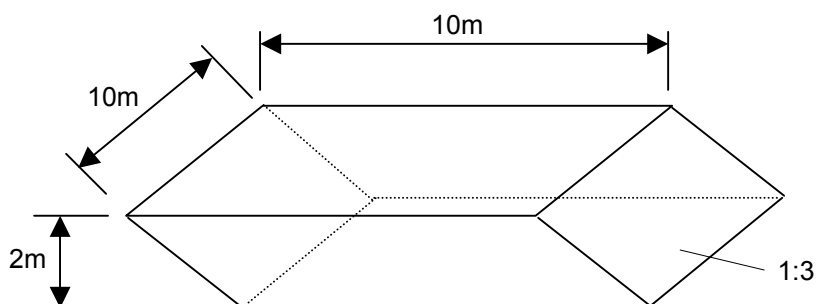


Figura 7-6: Dimensiones de la Celda

f. Suelo de Cobertura

Como se mencionó anteriormente, se estableció el suelo de cobertura en 20% del volumen de los desechos, en otras palabras, 34 m^3 . El área a ser cubierta con suelo todos los días sería de 226 m^2 de acuerdo con las dimensiones de la celda. Las dos cifras anteriores resultaron en un espesor de suelo de cobertura de 15 cm; este número se encuentra dentro del rango recomendado para suelo de cobertura. Por lo tanto, se considera que el espesor resultante es adecuado para suelo de cobertura.

$$10 \text{ m} \times 10 \text{ m} + 10 \text{ m} \times 6.3 \text{ m} \times 2 = 226 \text{ m}^2$$

$$34 \text{ m}^3 \div 226 \text{ m}^2 = 0.15 \text{ m} \quad (15 \text{ cm})$$

g. Medidas para controlar las aguas pluviales

La precipitación en el área donde se ubica el Cerro Patacón es muy intensa. En consecuencia, se diseñó darle una pendiente de 2% a la superficie de las celdas; además, se planificó comenzar a operar desde la parte central de relleno hacia afuera con el fin de prevenir cualquier inundación en el área. La secuencia numérica en la Figura 7-7 (B: Programa de Relleno) muestra el orden a seguir para los trabajos de relleno. El número 1 representa el 1^{er} día de operación, el número 2 representa el 2^{do} día de operación y así sucesivamente.

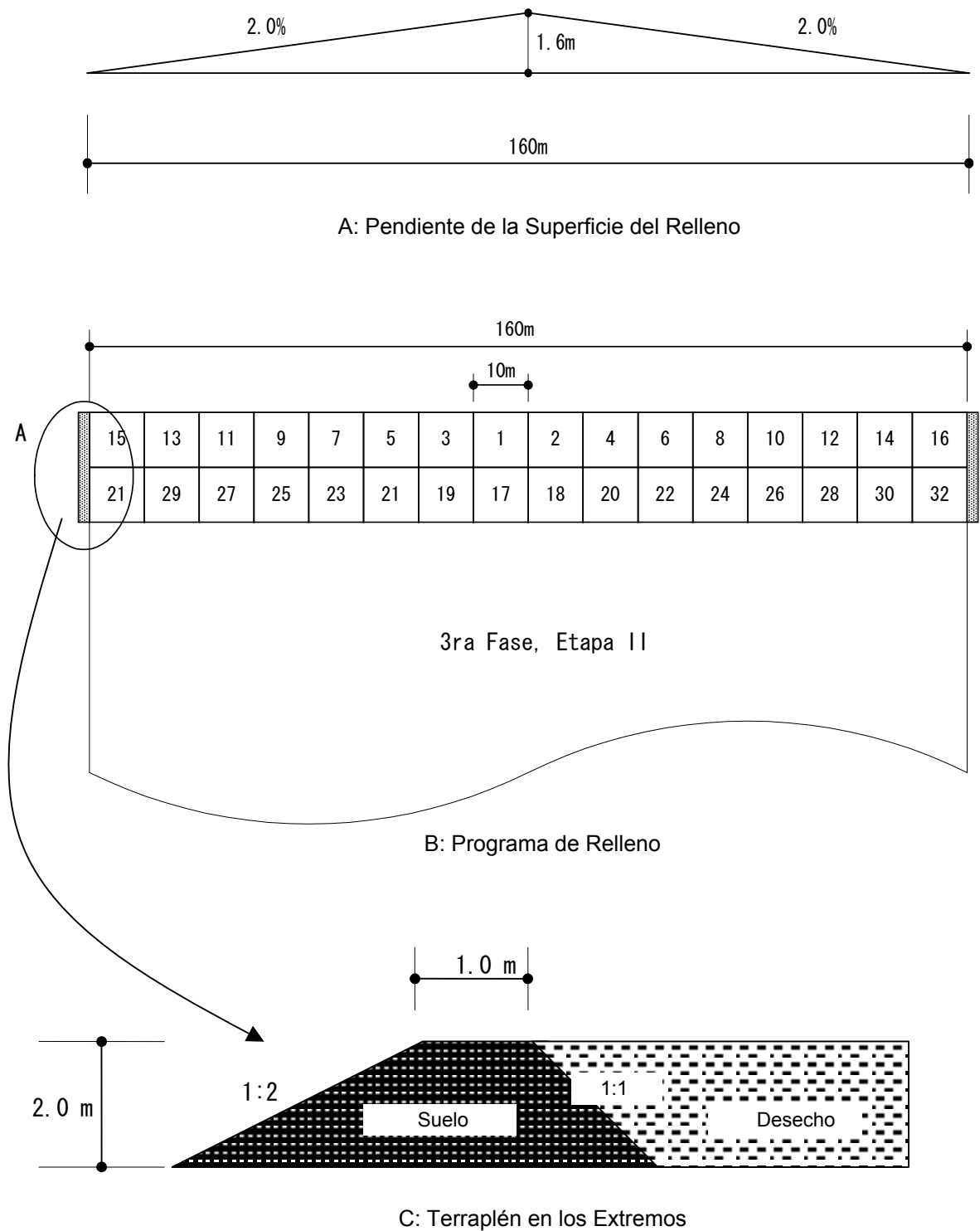


Figura 7-7: Medidas para Controlar el Agua Pluvial

7.3.3 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 número 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

a. Equipo Pesado utilizado en el Proyecto Piloto

Al iniciar el proyecto piloto, se suponía que sólo un D7 sería utilizado. Sin embargo, 3 diferentes tipos de equipo fueron asignados eventualmente, debido a que el D7 fue dañado y no pudo ser reparado; por lo tanto, equipos alternativos fueron asignados. Los equipos usados en el proyecto piloto fueron los siguientes.

Cuadro 7-32: Equipo Pesado Utilizado en el Proyecto Piloto

Equipo	Tipo	Peso de operación*
D8 (Caterpillar)	Bulldozer	Alrededor de 37 toneladas
D65 (Komatsu)	Bulldozer	Alrededor de 18 toneladas
D6R (Caterpillar)	Bulldozer	Alrededor de 18 toneladas
CAT 815 (Caterpillar)	Compactador para construcción de caminos (suelo)	Alrededor de 20 toneladas

* De acuerdo a las especificaciones

b. Cantidad de Desechos Dispuestos

La cantidad de desechos dispuesta durante el proyecto piloto se muestra en el Cuadro 7-33. Alrededor de 24 unidades de camiones compactadores de 16 yd³ fueron recibidos a diario, como se planificó. Sin embargo, durante la última semana, 36 unidades fueron aceptadas para verificar si los vehículos pesados son capaces de hacerle frente a cantidades mayores de desechos que las planificadas.

La cantidad promedio de desechos llevada por el camión compactador de 16-yd³ (5.4 toneladas/camión) fue mayor que la esperada (5.0 toneladas/camión).

Cuadro 7-33: Cantidad de Desechos Dispuesta

Unidad: toneladas/día

No.	Fecha	Desechos (toneladas)	Cantidad de vehículos	Desechos (ton/vehículo)
1	8/ 5	149.91	27	5.6
2	6	136.35	24	5.7
3	7	127.38	25	5.1
4	8	128.86	24	5.4
5	9	148.00	24	6.2
6	12	131.04	24	5.5
7	13	134.82	24	5.6
8	14	128.55	26	4.9
9	16	128.96	24	5.4
10	19	89.38	17	5.3
11	21	116.84	23	5.1
12	22	146.48	25	5.9
13	23	125.06	24	5.2
14	26	181.17	36	5.0
15	27	199.27	36	5.5
16	28	123.00	24	5.1
17	29	201.86	36	5.6
Total		2,396.93	443	*5.4

*: Promedio

c. Tiempo de Operación del Equipo Pesado

Como lo muestra el Cuadro 7-34, el equipo pesado que más se utilizó en el proyecto piloto fue el D65P. El segundo más usado fue el D8L, el tercero en uso fue el CAT815 y el menos usado fue el D6R. El D8L fue utilizado principalmente para compactación, debido a que este equipo no es adecuado para la cobertura de suelo, considerando que las áreas de trabajo del proyecto piloto eran demasiadas pequeñas para un equipo de su magnitud. El CAT815 fue utilizado sólo para compactación en conjunto con el bulldozer. El D65P era el equipo más adecuado para trabajar en este proyecto piloto; compactaba bien los desechos, así como los cubría con suelo de manera adecuada.

Cuadro 7-34: Tiempo de Operación del Equipo Pesado (por tipo de equipo)

Unidad: minuto

Equip	Compactación	Suelo de cobertura	Tiempo muerto	Total
D8L	1,369	218	1,036	2,623
	52.2%	8.3%	39.5%	100.0%
D65P	2,892	1,202	1,658	5,752
	50.3%	20.9%	28.8%	100.0%
D6R	0	62	0	62
	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
CAT815	642	0	791	1,433
	44.8%	0.0%	55.2%	100.0%
Total	4,903	1,482	3,485	9,870
	49.7%	15.0%	35.3%	100.0%

Cuadro 7-35: Tiempo de Operación del Equipo Pesado (por día)

Unidad: minuto

No.	Fecha	Compactación	Suelo de Cobertura	Tiempo Muerto	Total	Equip.
1	8/5	559	N/D	163	722	CAT815+D65P
2	6	516	35	403	954	CAT815+D65P
3	7	427	30	279	736	CAT815+D65P
4	8	428	24	471	923	CAT815+D65P
5	9	313	26	142	481	D65P
6	12	272	103	127	502	D65P+D8L
7	13	201	150	470	821	D65P+D8L
8	14	219	131	174	524	D65P+D8L
9	16	263	125	136	524	D65P+D8L
10	19	175	73	210	458	D65P+D6R
11	21	203	73	166	442	D65P
12	22	266	123	86	475	D65P+D8L
13	23	194	110	108	412	D65P+D8L
14	26	231	105	160	496	D65P+D8L
15	27	198	154	138	490	D65P+D8L
16	28	164	134	112	410	D65P
17	29	274	86	140	500	D65P
Total		4,903	1,482	3,485	9,870	

N/D: No Disponibles

d. Dimensión Terminada de la Celda

Como lo muestra el Cuadro 7-36, el promedio de las dimensiones terminadas de las celdas fue casi igual a lo planificado (L x W x H = 10 x 10 x 2). Algunos días, la altura fue considerablemente menor que lo planificado. Lo anterior se debe a la altura del nivel del terreno; con el fin de que la celda alcanzara la altura propuesta, el tamaño de la celda se tuvo que reducir de lo originalmente planificado.

La densidad del desecho después de la compactación alcanzó 0.755 ton/m³, que resultó ser mayor que lo planificado (0.7 ton/m³). La densidad menor fue de 0.546 ton/m³ y la mayor de 0.883 ton/m³.

Cuadro 7-36: Dimensiones Terminadas de las Celdas

No	Fecha	Dimensiones de la Celda				Desecho	
		Longitud (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (m ³)	Cantidad (ton)	Densidad (ton/m ³)
1	8/5	9.50	10.00	2.08	197.60	149.91	0.759
2	6	8.85	9.00	1.96	156.11	136.35	0.873
3	7	8.20	9.15	2.13	159.81	127.38	0.797
4	8	8.70	9.70	1.99	167.94	128.86	0.767
5	9	9.50	10.00	2.00	190.00	148.00	0.779
6	12	7.00	10.00	2.14	149.80	131.04	0.875
7	13	8.00	9.50	2.01	152.76	134.82	0.883
8	14	9.20	10.00	1.79	164.68	128.55	0.781

No	Fecha	Dimensiones de la Celda				Desecho	
		Longitud (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (m ³)	Cantidad (ton)	Densidad (ton/m ³)
9	16	9.20	10.30	1.89	179.10	128.96	0.720
10	19	9.10	11.60	1.55	163.62	89.38	0.546
11	21	7.10	9.70	2.13	146.69	116.84	0.797
12	22	8.60	10.40	2.00	178.88	146.48	0.819
13	23	10.75	10.90	1.92	224.98	125.06	0.556
14	26	14.00	10.33	1.80	260.39	181.17	0.696
15	27	14.53	9.90	1.65	237.35	199.27	0.840
16	28	16.60	9.37	1.33	206.87	123.00	0.595
Average		9.93	9.99	1.90	183.54	137.19	0.755

e. Suelo de Cobertura

La cantidad promedio de suelo usado para cubrir los desechos fue considerablemente mayor que lo planificado, o sea 34 m³. Existe una gran diferencia entre el espesor calculado y el espesor medido, como lo muestra el Cuadro 7-37. El espesor medido fue obtenido al sustraer la altura medida antes de la cobertura de suelo y su altura después de la cobertura. No obstante, se observó durante el proyecto piloto que la cobertura proveída por el espesor de suelo aplicado fue suficiente, los desechos eran cubiertos adecuadamente por la capa de suelo. Teniendo en consideración lo anterior, las posibles causas para la diferencia entre el espesor calculado y el medido son las siguientes.

- La altura verdadera de la celda sin el suelo de cobertura podría ser menor que la medida antes de la cobertura, debido a que los desechos fueron adicionalmente compactados durante su cobertura. Por lo tanto, el espesor del suelo de cobertura podría ser mayor que el medido.
- Alguna cantidad de suelo no fue transportada hacia el área donde los desechos fueron cubiertos por suelo, debido a que existe cierta distancia, por ejemplo, entre el área donde el suelo es descargado por los camiones y donde éstos son dispuestos.
- Los operadores del equipo pesado no estaban acostumbrados a la manera de operación que se aplicó en el proyecto piloto. Los desechos eran a menudo revueltos y mezclados con el suelo. Lo anterior conlleva a una reducción en el espesor del suelo de cobertura.
- La cantidad de suelo fue medida al contar la cantidad de paladas de la excavadora. Esta manera de medir implica considerar un alto margen de error.

Cuadro 7-37: Suelo de Cobertura

No	Fecha	Area (m ²)	Suelo (m ³)	Espesor Calculado (cm)	Espesor Medido (cm)
1	8/5	223.17	59.6	27	14
2	6	190.21	87.9	46	4
3	7	191.81	57.3	30	5
4	8	200.1	41.3	21	11
5	9	218.24	42.8	20	7
6	12	184.96	39.8	22	10
7	13	187.15	56.6	30	10
8	14	200.6	37.5	19	6
9	16	211.22	61.9	29	11
10	19	206.95	45.1	22	N/D
11	21	181.95	50.5	28	9
12	22	209.52	59.6	28	N/D
13	23	248.53	56.6	23	13
14	26	283.07	55.8	20	13
15	27	271.23	59.6	22	3
16	28	264.69	58.9	22	8
Promedio		217.09	54.4	26	9

f. Tiempo de Descarga del Vehículo de Recolección

El Cuadro 7-38 y el Cuadro 7-39 muestran los tiempos de descarga para los vehículos de recolección en el área del proyecto piloto y la Etapa I respectivamente. En el área del proyecto piloto, todos los días se designaba específicamente el área donde los desechos debían ser dispuestos; los vehículos de recolección eran dirigidos por el personal en el lugar y los pepenadores no realizaban ninguna actividad. En la Etapa I, las áreas de disposición no estaban claramente definidas y muchos pepenadores trabajaban en el sitio. La diferencia entre el promedio de descarga en el área del proyecto piloto (6 minutos), el promedio para la Etapa I (10 minutos) podría deberse a las diferentes condiciones de descarga mencionadas con anterioridad.

Cuadro 7-38: Tiempo de Descarga (Area del Proyecto Piloto)

Unidad: Minuto

No	Fecha	Cantidad de vehículos	Descarga	Promedio
1	8/5	27	247	9
2	6	24	154	6
3	7	25	145	6
4	8	24	132	6
5	9	24	139	6
6	12	24	142	6
7	13	24	145	6
8	14	26	160	6
9	16	24	130	5
10	19	17	94	6

No	Fecha	Cantidad de vehículos	Descarga	Promedio
11	21	23	122	5
12	22	25	129	5
13	23	24	122	5
14	26	36	189	5
15	27	36	223	6
16	28	24	117	5
17	29	36	201	6
Total/Promedio		443	2,591	6

Cuadro 7-39: Tiempo de Descarga (Etapa I)

Unidad: Minuto

No	Fecha	Cantidad de vehículos	Tiempo de Descarga	Promedio
1	5	22	232	11
2	6	124	1,260	10
3	7	112	1,078	10
4	8	104	983	9
5	9	100	1,161	12
6	12	120	1,167	10
7	13	123	1,320	11
8	14	138	1,531	11
9	16	113	1,053	9
10	19	127	1,058	8
11	21	120	1,351	11
12	22	124	1,202	10
13	23	132	1,297	10
14	26	88	874	10
15	27	111	1,089	10
16	28	109	1,129	10
17	29	99	1,013	10
Total/Promedio		1,866	18,798	10

7.3.4 Análisis y Evaluación del Método para la Operación del Relleno

a. Rendimiento del Equipo Pesado

Los días en los que sólo operó el D65P fueron el 5, 11, 28 y 29 de Agosto (Ver Cuadro 7-40). La cantidad de desechos que fueron trabajados varía entre 28 y 45 toneladas/hora, lo que equivale a 80 y 129 m³/hr de desechos descargados, si se supone una densidad de 0.35 ton/m³. Este tipo de bulldozer mostró un rendimiento mucho mayor que el esperado (de 34 a 52 m³/hr para un bulldozer de 15 toneladas, Ver el Cuadro 7-40). Mientras tanto, la densidad del desecho después de ser compactado por el D65P estuvo entre 0.595 y 0.797 toneladas/m³. La densidad más baja 0.595 toneladas/m³ se obtuvo cuando se trabajó con la mayor cantidad de desechos. Lo anterior implica que una carga de trabajo de 129m³/hr de desechos sería demasiado para el D65P.

Cuando se utilizó la combinación de D65P y D8L, el D8L fue utilizado principalmente para compactar y el D65P para dar cobertura de suelo. Por lo tanto, se puede decir que la cantidad de desecho que se trabajó, refleja el rendimiento sólo del D8L. La cantidad de desechos trabajados varió entre 28.9 y 60.4 toneladas/hr (de 83 a 173 m³/hr) y la densidad después de compactación varió entre 0.556 y 0.883 ton/m³. Debido a que 0.840 ton/m³ de densidad fue registrada cuando se produce el mayor ingreso de desechos (173 m³/hr), se concluye que el D8L tiene rendimientos mayores a 173 m³/hr.

Cuadro 7-40: Rendimiento del Equipo Pesado

No.	Fecha	Desecho (ton/día) a	Tiempo de Operación (min) b	Desechos (ton/hr) a/(b/60)	Densidad (ton/m ³)	Equipo
1	8/5	149.91	559	16.1	0.759	CAT815+D65P
2	8/6	136.35	516	15.9	0.873	CAT815+D65P
3	8/7	127.38	427	17.9	0.797	CAT815+D65P
4	8/8	128.86	428	18.1	0.767	CAT815+D65P
5	8/9	148.00	313	28.4	0.779	D65P
6	8/12	131.04	272	28.9	0.875	D65P+D8L
7	8/13	134.82	201	40.2	0.883	D65P+D8L
8	8/14	128.55	219	35.2	0.781	D65P+D8L
9	8/16	128.96	263	29.4	0.720	D65P+D8L
10	8/19	89.38	175	30.6	0.546	D65P+D6R
11	8/21	116.84	203	34.5	0.797	D65P
12	8/22	146.48	266	33.0	0.819	D65P+D8L
13	8/23	125.06	194	38.7	0.556	D65P+D8L
14	8/26	181.17	231	47.1	0.696	D65P+D8L
15	8/27	199.27	198	60.4	0.840	D65P+D8L
16	8/28	123.00	164	45.0	0.595	D65P
17	8/29	201.86	274	44.2	N.D	D65P
Promedio		141.00	288	33.2	0.755	

b. Densidad después de la Compactación

La Figura 7-8 muestra la relación entre la densidad de los desechos después de la compactación y el tiempo que se destina a actividades de compactación. Aunque el número de muestras es pequeño, el gráfico puede implicar lo siguiente.

- La máxima densidad estaría alrededor de 0.8 ton/m³. No excedería las 0.9 ton/m³.
- El D8L sería capaz de lograr la máxima densidad de manera casi inmediata.
- El D65P puede conseguir la densidad planificada, o sea 0.7 ton/m³, con poco trabajo. Requiere casi duplicar la carga de trabajo para alcanzar la densidad máxima de 0.8 ton/m³.

En consecuencia, se recomienda que el D65P pase alrededor de 2 minutos en compactación por tonelada de desecho, para lograr la densidad de 0.7 ton/m³ económicamente. Por otra parte, mucho menos tiempo de compactación deberá destinarse en el caso que el D8L sea utilizado, es decir, un minuto o un poco menos de un minuto por tonelada de desechos.

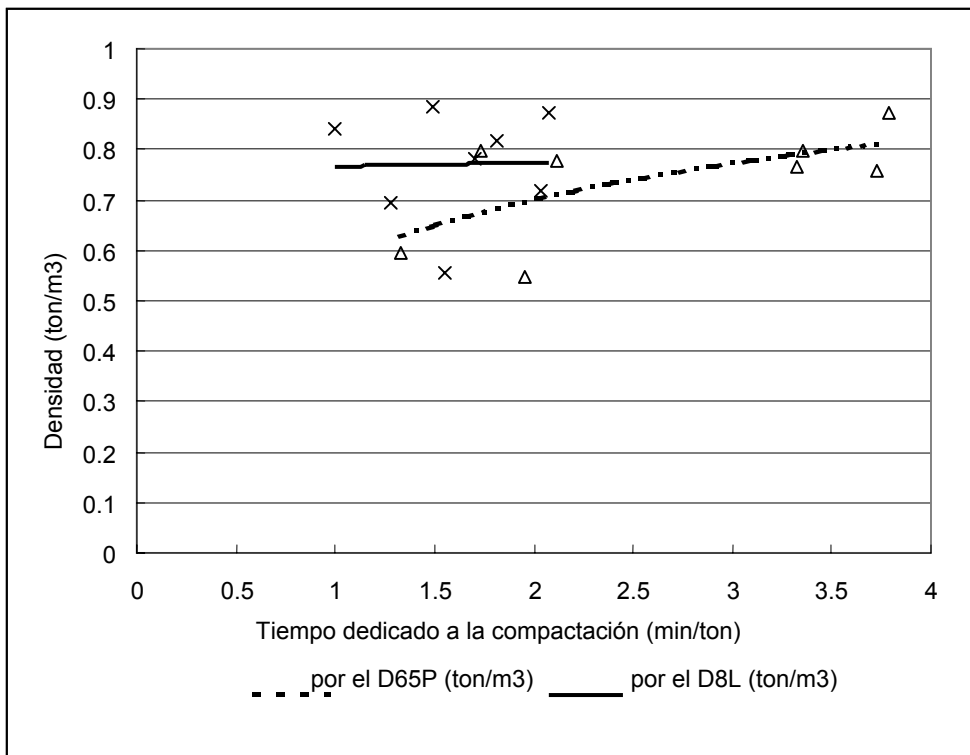


Figura 7-8: Relación entre Densidad y Tiempo de Compactación

c. Cantidad Requerida de Suelo de Cobertura

Como se mencionó en la sección de Implementación, la cantidad de suelo que realmente fue utilizada, 54.4 m³ en promedio, fue mucho mayor que lo planificado, 34 m³, es decir, 1.6 veces lo planificado. Se debe tener presente que a menor cantidad de suelo que es utilizado, se logrará incrementar la vida útil del relleno. El uso de suelo sería reducido por medio de lo siguiente:

- Los operadores deben aprender la operación apropiada.
- El suelo se debe colocar tan cerca como sea posible del área de operación.
- La altura de la celda se puede incrementar a 3m, de manera tal que el área de superficie a ser cubierta se reduce en proporción al volumen de desecho que es cubierto.

d. Método Recomendado de Operación del Relleno

Con base en la implementación, el análisis y evaluación del método de relleno diseñado al inicio del proyecto piloto, se recomienda un método de operación del relleno como lo muestra el Cuadro 7-41.

Cuadro 7-41: Método Recomendado de Operación del Relleno

Aspectos	Descripción
Equipo Pesado 1. Bulldozer, tipo D6 y D7 2. Bulldozer, tipo D8 3. Excavadora 4. Camión volquete	: para acumular y compactar desechos y para cobertura con suelo : para acumular y compactar desechos : para excavar suelos y hacer terraplén en los extremos : para transportar suelo
Rendimiento del bulldozer 1. Tipo D6 y D7 2. Tipo D8	Cantidad de desechos para compactación adecuada : 30 ton/hr (2 min/ton); el D7 podría trabajar con más carga de trabajo. : 60 ton/hr (1 min/ton) Nota; si la distancia entre el lugar donde los desechos son descargados y donde compactados es mayor que 20 m, los rendimientos disminuirán.
Densidad de los desechos 1. Desechos descargados 2. Desechos compactados	: 0.35 ton/m ³ : 0.70 ton/m ³
Dimensiones de la Celda 1. Longitud 2. Ancho 3. Alto 4. Talud	: Más de 10.0 m : Más de 10.0m : de 2.0 a 3.0 m : 1 a 3
Cobertura de Suelo 1. Espesor 2. Cantidad	: 15 cm : 20 % del volumen de desechos
Medidas para controlar el agua pluvial	Pendiente de la superficie de las celdas de 2.0%
Supervisión	Definir el área donde los desechos serán dispuestos cada día Medir la celda después de la operación cada día

7.3.5 Regulación para Separar las Actividades de los Segregadores y la Operación del Relleno

El objetivo de la operación del relleno sanitario es la de disponer los desechos de manera sanitaria y rápidamente sin provocar impactos negativos serios en el medio ambiente.

Las actividades de pepenación son incompatibles con un relleno sanitario; ellas no deben realizarse de manera simultánea. Las actividades de pepenación no deberían ser permitidas desde la perspectiva de una operación adecuada del relleno. Además, la sociedad no debería ignorar lo insalubre, peligroso, y atroz que representan las actividades de pepenación en el relleno. Por lo tanto, se espera que las actividades de los segregadores en el relleno sean prohibidas.

Sin embargo, no es recomendable que las actividades de los pepenadores en el relleno sean definitivamente prohibidas antes de encontrar medios alternativos de subsistencia para ellos, esto es, sí la sociedad evalúa el hecho que los pepenadores han tornado esta actividad en su único medio para ganarse la vida. Por lo tanto, es aconsejable que la prohibición de las actividades de pepenación en el relleno sanitario se realice paso a paso, en paralelo con un programa para crear oportunidades de trabajo para los pepenadores. En este sentido, es muy importante que las organizaciones preocupadas y asociadas a esta problemática participen de este programa y asuman sus responsabilidades, y no intenten transferírselas al dueño del relleno.

La sociedad en general debería ser consultada sobre el problema de los pepenadores. Esto tomará cierto tiempo; sin embargo, el problema ya existe y se espera que se tomen medidas para mejorar esta situación. A continuación se presenta lo que fue discutido y acordado entre la C/P y el E/E.

- El área de operación no tiene cerca para restringir el acceso a personas no-autorizadas. Debido a lo anterior la situación se ha tornado incontrolable.
- La cerca será construida alrededor de la Etapa II para Diciembre el año 2002.
- Los pepenadores serán revisados y registrados a la entrada del portón.
- El área de operación y donde trabajen los pepenadores serán claramente divididas para prevenir accidentes.

7.3.6 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.

Uno de aspectos principales de los proyectos pilotos es demostrar cómo se pueden obtener resultados que se han planificado y, al mismo tiempo, estimular a las personas relacionadas a dicha actividad a realizar un cambio hacia una mejora. Por medio del proyecto piloto, la C/P y el contratista se han dado cuenta que pueden implementar la operación adecuada del relleno por ellos mismos y han podido palpar el efecto positivo que trae consigo dicha implementación. Se puede evaluar que este proyecto piloto cumplió en su totalidad con sus aspectos principales.

7.4 Experimento sobre Mejoramiento de la Gestión de DIMAUD

7.4.1 Antecedentes

DIMAUD fue creada cuando la responsabilidad por el servicio de disposición de desechos sólidos fue traspasada de DIMA a los municipios de Panamá, Colón y San Miguelito en

1999. De acuerdo a sus informes financieros DIMAUD tuvo superavits en los ejercicios de los años 2000 y 2001, pero el sistema contable fue la contabilidad gubernamental para el control de presupuesto, y no la contabilidad de costo. Esta situación originó algunas situaciones como las que se mencionan a continuación.

1. Los datos operativos y contables posibilitaron el cálculo del costo total anual por tonelada, pero los costos por tonelada por actividad fueron menos confiables, debido a que no se contaban con el análisis de flujo de desechos y costos detallados por actividad.
2. No existía un sistema de monitoreo para evaluar el desempeño a través del uso de indicadores cuantificados.

La escasez de costos detallados y la ausencia de indicadores de desempeño posiblemente causó que DIMAUD no pudiera avanzar más agresivamente en tomar las medidas tendientes a las mejoras. El efecto adverso en las finanzas sugiere la necesidad de establecer un sistema para registrar y distribuir los costos a las actividades componentes apropiadas, lo cual puede permitir el cómputo de indicadores cuantificados de desempeño.

CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente) ha preparado COSEPRE (Costo de Servicios Prestados) como una herramienta para registrar todos los costos relacionados al servicio de desechos sólidos, distribuyendo cada costo a la actividad apropiada, y que permite computar algunos indicadores de desempeño. Sin embargo, COSEPRE está diseñado para el prestador de servicio como un conjunto en base a datos de un año, es decir, el marco analítico temporal es el año. En el caso de DIMAUD, como los costos de Recolección y Mantenimiento, llegaron al 53% de gastos totales en 2001, el Equipo de Estudio consideró más apropiado concentrar en el componente de costo más grande, en base a un sistema que permitiría el control de costo por ruta de recolección de desechos en forma diaria. De esta manera, el mejoramiento de la gestión resultaría del mejoramiento en la gestión del componente de costo más grande.

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. Selección de Area y Grupo Metas

Debido a la necesidad de datos operativos, el área geográfica meta escogida fue la misma que el área meta para el Proyecto Piloto sobre el Mejoramiento de la Recolección. El área meta

fue San Pedro 2 en el Corregimiento de Juan Díaz. El área meta y el grupo meta del Proyecto Piloto consistieron en 2,757 viviendas e ICI, y 11,273 habitantes.

c. Matriz de Diseño del Proyecto

Cuadro 7-42 muestra el Mtriz de Diseño del Proyecto de Experimento sobre Mejoramiento de la Gestión de DIMAUD

Cuadro 7-42: Matriz de Diseño del Proyecto

Sumario	Indicadores de Verificación	Medios de Verificación	Supuestos Importantes
Efecto 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.
Propósito del proyecto 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.
Salidas 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
Actividades 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	Entradas 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 Implementación

a. Cronograma

El Proyecto Piloto fue implementado entre el 19 de agosto y el 18 de setiembre de 2002.

b. Método de Implementación

b.1. Análisis del nuevo formulario de orden de trabajo

Para la implementación de la base de datos (BD) de rendimientos de recolección, se procedió al análisis del nuevo formulario de orden de trabajo, así como de los datos obtenidos con este formulario por medio del Experimento sobre Mejoramiento de la Recolección.

b.2. Análisis de los indicadores de desempeño a calcular

Se analizó además los indicadores de desempeño a ser calculados, en base a los datos recopilados en el Experimento sobre Mejoramiento de la Recolección. Se llegó a la conclusión de que en la situación actual no se podrían calcular los indicadores basados en el kilometraje del camión, ya que la mayoría de los odómetros de los camiones de DIMAUD no funcionan correctamente.

b.3. Esquema general de la base de datos

Como se puede apreciar en la siguiente figura, el Departamento de Recolección se encuentra conectado por medio de red con los otros departamentos de DIMAUD en Carrasquilla. El Departamento de Recolección actualmente cuenta con dos equipos de computadoras, uno de propiedad de DIMAUD, y otro que se instaló para el Experimento sobre Mejoramiento de la Recolección. La BD sobre indicadores de desempeño se instaló en la segunda computadora, en donde el personal del Departamento ingresará todos los días todas las órdenes de trabajo y podrá verificar los indicadores de desempeño de recolección.

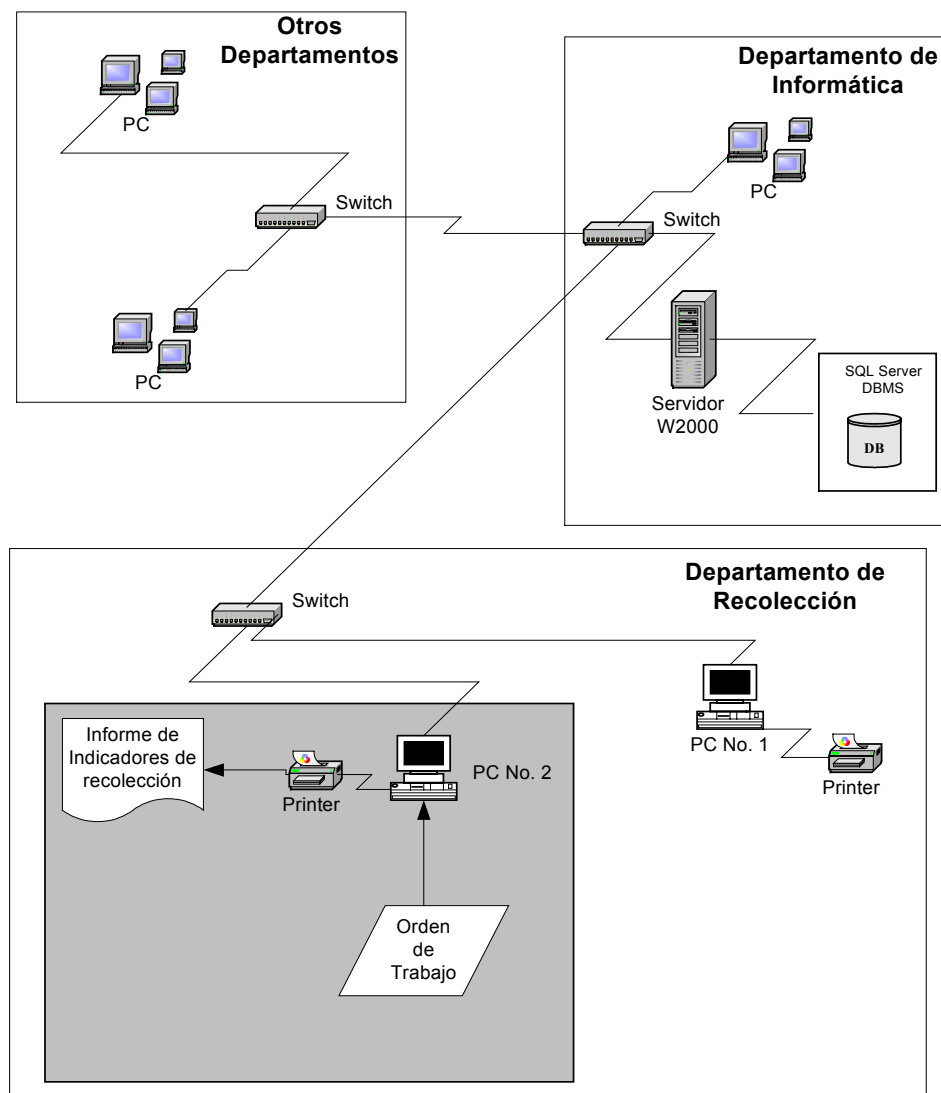
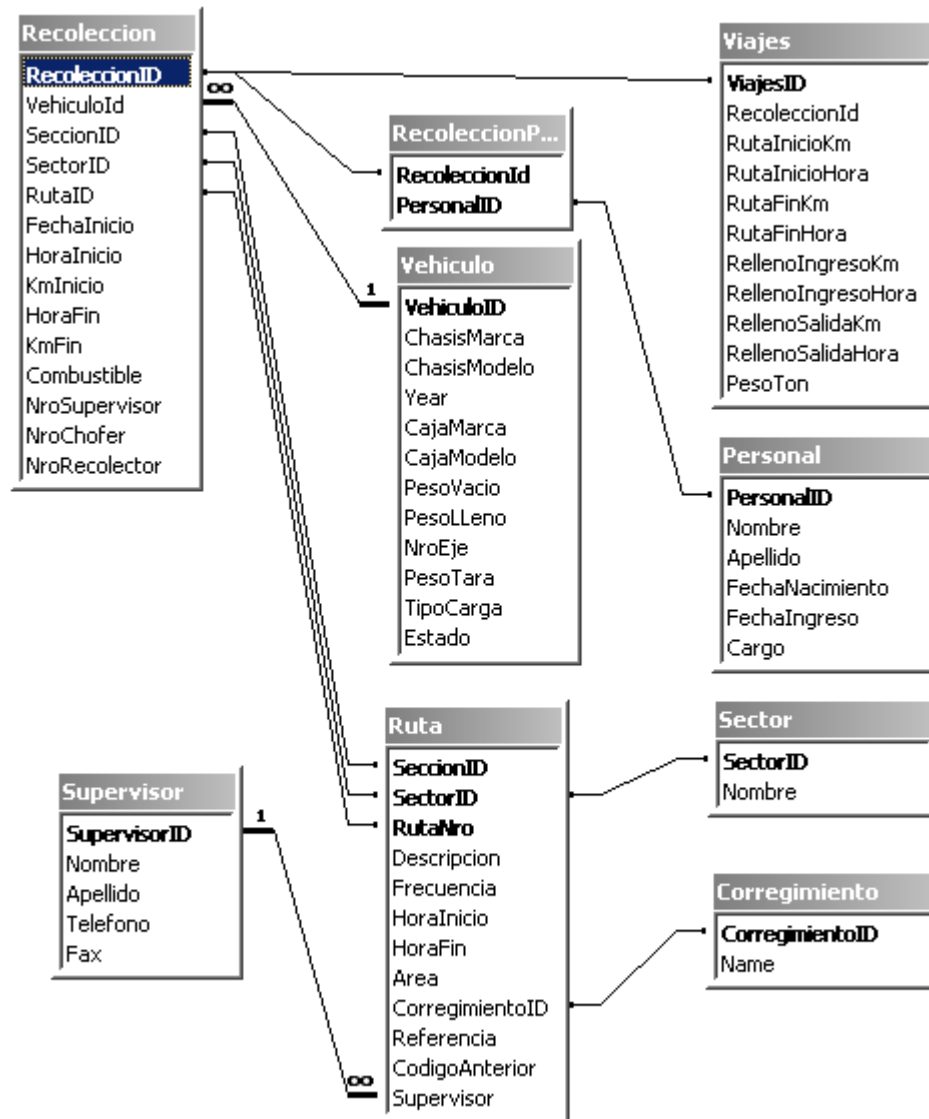


Figura 7-9: Esquema general de implementación de BD de indicadores

b.4. Estructura de las tablas utilizadas por la BD

En la siguiente figura se presentan las tablas utilizadas por la BD, las cuales se detallan más adelante.



b.5. BD de indicadores de recolección

La BD de indicadores de recolección se desarrolló con Microsoft Access, que es una aplicación muy conocida y de fácil manejo. La BD se encuentra instalada en la segunda computadora del Departamento de Recolección, y al iniciar aparece la siguiente pantalla [Menú Principal].



El programa controla los siguientes aspectos.

c. Rutas de recolección

En el [Menú Principal], *haga clic* en la opción Rutas y aparecerá la siguiente pantalla, en donde se podrá modificar, eliminar o actualizar los datos de las rutas de recolección. Las rutas están definidas en base a las rutas actuales utilizadas por DIMAUD, pero con una pequeña modificación en la codificación de las mismas. En base a las experiencias adquiridas por el Experimento sobre Mejoramiento de la Recolección, y conjuntamente con la contraparte del Departamento de Recolección, la codificación de las rutas se definió con el siguiente criterio.

D	001	01
D=Diurno, N=Nocturno	Número del sector	Número de rutas dentro de un sector

Sec	SectorID	RutaH	Descripcion	Frecuencia	Horalnicio	HoraFin	Area	Corre	Corregimiento	Refi
D	001	01	Chase	Día por Medio	6:00 AM	2:00 PM	A	6	Bethania	Residi
D	002	01	Loceria	Día por Medio	6:00 AM	2:00 PM	A	6	Bethania	Residi
D	003	01	La Alameda	Día por Medio	6:00 AM	2:00 PM	A	6	Bethania	Residi
D	004	01	Villa La Fuente	Diaria	6:00 AM	2:00 PM	A	6	Bethania	Residi
D	005	01	Curundu	Diaria	6:00 AM	2:00 PM	A	5	Curundu	Residi
D	006	01	Los Angeles	Diaria	6:00 AM	2:00 PM	A	6	Bethania	Residi
D	007	01	Miraflores	Diaria	6:00 AM	2:00 PM	A	6	Bethania	Residi
D	008	01	Bethania	Diaria	6:00 AM	2:00 PM	A	6	Bethania	Residi
D	009	01	Santa Maria	Diaria	6:00 AM	2:00 PM	A	6	Bethania	Residi
D	010	01	El Chorrillo 1	Diaria	6:00 AM	2:00 PM	A	2	El Chorrillo	Residi
D	011	01	San Felipe	Diaria	6:00 AM	2:00 PM	A	1	San Felipe	Residi
D	012	01	Mercado	Diaria	6:00 AM	2:00 PM	A	1	San Felipe	Residi
D	013	01	Ancón	Día por Medio	6:00 AM	2:00 PM	A	14	Ancon	Residi
D	014	01	Balboa	Día por Medio	6:00 AM	2:00 PM	A	14	Ancon	Residi
D	015	01	Diablo	Día por Medio	6:00 AM	2:00 PM	A	14	Ancon	Residi
D	016	01	Amador	Día por Medio	6:00 AM	2:00 PM	A	14	Ancon	Residi
D	017	01	Los Ríos	Día por Medio	6:00 AM	2:00 PM	A	14	Ancon	Residi

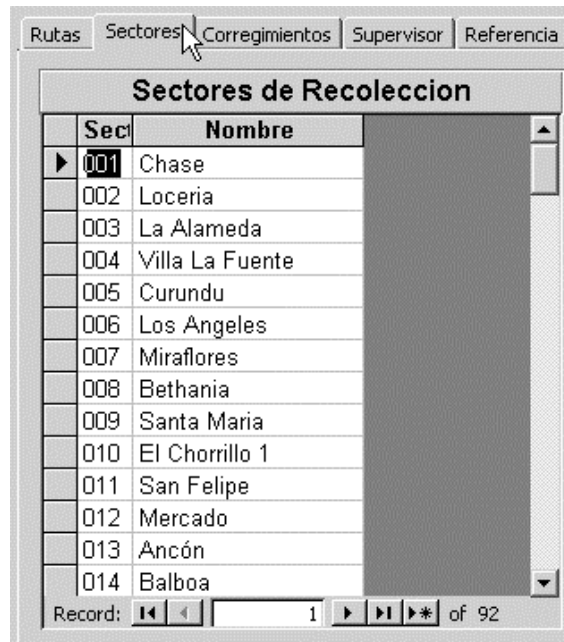
Cada ruta tiene los siguientes detalles.

Sector*	Los sectores están definidos en base a sectores utilizados actualmente por DIMAUD, pero se tendrá que ir modificando según las optimizaciones que se realicen en las rutas actuales.
Descripciónn	Breve descripción de la ruta
Frecuencia	Frecuencia de recolección de la ruta
Hora Inicio	Hora de inicio de la ruta
Hora Fin	Hora de finalización de la ruta
Area	Area a la cual corresponde, [Sector Pacífico=Area A], [Sector Carrasquilla=Area B]
Corregimiento*	Corregimiento al cual corresponde la ruta
Referencia*	Referencia de la ruta según el tipo de desecho que recolecta: residencial, comercial, mercado, etc.
Supervisor*	Nombre del supervisor de la ruta

*Están codificados y se detallan a continuación.

Sectores

Los sectores están codificados del 001 en forma secuencial. Para ver los detalles de los sectores, *haga clic* en la hoja [Sectores] en la ventana de [Rutas] y aparecerá la siguiente pantalla.



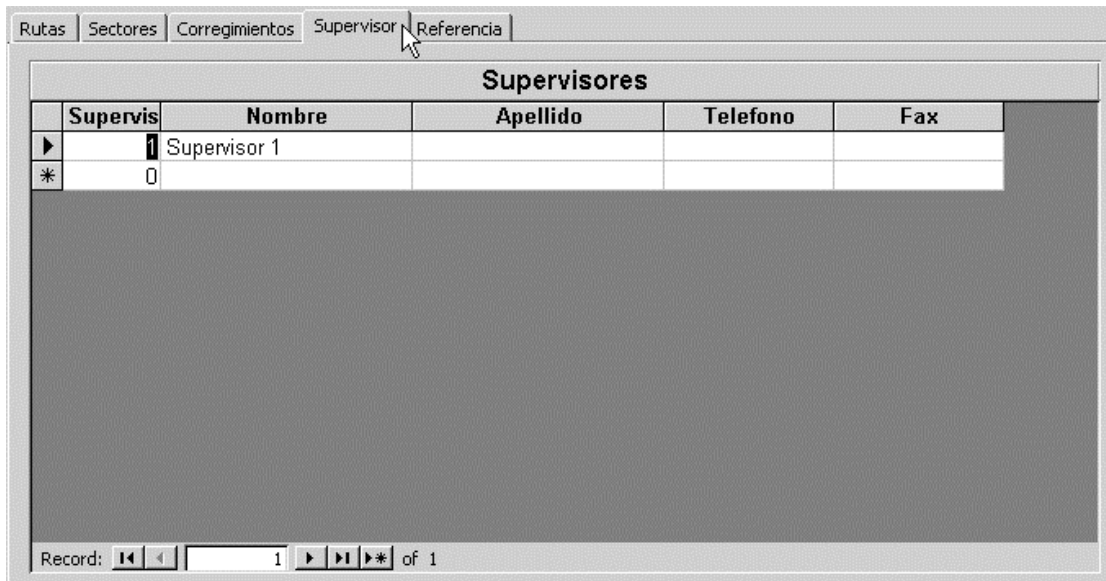
Corregimientos

Los Corregimientos están codificados del 1 al 19 correspondientes a los del Distrito de Panamá. Esta numeración está en base a una codificación de la Contraloría General de la República. Para ver los detalles de los Corregimientos, *haga clic* en la hoja [Corregimiento] en la ventana de [Rutas], y aparecerá la siguiente pantalla.



Supervisores

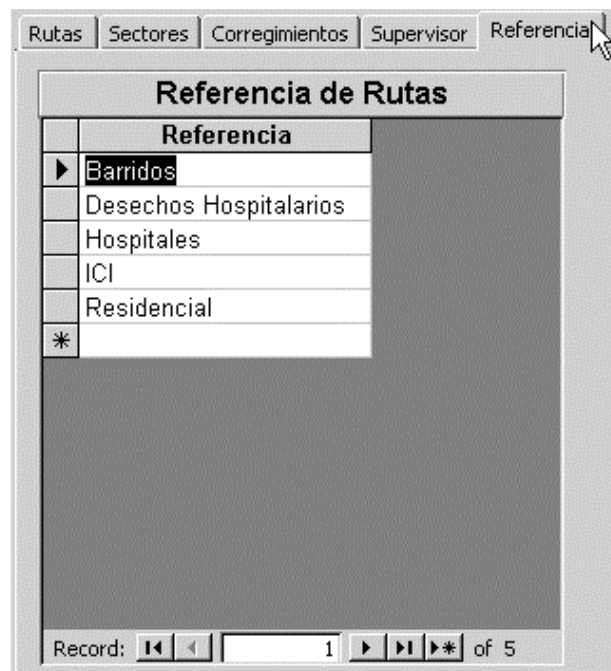
Para ver los detalles de los supervisores, *haga clic* en la hoja [Supervisores] en la ventana de [Rutas] y aparecerá la siguiente pantalla.









En esta se codifican todos los supervisores para su posterior uso en la hoja de rutas.

Referencias

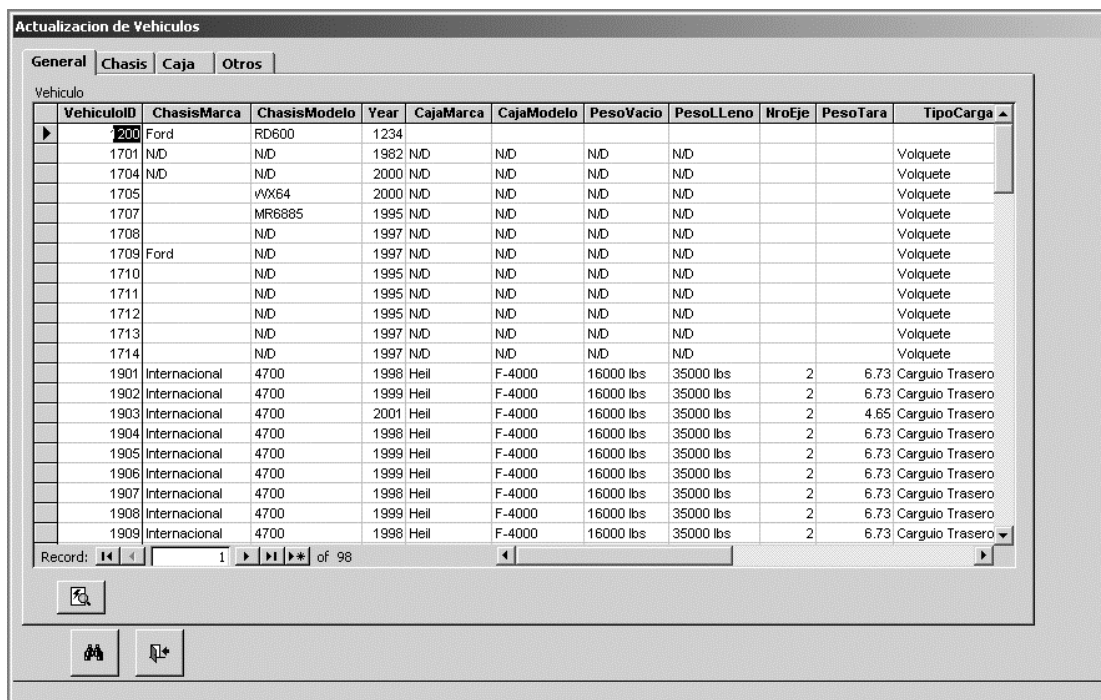
Para ver los detalles de las Referencias, *haga clic* en la hoja [Referencia] en la ventana de [Rutas] y aparecerá la siguiente pantalla.



Cada una de las hojas previamente descritas cuentan con barras de desplazamiento que facilitan llegar a los registros a modificar: . Haga clic en  para ir al primer registro,  para ir al último,  para ir al anterior,  para ir al siguiente, y  para agregar un nuevo registro.

d. Vehículos de recolección

En el [Menú Principal], *haga clic* en la opción Vehículos y aparecerá la siguiente pantalla, en donde se podrán modificar, eliminar o actualizar los datos de los vehículos recolectores utilizados en cada orden de trabajo. Los vehículos están codificados en base a los números de los vehículos asignados por DIMAUD.



Los vehículos tienen los siguientes detalles.

Vehículo ID	Número identificador de cada vehículo
Chasis marca*	Marca del vehículo
Chasis modelo*	Modelo del vehículo
Año	Año de fabricación del vehículo
Caja marca*	Marca de la caja de carga
Caja modelo*	Modelo de la caja de carga
Peso vacío	Peso vacío de fábrica
Peso lleno	Peso máximo de carga de fábrica
Número de ejes	Número de ejes del vehículo
Peso tara	Peso tara del vehículo pesado en la pesa
Tipo de carga*	Tipo de carga del vehículo
Estado*	Estado en que se encuentra el vehículo

*Los campos están codificados y se detallan a continuación.

Chasis marca y modelo

Para agregar, modificar, eliminar o ver los detalles de las marcas y modelos del chasis del vehículo, *haga clic* en la hoja [Chasis] en la ventana de [Vehículos] y aparecerá la siguiente pantalla.

The screenshot shows the 'Caja' tab selected in the top navigation bar. Below it are two panels: 'Marca' and 'Modelo'. The 'Marca' panel has a table with the following data:

ChasisMarca	
<input checked="" type="checkbox"/>	Ford
<input type="checkbox"/>	Internacional
<input type="checkbox"/>	Mack
<input type="checkbox"/>	Volvo
<input type="checkbox"/>	N/D
<input type="checkbox"/>	*

The 'Modelo' panel has a table with the following data:

ChasisModelo	
<input checked="" type="checkbox"/>	RD600
<input type="checkbox"/>	MR6885
<input type="checkbox"/>	F-800
<input type="checkbox"/>	WX64
<input type="checkbox"/>	4700
<input type="checkbox"/>	4900

Both panels have a 'Record: 1 of 5' and 'Record: 1 of 7' indicator respectively.

Caja marca y modelo

Para agregar, modificar, eliminar o ver los detalles de las marcas y modelos de la caja de carga del vehículo, *haga clic* en la hoja [Caja] en la ventana de [Vehículos] y aparecerá la siguiente pantalla.

The screenshot shows the 'Caja' tab selected in the top navigation bar. Below it are two panels: 'CajaMarca' and 'CajaModelo'. The 'CajaMarca' panel has a table with the following data:

CajaMarca	
<input checked="" type="checkbox"/>	E-Z Pack
<input type="checkbox"/>	Dempster
<input type="checkbox"/>	Heil
<input type="checkbox"/>	N/D
<input type="checkbox"/>	*

The 'CajaModelo' panel has a table with the following data:

CajaModelo	
<input checked="" type="checkbox"/>	Front Loader
<input type="checkbox"/>	Peabody
<input type="checkbox"/>	F-4000
<input type="checkbox"/>	N/D
<input type="checkbox"/>	*

Both panels have a 'Record: 1 of 4' indicator.

Otros

Para agregar, modificar, eliminar o ver los detalles de los tipos de carga y del estado del vehículo, *haga clic* en la hoja [Otros] en la ventana de [Vehículos] y aparecerá la siguiente pantalla.

The screenshot shows the 'Otros' tab selected in the top navigation bar. Below it are two panels: 'Tipo de Carga' and 'Estado del Vehiculo'. The 'Tipo de Carga' panel has a table with the following data:

TipoCarga	
<input checked="" type="checkbox"/>	Carguio Frontal
<input type="checkbox"/>	Carguio Trasero
<input type="checkbox"/>	Volquete
<input type="checkbox"/>	N/D
<input type="checkbox"/>	*

The 'Estado del Vehiculo' panel has a table with the following data:

Estado	
<input checked="" type="checkbox"/>	Operativo
<input type="checkbox"/>	En reparación
<input type="checkbox"/>	Dañado
<input type="checkbox"/>	Fuera de servicio
<input type="checkbox"/>	Alquilado
<input type="checkbox"/>	*

Both panels have a 'Record: 1 of 4' and 'Record: 1 of 5' indicator respectively.

e. Datos de recolección

En el [Menú Principal], *haga clic* en la opción [Datos de recolección] y aparecerá la siguiente pantalla, en donde se podrán modificar, eliminar o actualizar todos los datos de las órdenes de trabajo diarias.

En esta hoja se ingresarán todos los datos de cada orden de trabajo, que tiene las tres secciones que se detallan a continuación.

Datos Generales de Orden de Trabajo:	
Recolección ID	Número secuencial de orden de trabajo
Vehículo ID	Número identificador del vehículo definido en la hoja de vehículos
Ruta ID	Código identificador de la ruta
Fecha	Fecha de la orden de trabajo
Hora salida	Hora de salida de la base
Km salida*	Kilometraje a la salida de la base
Hora llegada	Hora de llegada a la base
Km llegada*	Kilometraje a la llegada a la base
Combustible	Combustible consumido en galones
Número de choferes	Número de choferes que realizaron el trabajo
Número de recolector	Número de recolectores que realizaron el trabajo
Datos de viajes realizados al relleno sanitario: aquí se ingresan todos los viajes realizados en cada orden, ya que una orden de trabajo puede requerir más de un viaje al relleno.	
Ruta inicio Km*	Kilometraje en el punto de inicio de la ruta
Ruta inicio hora	Hora en el punto de inicio de la ruta
Ruta fin Km*	Kilometraje en el punto de finalización de la ruta
Ruta fin hora	Hora en el punto de finalización de la ruta
Relleno ingreso Km*	Kilometraje en el punto de ingreso al relleno
Relleno ingreso hora	Hora de ingreso al relleno
Relleno salida Km*	Kilometraje en el punto de salida del relleno

Relleno salida hora	Hora a la salida del relleno
Peso Ton	Tonelada recolectada en el viaje
Datos del personal que realizó el trabajo: aquí se ingresan los códigos del personal que realizó el trabajo. Por lo general serán los códigos de un chofer y los de 3 recolectores o ayudantes.	
Personal ID	Códigos de identificación del personal que realizó el trabajo

*Para los camiones con odómetros en funcionamiento

Personal

Para agregar, modificar, eliminar, o ver los detalles de todas las personas que realizan el trabajo de recolección, *haga clic* en la hoja [Personales] en la ventana de [Orden de trabajo] y aparecerá la siguiente pantalla.

Perso	Nombre	Apellido	FechaNacimiento	FechaIngreso	Cargo
1	Personal 1	Personal1	09/23/02	9/23/2002	Chofer
2	Personal 2	Personal 2	03/18/70		Recolector
*	0				

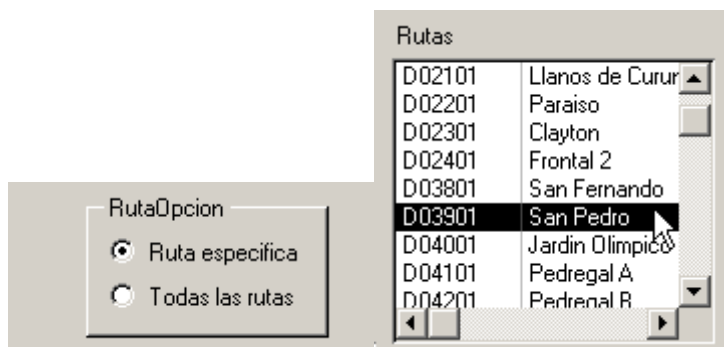
En esta hoja se debe ingresar todos los choferes y recolectores con sus respectivos códigos.

f. Informes


Para obtener distintos informes de indicadores de recolección, *haga clic* en la opción [Informes] en el [Menú Principal] y aparecerá la siguiente pantalla.

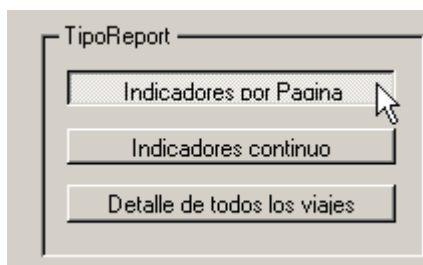
Para obtener un informe, siga los siguientes pasos.

- Ingrese la fecha inicial y la fecha final del informe, es decir, el período para el cual se desea el informe.
- *Haga clic* en la opción [Ruta específica] para obtener informe de una ruta específica, en donde aparecerá la lista de todas las rutas definidas, facilitando de esta manera la selección de la ruta deseada.



Con la opción [Todas las rutas] se obtendrá el informe de todas las turas.

- Elija el tipo de informe que desea y *haga clic* en . En los tipos de informes que se presentan más adelante, se utilizaron los datos obtenidos durante el Experimento sobre Mejoramiento de la Recolección.



Haga clic en [Indicadores por Página] para obtener el siguiente informe.

DIMAUD Indicadores de Servicio de Recoleccion			
Ruta	D03901	San Pedro	
		Desde 19-Aug-02	Hasta 18-Sep-02
Indicadores	Resultados	Rango Aceptable	
Dias Trabajados	25.00	Dias	
Toneladas Recolectadas	283.32	Ton	
Total Nro De Viajes	36.00	Viajes	
Km Recoleccion	296.00	Km	
Km Recorrido	1,562.40	Km	
Horas Recoleccion	109.92	Horas	
Horas Reales Trabajadas	170.15	Horas	
Horas Pagada Conductor	203.78	Horas	
Horas Pagada Recolector	600.00	Horas	
Consumo Combustible	269.00	Galones	
Ton Vs Hora Recoleccion	2.58	Ton/Hora	2.3 A 2.6 Recoleccion Puerta a Puerta 2.8 a 3.2 Recoleccion punto a punto
Ton vs Horas Pagadas	0.35	Ton/Hora	0.30 a 0.35
Ton Vs Horas Trabajadas	1.67	Ton/Hora	
Ton/Viaje	7.87	Ton/Viaje	
Ton/Ayudante/Dia	4.40	Ton/Ayudante/dia	4.5 a 5.0
Kg/Km Sector	957.16	Kg/Km	
Kg/Km Total Recorrido	181.34	Kg/Km	
Rendimiento Combustible	5.81	Km/Galones	
Rendimiento Combustible	1.58	Galon/hora	1.2 a 2.0 galon/hora

Este informe muestra todos los indicadores en una página por cada ruta.

Haga clic en [Indicadores continuo] para obtener el siguiente informe.

DIMAUD Indicadores de Servicio de Recoleccion			Desde 19-Aug-02		Hasta 18-Sep-02														
Rutas	Dias Trabajados	Ton Recolectados	Total Nro De Viajes	Km Recoleccion	Km Recorrido	Horas Recoleccion	Horas Reales Trabajadas	Horas Pagada Conductor	Horas Pagada Recolector	Consumo Combustible	Ton Vs Horas Recoleccion	Ton vs Horas Pagadas	Ton Vs Horas Trabajadas	Ton/Viaje	Ton/Ayudante/Dia	Kg/Km Sector	Kg/Km Total Recorrido	Rendimiento Combustible Km/Galones	Rendimiento Combustible Galon/hora
D03901 San Pedro	25	283.32	36	296	1,562	170.15	109.92	203.78	600.00	269.00	2.58	0.35	1.67	7.87	4.40	957.16	181.34	5.81	1.58

Este informe presenta todos los indicadores en forma continua por línea.

Haga clic en [Detalles de todos los viajes] para obtener el siguiente informe.

DIMAUD Indicadores de Servicio de Recolección															Desde	19-Aug-02	Hasta	18-Sep-02
D03901 San Pedro																		
VehNo	Fecha	KmSalida	KmLlegada	Km	HsSalida	HsLlegada	Hs	HsTrab	HsLlegada	DF	Consumible	ResChofar	ResRecolector					
		KmSalida	KmLlegada	Km	HsSalida	HsLlegada	Hs	HsTrab	HsLlegada	DF	Consumible	ResChofar	ResRecolector	ResSalida	ResLlegada			
1981	8/19/2002	17712	17743	31	6:00 AM	1:43 AM	5:93	4:93	8:00	3:07	12	1	3					
		17723	17730	7	6:00 AM	12:24 PM	6:24	5:55	8:00	2:07	17749.4	4.80	10:54 AM	0.43				
1981	8/20/2002	17794	17872	78	6:00 AM	12:24 PM	6:24	5:55	8:00	3:07	14	1	3					
		17843	17830	13	9:33 AM	11:10 AM	1:37				17839.3	3.30	11:34 AM	0.43				
		17800	17810	10	5:42 AM	8:51 AM	3:09				17821.2	1.10	9:18 AM	0.43				
1981	8/21/2002	17948	18017	69	6:00 AM	1:03 AM	5:50	4:50	8:00	3:50	8	1	3					
		17990	17990	0	4:03 AM	9:44 AM	5:41				18004.5	3.80	10:13 AM	0.43				
1981	8/22/2002	18133	18213	80	6:00 AM	2:19 PM	7:48	7:48	8:00	0:32	12	1	3					
		18180	18190	10	1:41 AM	12:38 PM	1:37				18200.6	4.10	1:24 PM	0.47				
		18140	18130	10	7:07 AM	10:30 AM	3:23				18144.4	3.80	10:52 AM	0.37				
1981	8/23/2002	18213	18243	30	6:00 AM	1:02 AM	5:43	4:43	8:00	3:37	10	1	3					
		18220	18240	20	5:44 AM	9:28 AM	3:44				18230.2	3.80	9:53 AM	0.42				
1981	8/24/2002	18243	18308	65	6:00 AM	9:21 AM	3:40	2:40	8:00	3:40	8	1	3					
		18270	18280	10	6:00 AM	8:07 AM	2:07				18295.3	4.00	8:59 AM	0.53				
1981	8/26/2002	18340	18423	83	6:00 AM	2:04 PM	8:43	7:43	8:00	0:37	12	1	3					
		18390	18400	10	4:70	0:47 AM	12:50 PM	2:11			18410.4	4.00	1:13 PM	0.42				
		18330	18340	10	5:55 AM	9:38 AM	3:43				18375.5	5.30	10:03 AM	0.43				

Este informe muestra todos los detalles de cada viaje realizado por ruta.

7.4.3 Resultados y Evaluación

Los diferentes tipos de informes presentados arriba resultaron de los datos recolectados en el Experimento sobre Mejoramiento de la Recolección. Uno de los informes muestra en una sola hoja todos los indicadores resultantes de los datos del experimento realizado entre el 19 de agosto y el 18 de setiembre de 2002. Este informe de todos los indicadores en una sola hoja puede ser obtenido diariamente, o para cualquier período para cualquier ruta de recolección. Por consiguiente, tomando una determinada ruta de recolección, podría usarse el informe semanal para el monitoreo de rendimiento a través de la evolución en los valores de los indicadores. Se presentaron discusiones más detalladas sobre la interpretación de los indicadores en el Experimento sobre el Mejoramiento de la Recolección.

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.

7.4.4 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 de acuerdo a la posibilidad de DIMAUD.

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 tiene 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.

La meta final de la educación ambiental es desarrollar una sociedad consciente e interesada sobre el ambiente y problemas relacionados con el mismo, y que tenga el conocimiento, habilidad, actitudes, motivaciones y compromiso para trabajar individual y colectivamente hacia la minimización de los desechos y la conservación de los recursos naturales.

Para lograr los objetivos enunciados fue implementado un programa de capacitación a facilitadores del Municipio y dos programas educativos dirigidos a la población escolar y la comunidad en las áreas del proyecto piloto.

b. Selección del grupo objetivo y área del proyecto piloto

b.1. Selección del grupo objetivo

Es muy importante que los niños adquieran conocimientos adecuados, ya que son ellos los principales actores de la próxima generación, quienes cambiarán la sociedad actual y formularán la próxima sociedad. Las escuelas tienen la función principal de proporcionar educación a los niños. Sin embargo, no existen programas de educación ambiental relacionados al MDS en el Distrito de Panamá, tanto a nivel formal ni informal. Por lo tanto, el Estudio propone introducir programas y proyectos de educación ambiental dirigidos principalmente a estudiantes

Además de los estudiantes, los ciudadanos también necesitan elevar sus conocimientos sobre el MDS y el ambiente, y estimularlos a participar en actividades de minimización de los desechos. En consecuencia, el programa de educación también está dirigida a las comunidades .

El proyecto piloto se dirige a esos grupos objetivos a través de maestros y la Contraparte, tomando en cuenta la sostenibilidad de las experiencias adquiridas a través del proyecto piloto. Es decir, a través de una capacitación a educadores o facilitadores y de éstos a educandos.

El consenso sobre los principales aspectos del proyecto piloto entre las personas y grupos involucrados fue establecido a través del taller de Manejo de Ciclo de Proyecto (MCP) llevado a cabo en marzo de 2002

Cuadro 7-43: Grupos Objetivos

Grupo Objetivo	Justificación
Estudiantes	El programa de educación ambiental está dirigida principalmente a estudiantes de cuarto a sexto grados (9 a 12 años) de las escuelas primarias. Sin embargo no se limitará a solamente a estos grados o ciclos sino también a todos los niveles de los sistemas educativos.
Maestros	Los maestros fueron objetivos de la capacitación a educadores. Una vez que ellos adquieran las ideas y habilidades de la educación ambiental, podrán a la vez proporcionar educación a sus estudiantes.
Comunidades	Residentes de las comunidades seleccionadas Para diseminar informaciones a los residentes y hacer el programa sostenible, se estimulará la participación de juntas comunales, juntas locales, centros de salud, residentes, etc. (grupos claves en las comunidades).
Equipo de C/P	El programa de educación fue diseñado inicialmente para facilitadores del Municipio de Panamá (Relaciones Comunitarias y Relaciones Públicas) para que ellos lleven a cabo las capacitaciones a maestros de escuelas y residentes de la comunidad.

b.2. Selección de escuelas

Como se espera que la educación en escuelas y comunidades conlleve a un efecto de sinergia entre ellas, las mismas deben ser consideradas en forma paralela. Por lo tanto, las escuelas designadas deberán estar en las comunidades objetivas.

Se realizaron reconocimientos de campo en los 19 corregimientos con la C/P. Inicialmente, se seleccionaron dos escuelas, Carmen Solé Bosch en San Pedro en el corregimiento de Juan Díaz y Arabe de Libia en Victoriano Lorenzo en el corregimiento de Río Abajo. Sin embargo, se incorporó una tercera escuela, la Ricardo Miró en Vista Hermosa en el corregimiento de Bella Vista a las escuelas anteriormente designadas, en vista del deseo de la C/P de llevar a cabo la educación ambiental por iniciativa propia basada en las experiencias adquiridas en el taller de capacitación. Por lo tanto, el número de escuelas designadas para el proyecto piloto fueron tres.

b.3. Selección de comunidades

Según lo mencionado en la sección anterior, fueron seleccionadas San Pedro en Juan Díaz y Victoriano Lorenzo en Río Abajo, como comunidades designadas para realizar el proyecto piloto. Las características de las comunidades se resumen en el Cuadro 7-44.

Para asegurar el éxito del experimento se han realizado reuniones y talleres de capacitación en las áreas del proyecto piloto, con el objeto de verificar los problemas, el interés de cooperación de la comunidad para el mejoramiento ambiental y el deseo de participar activamente en los experimentos propuestos.

Cuadro 7-44: Perfil de las Areas del Proyecto Piloto

Area de proyecto piloto	San Pedro No.1 y No.2	Victoriano Lorenzo
Corregimiento	Juan Díaz	Río Abajo
Ubicación	Sector noroeste del corregimiento entre la Vía Domingo Díaz y la Avenida José Agustín Arango.	Sector noroeste del corregimiento
Población	Aproximadamente 1,300 habitantes en viviendas multifamiliares (San Pedro No.2) y 5,000 habitantes en viviendas unifamiliares (San Pedro No.1) de ingreso medio	Aproximadamente 2,000 personas
Tipo de viviendas	El área de San Pedro No.2 donde se va a concentrar el proyecto piloto de educación ambiental consiste de complejo habitacional de 5 y 6 niveles. Las viviendas unifamiliares se concentran en su mayoría en San Pedro No. 1 y una parte en San Pedro No.2.	Consiste de una serie de complejos habitacionales de 4 pisos y centenares de viviendas unifamiliares que van desde construcciones con material de mampostería hasta construcciones precarias de madera
Estrato social	Nivel de ingreso bajo y medio	Nivel de ingreso bajo
Organización comunitaria	No existe	No existe

Area de proyecto piloto	San Pedro No.1 y No.2	Victoriano Lorenzo
Justificación	Este lugar es un lugar representativo de complejo habitacional de multifamiliares. Actualmente, la comunidad de San Pedro No.1 cuenta con un servicio de recolección regular puerta a puerta y a través del sistema de contenedores. El área habitacional de multifamiliares de San Pedro No.2 cuenta solamente el sistema de contenedores. A pesar de la prestación del servicio de recolección, se observa desechos esparcidos en calles y alrededores.	En general, las áreas habitacionales del Distrito de Panamá se encuentran en condiciones ambientales aceptables. Sin embargo, existen algunas barriadas en varios corregimientos, donde se observan hacinamientos y disposición no adecuada de los desechos sólidos y otros problemas ambientales. Entre las áreas identificadas se seleccionó Victoriano Lorenzo por presentar condiciones sanitarias y ambientales deficientes.
En ambas barriadas se observan desechos esparcidos cerca de los contenedores y alrededores debido a manejo no adecuado de los desechos sólidos y la falta de concienciación de los residentes.		

En la figura siguiente se muestran las ubicaciones de las áreas seleccionadas del proyecto piloto: 1) comunidad de San Pedro (escuela Carmen Solé Bosch) en el corregimiento de Juan Díaz, 2) comunidad de Victoriano Lorenzo (escuela Arabe de Libia) en el corregimiento de Río Abajo, y 3) ubicación de la escuela Ricardo Miró en Vista Hermosa en el corregimiento de Bella Vista.

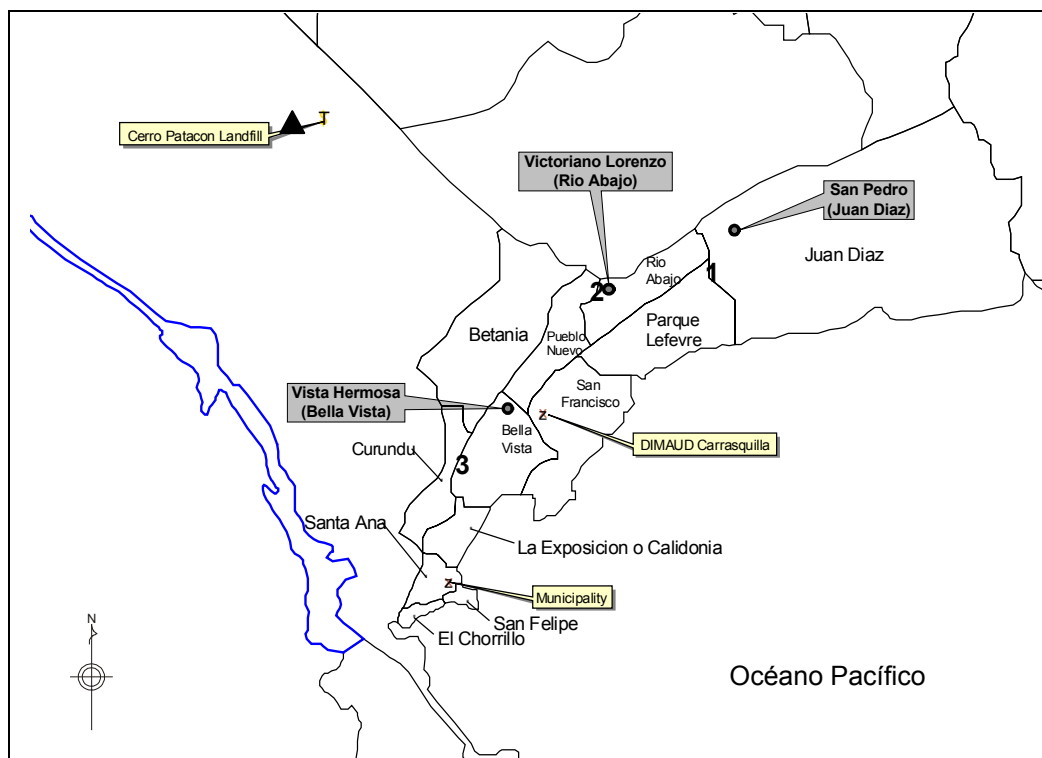


Figura 7-10: Areas del Proyecto Piloto

c. 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 7-45: Matriz de Diseño de Proyecto del Proyecto Piloto de Educación Ambiental

Resumen	Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Suposiciones importantes
Meta global 1. Formulación de un P/M viable. 2. Minimización de los desechos sólidos. 3. Conservación de los recursos naturales.	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.	-	-
Propósito del proyecto 1. Fomento de la participación pública para actividades de minimización de desechos. 2. El proyecto piloto da origen a actividades de minimización de desechos a través del reciclaje.	1. Actividades ambientales en la comunidad, encuesta de opinión pública, análisis y evaluación. 2. Planificación del programa de educación ambiental y continuado por el personal de C/P.	1. Informe de este Estudio 2. Programa y registro elaborados por la DIMAUD.	<ul style="list-style-type: none"> 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.
Rendimientos 1. Mejoramiento de la comunicación entre instituciones relacionadas y las diferentes oficinas dentro del Municipio para desarrollar actividades de educación ambiental. 2. Transferencia de conocimientos y prácticas sobre educación ambiental al personal de C/P, a maestros y personas interesadas. 3. Estímulo a personas involucradas a llevar a cabo la educación ambiental y actividades de reciclaje. 4. Fortalecimiento del curriculum escolar en la temática ambiental sobre los desechos sólidos en la educación formal.	1. Las oficinas de Relaciones Comunitarias y Relaciones Públicas de la DIMAUD trabajarán en conjunto con otras oficinas del Municipio e instituciones relacionadas. 2. Gran número de personas comprenden los beneficios de la minimización de desechos. 3. Gran número de personas comprenden el concepto apropiado de reciclaje. 4. Fomento de la continuación de la educación ambiental a un gran segmento de la población.	1. Programas futuros de educación ambiental 2. Resultado de la encuesta de opinión pública. 3. Resultado de la encuesta de opinión pública. 4. Resultados de evaluación.	Las autoridades municipales y la DIMAUD asegurarán la continuidad del programa.
Actividades 1. Desarrollar el programa de educación ambiental. 1-1 Formular el programa y capacitar a facilitadores del Municipio. 1-2 Formular un programa de capacitación a educadores y residentes. 1-3 Elaborar materiales de capacitación y de apoyo logístico. 2. Implementar el proyecto piloto de educación ambiental. 2-1 Llevar a cabo reuniones y mini-talleres con la comunidad. 2-2 Llevar a cabo talleres de trabajo con educadores 2-3 Llevar a cabo clases de ensayo en escuelas. 3. Iniciar actividades de minimización de los desechos a través del reciclaje.	Entradas Recursos humanos <ul style="list-style-type: none"> Un miembro del E/E Miembros del personal de C/P ONG Materiales <ul style="list-style-type: none"> Guía educativa Paneles educativos Video educativo Proyector de filminas Afiches, volantes, calcomanías, etc. 	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.	Condiciones previas JICA y la parte panameña acuerdan llevar a cabo el piloto proyecto.

7.5.2 Plan de Implementación del Proyecto Piloto

a. Generalidades

Este proyecto piloto fue diseñado considerando la posibilidad de verificar si las actividades desarrolladas fueron apropiadas y/o convenientes, y los resultados deberán estar reflejados en el M/P. Fue planeado con la idea de que la C/P tome la iniciativa para llevar a cabo el proyecto piloto con el apoyo del Equipo de Estudio (E/E).

Los cambios en el sistema de MDS inciden directamente en los residentes que son los generadores de los desechos sólidos. La minimización de desechos sólidos y la conservación de recursos no pueden llevarse a cabo sin el consentimiento y cooperación de los residentes. Por lo tanto, el estímulo de la participación de todos ellos fue considerado desde una temprana etapa de planificación.

Considerando estos aspectos fueron diseñadas las actividades del proyecto piloto según se describen en el Cuadro 7-46.

Cuadro 7-46: Actividades del Proyecto Piloto

No	Item	Actividad	Observaciones	Responsabilidad
1	Instrumentos para la educación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de la mascota 	Selección a través de concurso público invitando a todos los residentes del Distrito de Panamá.	C/P
		<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de la guía de acción ambiental para estudiantes y comunidades Elaboración de paneles educativos 	Diseño conjunto por la C/P y el E/E. Suministro de materiales por el E/E	C/P E/E
		<ul style="list-style-type: none"> Producción de video educativo 	Elaboración conjunta por la C/P y el E/E. Producción del video por el E/E	C/P E/E
		<ul style="list-style-type: none"> Otros: calcomanías, afiches, volantes, etc. 	Diseño conjunto por la C/P y el E/E. Suministro de materiales por el E/E	C/P E/E
2	Participación estudiantil	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de composiciones e ilustraciones por estudiantes. 	Participación de 19 centros escolares del Distrito de Panamá seleccionados por la C/P Suministro de materiales por el E/E	C/P, con el apoyo del E/E
3	Programa de educación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación a la C/P a través de talleres de trabajo 	Organizada y desarrollada por el E/E	E/E
		<ul style="list-style-type: none"> Capacitación a maestros a través de talleres de trabajo 	Desarrollada por la C/P con el apoyo de E/E	C/P E/E
	Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> Lecciones de ensayo en escuelas impartidas por los maestros 	Organizada por las escuelas con el apoyo de la C/P y el E/E	C/P E/E
		<ul style="list-style-type: none"> Capacitación a residentes de la comunidad a través de mini-talleres 	Desarrollada por la C/P con el apoyo del E/E	C/P E/E
4	Reuniones	<ul style="list-style-type: none"> Reuniones con líderes y residentes de la comunidad 	Dirigida por la C/P con el apoyo del E/E	C/P E/E
5	Jornada ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Actividades de limpieza 	Participación de residentes y la comunidad escolar	C/P, con el apoyo del E/E
		Atención a la salud <ul style="list-style-type: none"> Vacunación a infantes y niños Atención buco-dental e higiene general 	Por personal del Centro de Salud del corregimiento	C/P

No	Item	Actividad	Observaciones	Responsabilidad
		<ul style="list-style-type: none"> Toma de presión 		
		Actividad recreativa-cultural <ul style="list-style-type: none"> Maratón Fiesta musical, danzas, etc. 	Participación de juntas comunales, centros escolares, etc.	C/P
6	Visita a sitios del proyecto piloto	<ul style="list-style-type: none"> Visita e impresiones de las áreas de la comunidad y escuelas donde se ha realizado el proyecto piloto. 	Participación de instituciones, líderes y residentes de la comunidad, maestros, periodistas, funcionarios del Municipio, etc.	C/P, con el apoyo del E/E
7	Evaluación	Evaluación del proyecto piloto		C/P E/E

b. Metodología aplicada en talleres

En el proyecto piloto se realizaron varios talleres, esencialmente para transmitir ideas, conocimientos y habilidades con relación a la educación ambiental. La política principal de llevar a cabo los talleres fue la toma de un acercamiento participativo donde los participantes comparten sus conocimientos y experiencias entre sí, convirtiéndose en disertantes y audiencia y sentirse como dueños del proyecto piloto. Se dio gran importancia a la capacitación a los “capacitadores”, ya que el comportamiento adecuado refuerza la sostenibilidad. Los talleres se llevaron a cabo según los siguientes pasos:

Paso	Facilitador	Recibe capacitación
1ro.	Equipo de Estudio (E/E)	Contraparte (C/P)
2do.	C/P	Maestros
	C/P	Residentes (comunidades)
3ro.	Maestros	Estudiantes Otros maestros Personal administrativo

c. Procedimiento de implementación del proyecto piloto

El proyecto piloto consistió de cuatro etapas descritas a continuación. La Figura 1-1 esquematiza el procedimiento.

- Preparación (etapa de preparativos)
- Planificación (plan de actividades)
- Implementación (etapa de implementación y verificación)
- Análisis y evaluación (Evaluación)

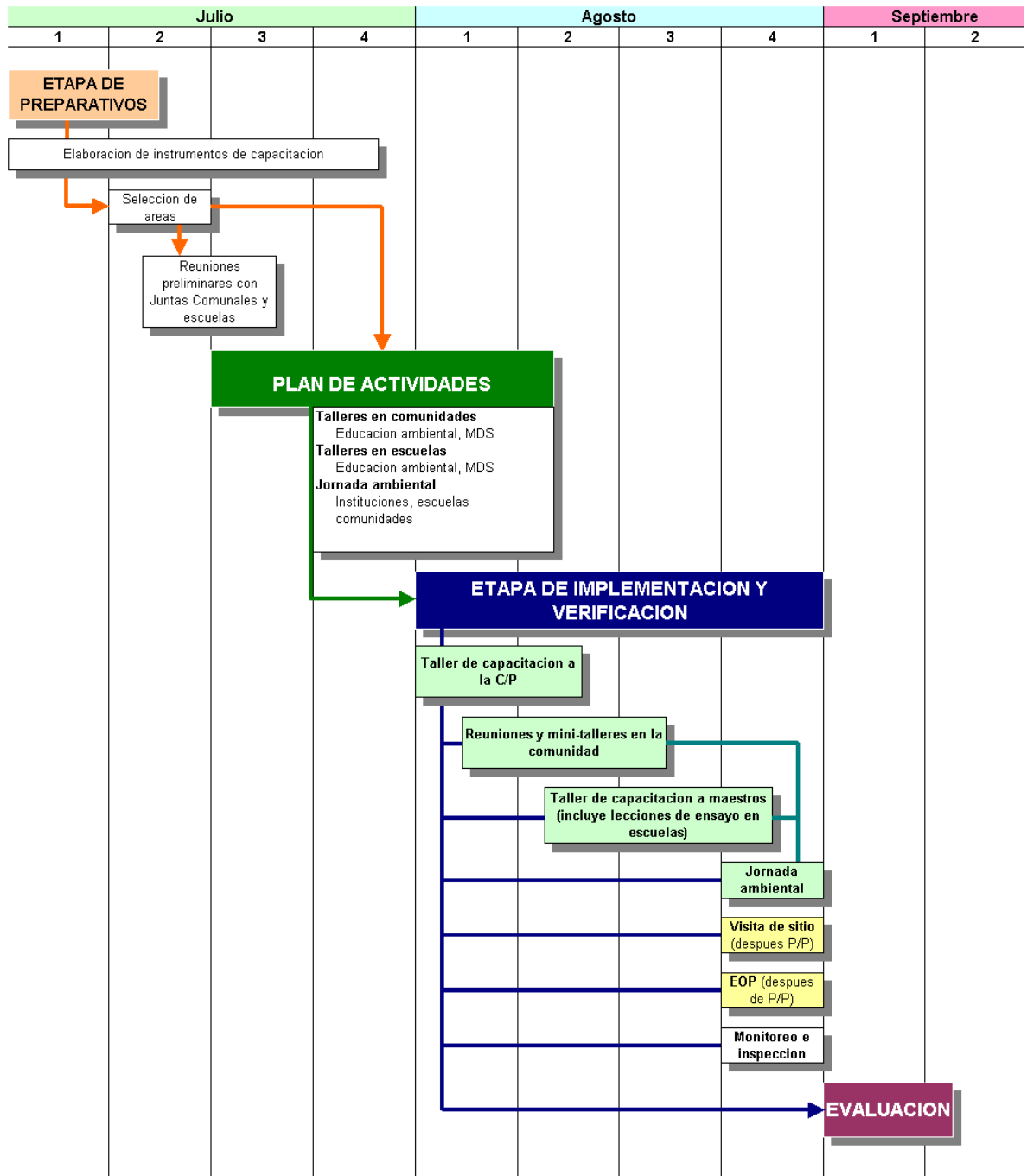


Figura 7-11: Procedimiento de Implementación del Proyecto Piloto de Educación Ambiental

c.1. Etapa de preparativos

Desde marzo a julio de 2002 fueron realizados los siguientes preparativos:

- Explicación de objetivos y detalles del plan del proyectos piloto a la C/P.
- Lanzamiento de un concurso público para el diseño de la mascota de campaña.
- Participación de estudiantes en la realización de composiciones e ilustraciones
- Planificación y elaboración de instrumentos de capacitación: guía de acción ambiental para estudiantes y comunidades, paneles educativos, video y otros materiales complementarios como folleto de composiciones e ilustraciones de estudiantes, afiche, calcomanías, hojas volantes, etc.
- Selección de áreas del proyecto piloto
- Reuniones preliminares con residentes de las comunidades y escuelas.
- Explicación de objetivos y detalles del plan de los proyectos pilotos a los residentes y juntas comunales de las áreas seleccionadas.

c.1.1 Diseño de la mascota de campaña

La C/P, respondiendo a la importancia de la participación activa, inició una campaña de participación pública en febrero de 2002, invitando a la población de los 19 corregimientos del Distrito de Panama a participar en un concurso para elegir una mascota que simbolice el proyecto piloto con el fin de promover la participación pública.

La mascota seleccionada fue empleada para la impresión de calcomanías y afiches, como así también en textos, volantes y otros materiales de divulgación. La participación ciudadana en el concurso será un gran paso hacia la motivación y toma de conciencia para la solución de los problemas relacionados con el MDS.

c.1.2 Participación estudiantil

Como parte del programa de educación y fomento de la participación pública, se propuso la participación de estudiantes de los 19 corregimientos del Distrito de Panamá. Esta participación consistió en la realización de redacciones o composiciones cortas y dibujos sobre los desechos sólidos y la temática ambiental del Distrito.

c.1.3 Plan y elaboración de materiales para la educación ambiental

Para la implementación de los programas educativos es necesario seleccionar los materiales más apropiados para lograr la participación conjunta de toda la comunidad. Se han propuesto

la elaboración de materiales educativos y otros materiales complementarios según se muestra en el siguiente Cuadro:

Cuadro 7-47: Materiales Educativos y Otros Materiales Complementarios

Materiales	Observaciones
Guía de educación ambiental para estudiantes y comunidades	Material educativo para uso en programas de educación en talleres y charlas en escuelas y comunidades.
Paneles "banner" educativos	Paneles educativos sobre aspectos ambientales para uso en talleres, seminarios y otros eventos educativos o culturales para estimular la sensibilización pública a través de conocimientos sobre la temática ambiental.
Video educativo	Producción de un video educativo sobre el MDS y aspectos ambientales para uso en talleres, seminarios, conferencias y programas de educación para la comunidad escolar y otros grupos objetivos.
Folleto con obras de estudiantes	Edición de trabajos sobre composiciones e ilustraciones elaboradas por estudiantes a través de concurso escolar dentro del marco de la educación ambiental y fomento de la participación de la comunidad estudiantil.
Afiche	Los afiches fueron distribuidos a instituciones, escuelas y asociaciones comunitarias para la promoción de la participación pública. El diseño del afiche se realizó en base a las ilustraciones preparadas por los estudiantes de los centros escolares.
Calcomanías	Elaboración de calcomanías usando la mascota de campaña. Las calcomanías son medios efectivos para la promoción de la campaña por la facilidad de distribución a un gran segmento de la población.
Otros	Volantes, panfletos, etc. para difundir informaciones.

d. Plan de actividades

d.1. Taller de capacitación para la Contraparte

Considerando la sostenibilidad del programa de educación ambiental, el E/E con el apoyo de una ONG desarrolló una capacitación a funcionarios del Municipio/DIMAUD, quienes posteriormente, serían los facilitadores de transmitir los conocimientos y experiencias adquiridas en la capacitación a los maestros y residentes de las comunidades.

d.2. Plan de ejecución del programa de educación ambiental en centros escolares

Dentro del programa de educación ambiental se contemplaron proyectos experimentales en escuelas sobre el MDS con el propósito de fomentar la participación pública para actividades de minimización de desechos y de esta manera, disminuir la carga sobre el ambiente y conservar los recursos naturales. Para ello se programó dar capacitación a maestros, para que sean ellos los facilitadores de la transmisión de los conocimientos sobre el tema ambiental y el MDS a los estudiantes.

Esta capacitación se realizaría a través de talleres de trabajo con maestros de escuelas primarias de las áreas de los proyectos pilotos y sería desarrollada por la C/P con el apoyo del E/E.

Después de la capacitación, los maestros desarrollarán clases de ensayo con estudiantes transmitiendo los conocimientos y prácticas adquiridas en los talleres a sus alumnos a través de un enfoque participativo.

El programa educativo dirigido a las escuelas primarias se enfocará en los siguientes puntos:

- Importancia de la educación ambiental;
- Importancia de la minimización de los DS y conservación de recursos;
- Generación y componentes de los DS;
- Formas de disponer los desechos sólidos;
- Conocer la importancia y significado de reducir, reusar y reciclar;
- Reflexiones y responsabilidades;
- Otros

d.3. Plan de ejecución del programa de educación ambiental en la comunidad

d.3.1 Reuniones y mini-talleres

Los programas de capacitación para los residentes de la comunidad son considerados como medios eficaces para transferir informaciones a la población. Por lo tanto, esta capacitación será uno de los métodos más importantes de la educación pública a ser llevado a cabo en áreas del proyecto piloto.

El programa de capacitación consiste en las siguientes actividades:

- Reuniones con líderes y residentes de las comunidades seleccionadas.
- Capacitación a través de mini-talleres a los líderes y residentes de la comunidad.
- Actividades participativas (jornada ambiental, operativo de limpieza, etc.)

El propósito principal de las reuniones con la comunidad fue explicar los objetivos del proyecto piloto, dar instrucciones básicas y obtener su apoyo y cooperación para lograr los objetivos previamente mencionados del proyecto piloto .

Los mini-talleres consisten en discusiones de grupo relacionados al manejo adecuado de los desechos donde todos los participantes discuten y desarrollan acciones para alcanzar los objetivos del estudio: minimización de desechos previniendo la generación y promoviendo el reciclaje. Esencialmente, el taller consiste en llevar a cabo actividades prácticas con la

comunidad envuelta. En consecuencia, todos los participantes incluyendo facilitadores y receptores deben participar activamente en el desarrollo del taller.

Las reuniones y capacitaciones serán llevadas a cabo por el personal de C/P con el apoyo del E/E.

Los mini-talleres de capacitación dirigida a la comunidad se enfocarán en los siguientes puntos:

- Educación ambiental sobre MDS y métodos apropiados del manejo de desechos en la vecindad (prácticas de manejo apropiado de desechos).
- Minimización de los desechos y conservación de recursos.
- Almacenamiento, frecuencia de recolección y cumplimiento de horario de descarga.
- Mejoramiento de la participación comunitaria con relación al MDS.
- Conocer la importancia y significado de reducir, reusar y reciclar.
- Reflexiones y responsabilidades individuales.
- Otros.

d.3.2 Participación comunitaria en jornadas ambientales y operativos de limpieza

Esta actividad será llevada a cabo en cooperación conjunta por todas las instituciones, residentes y comunidades escolares de las áreas del proyecto piloto. La selección de áreas para las actividades de limpieza se hará considerando el impacto negativo incurrido en el entorno inmediato y alrededores, donde se localicen focos de contaminación y problemas ambientales.

La campaña de promoción de la participación pública reforzará las actividades de limpieza a través de los siguientes medios:

- Difusión a través de la Oficina de Relaciones Comunitarias, Oficina de Relaciones Públicas, Juntas Comunales, etc., antes y durante la jornada ambiental, para solicitar la cooperación y participación de la comunidad en el operativo de limpieza.
- Participación activa de los residentes, la Junta Comunal, la DIMAUD e instituciones relacionadas con el apoyo del Equipo de Estudio.

Se propone reforzar la jornada ambiental a través de una serie de actividades de apoyo. Estas actividades consistirán de atención médica básica e infantil por personal médico del Centro de Salud de los respectivos corregimientos; atracciones recreativas y culturales por personal de la Alcaldía y estudiantes, etc.

e. Cronograma de Actividades

La formulación del plan de implementación del proyecto piloto de educación ambiental fue desarrollado en forma conjunta por la C/P y el E/E. El proyecto piloto se llevó a cabo durante aproximadamente un mes, del 31 de julio al 31 de agosto de 2002, seguido del análisis y evaluación del proyecto piloto.

Cuadro 7-48: Cronograma de Actividades del Proyecto Piloto de Educación Ambiental

Periodo	Actividad
Febrero~julio Febrero~marzo Marzo ~ abril	Etapas de Preparación <ul style="list-style-type: none"> • Selección del logotipo del plan piloto. • Participación de estudiantes en la elaboración de composiciones e ilustraciones
Junio~julio	Preparación <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de instrumentos de capacitación: guía de acción ambiental para estudiantes y comunidades, paneles educativos, video y otros materiales complementarios como folleto con trabajos de los estudiantes, afiche, calcomanías, hojas volantes, etc.
Comienzos de julio Mediados de julio	Preparación <ul style="list-style-type: none"> • Selección de áreas del proyecto piloto • Reuniones preliminares con residentes de las comunidades y escuelas de las áreas seleccionadas para el proyecto piloto
Julio~agosto 15 julio~30 agosto	Etapas del Plan de Actividades <ul style="list-style-type: none"> • Reuniones con la C/P • Programa para taller de capacitación para la C/P • Programa para taller de capacitación para maestros • Programa para clases de ensayo en escuelas • Programa de reuniones y mini-talleres en las comunidades • Programa de implementación de jornadas ambientales • Elaboración de formatos de evaluación • Elaboración de encuestas de opinión pública
17 julio ~ 26 julio	Plan <ul style="list-style-type: none"> • Reuniones en centros escolares • Reunión preliminar para taller de la C/P • Contactos con residentes de la comunidad (San Pedro 2 y Victoriano Lorenzo)
31 julio~31 agosto 31 julio	Etapas de Implementación del Proyecto Piloto <ul style="list-style-type: none"> • Implementación del taller de capacitación para la C/P
3 agosto~17 agosto	Implementación <ul style="list-style-type: none"> • Reuniones con residentes de las comunidades (San Pedro 2 y Victoriano Lorenzo) • Taller con la comunidad (San Pedro 2 y Victoriano Lorenzo)
7 agosto	Implementación <ul style="list-style-type: none"> • Entrega de premios a escuelas participantes en la presentación de composiciones e ilustraciones.
9 agosto~10 agosto	Implementación <ul style="list-style-type: none"> • Implementación del taller de capacitación para maestros y personas invitadas
14 agosto~27 agosto	Implementación <ul style="list-style-type: none"> • Realización de clases de ensayo en escuelas <ul style="list-style-type: none"> - Escuela Carmen Solé Bosch - Escuela Arabe de Libia - Escuela Ricardo Miró
24 agosto~31 agosto	Implementación <ul style="list-style-type: none"> • Implementación de "jornadas ambientales" en San Pedro 2 y Victoriano Lorenzo <ul style="list-style-type: none"> - Maratón - Operativo de limpieza con la participación de los residentes - Feria de salud con el apoyo del Centro de Salud (MINSa) de los respectivos corregimientos - Eventos culturales (Alcaldía, escuelas, etc.)
2 sept.~4 sept.	Implementación <ul style="list-style-type: none"> • Encuesta de opinión pública • Visita de sitio • Procesamiento de datos y análisis
29 agosto~10 sept.	Implementación <ul style="list-style-type: none"> • Distribución de materiales remanentes a escuelas participantes e instituciones relacionadas
Septiembre	Evaluación <ul style="list-style-type: none"> • Preparación de informe

7.5.3 Resultados

a. Taller de capacitación para la Contraparte

En el taller de capacitación para la Contraparte desarrollado por el E/E, participaron 14 personas de la Oficina de Relaciones Comunitarias, Oficina de Relaciones Públicas y el Departamento de Recolección de la DIMAUD, y personal de Relaciones Públicas y Recursos Humanos del Municipio (Edificio EDEM).

Todos los participantes estuvieron sumamente motivados durante todo el transcurso del taller, evidenciando su interés de querer compartir conocimientos y aprender para mejorar su trabajo profesional y en su vida personal. Los participantes tomaron parte activa en todas las actividades del taller a través del proceso participativo de compartir conocimientos y experiencias. Tanto la C/P como el E/E mostraron completa y absoluta satisfacción con los resultados de este taller.

b. Taller de capacitación a maestros y personal invitado

El taller de capacitación fue organizado en dos jornadas por los facilitadores de la C/P a los maestros de las escuelas Carmen Solé Bosch, Arabe de Libia y Ricardo Miró y al personal invitado de MEDUC y ANAM. Los participantes mantuvieron el entusiasmo desde el comienzo, debido a un programa interactivo y la dinámica empleada por los facilitadores de la C/P.

Los resultados obtenidos en este taller fueron muy satisfactorios y de gran aceptación por parte de los participantes. Los maestros participantes valoraron el esfuerzo de los facilitadores (C/P) y del E/E.

Es de primordial importancia dar seguimiento a los compromisos adquiridos por la C/P para reforzar la educación ambiental en las tres escuelas participantes y en el resto de los planteles del distrito capital. El programa debe aplicar la misma metodología utilizada, es decir, formando agentes multiplicadores (docentes), para que estos a su vez transmitan los conocimientos al resto del personal docente y al educando

c. Clases experimentales o de ensayo en escuelas

Tras la capacitación a los maestros de las escuelas Carmen Solé Bosch, Arabe Libia y Ricardo Miró se dio continuidad al calendario de actividades programadas con la preparación, por parte de éstos, de clases experimentales o de ensayo en sus respectivos planteles. Cada escuela con el apoyo de la C/P y el E/E, planificó en forma individual el programa de actividades con los estudiantes, en especial los de IV, V y VI grados. La escuela Ricardo Miró incorporó además, una representación con niños de kinder y la participación de padres de familia.

La participación de maestros y estudiantes fue excelente en las tres escuelas. En los tres casos los maestros utilizaron técnicas participativas que involucraban a los estudiantes. Algunas de estas técnicas fueron mesas redondas, concursos, taller de clasificación de desechos, mini-obras de teatro y cantos. El programa en dos de las escuelas, Arabe de Libia y Ricardo Miró, también fue llevado por los propios estudiantes. En la escuela Ricardo Miró participó también una madre dentro de la mesa redonda dirigida por los estudiantes.

En general, el equipo de docentes de los tres planteles demostró un gran entusiasmo e interés en el desarrollo y ejecución de las clases piloto, despertando en igual medida el interés en los estudiantes y motivándolos a ser parte esencial en los cambios requeridos para mejorar el manejo de los desechos sólidos en su comunidad.

La participación de los maestros de las escuelas del programa en las tres clases de ensayo les permitió compartir metodologías y técnicas que enriquecieron sus herramientas metodológicas. Sin embargo, para mayor efectividad, los maestros capacitados deberán continuar el programa con el resto de los estudiantes, docentes y administrativos dentro del plantel, considerando incluso, la incorporación de padres de familia en el programa. Es recomendable que los temas de los DS y la conservación del ambiente sean abordados desde los primeros niveles de enseñanza.

d. Resultados de la encuesta de los estudiantes sobre el video

d.1. Objetivos del video

El video fue planificado y producido con miras al público en general (residentes de la comunidad) y especialmente al público joven (estudiantes de 9 a 12 años pero no limitado solamente a estas edades) del distrito de capital.

El objetivo principal de la producción del video educativo fue sensibilizar a la población estudiantil y a la comunidad en general sobre el tema ambiental y el MDS, y estimular la participación pública para la minimización y conservación de los recursos naturales. También apunta a despertar sentimientos tan fuertes que motiven a los individuos a la acción inmediata convirtiéndose en agentes multiplicadores de un cambio real de actitud.

El video pretende capturar la atención de los niños a través de la creación de un mundo mágico, donde la excesiva generación de los desechos y el manejo no adecuado de éstos causa la degradación ambiental en el Distrito de Panamá. Con el uso del video, se espera además, hacer comprender a las personas el problema de manera interesante, atrayendo también a los adultos. El video, por lo tanto, estimula de antemano la participación pública en la solución del problema.

d.2. Conclusion

La meta de la educación ambiental es sensibilizar y promover valores y cambios de actitudes, para formar ciudadanos que tomen decisiones responsables con relación a su medio ambiente. Estos cambios requieren de algún tiempo y sus resultados no se verán a corto plazo. Sin embargo, la producción del video ha logrado muy satisfactoriamente los objetivos iniciales propuestos por las respuestas dadas por los estudiantes entrevistados quienes expresaron preocupación por el futuro del Distrito de Panamá. A la vez se sintieron motivados a participar en actividades del manejo adecuado de los desechos y promover la minimización a través de la aplicación de las 3R.

e. Visita a los sitios de proyectos pilotos

e.1. Objetivos de la visita

La visita a las áreas de los 6 proyectos pilotos del Estudio se realizó con la participación de más de 30 personas: residentes de las comunidades de San Pedro y Victoriano Lorenzo, personal de juntas comunales de Juan Díaz y Río Abajo, maestros de las tres escuelas del programa piloto, personal del Centro de Salud, funcionarios de MINSA, MEDUC, ANAM, personal de la Oficina de JICA en Panamá, el equipo de C/P, el E/E y una periodista.

El objetivo de la visita fue observar los efectos y resultados de los proyectos pilotos después de la implementación. En el caso del proyecto piloto de educación ambiental consistió en observar las barriadas de San Pedro No.2 y Victoriano Lorenzo y las escuelas donde se realizaron los programas pilotos, especialmente las áreas donde se realizaron las jornadas ambientales conjuntamente con los operativos de limpieza y, el cambio tanto del lugar como el de la sensibilización de los habitantes de las comunidades involucradas y experiencias en centros escolares.

e.2. Aspectos de monitoreo del proyecto piloto y resultados

Al término de la visita a las áreas del proyecto piloto (experimento de educación ambiental) se distribuyeron cuestionarios a los participantes considerando los siguientes aspectos:

- Aspectos generales de las áreas del proyecto piloto después de las jornadas ambientales y operativos de limpieza en ambas comunidades.
- La impresión de los participantes con relación a la sensibilización y motivación de los residentes de la comunidad (resultados de los talleres de trabajo).
- Resultados de clases en centros escolares.
- Impresiones generales.

Como se mencionó previamente, en la visita participaron más de 30 personas de las cuales 22 contestaron el cuestionario distribuido, cuyos resultados se dan a continuación:

Cuadro 7-49: Cuestionario sobre el Experimento de Educación Ambiental

No.	Cuestionario	Si	No	S/R	Total
1	¿Cree usted que el programa de educación ambiental implementado en San Pedro y Victoriano Lorenzo contribuyó a mejorar las condiciones ambientales de esas comunidades?	96%	0%	4%	100%
2	¿Notó usted algún cambio positivo en la actitud de los residentes de las comunidades visitadas con relación al manejo de los desechos sólidos?	100%	0%	0%	100%
3	¿Cree usted que el proyecto piloto de educación ambiental llevado a cabo en las comunidades y escuelas contribuyó a aumentar la conciencia pública?	100%	0%	0%	100%
4	¿Piensa que se debe dar continuidad al programa de educación ambiental realizado en las comunidades y centros escolares hacia la minimización de los desechos, el reciclaje y la conservación de recursos?	100%	0%	0%	100%

A excepción de la primera pregunta que quedó sin responder solo una (4%), prácticamente, el 100% de los participantes respondieron positiva y afirmativamente en las cuatro principales preguntas del cuestionario, demostrando de esta manera la efectividad de la implementación del proyecto piloto de educación ambiental.

La visita de sitios sirvió para verificar la efectividad del programa piloto por los participantes. Cabe mencionar que ha sido muy importante ver el efecto del proyecto piloto y escuchar directamente de la voz de los residentes y maestros contar sus experiencias sobre el proyecto piloto.

f. Encuesta de opinión pública (EOP)

La encuesta de opinión pública fue llevada a cabo por la C/P con el apoyo de una ONG, con la finalidad de obtener las siguientes verificaciones:

- Comparar el cambio de opiniones de los residentes sobre aspectos ambientales y el manejo de los desechos sólidos a nivel de comunidad, y
- Determinar el nivel de comprensión y colaboración de los residentes sobre la implementación del proyecto piloto de educación ambiental.

f.1. Cronograma de la encuesta

La EOP fue llevada a cabo en las áreas del proyecto piloto según la siguiente programación:

Áreas de proyecto piloto	Fecha	Jornada
Victoriano Lorenzo (Río Abajo)	Septiembre 2, 2002	Jornada matutina
San Pedro No. 2 (Juan Díaz)	Septiembre 2, 2002	Jornada Vespertina

f.2. Resultados de la encuesta de opinión pública

En el cuadro siguiente, se presenta los resultados de la encuesta de opinión pública.

Cuadro 7-50: EOP sobre el Proyecto Piloto de Educación Ambiental

No.	Pregunta	San Pedro No. 2		Victoriano Lorenzo	
		Cant.	(%)	Cant.	(%)
P1	¿Cuál es el ingreso familiar total por mes?				
a.	Menos de 250 Balboas	18	40.0	42	84.0
b.	251 Balboas a 480 Balboas	20	44.4	6	12.0
c.	481 a 800 Balboas	3	6.7	1	2.0
d.	801 a 1200 Balboas	1	2.2	0	0.0
e.	Más de 1201	0	0.0	0	0.0
f.	S/R	3	6.7	1	2.0
	Total	45 personas	100%	50 personas	100%

No.	Pregunta	San Pedro No. 2						Victoriano Lorenzo					
		SI	NO	S/R	SI (%)	NO (%)	S/R (%)	SI	NO	S/R	SI (%)	NO (%)	S/R (%)
P2	¿Existen problemas ambientales en su comunidad relacionados con los desechos sólidos?	31	14		68.9	31.1		42	6	2	84.0	12.0	4.0
En su comunidad se han realizado una serie de reuniones, mini-talleres, incluyendo una actividad de limpieza...													
P3	¿Ha participado en algunas de esas actividades?	34	11		75.6	24.4		44	6		88.0	12.0	
P4	Si la respuesta a la pregunta anterior es SI, por favor indicar ¿en cuál o cuáles? (Si es NO pasar a la pregunta 8).												
a.	Reuniones		14			31.1			19				38.0
b.	Mini-taller		14			31.1			6				12.0
c.	Operativo de limpieza		31			68.9			42				84.0
d.	Ninguna		11			24.4			6				12.0
P5	Luego de haber participado de las actividades anteriores, ¿piensa que hay suficiente conciencia pública sobre el problema ambiental relacionado con los desechos sólidos en su comunidad?	21	13		61.8	38.2		31	12	1	70.5	27.3	2.3
P6	¿Piensa que la jornada ambiental realizada en su comunidad contribuyó a aumentar la conciencia de las personas sobre el problema de los desechos y la contaminación ambiental?	27	7		79.4	20.6		39	5	0	88.6	11.4	0.0
P7	¿Su actitud en relación al problema de los desechos sólidos después de participar en las actividades anteriores es la misma o es distinta a la que tenía antes? Podría expresarnos si la misma es:												
a.	Positiva, las personas pueden cambiar		14			41.2			15				34.1
b.	Optimista, las personas van a mejorar su actitud con el tiempo		8			23.5			5				11.4
c.	Pesimista, no importa lo que hagamos las personas no participan		1			2.9			3				6.8
d.	Proactiva, los que participamos podemos motivar a otras personas a participar y a preocuparse por mejorar el ambiente en nuestra comunidad		10			29.4			20				45.5
e.	Otro		1			2.9			1				2.3

No.	Pregunta	San Pedro No. 2						Victoriano Lorenzo					
P8	Si no ha participado de las actividades mencionadas, es decir, reuniones, mini-talleres, operativo de limpieza ¿le gustaría recibir charlas para mejorar el manejo de los desechos y reducir la contaminación ambiental?	8	2	1	72.7	18.2	9.1	5	0	1	83.3	0.0	16.7
P9	¿Piensa que se debe dar continuidad al programa de educación ambiental realizado en su comunidad para mejorar la calidad del ambiente y la salud de las personas?	45	0		100	0.0		50	0		100	0.0	
P10	Considera que la limpieza y ornato de la comunidad es una responsabilidad de:												
a.	Junta Comunal	1			2.2			5			10.0		
b.	Municipio/DIMAUD	9			20.0			5			10.0		
c.	La comunidad	8			17.8			9			18.0		
d.	Empresas privadas	0			0.0			0			0.0		
e.	Todos (JC, M/D, Com, Empresa)	25			55.6			30			60.0		
f.	Otro	1			2.2			0			0.0		
g.	S/R	1			2.2			1			2.0		
P11	Considera que las jornadas de limpieza deben contar con la participación activa de la comunidad?	45	0		100	0.0		50	0		100	0.0	
P12	Luego de conocer y/o participar en este proyecto piloto ¿le gustaría participar en programas para minimizar los desechos sólidos, es decir, actividades de reducción, reutilización y reciclaje?	43	2		95.6	4.4		49	0	1	98.0	0.0	2.0
P13	Si respondió afirmativamente, ¿qué acciones adoptaría para iniciar el reciclaje?												
a.	Solicitando al Municipio	21			46.7			31			62.0		
b.	Solicitando a empresas recicladoras	4			8.9			1			2.0		
c.	Movilizando a la comunidad	14			31.1			15			30.0		
d.	Todos	2			4.4								
e.	Otros	1			2.2			2			4.0		
f.	S/R	3			6.7			1			2.0		

g. Programa de reciclaje de papel periódico

La implementación del taller de capacitación y las clases experimentales en las tres escuelas, han motivado a los docentes a iniciar actividades de reciclaje. Por otro lado, una empresa (Moldeados Panamenos, S.A.) estaba buscando una forma de recolectar papeles para reciclaje en el Distrito de Panamá.

Por lo tanto, la DIMAUD y el E/E hicieron los primeros contactos con las directoras de las escuelas y la empresa. Luego del contacto, la empresa confirmó el deseo de comprar el papel periódico de los centros de enseñanza para el reciclaje.

A continuación se mencionan algunos aspectos y condiciones a considerar:

- Cada volumen de entrega de papel periódico deberá estar identificado con el nombre de la escuela.

- El papel periódico sería recolectado periódicamente por la DIMAUD (cada dos veces por semana) para que no quede almacenado mucho tiempo y así evitar que el papel se dañe.
- La DIMAUD deberá llevar control de la cantidad y de la fuente del papel periódico y entregar un recibo por la cantidad recolectada.

Este programa reciclaje de papel periódico se inició bajo el lema de “Cumple tu papel”, y se solicitará cooperación a través de la siguiente hoja volante:

Programa reciclaje de papel periódico
“cumple tu papel”

Nuestra escuela, contribuyendo con la conservación del ambiente y de nuestros recursos, inicia un **programa de reciclaje de papel periódico**.

En lugar de desechar el periódico después que lo hayan leído en tu casa, tráelo y dépositalo en el canasto de la escuela.

Reciclando recaudaremos fondos para mejorar las condiciones físicas y otras necesidades del plantel.

Reciclando no solo mejoraremos nuestro centro de enseñanza sino lo que es mucho más importante, estaremos contribuyendo con la conservación del ambiente y de nuestros recursos.

Inicia junto a RECICLIN La Hormiguita, el **programa de reciclaje** en nuestra escuela y **forma parte de la acción y el cambio para un ambiente mejor,**

“cumple tu papel”

7.5.4 Evaluación y Conclusión

El proyecto piloto de educación ambiental se ha ejecutado durante un mes, corto tiempo para poder evaluar cambios significativos en la actitud de las personas. Sin embargo, ha quedado muy en claro las muestras de interés y entusiasmo de las personas a través de la participación en el proyecto piloto.

Es claro que las comunidades desean una participación más activa en la toma de acciones tendientes a mejorar su entorno y desean ser consultadas en relación con los cambios que se requieren para mejorar el servicio de recolección de los desechos y la educación ambiental en las escuelas.

El enfoque participativo del proyecto piloto ha sido el principal método de las actividades para promover la positiva participación de los grupos objetivos. Además, la capacitación a los capacitadores ha sido muy valiosa usando eficientemente los limitados recursos humanos.

Puede evaluarse que los ambos métodos funcionaron eficazmente y su aplicación fue la adecuada.

De ahora en adelante, corresponde al Municipio/DIMAUD continuar con el programa de educación ambiental, incorporando nuevas escuelas y comunidades, y poco a poco lograr cubrir la totalidad del distrito, utilizando las herramientas y la metodología que fueron desarrolladas a través del proyecto piloto.

Además, se espera que las escuelas y comunidades objetivas del proyecto piloto sean visitadas por otras escuelas y comunidades, y brindar el apoyo necesario a éstas y no esperar a que les soliciten.

Por consiguiente, 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.

a. Evaluación del taller por la Contraparte

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.

Los resultados de la evaluación del taller de capacitación “minimización de desechos, un paso hacia la conservación de nuestros recursos” por la C/P se indican en el cuadro inferior:

Cuadro 7-51: Resultados de la Evaluación del Taller (C/P)

1	• Excelente • Mucho	2	• Bueno • Algo	3	• Regular • Poco	4	• Deficiente • Nada	S/R (sin respuesta)
No.	Pregunta		Nivel de Satisfacción					
			Número de participantes (%)					
No.	En cuanto al taller considera el mismo:		M	A	P	N	S/R	Totales
P1	Apegado a la realidad panameña		13					13
			100					100%
P2	Con temas apropiados y con la información necesaria para contribuir al logro de los objetivos propuestos		13					13
			100					100%
			e	b	r	d		
P3	Claro y comprensible		12	1				13
			92.4	7.6				100%
P4	Con un nivel de enseñanza acorde a los/as participantes		6	6			1	13
			46.2	46.2			7.6	100%
P5	El uso de ayudas audiovisuales fue		10	3				13
			76.9	23.1				100%
P6	El tiempo establecido para la capacitación Fue		7	2	2		2	13
			53.9	15.4	15.4		15.3	100%
P7	Los ejercicios prácticos fueron		9	4				13
			69.2	30.8				100%
No.	En cuanto al material distribuido considera el mismo		m	a	p	n		Totales
P8	Util para ser utilizado en las actividades en comunidades y en escuelas		10	2			1	13
			77.0	15.4			7.6	100%
			e	b	r	d		
P9	La calidad y contenido del material es		7	4			2	13
			53.9	30.8			15.3	100%
P10	El lenguaje utilizado es		10	2			1	13
			77.0	15.4			7.6	100%
P11	Las ilustraciones y dibujos son		7	6				13
			53.9	46.1				100%
No.	En cuanto a los facilitadores/as		e	b	r	d		Totales
P12	La claridad de las exposiciones fue		12	1				13
			92.4	7.6				100%
P13	La metodología utilizada fue		8	5				13
			61.5	38.5				100%
P14	El dominio de los temas fue		12	1				13
			92.4	7.6				100%
No.	En cuanto a su participación		m	a	p	n		Totales
P15	¿Podría transferir estos conocimientos y manejo de los instrumentos a otras personas?		11	2				13
			84.6	15.4				100%

b. Evaluación del taller por parte de los maestros y personal invitado

Los maestros participantes valoraron el esfuerzo de los facilitadores de la C/P y del E/E, lo que se puede apreciar en el resultado de la evaluación y en los compromisos adquiridos por los docentes. El formulario de evaluación se dividió en 5 parámetros generales a evaluar. Los resultados se muestran en el cuadro a continuación.

En términos generales, la mayoría de los participantes evaluaron el taller, sus facilitadores y la organización como excelente (84%), un 12.8% como bueno y apenas un 3.2% como regular.

Cuadro 7-52: Resultados de la Evaluación del Taller (M)

1	• Excelente • Mucho	2	• Bueno • Algo	3	• Regular • Poco	4	• Deficiente • Nada	S/R (sin respuesta)	
No.	Pregunta			Nivel de Satisfacción					
				Número de participantes (%)					
No.	En cuanto al taller considera el mismo:			M	A	P	N	S/R	Totales
P1	Apegado a la realidad panameña			14	2		1		17
				82.4	11.8		5.8		100%
P2	Con temas apropiados y con la información necesaria para contribuir al logro de los objetivos propuestos			16	1				17
				94.2	5.8				100%
				E	B	R	D		
P3	Claro y comprensible			17					17
				100					100%
P4	Con un nivel de enseñanza acorde a los/as participantes			17					17
				100					100%
P5	El uso de ayudas audiovisuales fue			12	5				17
				70.6	29.4				100%
P6	El tiempo establecido para la capacitación fue			6	5	5	1		17
				35.4	29.4	29.4	5.8		100%
P7	Los ejercicios prácticos fueron			10	6	1			17
				58.8	35.4	5.8			100%
No.	En cuanto al material distribuido considera el mismo			M	A	P	N		Totales
P8	Util para ser utilizado en las actividades en comunidades y en escuelas			17					17
				100					100%
				E	B	R	D		
P9	La calidad y contenido del material es			14	3				17
				82.4	17.6				100%
P10	El lenguaje utilizado es			14	3				17
				82.4	17.6				100%
P11	Las ilustraciones y dibujos son			14	3				17
				82.4	17.6				100%
No.	En cuanto a los facilitadores/as			E	B	R	D		Totales
P12	La claridad de las exposiciones fue			15	2				17
				88.2	11.8				100%
P13	La metodología utilizada fue			17					17
				100					100%
P14	El dominio de los temas fue			16	1				17
				94.2	5.8				100%
No.	En cuanto a su participación			M	A	P	N		Totales
P15	¿Podría transferir estos conocimientos y manejo de los instrumentos a otras personas?			14	3				17
				82.4	17.6				100%

c. Evaluación de las clases de ensayo en escuelas

En las clases de ensayo, los maestros y los estudiantes por iniciativa propia, han desarrollado varias técnicas relacionadas a la educación ambiental a través del proyecto piloto. Tal ensayo les permitió ampliar los conocimientos dados por el proyecto piloto. Esas técnicas serán de mucha utilidad para expandir el proyecto piloto en otras escuela y comunidades por la C/P.

Por consiguiente, 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.

7.5.5 Recomendaciones

a. Mejora del comportamiento socio-comunitario

La participación comunitaria es uno de los componentes claves para lograr una gestión eficiente del MDS. La apropiada y positiva participación surgirá de una educación adecuada, tanto en la educación formal en escuelas, como en la educación informal en comunidades y otros varios eventos relacionados.

En la educación, se tendrá en cuenta fundamentalmente, la función y las habilidades de mujeres y niños en las comunidades, ya que generalmente, la opinión de las mujeres tiene influencia en la familia, y los niños serán quienes formarán la sociedad futura. Por consiguiente, es recomendable enfocar los esfuerzos en mujeres y niños.

b. Participación de todos los sectores en el MDS

Para lograr la minimización de los desechos y la conservación de los recursos, es necesario reflexionar sobre el estilo de vida de las personas, cambiar hábitos y actitudes y los sistemas socio-económicos, y buscar soluciones alternativas que limiten la generación de los desechos, y construir una sociedad de desarrollo sustentable que imponga menos impacto ambiental.

Esto se puede lograr promoviendo un modelo alternativo de consumo y reduciendo la cantidad de desechos a través de la separación en la fuente, el reuso y reciclaje, lo cual requiere la cooperación mutua del gobierno, autoridades locales, ciudadanos y el sector privado.

7.6 Mejoramiento de las Relaciones Públicas

7.6.1 Resumen

a. Antecedentes

El manejo de los desechos sólidos genera toda una serie de externalidades, tanto positivas como negativas. Una ciudad limpia, lograda mediante la prestación de un servicio de manejo sostenible, contribuye positivamente en la calidad de vida de la población. Un servicio de baja calidad perjudica la salud pública y deteriora el ambiente, daña la estética de la ciudad e impacta en la autoestima de sus habitantes.

Un buen manejo de los desechos sólidos requiere de la participación conjunta de los actores: clientes y prestador del servicio. Esta alianza se logra cuando ambas partes conocen de antemano las reglas de juego y existen los mecanismos de comunicación.

El prestador del servicio será el sujeto activo de esta vital sociedad, y para este propósito debe mantener las mejores relaciones con sus clientes, a través de diversos programas de “relaciones públicas”: información, promoción, mercadeo, organización comunitaria, adiestramiento, seguimiento de la calidad del servicio, atención y dar solución a las quejas, etc.

Mantener al público informado en el esfuerzo de prestarles el mejor servicio posible. La información es el objetivo básico detrás de toda actividad.

En su estructura funcional, la DIMAUD mantiene tres unidades administrativas vinculadas en las relaciones con los clientes y las comunidades. El Municipio, a su vez, dispone de un servicio de atención al cliente (800ASEO) para recibir y atender las quejas sobre la prestación del servicio de recolección, y, las Juntas Comunales que impulsan la organización y la acción de la comunidad para promover su desarrollo social, económico, político y cultural.

Conociendo la importancia de lograr la participación pública y el apoyo de los usuarios del sistema de manejo de desechos sólidos, se pretende consolidar la acción de las unidades administrativas de la DIMAUD (mayor sinergia) y la ampliación del servicio 800ASEO hacia un instrumento de comunicaciones entre los usuarios y el Municipio, para que conjuntamente se logre una ciudad limpia y sana. Las Juntas Comunales organizan dentro de su estructura un Comité de Aseo y Ornato como respuesta de la sociedad civil.

b. Objetivo

Este proyecto piloto tiene por objetivo:

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

El proyecto piloto tiene dos componentes a probarse:

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

c. Selección del Grupo y Area de Enfoque

Para los efectos de la utilización de la organización administrativa existente se considera las unidades administrativas de Relaciones Públicas y la de Relaciones Comunitarias, las mismas que son analizadas y reestructuradas; así mismo, se promueve la organización de Comités de Aseo y Ornato en las Juntas Comunales de los Corregimientos de Juan Díaz y de Río Abajo,

Para verificar la efectividad del fortalecimiento y ampliación del servicio 800 ASEO, se escogió a los clientes de la DIMAUD en la zona de San Pedro y barrios aledaños del Corregimiento de Juan Díaz. En esta zona se desarrolla el proyecto piloto de Mejoramiento de la Recolección.

d. Matriz para el Diseño del Proyecto

En las Figuras F1 y F2 se muestran las matrices de los dos componentes del proyecto piloto.

Cuadro 7-53: 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</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</p>	<p>Los miembros de la Junta Comunal aceptan de establecer Comité de Aseo y Ornato</p>

	la DIMAUD	aceptación a la organización de la Unidad de Atención al Cliente.	
<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 Personal</p> <p>DIMAUD Personal Relaciones Públicas 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> <ul style="list-style-type: none"> • 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.

Cuadro 7-54: : 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</p> <p>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.</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>1.1 Elaboración de la base de datos de los clientes con servicio telefónico del área destinataria</p> <p>1.2 Diseño de la encuesta telefónica móvil de opinión</p> <p>1.3 Dar a conocer el sistema 800ASEO a los usuarios del área.</p> <p>1.4 Efectuar la encuesta de opinión acompañando el proyecto piloto de recolección</p> <p>2 Con la DIMAUD</p> <p>2.1 Alquiler y acondicionamiento del nuevo local para 800 ASEO</p> <p>2.2. adiestramiento del personal</p>	<p>Entradas</p> <p>JICA</p> <p>Personal</p> <p>Equipo</p> <p>PC 1 unidad</p> <p>PC software 1 set</p> <p>Impresora 1 unidad</p> <p>DIMAUD</p> <p>Personal</p> <p>1 operador del sistema de Informática</p> <p>3 telefonistas/promotoras</p> <p>Equipo</p> <p>Mobiliario de oficina</p> <p>Instalaciones eléctricas</p> <p>Accesorios telefónicos</p> <p>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 Método de Implementación

a. Cronograma de Trabajo

Se realizaba el proyecto piloto por alrededor de dos meses, entre julio y septiembre de 2002, incluyendo preparación y evaluación.

b. Método de Implementación

Conjuntamente con la contraparte, se efectuó un diagnóstico de la actual estructura funcional y organizacional de las unidades administrativas de la DIMAUD vinculadas a las relaciones con los clientes y la comunidad, y, de las actividades del servicio de llamada gratuita 800ASEO.

Igualmente, se analizó la estructura de la participación de la sociedad civil a través de la Juntas Comunales de los Corregimientos en reuniones con los Honorables Representantes de los Corregimientos de Juan Díaz y de Río Abajo.

Con la contraparte se llegaron a las conclusiones y se plantearon las recomendaciones para cada uno de los dos componentes del proyecto.

Las recomendaciones se implementaron durante los meses de agosto y setiembre. A finales de setiembre se evaluó el proyecto piloto.

b.1 Componente de la utilización de la organización administrativa existente

b.1.1. Estructura

Dentro de la estructura organizacional de la DIMAUD existen tres unidades administrativas que tienen funciones vinculadas en las relaciones con los clientes y las comunidades: Relaciones Públicas, Relaciones Comunitarias, y, Atención al Cliente (dentro del Departamento de Comercialización).

Las funciones actuales de estas unidades son las siguientes:

Relaciones Públicas

Tiene como objetivo el fortalecer la imagen institucional; sus funciones se orientan a crear una imagen positiva, presencia en los medios, evaluación de noticias, organizar actividades, emitir boletines, y dar orientación al usuario.

Relaciones Comunitarias

Elevar conciencia y mecanismos de organización ciudadana para atender, procesar y sugerir soluciones a los problemas de limpieza tomando como eje a los niños y jóvenes.

Tiene tres áreas de acción:

- 1) Promoción Comunitaria de Aseo: En las escuelas desarrollan programas de organización y concienciación; con los gobiernos locales se llevan a cabo actividades de adiestramiento, conferencias, charlas.
- 2) Adiestramiento Comunitario: Incorporando a las comunidades en los programas de aseo
- 3) Reciclaje: Promocionar las prácticas de reciclaje

b.1.2. Desempeño

La organización no tiene una política definida respecto a la atención al cliente. Carece de objetivos organizacionales en esta área, y por lo tanto, las actividades se programan y realizan atendiendo a solicitudes puntuales o iniciativas que responden a situaciones circunstanciales.

La falta de comunicación y coordinación entre estas unidades administrativas, reduce la sinergia que pudiera lograrse si se coordinaran los programas y actividades, y se establecieran objetivos comunes, debidamente orientados a fortalecer los vínculos y las relaciones sostenibles con las organizaciones sociales en general y con los clientes en particular.

La comunicación horizontal y diagonal (a lo interno de la DIMAUD) con otras unidades operativas, y especialmente con el Departamento de Recolección y de Comercialización, son muy débiles e insuficientes. Baja o incompleta coordinación y de seguimiento de las actividades.

El personal necesita de una capacitación especializada y de los recursos necesarios para lograr la participación del público en la prestación del servicio. Se debe visualizar estos gastos como una inversión rentable y necesaria con el propósito de mejorar las relaciones con los usuarios, disminuir los costos operativos e incrementar la recaudación.

Es preciso ampliar la información de los clientes, tanto residenciales como ICIs, (dirección exacta, No. de finca, teléfonos, actividad, registro de quejas, número de contrato, etc.). La información registrada debe ser la suficiente para tener una identificación total del cliente, su perfil, etc., y que permita mantener una relación cliente/municipio del más alto nivel a través de una permanente y fluida información en las dos vías.

b.1.3. Organización comunitaria frente al manejo de los desechos sólidos

Las Juntas Comunales no tienen considerada dentro de su estructura organizativa un comité vinculado con el aseo y ornato.

b.1.4. Conclusiones del diagnóstico

- 1) Existe un vacío institucional provocado por la carencia de la normativa en el manejo de los desechos sólidos.
- 2) No existe una política de atención al cliente y de relaciones con la sociedad civil organizada.
- 3) Las unidades administrativas de la DIMAUD, vinculadas con la atención al cliente y las comunidades, trabajan aisladamente y sin objetivos organizacionales.
- 4) Se carece de una base de datos que cubra a todos los usuarios del servicio, y que cuente con la información necesaria y suficiente para conducir un programa de promoción de la participación en la prestación del servicio.

b.1.5. Recomendaciones

- 1) La aprobación del Acuerdo Municipal, por el cual se establece y reglamenta el servicio de Aseo Urbano y Domiciliario. Las partes conocerán sobre la calidad de los servicios a prestarse, así como, sobre sus derechos, responsabilidades y obligaciones. Sin duda, ello fortalecerá las relaciones y habrá un claro entendimiento sobre la participación conjunta para alcanzar objetivos comunes.
- 2) Establecimiento de la política de atención al cliente por parte de la alta dirección.
- 3) Es preciso combinar las tareas de las unidades administrativas de Relaciones Públicas, Relaciones Comunitarias, de Atención al Cliente (del Departamento de Comercialización), y del servicio 800ASEO, con el propósito de lograr una mayor

sinergia y fortalecer las relaciones con las comunidades y grupos organizados en general y con los clientes, en particular, a través de una atención personalizadas.

- 4) Se propone un cambio en la estructura funcional de la DIMAUD con la creación de la unidad administrativa de Atención al Cliente, que conjugará las actuales funciones de las citadas unidades.
- 5) El mejoramiento y ampliación de la base de datos de clientes. El estudio de JICA contempla un proyecto piloto para el mejoramiento de la base de datos de los clientes institucionales, comerciales e industriales.
- 6) La promoción de la organización de Comités de Aseo y Ornato en todo el Distrito, tomando como base los barrios, urbanizaciones y conjuntos habitacionales. El Municipio abre un registro de estos comités y conforma una Red Distrital de Aseo y Ornato. La comunicación se efectúa a través del fortalecido y ampliado Sistema 800ASEO.

b.2 Componente del fortalecimiento y ampliación del servicio 800ASEO

b.2.1. Estructura

Con el propósito de brindar una mejor atención al público, se ha habilitado la línea 800ASEO (800-2736), a través de la cual el ciudadano, con sus denuncias y sugerencias, se ha convertido en un importante aliado de la Alcaldía en el mantenimiento del aseo en la ciudad.

Atiende todas las denuncias de recolección de desechos sólidos (lotes baldíos, carros chatarras, estufas, refrigeradoras, etc). Esta unidad administrativa pertenece a la estructura orgánica de la Dirección de Comunicación de la Alcaldía.

Atiende igualmente otros servicios de denuncias y sugerencias:

- Línea 800-IDEA (800-4332). Recibe todas las ideas y sugerencias para optimizar y mejorar el servicio a los contribuyentes.
- Línea 800-ALTO (800-2586). Recibe y absorbe denuncias sobre presuntos actos de corrupción dentro del engranaje municipal.
- Línea 800-TALA (800-8252). Recibe las denuncias y quejas referentes a las talas y podas indiscriminadas e ilegales que se realicen en el distrito capital.
- Línea 800-IDEM (800-4336). Recibe las denuncias y observaciones sobre actos de discriminación e intolerancia étnica, racial, de género, etc.

b.2.2. Desempeño

El servicio 800ASEO opera desde el local del Municipio de Panamá, ubicado en la Avenida B con calle Colón, 5to. Piso. El espacio físico asignado es sumamente reducido. Es conducido por dos operadoras, en dos turnos: 06:00 / 14:00 y 10:00 / 18:00 horas.

Mediante una línea de llamada gratuita, recibe los reclamos y sugerencias del público. Los reclamos son procesados y trasladados a la DIMAUD, quien los atiende y soluciona a través de su unidad administrativa de Atención Inmediata. Luego de confirmarse la respectiva atención al reclamo, se comunica al solicitante que su reclamo ha sido atendido.

Se reciben en promedio 30 llamadas al día, especialmente entre las 07:30 y las 13:00 horas. Las llamadas están clasificadas de acuerdo a los siguientes tipos de quejas:

- Recolección de basura
- Recolección de basura - Jardinería
- Recolección de despojos
- Cambio de horario
- Recolección de chatarra
- Solicitud de tanques
- Velocidad, ruidos y colisión de camiones
- Agradecimientos

Cuadro 7-55 presenta el resumen de las llamadas del primer semestre de 2002. Se recibieron 1,682 quejas en el periodo comprendido entre enero/junio de 2002. Considerando 122,040 el número de clientes facturados, el porcentaje acumulado de quejas en el periodo es de 1.38%. El promedio de quejas mensual es de 0.23% sobre el total facturado, para un promedio de 13 quejas diarias (22 días laborables al mes). Los corregimientos con menor porcentaje acumulado de quejas son: El Chorrillo, Tocúmen, Curundú y Chilibre (baja densidad de servicios telefónicos y bajo ingreso). Los de mayor porcentaje de quejas son los corregimientos de: Parque Lefevre, Ancón y Bellavista. Con un alto porcentaje también aparece el corregimiento de Pacora

Cuadro 7-55: Total de Llamadas recibidas por 800Aseo

Total de Llamadas recibidas (800Aseo) Periodo Enero a Junio 2002 por Corregimiento								Facturación Junio-02		% del total de quejas
Corregimiento	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Total	Cantidad	Importe	
Alcalde Diaz	21	16	19	23	9	21	109	11,401	80,847.2	0.96%
Ancon	9	15	10	11	11	9	65	2,625	80,847.2	2.48%
Bella Vista	20	20	17	24	36	27	144	6,130	190,363.0	2.35%
Bethania	37	24	28	41	53	56	239	13,975	174,269.5	1.71%
Calidonia	2	2	6	4	6	9	29	3,136	97,610.1	0.92%
Chilibre	-	-	5	2	2	2	11	1,713	10,020.9	0.64%
Curundu	2	1	1	5	3		12	2,054	22,061.2	0.58%
Depuracion	-	-	-	-	-	-	-	923	10,458.9	0.00%

El Chorrillo	-	-	-	-	4	2	6	5,231	41,451.3	0.11%
Juan Diaz	40	26	43	45	55	55	264	21,598	200,518.7	1.22%
Pacora	5	2	6	10	16	10	49	1,987	7,853.3	2.47%
Parque Lefevre	52	46	33	52	46	52	281	8,787	102,687.7	3.20%
Pedregal	11	6	8	5	4	5	39	5,992	57,372.8	0.65%
Pueblo Nuevo	21	9	13	17	21	21	102	5,218	78,643.1	1.95%
Rio Abajo	18	10	21	18	12	19	98	5,936	67,771.7	1.65%
San Felipe	-	-	3	1	1	1	6	472	16,711.7	1.27%
San Francisco	11	24	20	25	29	21	130	8,388	139,985.3	1.55%
Santa Ana	1	4	6	9	6	6	32	2,472	55,007.2	1.29%
Tocumen	14	4	2	12	19	15	66	14,002	85,669.4	0.47%
Gran Total	264	209	241	304	333	331	1,682	122,040	1,520,150.2	1.38%
No. quejas/dia	12	10	11	14	15	15			Promedio	13
% quejas/mes	0.22	0.17	0.2	0.25	0.27	0.27			Promedio	0.23%

Cuadro 7-56 muestra la información correspondiente a las llamadas efectuadas al servicio 800ASEO en el período comprendido entre enero y junio de 2002. Del gran total de 1,682 llamadas, corresponden a quejas sobre la recolección 1,486 llamadas (88% del gran total). Del gran total de 1,682 llamadas, a la sección A de recolección le correspondió el 20% (331) y la sección B el 80% (1,351).

Cuadro 7-56: Total de Llamadas recibidas (800Aseo) Periodo Enero a Junio 2002
por tipo de queja

Seccion	Grupo	Detalle	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Totales
A	1. Recoleccion	Basura	8	19	32	42	58	63	222
		Basura Jardineria	-	-	5	5	9	6	25
		Chatarra	-	-	1	-	1	3	5
		Despojos	6	5	2	17	9	7	46
		Total	14	24	40	64	77	79	298
	3. Tanques	Mover	-	-	-	-	-	2	2
		Solicitud de Tanques	2	4	3	2	3		14
		Total	2	4	3	2	3	2	16
	4. Otros	Agradecimiento	-	-	1	1	-	1	3
		Coima	-	-	1	-	-	-	1
		Colision	-	-	1	3	1	-	5
		Danos	-	-	-	-	-	2	2
		Mal Olor	-	-	-	1	-	-	1
		Ruido Dano	-	-	2	-	-	-	2
		Velocidad	-	-	-	1	-	1	2
		Velocidad, Ruido y Colision de los Camiones	1	-	-	-	-	-	1
	Total	1	-	5	6	1	4	17	
Seccion A Total			17	28	48	72	81	85	331
B	1. Recoleccion	Basura	198	112	118	148	186	152	914
		Basura Jardineria	-	-	10	16	16	19	61
		Chatarra	4	4	9	10	10	14	51
		Despojos	19	19	35	34	20	35	162
		Total	221	135	172	208	232	220	1,188
	2. Cambio de Horario	Cambio de Horario	2	5	1	1	-	1	10
		Total	2	5	1	1	-	1	10
	3. Tanques	Mover	-	-	3	-	-	-	3

	Retirar	-	-	1	-	-	-	1
	Solicitud de Tanques	8	10	4	8	5	9	44
	Total	8	10	8	8	5	9	48
4. Otros	Agradecimiento	-	-	4	1	6	3	14
	Coima	6	2	2	1	2	1	14
	Colision	-	1	-	-	1	-	2
	Conductor	-	1	-	-	-	-	1
	Danos	-	-	1	4	-	3	8
	Droga	1	-	-	-	-	-	1
	Grocero	-	-	1	-	2	-	3
	Mal Olor	-	-	1	2	3	2	8
	Ruido Dano	-	-	-	1	1	3	5
	Servicios	8	21	-	-	-	-	29
	Velocidad	1	1	3	6	-	4	15
	Velocidad, Ruido y Colision de los Camiones	-	5	-	-	-	-	5
	Total	16	31	12	15	15	16	105
	Seccion B Total		247	181	193	232	252	246
Gran Total		264	209	241	304	333	331	1,682

b.2.3. Conclusiones del diagnóstico

- 1) El servicio 800ASEO cumple en la actualidad la función de trasladar las quejas de los usuarios a la DIMAUD, sobre las deficiencias del servicio de recolección.
- 2) El promedio diario de 13 quejas y el mensual de 280 quejas (0.27% del total facturado mensual), es bajo.

$$\frac{\text{No. mensual de quejas}}{\text{No. de usuarios}}$$

- 3) La mayoría de las quejas que recibe el servicio 800ASEO es sobre la recolección, y representan el 88% del total de las llamadas. La principal queja: el camión no había pasado.
- 4) Si bien el grado de satisfacción es bajo, el número total de llamadas por quejas es igualmente bajo. Ello nos puede llevar a concluir que la línea 800ASEO es poco conocida o que los usuarios no confían en su efectividad para resolver su problema de la calidad de la recolección
- 5) Se hace necesario ampliar el servicio a la doble vía. Es decir, dar una atención personalizada al usuario, llamarlo, solicitar su opinión sobre el servicio, persuadirlo a colaborar y no únicamente esperar la llamada de queja.

b.2.4. Recomendaciones

- 1) Fortalecimiento y ampliación del actual servicio 800ASEO a un sistema de comunicaciones con las características de un Centro de Llamadas (Call Center). Se

establece una comunicación interactiva con los clientes: recibe las quejas por la calidad de los servicios y los atiende, como igualmente, promociona la participación pública en la prestación de estos servicios y de promoción y mercadeo de los servicios que presta la DIMAUD.

- 2) En la acción comunitaria: Se pretende que cada Junta Comunal de los Corregimientos del Distrito, tenga dentro de su estructura un Comité de Aseo y Ornato, iniciando esta organización en los corregimientos de Juan Díaz y de Río Abajo. El servicio 800 ASEO (Centro de Llamadas) puede cumplir una acción de apoyo para la creación de los Comités de Aseo y Ornato al nivel de barrio y luego enlazar la organización para comunicar a la Red Distrital de Aseo y Ornato.
- 3) Quejas y atención inmediata: Todos los clientes de la DIMAUD, tienen el derecho de presentar sus quejas y sugerencias y ser atendidos dentro del menor tiempo posible. El servicio 800ASEO (Centro de Llamadas) traslada la solicitud a la unidad administrativa correspondiente y verificará que la solicitud haya sido atendida. Posteriormente informará al solicitante sobre el resultado de la gestión.

El servicio 800ASEO llevará un registro completo y actualizado de las llamadas y gestiones realizadas y de sus resultados. Esta información se procesará diariamente y se producirán reportes mensuales analizados y evaluados y la retroalimentación correspondiente para mejorar la atención al cliente.

- 4) Encuestas de opinión: Las encuestas telefónicas de opinión pública, tanto puntuales como móviles, se efectuarán utilizando la infraestructura del servicio 800ASEO (Centro de Llamadas)
- 5) Mercadeo telefónico: La DIMAUD utilizará el servicio 800ASEO (Centro de Llamadas) para establecer y mejorar las relaciones con sus clientes, mercadear sus servicios y transmitirles mensajes e información

7.6.3 Resultados

a. Componente de la utilización de la organización administrativa existente

Los siguientes son los resultados y productos obtenidos durante el desarrollo del proyecto piloto, en su componente de la utilización de la organización existente, su mejoramiento y fortalecimiento.

Se destaca la elaboración de un anteproyecto de acuerdo municipal por el cual se crea y reglamenta el servicio de aseo urbano y domiciliario en el Distrito de Panamá. Esta normativa viene a llenar el vacío institucional que existe en la prestación del servicio. Con su

aprobación se pretende lograr la participación del público y el establecimiento de un manejo sustentable de los desechos sólidos caracterizado por su eficiencia y calidad a precios económicos. El documento se encuentra bajo la consideración del Consejo Municipal.

En este documento se genera la política de relaciones con el público; para efectos de efectivizar esta política, se ha creado dentro de la estructura de la DIMAUD la unidad administrativa de Atención al Cliente.

Así mismo, la participación del público en la prestación del servicio se asegura mediante la organización de Comités de Aseo y Ornato al nivel de barrio en todos los corregimientos. Las Juntas Comunales participarán activamente en alcanzar esta meta, cumpliendo su objetivo de organizar a la sociedad civil en el logro del mejoramiento de la calidad de vida de la población y en la creación de la Red Distrital de Aseo y Ornato.

a.1. Reglamentación del servicio de aseo urbano y domiciliario

Se encuentra en la corriente legislativa del Consejo Municipal la versión concertada del proyecto de un Acuerdo Municipal, por el cual se establece y reglamenta el servicio de aseo urbano y domiciliario en el Distrito.

En la preparación de este documento participaron funcionarios del Municipio, la DIMAUD, y, todos los miembros del Equipo de Estudio de la JICA.

Este Reglamento tiene por objeto normar las relaciones entre el Municipio, sus clientes y los prestadores particulares en el servicio público de manejo de los desechos sólidos y el mantenimiento de la limpieza en el Distrito de Panamá.

Se puede decir, que esta reglamentación establece “las reglas de juego” mediante la cual se regirán las actividades, obligaciones y derechos entre los clientes y la DIMAUD; como así mismo, sobre el comportamiento del público en la preservación de la limpieza de las vías y lugares públicos.

La aprobación y vigencia de esta reglamentación, marcará el inicio de una relación sostenible, positiva y transparente entre los actores que participan en la prestación del servicio, y hará posible el establecimiento de una política de atención al cliente por parte de la DIMAUD.

El diseño y la redacción fué iniciada en el mes de febrero de 2002, y ha sido enriquecida con la participación de los funcionarios del Municipio y de la DIMAUD y de clientes del servicio.

La Dirección General de la DIMAUD, mediante nota del 24 de julio de 2002, remitió al Señor Alcalde el proyecto final para su consideración y comentarios finales.

a.2. Establecimiento de la política de atención al cliente

En el documento de la reglamentación del servicio quedan establecidas las bases de política sobre la prestación del servicio de manejo de los desechos sólidos no peligrosos en el Distrito de Panamá.

Dentro de estas bases de política, se consideran las responsabilidades, derechos y obligaciones de las partes y procedimientos a seguir y observar en el mantenimiento de las relaciones, así pues, queda reconocida:

- la importancia de la participación activa y responsable de la sociedad civil organizada en el logro de una ciudad limpia y sana.
- el carácter de exclusividad que tiene el Municipio de Panamá en el manejo de los desechos sólidos en el Distrito.
- que los servicios de recolección y disposición de desechos sólidos son obligatorios para todo inmueble habitable, local comercial e industrial, e instalaciones públicas y oficiales
- la responsabilidad del Municipio de prestar el servicio de recolección, transporte, barrido, transferencia, tratamiento y disposición final.
- la obligación de las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, residentes o transeúntes en el mantenimiento de la limpieza del Distrito, entregar sus desechos sólidos en la forma y horario que se establezca y efectuar el pago oportuno por el servicio prestado.
- la participación del sector privado en la prestación de los servicios de almacenamiento, recolección o transporte de los desechos sólidos no peligrosos de carácter institucional, comercial o industrial, previa la obtención de un Permiso de Operación expedido por el Municipio de Panamá.
- las normas sobre la calidad de los servicios a prestarse
- los derechos de los clientes y sus obligaciones
- el procedimiento sobre la entrega y difusión de la información
- el mecanismo para la determinación e indexación de las tasas y tarifas por los servicios prestados.
- la obligatoriedad sobre el pago de los servicios prestados y el cobro y corte de los servicios.
- las prohibiciones, infracciones, sanciones y procedimiento sancionador

a.3. Unidad administrativa de Atención al Cliente

El proceso de cambio organizacional comienza cuando surgen fuerzas que crean la necesidad de establecer transformaciones en una o varias unidades de la organización.

Es así, que en un esfuerzo coordinado, los funcionarios identifican y remueven las barreras de actitud, del comportamiento, de procedimiento, políticas y estructurales que impiden el desempeño eficaz del sistema, lo cual permite generar en el proceso una creciente conciencia de la dinámica interna y externa del sistema para incrementar futuras adaptaciones y permitir cambios que conduzcan al mejoramiento.

La unidad administrativa de Atención al Cliente propuesta, conjuga las funciones de las unidades de Relaciones Públicas, y de Relaciones Comunitarias.

La Dirección General de la DIMAUD, mediante nota de fecha 06 de setiembre de 2002, dirigida al Equipo de Estudio de la JICA, manifiesta la aprobación de la organización de la unidad administrativa de Atención al Cliente.

Figura 7-12 muestra la estructura de la Unidad de Atención Cliente.

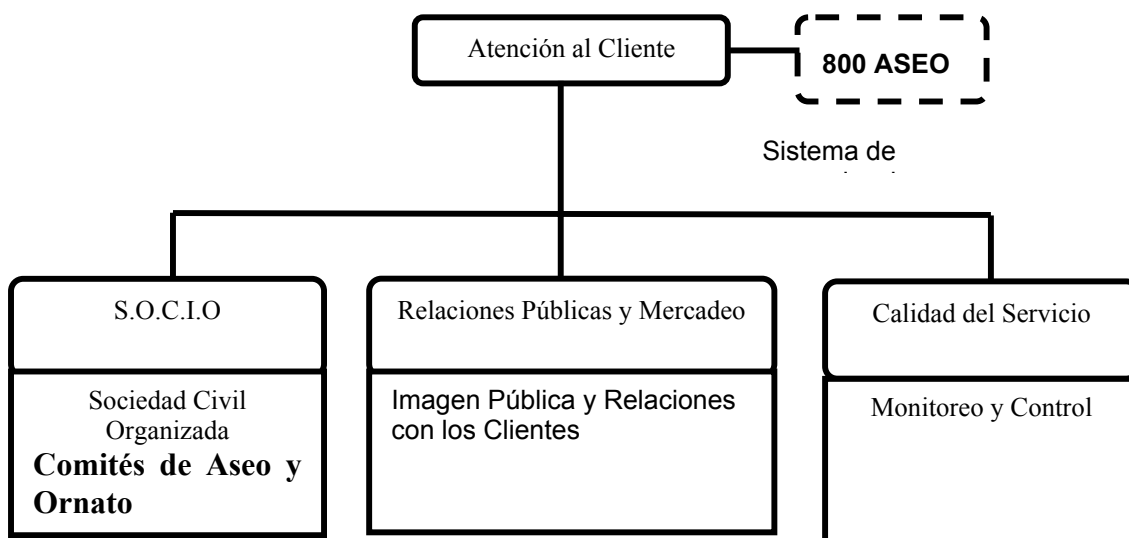


Figura 7-12: Estructura de la Unidad de Atención Cliente

Esta unidad de Atención al Cliente, queda estructurada tal como aparece en el organigrama adjunto. Sus actividades funcionales son:

Jefatura de la unidad de Atención al Cliente

- Aplicar la política, alcance de los objetivos y efectivizar el plan estratégico de la organización en relación con la Atención al Cliente.
- Dirigir y coordinar las actividades de las secciones

- Evaluar el rendimiento de las secciones y de la calidad del servicio sobre la base de las metas anuales y mensuales establecidas con la alta dirección de la DIMAUD
- Retroalimentar y ajustar las actividades

SO.CI.O (Sociedad Civil Organizada)

Tiene a su cargo la relación con los Comités Aseo y Ornato del Distrito y la promoción del manejo de los desechos sólidos. Sus principales funciones son:

- Organizar los Comités de Aseo y Ornato sobre la base de las organizaciones sociales existentes en los barrios, urbanizaciones y conjuntos habitacionales
- Integrar los citados comités en una Red Distrital de Aseo y Ornato.
- Planificar y conducir los programas y actividades educativas en las escuelas, colegios, universidades, organizaciones públicas y privadas. Con las comunidades a través de su respectivo Comité de Aseo y Ornato.
- Proporcionar el adiestramiento necesario para el mejor manejo de los desechos sólidos en los sectores residenciales y para los clientes institucionales, comerciales e industriales.
- Participar en los operativos de limpieza
- Diseñar y producir el material educativo y de apoyo para la promoción del manejo de los desechos sólidos

Relaciones Públicas y Mercadeo

Tiene a su cargo las relaciones con los clientes y la imagen pública de la organización. Sus principales funciones son:

- Lograr una imagen positiva de la organización sobre la base del cumplimiento de su misión con la sociedad y del alcance de los objetivos organizacionales.
- Diseñar, organizar y conducir las relaciones con los clientes de la organización.
- Diseñar y conducir el mercadeo de los servicios que se ofrecen.
- Conducir la relación con las organizaciones del Estado y de la actividad privada.
- Manejo de la información con los medios de comunicación social

Calidad del Servicio

Tiene a su cargo el monitoreo y control sobre la calidad del servicio que presta la organización y de las infracciones de los clientes a la reglamentación. Sus principales funciones son:

- Verificar el estricto cumplimiento de las normas de calidad del servicio que presta la organización: recolección, barrido y limpieza de áreas públicas, transporte, transferencia y disposición final.
- Determinación de las infracciones que sobre la calidad del servicio se produzcan e informarla de inmediato a la alta dirección de la organización.
- Producir la información diaria, semanal, mensual y anual sobre la calidad del servicio prestado para conocimiento de las unidades operativas y de la alta dirección de la organización.
- Proponer los ajustes necesarios a las actividades operativas para incrementar permanentemente la calidad del servicio.
- Verificar y multar las infracciones del público al reglamento.
- Recibir y dar atención a los reclamos y quejas del público sobre la calidad del servicio.

a.4. Comités de Aseo y Ornato y la Red Distrital de Aseo y Ornato

Las Juntas Comunales de los Corregimientos organizan dentro de estructura una Comité de Aseo y Ornato. El Municipio de Panamá facilitará la creación de Comités de Aseo y Ornato al nivel de barrios, urbanizaciones y conjuntos habitacionales, tal como se establece en la reglamentación de aseo propuesta.

El Municipio de Panamá, prestará el apoyo y las facilidades necesarias para el cumplimiento de los objetivos de los Comités de Aseo y Ornato. Brindará la asesoría para la organización, material didáctico para efectos educativos y del entendimiento de la importancia del buen manejo de los desechos sólidos, y de la atención especializada a través del servicio 800ASEO(Centro de Llamadas) y de la inspección de la unidad de Calidad del Servicio.

Los comités que se vayan formando se integrarán a la Red Distrital de Aseo y Ornato. Esta red facilitará la coordinación para optimizar la recolección en cuanto a la frecuencia y horarios y del mejoramiento permanente de la calidad del servicio.

Los siguientes son los objetivos principales para estos Comités de Aseo y Ornato:

- Participar activamente en la prestación de los servicios de recolección y de barrido y en el mantenimiento del ornato y la limpieza de las áreas públicas.

- Colaborar en los operativos de limpieza
- Verificar y evaluar la calidad del servicio prestado e informar a su comunidad y a la inspección de Calidad de Servicio de la DIMAUD, directamente o a través del servicio 800ASEO (Centro de Llamadas).
- Incentivar y controlar que los vecinos entreguen los desechos sólidos de acuerdo a lo dispuesto en la reglamentación.
- Promover al nivel de su comunidad el mantenimiento de la limpieza de los frentes de las propiedades y de las vías y áreas públicas.
- Controlar, evitar y denunciar el vertimiento clandestino de desechos sólidos y/o líquidos en áreas públicas o privadas, cursos de agua, quebradas, terrenos baldíos, sistemas de alcantarillado o drenaje pluvial, u otros lugares no autorizados para ese propósito.
- Incentivar el pago de las facturas por los servicios prestados considerando que con ello se asegura la sostenibilidad y la calidad del servicio.
- Organizar grupos responsables de las actividades programadas.
- Mantener una estrecha relación con la unidad de Calidad de Servicio de la DIMAUD.

El proyecto para la organización de estos comités al nivel de las juntas comunales, fue presentado a los Honorables Representantes de los Corregimientos de Juan Díaz y de Río Abajo.

Con fecha 25 de septiembre, quedó constituido el Comité de Aseo y Ornato de la Junta Comunal del Corregimiento de Juan Díaz con la Sra. Vilma de Ortega, el Sr. Bernardo Lazo y la Sra. Maribel Bustamante.

Con fecha 30 de septiembre, quedó constituido el Comité de Aseo y Ornato de la Junta Comunal del Corregimiento de Río Abajo con el Sr. Leocadio Rios, el Sr. Edgardo Alegría y el Sr. Toribio Calvo.

En ambos corregimientos de llevó a efecto el proyecto piloto de Educación Ambiental que promueve la minimización de los desechos sólidos.

Como un primer resultado del funcionamiento de la nueva organización administrativa, se estructuró un programa de reciclaje de papel de diario con la participación de los estudiantes de las escuelas de ambos corregimientos. La DIMAUD colabora suministrando el transporte del papel recolectado desde las escuelas hasta el local de empresa compradora.

b. Componente del fortalecimiento y ampliación del servicio 800ASEO

Los resultados y productos obtenidos para el componente del fortalecimiento y ampliación del servicio 800ASEO, están asociados al establecimiento de un sistema de comunicación telefónica con la comunidad en general y con los clientes de la DIMAUD en particular, y, al apoyo en la prestación de los servicios que presta la entidad.

Se logró el mejoramiento y modernización de la infraestructura del servicio 800ASEO. Un nuevo local fue puesto a disposición por parte de la DIMAUD y la JICA donó los equipos de telefonía y computo.

La ampliación de los servicios prestados se orientó a un sistema de comunicación de dos vías, que hará posible que el público interactúe con la entidad, dejando atrás el esquema de sólo recibir quejas para solucionarlas. Igualmente, al apoyo en la obtención de datos y preparación de la información que hará posible el mejoramiento de la base de datos de los clientes y la conducción de las encuestas de opinión sobre el servicio.

Así mismo, se ha sistematizado el manejo de la información sobre la atención de las quejas por deficiencias en el servicio, con el propósito de facilitar su inmediata solución y el de registrar las ocurrencias para mejorar el servicio.

Se ha organizado el sistema de comunicaciones para la Red de Aseo y Ornato y se realizaron las actividades iniciales para la organización del Sistema de Recolección Especial y el Programa de Mercadeo Telefónico.

b.1. Fortalecimiento del servicio

La estrategia para el fortalecimiento del servicio estuvo dirigida a alcanzar cuatro objetivos:

- i. Traslado de las operaciones a un lugar con mayor espacio y condiciones para trabajar
- ii. Procurar nuevas líneas telefónicas, mobiliario y equipo
- iii. Capacitar al personal
- iv. Mantener el servicio de atención a las quejas de los usuarios

Se preparó un documento sobre los nuevos alcances del servicio 800 ASEO que funcionaba dentro de la estructura de la Dirección de Comunicación del Municipio. Esta Dirección consideró como importante y necesario para el mejoramiento de los servicios que presta la DIMAUD, el de promover una mayor participación del público mediante la modernización del sistema y aprobó el traslado de las instalaciones y el personal desde el Edificio EDEM al Centro Comercial Plaza Concordia.

La DIMAUD habilitó un espacio suficiente dentro de las oficinas del Departamento de Comercialización y procedió a acondicionarlo. Se instalaron las primeras dos líneas telefónicas adicionales y se suministraron el mobiliario y el nuevo equipo telefónico. La JICA donó el sistema de cómputo compuesto por un computador, impresora, y programas.

El servicio de atención de quejas a funcionado sin interrupción en las nuevas instalaciones desde mediados del mes de agosto.

b.2. Ampliación del servicio

La Contraparte solicitó que la ampliación del servicio de 800 ASEO tuviera las características de un Centro de Llamadas y se iniciara de inmediato para colaborar con el Departamento de Comercialización y con la unidad administrativa de Recolección.

En conjunto con la Contraparte se diseñó una estrategia que estuvo dirigida a alcanzar los siguientes objetivos:

- i. Mejoramiento de la base de datos de clientes
- ii. Diseño y ejecución de encuestas de opinión
- iii. Sistematización del servicio de atención de quejas
- iv. Organización de una red de comunicaciones con los Comités de Aseo y Ornato y los clientes
- v. Programa de Mercadeo Telefónico

Para alcanzar los objetivos previstos se realizaron las siguientes actividades:

b.2.1. Mejoramiento de la base de datos de clientes

Los clientes meta son los servidos en el área del proyecto piloto de Mejoramiento de la Recolección: son 2,402 viviendas y clientes ICIs. El procedimiento que se siguió fue el siguiente:

- Preparación de la base de datos de clientes con teléfono
- Capacitación de las operadoras
- Proceso de comunicación con los clientes
- Verificación y actualización de los datos
- Sistematización de los datos
- Evaluación de la información

Resultado: base de datos de clientes actualizada y el personal de operadoras capacitado.
(Base de datos de clientes)

b.2.2. Diseño y ejecución de encuestas de opinión

Con la Contraparte se diseñó el formulario de la encuesta de opinión sobre las actividades y resultados del proyecto piloto de Mejoramiento de la Recolección. Se entrevistaron telefónicamente a 186 personas para conocer su opinión sobre los cambios efectuados y la calidad del servicio

- Preparación de la encuesta de opinión
- Capacitación de las operadoras
- Proceso de la encuesta telefónica
- Sistematización de los datos
- Preparación del informe
- Evaluación de los resultados con la Contraparte

Resultado: opinión de los clientes sobre el mejoramiento del servicio de recolección. El personal de operadoras recibió la capacitación.

b.2.3. Sistematización del servicio de atención de quejas

Se ha diseñado un sistema que facilita la transmisión de la información sobre las quejas recibidas. El procedimiento es el siguiente:

- Recepción de la queja a través de la línea 800ASEO
- Registro en una base de datos contenida en la computadora de 800ASEO
- La información se transmite automáticamente a través de una línea telefónica dedicada a una base de datos contenida en la computadora de recolección
- La sección de Atención Inmediata de Recolección recibe la información y da solución a la queja presentada
- La sección de Atención Inmediata luego de dar la solución requerida informa por el mismo medio a 800ASEO
- 800ASEO le comunica al petente sobre la acción realizada.
- Toda esta información queda registrada en ambas bases de datos para fines estadísticos y de mejoramiento del servicio

Resultado: Con esta sistematización se pretende acelerar la atención a las quejas, mantener un registro permanente y actualizado, cruzar y comparar la información y las evaluaciones entre las unidades administrativas de Atención al Cliente, Recolección y Barrido y Catastro.

b.2.4. Organización de una red de comunicaciones con los Comités de Aseo y Ornato

La Unidad de Atención al Cliente ha promovido la organización de los Comités de Aseo y Ornato, tanto al nivel de la Junta Comunal como al nivel de los barrios.

La información relativa a los miembros de los citados comités, aparece en la base de datos de 800ASEO. Se establece con ellos una red de comunicaciones a través del servicio 800ASEO. (Cuadro 7-57: Formato de Información sobre los Comités de Aseo y Ornato)

Resultado: La DIMAUD y los Comités de Aseo y Ornato interactúan y se comunican mediante el sistema 800ASEO

Cuadro 7-57: Formato de Información sobre los Comités de Aseo y Ornato

MUNICIPIO DE PANAMA				
Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario				
Comité de Ornato y Aseo				
1	Corregimiento:			
2	Comité de Ornato y Aseo:			
3	Fecha de organización:			
4	Ruta No. Barrios cubiertos: Frecuencia: Horario:			
5	Ruta No. Barrios cubiertos: Frecuencia: Horario:			
6	Presidente del Comité: Sr(a)			
7	Dirección:		8 Telf.	
9	Vocal Primero: Sr(a)			
10	Dirección:		11 Telf.	
12	Vocal Segundo Sr(a)			
13	Dirección:		14 Telf.	
15	Día de reunión:			
Datos técnicos				
16	No. de viviendas unifamiliares:	17	Población servida:	
18	No. de viviendas en multifamiliares:	19	Población servida:	
20	Población total servida por contenedores:	21	No. total de contenedores:	
22	No. promedio de personas por vivienda:	23	Ppc/promedio:	
24	Peso promedio/vivienda/mes/kg:	25	Peso total/área total/mes/tm:	
26	No. clientes residenciales facturados:	27	Tasa de morosidad:	
28	No. clientes ICI:	29	No. contenedores entregados:	
30	Total de clientes ICI con contrato:	31	Tasa de morosidad	
Encuesta móvil				
32	Periodo de la encuesta:			
33	Opinión sobre la calidad del servicio			
34	Quejas relevantes			
35	Sugerencias de los clientes			
Actividades relevantes				
36	No. llamadas a 800ASEO:	37	Queja relevante:	
38	Operativos de limpieza:			
Agenda				
	Fecha	Persona que llama	Mensaje para:	Resultado

b.2.5. Programa de Mercadeo Telefónico

Mediante nota de fecha 06 de setiembre de 2002, la Dirección General de la DIMAUD le manifiesta al Equipo de Estudio de la JICA, que aprueba el programa de Mercadeo Telefónico.

En programa de Mercadeo Telefónico se organiza inicialmente para dar apoyo a la promoción y funcionamiento del nuevo servicio de Recolección Especial para los Clientes ICIs.

La nota de la Dirección General referente al programa de Mercadeo Telefónico da a conocer lo siguiente:

- Aprueba el programa de mercadeo telefónico y el establecimiento de un sistema de comunicaciones con los clientes y la comunidad.
- Ordena un incremento de tres telefonistas adicionales. El total será de cinco telefonistas.
- Con cinco telefonistas el centro de llamadas podrá realizar 350 llamadas por día.
- Aprueba la compra del mobiliario y equipo adicional necesario para operar por parte de la DIAMUD.
- Solicita la asistencia del Equipo de Estudio para el diseño del programa que deberían de seguir para desarrollar un plan de mercadeo telefónico y organizar una red de comunicaciones con la comunidad y sus clientes.

Con el propósito de atender la solicitud de la Dirección General y con la participación de la Contraparte, se puso a consideración la siguiente estrategia:

Red de comunicaciones con la comunidad y los clientes

- Con la creación de la Unidad de Atención al Cliente, se asegura que de parte de la DIMAUD se tendrá una estructura especializada responsable de establecer, mejorar y mantener las relaciones con la comunidad y los clientes.
- La Unidad de Atención al Cliente promoverá la organización de los Comités de Aseo y Ornato. Con ello se logrará establecer la red de comunicaciones con las comunidades organizadas (sociedad civil)
- Se ha procedido a mejorar y actualizar la base de datos de clientes utilizando el servicio 800ASEO. Actualización vía telefónica.

Estrategia del programa de Mercadeo Telefónico para atender a los clientes ICIs

Cuadro 7-58 se muestra un estrategia recomendable para desarrollar un programa de mercadeo telefónico que asiste a los clientes de ICI.

Cuadro 7-58: Estrategia Recomendable para Desarrollar el Programa de Mercadeo Telefónico

<p>Objetivo Apoyo a las actividades de la promoción y soporte del Servicio de Recolección Especial para los Clientes ICIs a través del centro de llamadas 800ASEO</p> <p>Actividades El programa de Mercadeo Telefónico se desarrolla en apoyo a la promoción del Servicio de Recolección Especial ICIs; por lo tanto, era preciso desarrollar previamente el diseño del citado servicio. En conjunto con la Contraparte se prepararon los términos de referencia para el diseño y se procedió de inmediato a desarrollarlo. El estado de situación a finales de mes de setiembre es el siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Actualización de la base de datos de los clientes ICIs Se obtuvo la base de datos del Directorio de Empresas de la Contraloría General de la República. Este directorio se está comparando con la base de datos de clientes ICIs de la DIMAUD. Como producto se tendrá una base de datos de clientes ICIs mejorada y actualizada.2. Ubicación geográfica de los clientes sobre el mapa digitalizado proporcionado por la Contraloría General de la República. Se gestionó y se obtuvo la colaboración de la Contraloría General de la República en el suministro de la información geográfica digitalizada del Distrito de Panamá, que comprende:<ul style="list-style-type: none">• Límites del distrito (polígonos)• Límites de corregimientos (polígonos)• Límites de barrios (polígonos)• Calles del distrito de Panamá (líneas)• Estructuras de viviendas, industrias, comercios y otros (polígonos)• Datos hidrográficos (líneas)Esta información servirá de base para introducir la información sobre:<ol style="list-style-type: none">a. Clientes ICIsb. Areas y rutas del servicio de recolección, tanto para el servicio para los ICIs como de la recolección ordinariac. Otros servicios prestados por la DIMAUDComo producto se tendrá toda la información y facilidades que puede suministrar un sistema de información geográfica.. Este trabajo requiere de la asistencia externa de un especialista (3 meses)3. Determinación estimada de la generación de desechos sólidos por volumen Se tienen datos parciales4. Diseño del Sistema de Recolección Especial Para ser iniciado5. Análisis del costo del almacenamiento, recolección, transporte, disposición final y gestión administrativa. Se tienen datos parciales6. Elaboración de la nueva estructura tarifaria En principio será la actual tarifa de B/ 14.30 por yarda cúbica7. Aprobación de la nueva estructura tarifaria por parte del Municipio

<p>El Reglamento de Aseo establece que será de carácter volumétrico</p> <p>8. Promoción del nuevo servicio de recolección especial y de la estructura tarifaria a través del centro de llamadas En operación a través del servicio 800ASEO</p> <p>9. Elaboración del contrato de prestación del servicio especial A ser elaborado por la Asesoría Jurídica</p> <p>10. Capacitación de los agentes de la contratación A ser capacitados en su oportunidad</p> <p>11. Promoción de la contratación a través del centro de llamadas El servicio 800ASEO se encuentra en capacidad de iniciar la promoción.</p> <p>12. Estimación del volumen generado por cliente para determinar el tipo y volumen del almacenamiento (contenedor(es) a ser suministrado(s) por la DIMAUD) A ser determinado en forma particular para cada cliente.</p> <p>13. Adquisición de los contenedores por parte de la DIMAUD Se están recogiendo la información para proceder a una licitación especial.</p> <p>14. Suscripción del contrato</p> <p>15. Atención personalizada a través del centro de llamadas El personal de operadoras del servicio 800ASEO se encuentra en proceso de capacitación.</p> <p>16. Diseño y ejecución de encuestas de opinión sobre la calidad del servicio a través del centro de llamadas Las encuestas han sido diseñadas y el personal de operadoras ya ha realizado las pruebas correspondientes</p> <p>17. Retroalimentación de la información con las unidades administrativas vinculadas Esta es una actividad que tendrá el carácter de rutina. Las unidades administrativas de DIMAUD aumentarán su sinergia al trabajar integralmente.</p>

7.6.4 Evaluación y Conclusión

Los dos componentes del proyecto: utilización de la organización administrativa existente, y, el fortalecimiento y ampliación del servicio 800ASEO, han sido desarrollados y se complementan para alcanzar el objetivo del proyecto piloto: establecer un sistema de comunicaciones en el manejo de los desechos sólidos.

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.

En el Corregimiento de Juan Días se logró la organización del Comité de Aseo y Ornato al nivel de la Junta Comunal, y la instalación de los primeros Comités de Aseo y Ornato al nivel de barrios.

Para corresponder la comunicación con la sociedad civil, la DIMAUD organizó la unidad administrativa de Atención al Cliente.

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.

Así misma, la potencialidad del servicio 800ASEO está siendo utilizada en la preparación del próximo servicio de Recolección Especial para Clientes Institucionales, Comerciales e Industriales.

Los resultados de las encuestas conducidas por el servicio 800ASEO, han hecho posible conocer que hay una respuesta positiva sobre las mejoras introducidas durante la ejecución del proyecto piloto de recolección. Para ese proyecto la población meta fue informada de los cambios a través de la acción del personal de la Unidad de Atención al Cliente: reuniones comunitarias, volantes, llamadas telefónicas.

La sostenibilidad de estas nuevas estructuras organizativas está asegurada, puesto que se ha demostrado su efectividad y no significa un mayor egreso para la entidad. La utilización ordenada de los recursos existentes fue la meta estratégica seguida.

Se puede afirmar que ahora se dispone de un sistema de comunicaciones en el manejo de los desechos sólidos, que contribuirá al mejoramiento continuo de la calidad de un servicio sustentable, mediante la participación armónica de la DIMAUD y de la comunidad en su conjunto.

7.6.5 Recomendaciones

Las siguientes son las recomendaciones para continuar y fortalecer el sistema de comunicaciones y expandir sus posibilidades de apoyo en todas las actividades asociadas de la entidad:

- Consolidar la organización de los Comités de Aseo y Ornato en el Corregimiento de Juan Díaz
- Diseminar la experiencia del Corregimiento de Juan Díaz en el resto de los corregimientos del Distrito
- Organizar la Red Distrital de Aseo y Ornato
- Capacitar al personal de la Unidad de Atención al Cliente
- Ampliar la capacidad de llamadas del Servicio 800ASEO para colaborar con el programa de mejoramiento y ampliación de la base de datos de clientes

El servicio 800ASEO apoya el desarrollo del Programa de Mercadeo Telefónico que se asocia a la puesta en marcha del Servicio Especial de Recolección ICIs.

Capítulo 8

*Establecimiento del Marco de
Planeamiento para el Plan
Maestro*

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 8-1 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
Distrito de Panamá	708,438	725,866	744,448	807,868	944,573	1,132,726
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
Distrito de San Miguelito	293,745	299,366	305,095	322,946	355,050	390,346
Arraiján	149,918	163,797	178,961	233,407	363,392	565,764

8.2 Marco Económico

8.2.1 Crecimiento Económico

a. Proyección del Crecimiento Económico

La economía panameña creció 4.5% en 1997, 4.1% en 1998, 3.2% en 1999, estimándose en 2.9% en 2000 y 1.8% en 2001, a pesar de que las noticias recientes informan de un 0.3% de crecimiento en el 2001. De acuerdo al documento “La Economía Panameña: Situación y Perspectivas, Ministerio de Economía y Finanzas, Setiembre 2001”, luego de crecer a un 1.5% en el 2002, el PIB panameño se espera que crezca a un 5% en 2005 o 2006. Se citan como elementos contribuyentes la operación del sistema multi-modal de transportes, crecimiento del turismo y las convenciones, la recuperación gradual en las exportaciones de camarones y banana, y el crecimiento continuo en la exportación de la carne. La construcción del segundo puente sobre el canal a un costo de más de US\$90 Millones y que dará empleo directo a unos 3,000 trabajadores podrá servir como el detonante de crecimiento. Sin embargo, la situación política de incertidumbre y acusaciones entre partidos políticos puede hacer confusa las señales sobre la dirección económica de la administración, disminuyendo de tal manera la oportunidad de aprovechar el momentum para la recuperación económica.

Por consiguiente, el crecimiento esperado del 2002 podría ser ligeramente mejorado del 1.5% al 1.8%. La proyección de crecimiento en el PIB se podría realizar utilizando los datos de crecimiento de los años anteriores, variando el período que sirva como base de proyección. La variación en el período que sirve como base de proyección se fundamenta en que inicialmente se daría mayor peso a los datos reales de crecimiento del pasado, para luego basarse en datos de períodos más recientes aunque sean los resultados de la proyección. A medida que la proyección se extienda en el futuro, se utilizarían períodos más largos como base de proyección con el fin de suavizar las variaciones anuales. Aun así, los resultados de la proyección deberían ser corregidas subjetivamente.

Por consiguiente, las tasas calculadas de crecimiento fueron corregidas subjetivamente con la decisión de que en ningún año durante el período de planeamiento la economía crecería a una tasa superior a la tasa real de crecimiento registrado en el período que sirvió de base inicial a la proyección, es decir, la segunda mitad de la década de los 90.

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	

Fuente de Datos	Base de Proyección	Año	Crecimiento Proyectado PIB (%)	Crecimiento Asumido PIB (%)
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

Los últimos datos macroeconómicos correspondientes a Enero-Noviembre 2001, recientemente publicados por la Dirección de Estadística y Censo, indican que la economía sigue en el curso de desaceleración, lo cual tal vez requiera de tasas pesimistas de crecimiento.

La tasa de crecimiento de la economía regional del Distrito de Panamá puede ser estimada en base a la tasa de crecimiento para el país. La distribución del empleo en el Distrito de Panamá ya es predominantemente servicios (78%) comparado con el empleo en el sector secundario (20%) y el primario (2%). Por lo tanto, se podría asumir que la distribución del empleo en el Distrito de Panamá no cambiará drásticamente durante el período de planeamiento, es decir, hasta el 2015. Como el valor de la producción en el sector terciario es más alto, la tasa de crecimiento en el Distrito de Panamá debe ser más alta que en el resto del país.

8.2.2 Estructura Industrial

Los datos de PIB indicaron que la economía panameña es una economía de servicios, con el PIB distribuido 74% en el sector terciario, 18% en el sector secundario y 8% en el sector primario. Por otra parte, los datos sobre empleo en el Distrito de Panamá indicaron 78% en el sector terciario, 20% en el sector secundario y 2% en el sector primario. Sin embargo, sería difícil imaginar que la economía panameña cambiará tanto como para llegar en su conjunto a una estructura económica similar a la del Distrito de Panamá durante el tiempo relativamente corto que se extiende hasta el 2015. Por lo tanto, podría asumirse que la estructura industrial permanecerá similar a la presente hasta el 2015.

8.2.3 Economía Familiar

Las perspectivas económicas de las familias están estrechamente ligadas a las tasas de crecimiento económico y a las tasas de crecimiento poblacional. En otras palabras, si se supone que el tamaño familiar permanecerá estable, las perspectivas de la economía familiar

serían indicadas por la diferencia entre la tasa de crecimiento económico y la tasa de crecimiento poblacional.

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 de desechos en los países miembros de la OECD varía entre 800 y 1,900g/persona/día, siendo el promedio de alrededor de **1,370 g/persona/día**¹.

Por otra parte, la tasa de generación de desechos en el Municipio de Panamá se calcula en 1,015 ton/día, y su población proyectada es de 744,448 en el 2002. La tasa de generación de desechos derivada de estas cifras es de **1,363g/persona/día**, lo cual es tan alto como el promedio de los países miembros de OECD.

Cuadro 8-3: Ejemplo de Tasa de Generación de Desechos en Países OECD

País	Tasa de generación (kg/persona/año)	Tasa de generación (g/persona/día)
Japón	408	1,118
EEUU	710	1,945
Francia	328	899
Dinamarca	475	1,301
Portugal	259	710
España	322	882
OECD	500	1,370

Fuente : Environmental Indicators OECD 1994

La tasa de generación de desechos varía grandemente dependiendo de las prácticas culturales, situación económica, y tendencias de consumo en las sociedades respectivas, entre las cuales la situación económica es la principal determinante de la magnitud de generación de desechos. Los habitantes de los países en desarrollo, con bajos estándares de vida, generan menos desechos y reusan y reciclan más, por lo cual la generación de desechos se encuentra en el rango inferior (Cuadro 8-4). Por consiguiente, para la estimación de la futura cantidad de desechos, especialmente en países en desarrollo, es importante considerar indicadores como la tasa de crecimiento económico que afecta la tasa de generación de desechos.

Cuadro 8-4: Ejemplo de Tasa de Generación de Desechos en Países en Desarrollo

País/Ciudad	Año	Cantidad de Generación (ton/día)	Población	Tasa de Generación (g/persona/día)
Paraguay/ Asunción	1994	793	1,163,598	682
Tanzania/ Dar es Salaam	1996	1,771	2,030,000	872
Honduras/ Tegucigalpa	1997	480.7	848,859	566

Fuente : Resultados de Estudios JICA

¹ Environmental Indicators, OECD 1994

Por otra parte, el nivel económico del Municipio de Panamá ya es más alto que el promedio de los países de ingreso medio, y su tasa de generación de desechos está al mismo nivel que en los países industrializados. Se espera que el MDSM en el Municipio de Panamá enfocará en el futuro a los programas de minimización de desechos. Por lo tanto, la futura tendencia de la tasa de generación de desechos en el Municipio de Panamá será hacia un incremento pequeño o una pequeña disminución con respecto al nivel actual. Por consiguiente, en este Plan Maestro, la futura tasa de generación de desechos se establece como la actual tasa de generación de desechos.

La tasa de generación para cada tipo de fuente es mostrada en el Cuadro 8-5.

Cuadro 8-5: 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

- La cantidad proyectada de desechos domésticos fue estimada a partir de la tasa de generación de desechos y la proyección de la población que se presenta posteriormente.
- El incremento en el número de establecimientos (tales como oficinas, mercados y hoteles), sus empleados y otros parámetros relacionados se estimaron asumiendo que son proporcionales a la tasa de crecimiento del PIB desde el 2002 hasta el 2015, en base a los cuales se estimaron la futura generación de desechos de estos establecimientos.
- La cantidad de desechos industriales se supone que incrementará en proporción al incremento del PIB; teniendo en cuenta que la tasa de generación de los desechos industriales no ha podido ser obtenida y las políticas del país en cuanto a los desechos industriales no es muy clara.
- La cantidad de desechos de los Municipios (San Miguelito, Arraiján) fue asumida como proporcional a su población. En cuanto al futuro flujo de desechos, se supone que todos los desechos serán simplemente dispuestos en el sitio de disposición final de Cerro Patacón, ya que es poco probable que estos Municipios introduzcan la separación en las fuentes.

8.3.2 Composición de Desechos

La composición de los desechos, al igual que la tasa de generación de desechos, varía grandemente con las prácticas culturales, situación económica y tendencias de consumo en las sociedades respectivas. El Cuadro 8-6 presenta ejemplos de composición de desechos en los países OECD, y el Cuadro 8-7 presenta la composición de desechos en el Municipio de Panamá.

Cuadro 8-6: Ejemplo de Composición de Desechos en Países OECD

Composición País	Papel y cartones (%)	Plásticos (%)	Vidrio (%)	Metales (%)	Desecho aliment., de jardín, etc. (%)	Otros (%)
Japón	38	11	7	6	32	7
EEUU	38	8	7	8	25	15
Francia	31	10	12	6	25	17
Dinamarca	22	4	5	3	55	9
Portugal	25	9	4	3	NA	59
España	20	7	8	4	49	10

Fuente : OECD Environmental Data 1993, OECD

Cuadro 8-7: 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

Comparando los dos cuadros precedentes, se observa que la composición de desechos en el Municipio de Panamá es similar a la de los países europeos. Resulta entonces que tanto la composición de desechos como la tasa de generación de desechos en el Municipio de Panamá se encuentran en el nivel de las economías industrializadas. Por lo tanto, se puede estimar que la composición de desechos en el futuro permanecerá igual a la actual aun teniendo en cuenta el crecimiento económico en el futuro. Por consiguiente, la futura composición de desechos se establece igual a la actual.

8.3.3 Proyecciones de la Cantidad de Desechos

a. Población

Cuadro 8-8 muestra en detalle las proyecciones de población.

Cuadro 8-8: Proyecciones de Población

Año	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Proyecciones de Población (personas)															
Distrito de Panamá	725,866	744,448	764,256	785,369	807,868	831,846	857,397	884,626	913,645	944,573	977,540	1,012,683	1,050,153	1,090,110	1,132,726
San Felipe	6,660	6,402	6,154	5,916	5,687	5,467	5,255	5,052	4,856	4,668	4,487	4,314	4,147	3,986	3,832
El Chorrillo	22,858	23,087	23,318	23,551	23,787	24,025	24,265	24,508	24,753	25,000	25,250	25,503	25,758	26,016	26,276
Santa Ana	20,535	19,986	19,452	18,933	18,427	17,935	17,456	16,990	16,536	16,095	15,665	15,246	14,839	14,443	14,057
La Exposición o Calidonia	19,348	18,975	18,609	18,249	17,897	17,552	17,213	16,881	16,555	16,236	15,922	15,615	15,314	15,018	14,728
Curundú	19,131	19,244	19,357	19,472	19,586	19,702	19,818	19,935	20,053	20,171	20,290	20,409	20,530	20,651	20,773
Betania	44,195	43,981	43,769	43,558	43,347	43,138	42,930	42,723	42,516	42,311	42,107	41,903	41,701	41,500	41,300
Bella Vista	28,789	29,163	29,541	29,924	30,312	30,705	31,103	31,506	31,914	32,328	32,747	33,172	33,602	34,038	34,479
Pueblo Nuevo	17,875	17,593	17,316	17,043	16,774	16,509	16,249	15,993	15,741	15,493	15,248	15,008	14,771	14,538	14,309
San Francisco	35,903	36,056	36,210	36,365	36,520	36,675	36,832	36,989	37,146	37,305	37,464	37,623	37,784	37,945	38,107
Parque Lefevre	37,035	36,934	36,833	36,733	36,633	36,533	36,434	36,334	36,235	36,137	36,038	35,940	35,842	35,744	35,647
Río Abajo	28,304	27,900	27,502	27,109	26,722	26,340	25,964	25,593	25,228	24,868	24,513	24,163	23,818	23,478	23,143
Juan Díaz	89,746	91,355	92,993	94,661	96,358	98,086	99,845	101,636	103,458	105,313	107,202	109,124	111,081	113,073	115,100
Pedregal	46,323	46,850	47,384	47,924	48,470	49,022	49,580	50,145	50,717	51,294	51,879	52,470	53,067	53,672	54,283
Ancón	11,135	11,100	11,066	11,032	10,998	10,965	10,931	10,897	10,864	10,831	10,797	10,764	10,731	10,698	10,665
Chilibre	42,126	43,845	45,634	47,495	49,433	51,449	53,548	55,733	58,007	60,373	62,836	65,400	68,068	70,845	73,735
Las Cumbres	97,188	102,093	107,245	112,657	118,343	124,315	130,589	137,179	144,102	151,374	159,014	167,038	175,468	184,324	193,626
Pacora	66,939	72,800	79,175	86,108	93,648	101,848	110,766	120,465	131,014	142,486	154,963	168,532	183,290	199,339	216,795
San Martín	3,708	3,847	3,990	4,139	4,293	4,453	4,619	4,792	4,970	5,156	5,348	5,547	5,754	5,969	6,191
Tocumen	88,069	93,237	98,708	104,501	110,633	117,126	123,999	131,276	138,980	147,136	155,770	164,911	174,589	184,834	195,681
San Miguelito	299,366	305,095	310,933	316,883	322,946	329,126	335,424	341,843	348,384	355,050	361,844	368,769	375,825	383,017	390,346
Arraijan	163,797	178,961	195,529	213,630	233,407	255,015	278,624	304,418	332,600	363,392	397,033	433,790	473,949	517,825	565,764

b. Tasa de Crecimiento del PIB y Número de Empleados

Se asumió que el número de empleados crecería en proporción al crecimiento del PIB en el futuro. Sin embargo, se estimó que el número de empleados en los mercados públicos permanecería igual al presente, ya que es poco probable que los mercados crezcan como los otros comercios.

El Cuadro 8-9 presenta el crecimiento del PIB y el número de empleados.

Cuadro 8-9: Proyección del Crecimiento de PIB y Número de Empleados

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Crecimiento PIB (%/año)	1.8	1.5	2.5	3.0	3.5	4.5	4.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Total comercial	75,840	76,978	78,874	81,149	83,803	87,216	90,629	92,904	95,179	97,454	99,730	102,005	104,280	106,555	108,830
Restaurante	16,448	16,695	17,106	17,599	18,175	18,915	19,655	20,149	20,642	21,136	21,629	22,123	22,616	23,109	23,603
Otros	59,392	60,283	61,768	63,549	65,628	68,301	70,973	72,755	74,537	76,319	78,100	79,882	81,664	83,446	85,228
Instituciones	149,527	146,051	149,648	153,965	159,002	165,477	171,952	176,269	180,586	184,903	189,219	193,536	197,853	202,170	206,486
Instituciones públicas	35,686	36,221	37,113	38,184	39,433	41,039	42,645	43,715	44,786	45,857	46,927	47,998	49,068	50,139	51,209
Otras instituciones	108,207	109,830	112,535	115,781	119,569	124,438	129,307	132,554	135,800	139,046	142,292	145,538	148,785	152,031	155,277
Mercados	5,634	5,634	5,634	5,634	5,634	5,634	5,634	5,634	5,634	5,634	5,634	5,634	5,634	5,634	5,634

c. Cantidad de Generación de Desechos

Se estima la futura cantidad de desechos multiplicando la tasa de generación de desechos presentada en el Cuadro 8-5 por factores tales como población, empleados y número de comercios que se presentan en el Cuadro 8-8 y el Cuadro 8-9. Se asumió que el número de empleados crecería en proporción al crecimiento del PIB. El Cuadro 8-10 presenta la proyección de la cantidad de generación de desechos hasta el 2015.

Cuadro 8-10: 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
Total de Panama	1,024.9	1,047.6	1,073.7	1,102.0	1,136.2	1,171.3	1,200.2	1,231.6	1,262.9	1,296.4	1,330.5	1,367.0	1,403.9	1,443.8
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
Sub-total	244.0	257.1	271.7	289.0	309.7	331.5	349.9	369.8	390.8	413.0	436.2	461.6	488.3	516.3
Total	1,268.9	1,304.7	1,345.4	1,391.0	1,445.9	1,502.8	1,550.1	1,601.4	1,653.7	1,709.4	1,766.7	1,828.6	1,892.2	1,960.1

8.3.4 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.

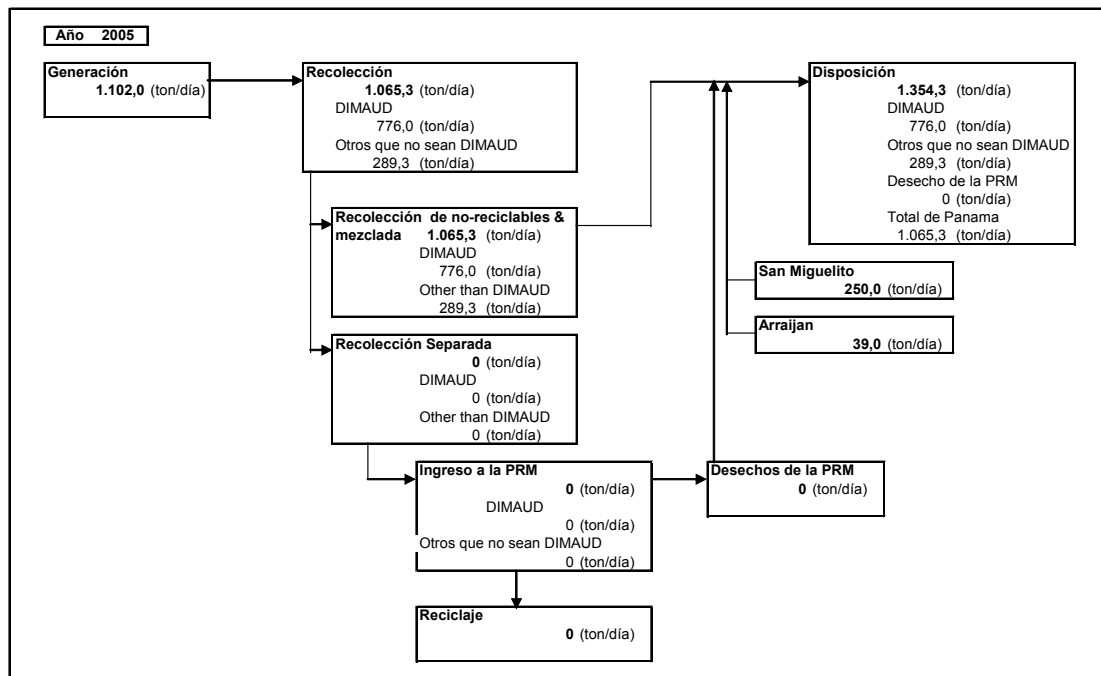


Figura 8-1: Flujo de los Desechos para el año 2005

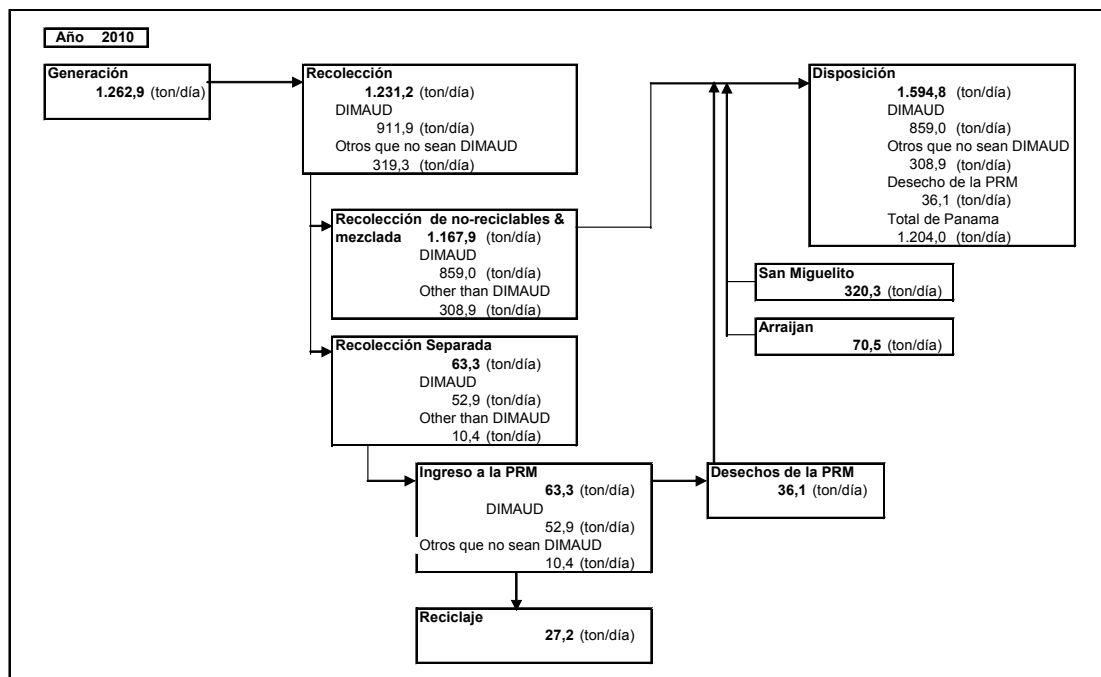


Figura 8-2: Flujo de los Desechos para el año 2010

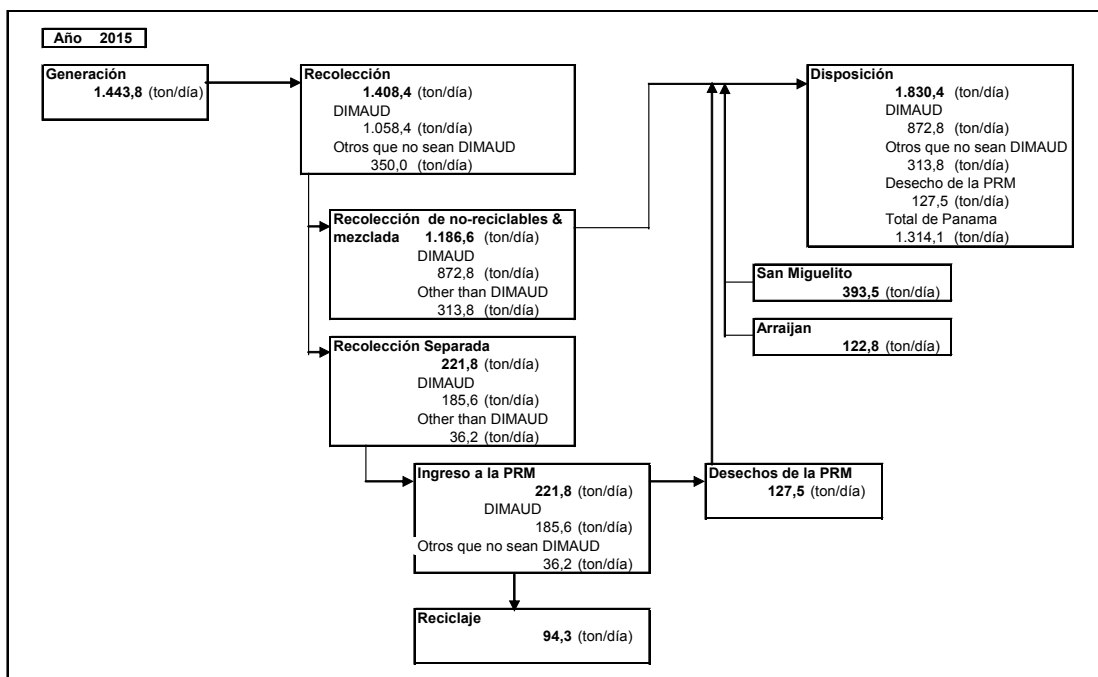


Figura 8-3: Flujo de los Desechos para el año 2015

Capítulo 9

Selección del Sistema Optimo

9 Selección del Sistema Optimo

9.1 Clasificación por Prioridad de los Aspectos Claves

DIMAUD es el cuerpo ejecutor para el Manejo de los Desechos Sólidos del Municipio de Panamá. Tiene las capacidades técnicas y gerenciales para recolectar, transportar y disponer de alrededor de 1,000 toneladas/día de desechos y mantener la ciudad limpia.

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)	Residue of MRF	

Nota : PRM : Planta para Recuperación de Materiales

a. Aplicabilidad Técnica

Las alternativas ALT1 pueden ser aplicadas, incluso bajo las condiciones actuales de recolección no son modificadas, es decir, recolección mezclada. Ambos tipos, Tipo 1 y Tipo 2, de la alternativa ALT1 son evaluados como técnicamente aplicables.

Por otra parte, la alternativa técnica ALT2 requiere de recolección separada. La recolección separada requerirá de cambios en el sistema de recolección, por ejemplo, el uso de un tipo de vehículo diferente al utilizado en la actualidad sería necesario; además, la manera de entrega no necesitaría ser alterada. De manera especial, la cooperación de los ciudadanos será el factor más significativo para conducir hacia una recolección separada exitosa. Los resultados del Proyecto Piloto de Educación Ambiental llevan a inferir que dicha cooperación podría ser posible con la provisión de una educación adecuada en las escuelas y las comunidades.

En lo que se refiere al sistema de tratamiento intermedio, los resultados del Estudio del Mercado de Reciclaje indican que existe un mercado de materiales valiosos tales como papel

y aluminio. Sin embargo, no existe en la actualidad mercado para el compostaje, así como no se prevé que lo exista en el futuro cercano. Por lo tanto, una PRM podría satisfacer las necesidades del Distrito de Panamá, pero una de Compost no lo haría.

En lo referente a la incineración, su introducción no sería factible en la actualidad. De acuerdo con los resultados del ACCD, el desecho mezclado tiene un poder calorífico inferior entre 1,100~1,200 kcal/kg (4,600~5,000kj/kg). El Banco Mundial¹ no recomienda la incineración para desechos que tengan poder calorífico inferior a 6,000 j/kg (1,434 kcal/kg). Además, recomienda que los valores de tres características de los desechos se intercepten dentro del área mostrada en la figura que se presenta posteriormente para que la incineración sea aplicable. Los resultados del Análisis de Composición de los Desechos realizados durante el estudio mostraron que ninguna de las condiciones arriba mencionadas se cumple.

Las características de los desechos cambian a medida que se logra un mayor progreso; en consecuencia, el poder calorífico y los tres componentes pueden variar también. Por lo tanto, es importante monitorearlos en el tiempo con el fin de considerar la introducción de la incineración en el futuro.

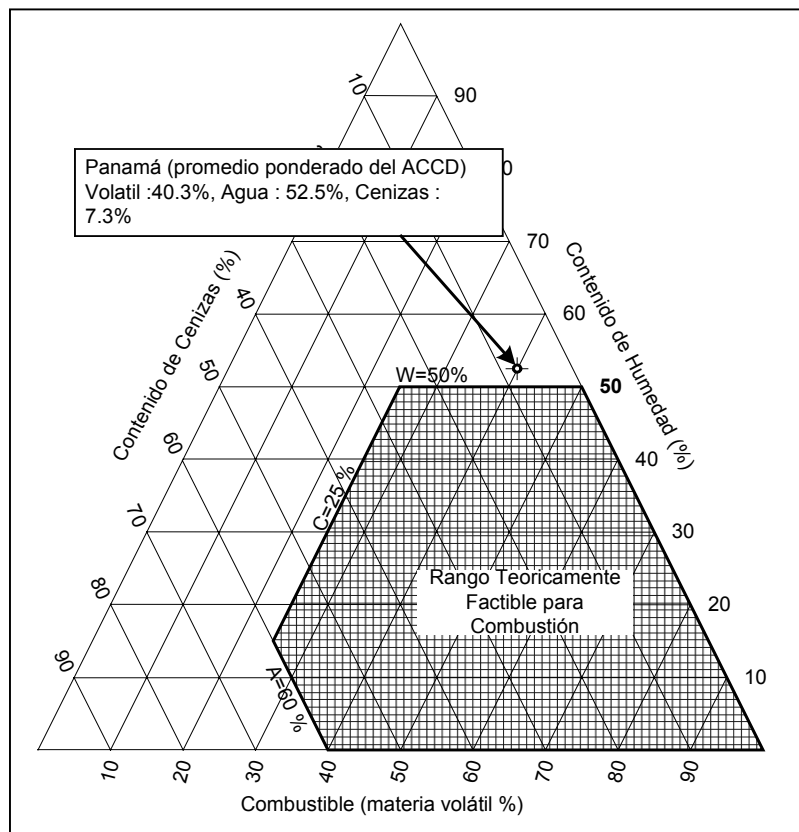


Figura 9-1: El Triángulo de Tanner para la Evaluación de la Combustibilidad para el MDS

¹ World Bank Technical Paper No.462 Municipal Solid Waste Incineration, Requirements for a Successful Project, page 96

b. Efecto de Reducción

Esta sección presenta discusiones sobre la efectividad en reducir desechos, en relación a las alternativas presentadas en el Cuadro 8-1.

b.1. Composición Física

El Cuadro siguiente presenta la composición física de los desechos, la cual se usa en la selección del sistema técnico óptimo. La composición física fue obtenida de los resultados del ACCD y del análisis de flujo de desechos, representando los desechos generados en el Distrito de Panamá.

Cuadro 9-3: Composición Física General

	Doméstico			Comercial		Institucional	Mercados	Barrido de calles	Total/Pro medio ponderado	Relación
	Ingreso alto	Ingreso medio	Ingreso bajo	Restaurante	Otros					
Cantidad de generación (ton/day)	73.3	224.9	141	106.4	115.6	29.3	23.5	8.4	722.4	
Desecho alimenticio (%)	32.9	53.3	43.9	46.4	25.0	14.0	64.1	14.8	42.2	89.8%
Papel (%)	25.0	20.3	17.8	32.7	37.3	58.7	15.9	24.6	26.3	
Textiles (%)	7.5	3.3	9.7	1.5	1.9	0.7	2.5	3.5	4.3	
Césped, madera (%)	9.5	4.9	4.5	0.2	2.5	2.3	2.3	21.7	4.2	
Plásticos (%)	15.4	9.5	11.5	8.1	20.5	8.4	7.0	16.7	12.0	
Hule, cuero (%)	1.4	0.1	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.8	
Metales (%)	3.3	3.3	4.3	1.9	5.5	9.1	2.3	2.4	3.8	10.2%
Botellas, vidrio (%)	4.6	5.0	4.6	9.3	5.9	6.8	5.6	6.3	5.8	
Cerámica, tierra (%)	0.4	0.1	0.4	0.0	0.9	0.0	0.0	8.7	0.4	
Otros (%)	0.0	0.3	0.2	0.0	0.5	0.2	0.3	0.0	0.2	
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

b.2. Proporción de Impureza

Aunque se introduzca la recolección separada, es imposible separar cada tipo de desecho en forma completa, por lo cual se encuentran impurezas dentro de cada tipo de composición física. Es por eso que se asumieron las proporciones de impurezas de acuerdo al siguiente Cuadro.

Cuadro 9-4: Proporción de Impureza en Proceso de Tratamiento Intermedio

	ALT2/1	ALT2/2		ALT2/3	
	Material para PRM	Material para PRM	Material para compostaje	Material para PRM	Material para incineración
Desecho aliment.	20%	20%	50%	20%	80%
Papel	50%	50%	20%	50%	50%
Textile	20%	20%	50%	20%	80%
Césped, madera	20%	20%	50%	20%	80%
Plásticos	50%	50%	20%	50%	50%
Hule, cuero	50%	50%	20%	50%	50%
Metales	50%	50%	20%	50%	50%

	ALT2/1	ALT2/2		ALT2/3	
	Material para PRM	Material para PRM	Material para compostaje	Material para PRM	Material para incineración
Botellas, vidrio	50%	50%	20%	50%	50%
Cerámica, tierra	50%	50%	20%	50%	50%
Otros	50%	50%	20%	50%	50%

b.3. Proporción de Recuperación y Reducción

En base a las experiencias del Japón, se asumieron las proporciones de recuperación y reducción a través de los procesos, que se presentan en el siguiente Cuadro.

Cuadro 9-5: Proporciones de Recuperación y Reducción

	ALT2/1	ALT2/2			ALT2/3	
	Recuperación IRM	Recuperación IRM	Compostaje		Recuperación IRM	Producción de ceniza en incineración
			Producción de compost	Proporción de rechazo		
Desecho alim.	0%	0%	10%	0%	0%	10%
Papel	60%	60%	5%	0%	60%	10%
Textiles	0%	0%	0%	100%	0%	10%
Césped, madera	0%	0%	10%	0%	0%	10%
Plásticos	60%	60%	0%	100%	60%	10%
Hule, cuero	0%	0%	0%	100%	0%	10%
Metales	60%	60%	0%	100%	60%	100%
Botellas, vidrio	60%	60%	0%	100%	60%	100%
Cerámica, tierra	0%	0%	0%	100%	0%	100%
Otros	0%	0%	0%	100%	0%	100%

b.4. 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.

Cuadro9-6: 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	100%
	Tipo2	Mixto	100%	PRM	100%	5%	95%
ALT2	Tipo1	No-reciclable	65%	ninguno	ninguno	ninguno	65%
		Reciclable	35%	PRM	36%	14%	21%
		total					86%
	Tipo2	Orgánico	35%	Compostaje	35%	2.6% (compost)	7%
		Reciclable	35%	PRM	35%	14%	21%
		Otros	30%	ninguno	ninguno	ninguno	30%
		Total					58%
	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%
Total						32%	

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%

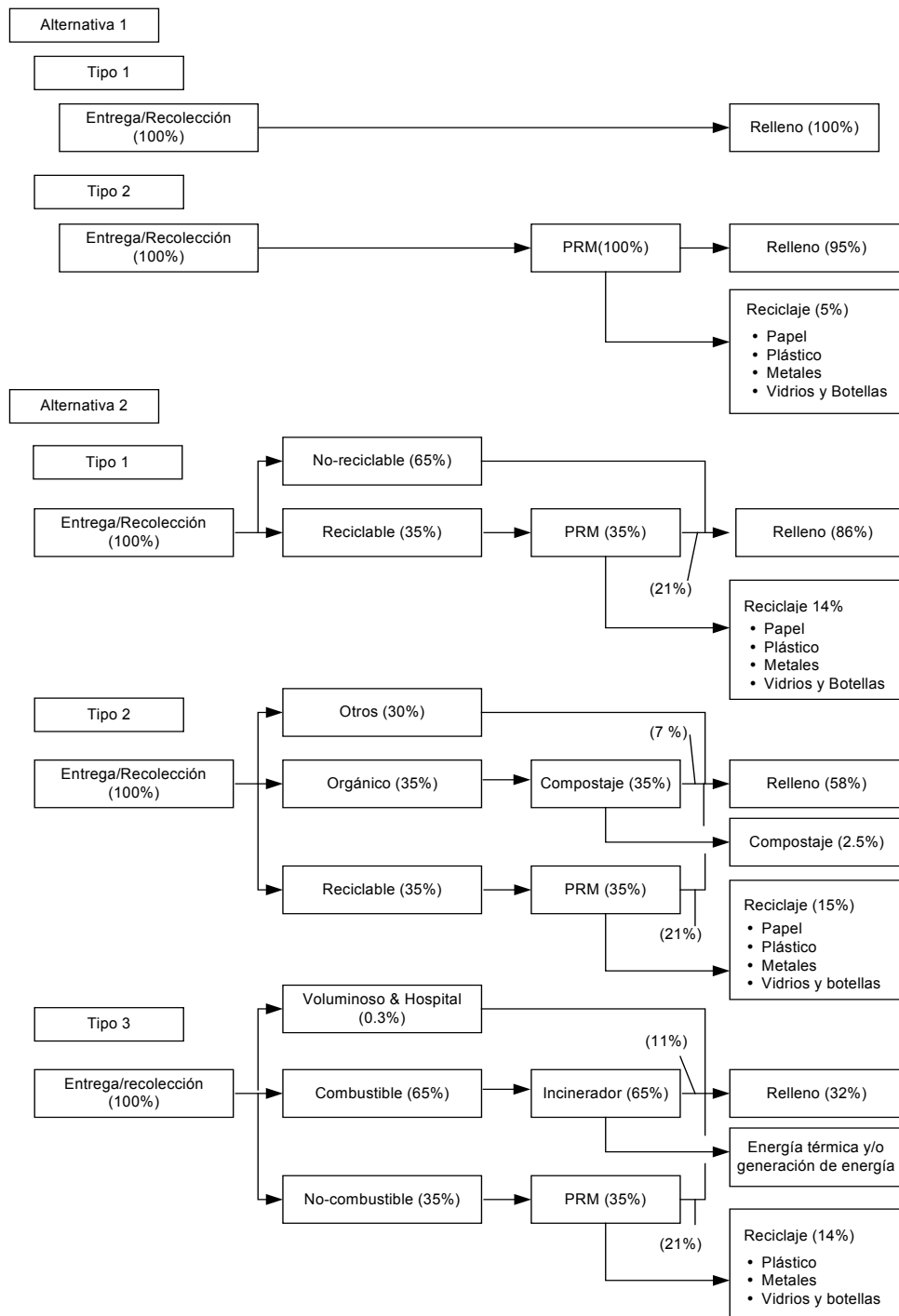


Figura9-2: Diagrama de Flujo de las Alternativas

c. Costos

c.1. Costos de Recolección

Se estima que el costo actual de recolección es de US\$41/ton, con el servicio de recolección de dos a cuatro veces por semana de acuerdo a los resultados de la EOP. Si se introduce la recolección separada, además de este costo de recolección se requerirían costos adicionales que estarían en proporción al número de tipos de desecho a ser recolectados separadamente. El siguiente Cuadro presenta los incrementos de costos causados por la introducción de la recolección separada.

Cuadro9-7: Comparación de Costos entre Recolección Mixta y Separada

Método de recolección	Días de recolección por semana (a)	Tipos de desechos recolectados (b)	Indicador de trabajo semanal (c)=(a)*(b)	Índice (d)	Costo de recolección (U\$/ton) (e)=(d)*41
Recolección mixta	3.5(3 a 4)	1	3.5	1.0	41.0
2 tipos de desecho en recolección separada	3.5(3 a 4)	2	7.0	2.0	82.0
3 tipos de desecho en recolección separada	3.5(3 a 4)	3	10.5	3.0	123.0

c.2. Costos de Tratamiento y Disposición

Para la consideración de las alternativas, en el Cuadro9-8 se presentan cifras indicativas sobre costos de tratamiento y disposición final de acuerdo a ciudades grandes en países de diferentes niveles de ingreso.

Cuadro9-8: Costos de Tecnologías Alternativas para Grandes Ciudades

	País de ingreso bajo	País de ingreso medio	País de ingreso alto
Ingreso promedio de PIB	U\$ 379/cap./año	U\$ 2,400 /cap./año	U\$ 22,000 /cap./año
Costo de relleno sanitario	U\$ 3 a 10/ ton	U\$ 8 a 15 / ton	U\$ 20 a 50 / ton
Compostaje	U\$ 5 a 20/ ton	U\$ 10 a 40 / ton	U\$ 20 a 60 / ton
Incineración	U\$ 40 a 60/ ton	U\$ 30 a 80 / ton	U\$ 70 a 130 / ton

Notas

1. Ingreso basado en datos de PIB 1992 en World Development Report 1994 publicado por el Banco Mundial.
2. Los costos son por la posesión, operación, mantenimiento, y servicio de la deuda en 1995, asumiendo que no existe provisión de equipos por donación.
3. Los costos de relleno sanitario son para ciudades de más de 500,000 habitantes o más de 250 ton/día, para capturar las economías de escala.
4. Los costos más altos de relleno sanitario se refieren a sistemas con membranas plásticas y sistemas completos de recolección y tratamiento de lixiviados; mientras que los costos más bajos se refieren a rellenos con atenuación natural donde las condiciones del sitio no requieren manejo de lixiviados.
5. Los costos más altos de compostaje se refieren a sistemas mecanizados de clasificación, pulverización, y aereación forzada; mientras que los costos más bajos se refieren a clasificación manual, tamizado y aereación simple por ventanas abiertas.
6. Los costos más altos de incineración se refieren a sistemas con control de contaminación atmosférica, mientras que los costos más bajos se refieren a sistemas simples con chimeneas.

Fuente: Sandra Conitreau-Levine 1999

c.3. Índice de Costo

En base a los costos mencionados precedentemente, se calcularon índices de costos que se presentan en el Cuadro9-9, 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.

Cuadro9-9: Índice de Costos

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

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 en el Cuadro9-8)

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 en el Cuadro9-8 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 del Cuadro9-8)

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 en el Cuadro9-8 y el costo unitario actual de DIMAUD)

Cantidad de desecho : alrededor de 1,000 ton/día

La Figura9-3 presenta esquemáticamente el Cuadro9-9.

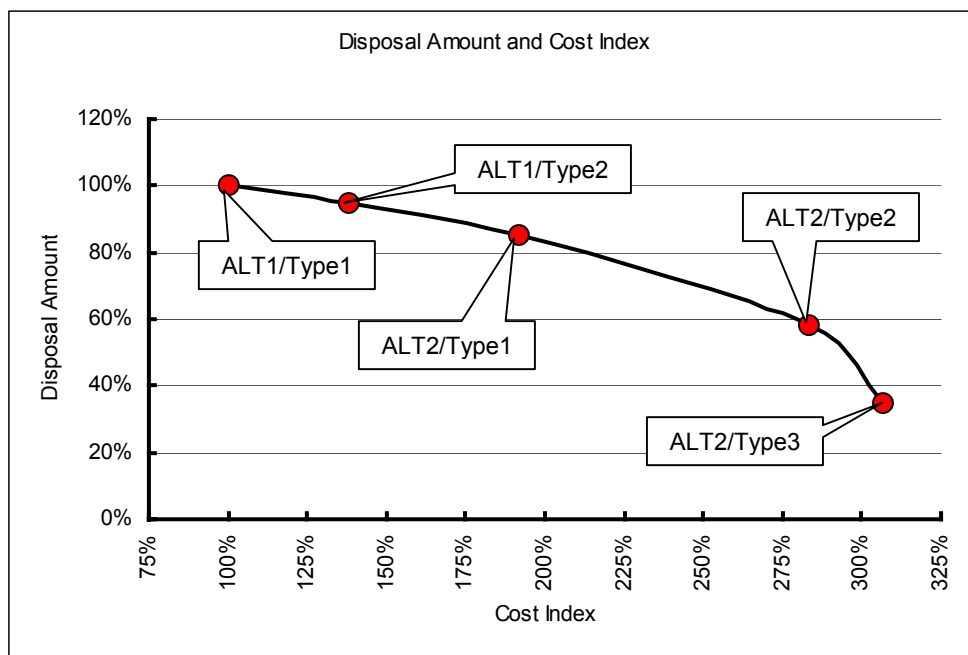


Figura9-3: Relación entre Cantidad de Disposición e Índice de Costo

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% ($15/191=0.078$).

Por consiguiente, se puede decir que la eficiencia de costo de ALT2/Tipo 1 es el doble de ALT1/Tipo 2 ($0.078/0.036=2.17$), y la introducción de IRM con recolección separada será más ventajosa que con recolección mixta.

d. Alternativa Recomendada

La introducción de instalaciones de tratamiento intermedio conducirá al siguiente paso en el MDSM, es decir, minimización de desechos y conservación de recursos. Sin embargo, la situación actual en el Distrito de Panamá indica que existen asuntos que antes deben ser superados.

- El presente relleno, Etapa II, tiene una vida útil remanente de unos 3 o 4 años, y el plan existente de expandir el relleno no es suficiente para asegurar la disposición de desechos por un período largo. Dado que el sitio de Cerro Patacón tiene una gran superficie en donde expandir el presente relleno, la expansión del actual relleno sin causar serios impactos en el entorno debe ser priorizada antes que la reducción de la cantidad de disposición final.
- En el Distrito de Panamá no existe actividad de reciclaje en forma oficial y en gran escala. Lo que existe es el reciclaje informal, ineficiente y en pequeña escala, tanto dentro de la ciudad como en el sitio de disposición final de Cerro Patacón. La descarga y la recolección separadas son cruciales para establecer sistemas eficientes de reciclaje, pero es un proceso que requiere de mucho tiempo.

Por consiguiente, se recomienda ALT2/Tipo1 como el sistema técnico óptimo para el futuro. Requiere de descarga y recolección separadas, y su introducción requerirá de un largo proceso. Por lo tanto, se considera su introducción en fases, como se explica a continuación.

- Primera fase: introducción de descarga y recolección separadas en forma escalonada
- Segunda fase: introducción de IRM

9.2.1 Recolección Separada

La primera meta del sistema de recolección en el Municipio de Panamá debe ser la expansión del servicio de recolección para dar una cobertura del 100%. Una vez alcanzada la cobertura del 100%, la meta siguiente debe ser la introducción del sistema de recolección separada buscando la conservación de los recursos y la reducción de la cantidad de disposición final.

El éxito en cambiar la conducta de los generadores de desecho, de la actual descarga mixta de desechos a la separación en las fuentes, depende grandemente de la conciencia y dedicación de los ciudadanos. Cuanto menor los tipos de desecho objeto de separación, tanto mayor serán las probabilidades de éxito.

Por lo tanto, se recomienda que los desechos sean separados inicialmente en dos tipos: “reciclable” y “no-reciclable”.

a. Métodos de Recolección Separada

Los métodos de recolección para los desechos descargados separadamente pueden ser:

- **Recolección en vehículos normales:** Se utilizan vehículos de un espacio único de carga. La recolección de diferentes tipos de desecho se realiza en diferentes días de la semana (un vehículo asignado a una ruta fija recolecta un tipo de desecho “separado en la fuente” en uno o varios días específicos, y otro tipo de desecho en otro u otros días.

- **Recolección en puntos:** Se instalan contenedores en un punto designado para la recolección, siendo asignado un contenedor para un “tipo de desecho separado”.
- **Recolección por vehículos especiales:** Se utilizan en la recolección vehículos especiales con múltiples espacios de carga, lo cual les permite recolectar múltiples tipos de desechos al mismo tiempo.

En vista de las ventajas en utilizar el sistema actual de recolección (máximo uso de los recursos existentes y ahorro de costo), la **recolección en vehículos normales** parece la más indicada para la recolección separada.

Aunque los resultados de la EOP indican que el 84% de los ciudadanos están dispuestos a cooperar en la descarga separada, se espera que su introducción requiera de un largo tiempo. No existe una forma teórica de estimar cuánto tiempo requeriría introducir la descarga y recolección separadas. En el caso de la Ciudad de Mexico, buscan lograr el 50% de práctica de recolección separada en dos tipos de desecho entre el 2000 y el 2010.

Se conjetura que un período igual o mayor se requeriría en el caso del Municipio de Panamá, que es similar a la Ciudad de Mexico en cuanto a tasa de generación de desechos, y en la proporción entre desechos domésticos y los comerciales/institucionales.

Por consiguiente, se recomienda alcanzar el 100% de cobertura de recolección en el 2006, y el 50% de práctica de la recolección separada en el 2015, año meta del Plan Maestro.

b. Plan de Recolección Separada

b.1. Escenario

Es importante alcanzar el 100% de cobertura de recolección antes de la introducción de la recolección separada. A fines del 2001, la cobertura de recolección fue de alrededor del 92%. Aumentando la cobertura de recolección en 2% por año, se lograría el 100% en el 2006.

Se planea que la recolección separada comience en el 2007 en que se alcance el 100% en la cobertura de recolección, y que en el 2015 se logre el 50% de práctica de la recolección separada.

Se puede pensar en dos escenarios de introducción de la recolección separada.

Escenario 1: incrementar la práctica de la recolección separada en porcentajes iguales cada año

Escenario 2: aplicar bajos porcentajes de práctica de recolección separada en los años iniciales, para luego aplicar porcentajes mayores

Se recomienda el Escenario 2, comenzando con un bajo porcentaje ya que la recolección separada no ha sido practicada en el Distrito de Panamá. El Cuadro siguiente muestra la comparación entre los dos escenarios.

Cuadro 9-10: Comparación de los Escenarios de Introducción de Recolección Separada

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Escenario 1	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.5%	11.0%	16.5%	22.0%	27.5%	33.0%	38.5%	44.0%	50%
Escenario 2	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.3%	6.6%	9.9%	16.5%	23.1%	29.7%	36.3%	42.9%	50%
Cobertura Servicio Recolección	92%	94%	96%	98%	100%	100.0%								

b.2. Cantidad Potencial de Materiales Reciclables a ser Recolectados

Con el fin de planificar la recolección separada, es importante inicialmente tener una idea de la cantidad potencial de materiales que serían recolectados separadamente como reciclables. Debe señalarse que los materiales recolectados que son considerados reciclables con seguridad poseen impurezas. El siguiente cuadro presenta la cantidad estimada en base a resultados del ACCD y el contenido de impureza.

Cuadro 9-11: Tasas de Impureza de los Desechos Reciclables

	Desechos de Cocina	Papel	Textil	Césped Madera	Plástico	Caucho Cuero	Metal	Botellas Vidrio	Suelo Piedra	Otros
Tasa de Impureza	20%	50%	20%	20%	50%	50%	50%	50%	50%	50%

Cuadro 9-12: Cantidad Estimada de Recolección de Desechos Reciclables

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Cantidad de recolección de desechos (ton/día)	964.9	995.0	1,028.9	1,065.3	1,107.9	1,141.9	1,170.0	1,200.7	1,231.2	1,264.0	1,297.4	1,333.1	1,369.2	1,408.3
Cantidad potencial de recolección (Materia prima para Planta de Recuperación de Materiales-PRM- (ton/día))														
Desecho alim.	66.9	69.4	72.2	75.1	78.5	81.1	83.4	85.7	88.2	90.8	93.5	96.4	99.4	102.5
Papel	117.7	121.6	126.0	130.8	136.6	141.4	145.2	149.2	153.3	157.5	161.9	166.3	170.9	175.7
Textiles	6.2	6.5	6.8	7.1	7.4	7.7	7.9	8.1	8.4	8.7	9.0	9.3	9.6	9.9
Césped, madera	5.8	6.1	6.3	6.6	6.9	7.2	7.4	7.6	7.8	8.1	8.4	8.7	8.9	9.3
Plásticos	50.6	52.3	54.3	56.5	59.1	61.1	62.8	64.6	66.4	68.3	70.2	72.3	74.4	76.6
Hule, cuero	2.7	2.8	2.9	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.8	3.9	4.1	4.2	4.4
Metales	16.2	16.9	17.5	18.2	19.0	19.6	20.2	20.8	21.4	22.0	22.6	23.2	24.0	24.7
Botellas, vidrio	25.2	26.1	27.0	28.1	29.3	30.3	31.2	32.0	32.9	33.8	34.7	35.7	36.7	37.8
Cerámica, tierra	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8
Otros	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3
Total	293.4	303.8	315.2	327.8	342.4	354.2	364.1	374.2	384.7	395.9	407.1	418.9	431.2	444.0

b.3. Cantidad de Recolección de Material Reciclable y Plan para la Instalación de la Planta de Recuperación de Materiales (PRM)

El Cuadro siguiente muestra la cantidad planeada de recolección de material reciclable junto con el plan de PRM. Esto se debe a que la introducción de la recolección separada requiere la introducción de PRM para recibir el material reciclable. Por lo tanto, se debe formular un plan de recolección separada junto con un plan de PRM. El siguiente cuadro también muestra un plan para la instalación de una PRM.

Cuadro 9-13: Cantidad de Recolección Separada y Plan para la Instalación de la PRM

unidad : ton/día

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Cantidad Potencial	293.4	303.8	315.2	327.8	342.4	354.2	364.1	374.2	384.7	395.9	407.1	418.9	431.2	444.0
Escenario 1														
Cantidad de desecho reciclable recolectado	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.5	40.1	61.7	84.6	108.9	134.3	161.3	189.7	222.0
Cantidad recolectada por DIMAUD (ton/día)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.2	33.3	51.5	70.5	90.7	112.1	134.6	158.5	185.6
Plan para la Instalación de la PRM						42		43		50		55		32
Capacidad total de la PRM						42	42	85	85	135	135	190	190	222
Escenario 2														
Cantidad de desecho reciclable recolectado	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.7	24.0	37.0	63.5	91.5	120.9	152.1	185.0	222.0
Cantidad recolectada por DIMAUD (ton/día)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.7	20.0	30.9	52.9	76.2	100.9	126.9	154.6	185.6
Plan para la Instalación de la PRM						25		40		60		60		37
Capacidad total de la PRM						25	25	65	65	125	125	185	185	222

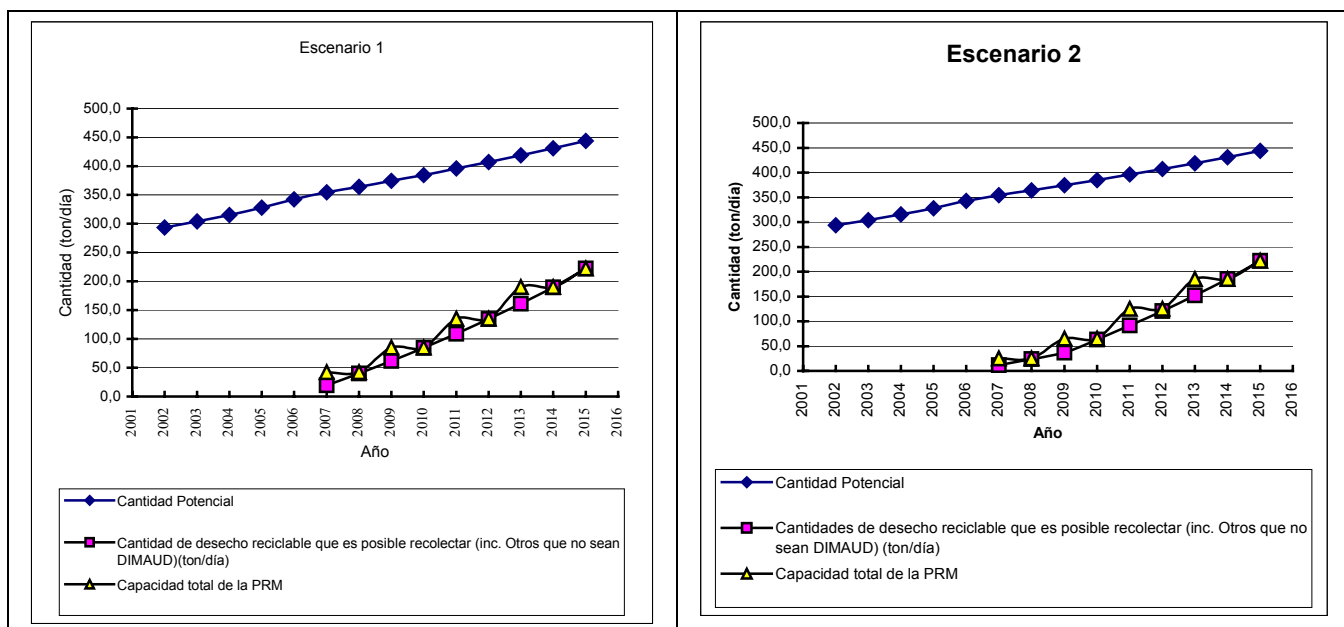


Figura 9-4: Cantidad de Recolección Separada y Plan para la Instalación de una PRM

El Escenario 1 tiene el mérito de igualar las inversiones para vehículos de recolección y para las PRM a través de los años. El punto fuerte del Escenario 2 es que requiere menos

inversiones que el Escenario 1 durante la etapa inicial, aunque serán necesarias inversiones mayores en las etapas subsiguientes. Se recomienda el Escenario 2 a fin de facilitar la introducción de la recolección separada y la recuperación de material, ya que es la primera experiencia en el Distrito de Panamá.

9.2.2 Sistema de Transferencia y Transporte

Tocumen y los corregimientos vecinos a él en la parte Este del Distrito de Panamá se han desarrollado rápidamente como comunidades dormitorios, por ejemplo, la población de Tocumen en el año 2000 era de unos 80,000, se estima que llegará a 150,000 en el 2010 y a 195,000 en el 2015. Por lo tanto, es urgente considerar un sistema eficiente de transferencia de transporte para el área.

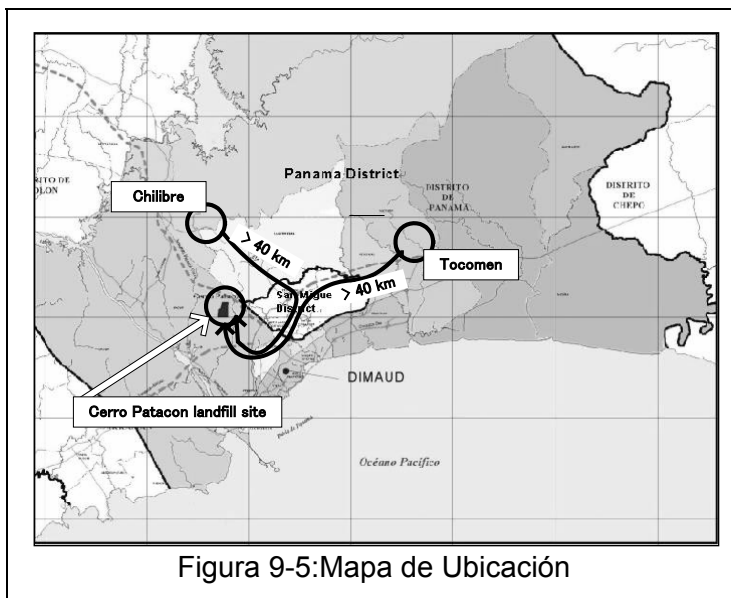


Figura 9-5: Mapa de Ubicación

El servicio de recolección en Chilibre, por parte de la DIMAUD, ha iniciado recientemente. Uno de los motivos por los que la DIMAUD sirve esta área es debido a preocupaciones ambientales; el área se encuentra dentro de la Cuenca del Canal de Panamá y se teme que los desechos y las aguas residuales vayan a contaminar el Canal mismo. El área todavía no genera una gran cantidad de desechos, pero los costos unitarios de recolección son altos debido a que dicha área se encuentra algo retirada de Cerro Patacón. Por lo tanto, se necesita evaluar si un sistema de transferencia y transporte puede mejorar la eficiencia de la recolección y los trabajos de transporte.

9.2.3 Sistema de Disposición Final

La Etapa II del sitio de disposición final Cerro Patacón es el relleno operado actualmente. Se estima que su capacidad remanente es de unos 1,800,00 0m³ a fines del 2002. Esto significa que puede llegar a su capacidad en 3 o 4 años. Pero el sitio de disposición final de Cerro Patacón tiene una gran superficie en donde se puede expandir el actual relleno. Por lo tanto, es urgente formular un plan de expansión del relleno en este sitio. Por otra parte, otros asuntos urgentes constituyen la disposición adecuada de los desechos inorgánicos, así como también la disposición apropiada de los desechos hospitalarios.

9.2.4 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 9-14: 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