

Capitulo M

*Establecimiento del Sistema de
Información sobre la Gestión
Integral de Residuos*

Contenido

Página:

M	Establecimiento del Sistema de Información sobre la Gestión Integral de Residuos	M-1
M.1	Generalidades	M-1
M.2	Diagnóstico.....	M-5
M.2.1	Evaluación de la situación actual.....	M-6
M.2.2	Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos y el Sistema de Información sobre la Gestión Integral de los Residuos (SIGIR)	M-7
M.2.3	Conclusiones y recomendaciones del diagnóstico.....	M-11
M.3	Implementación del Sistema de Información	M-12
M.4	Resultados	M-21
M.5	Evaluación.....	M-23
M.6	Conclusiones y Recomendaciones	M-26

Listado de Cuadros

Página:

Cuadro M-1: Resultados del Proyecto Modelo de Establecimiento del Sistema de Información sobre la Gestión Integral de Residuos (SIGIR)	M-21
---	------

M Establecimiento del Sistema de Información sobre la Gestión Integral de Residuos

(Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 8 Octubre, 2003)

M.1 Generalidades

a. Antecedentes

Ha quedado establecido que la inadecuada gestión de los residuos sólidos está contribuyendo con un 40% de la carga contaminante (DBO) que llega al acuífero; esta contaminación es la causa principal de la alta incidencia de enfermedades diarreicas agudas (DEA's), que están impactando en la economía familiar y generando pobreza.

Es así, que el Plan Maestro considera varios proyectos tendientes a controlar la descarga contaminante asociada a los residuos sólidos con el propósito de proteger el ambiente acuático y mejorar la salud de la población

Para ello, es preciso que la acción coordinada de los tres órdenes de gobierno se fortalezca con el fin de crear una sinergia y ganar en eficiencia.

La nueva Ley General para la Preservación y Gestión de los Residuos, establece el funcionamiento de un Sistema de Información sobre la Gestión de los Residuos, con el objeto de constituir un mecanismo de coordinación e información entre los tres órdenes de gobierno en materia de la responsabilidad compartida, prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos sólidos.

Con el Proyecto Modelo se pretende cooperar en el establecimiento del Sistema de Información previsto en la Ley General, y, utilizar igualmente este sistema, como un instrumento para darle el seguimiento al desarrollo del Plan Maestro.

b. Matriz de Diseño del Proyecto

Nombre del Proyecto: Establecimiento del Sistema de Información sobre la Gestión Integral de los Residuos	Periodo: Principios de Octubre 2003 – Finales de Julio 2004	Versión: No. 2
Área Meta: Área del Estudio	Grupo Meta: 1. (Sistema de información) SEMARNAT, SEDUMA y los municipios de Othón P. Blanco, Felipe Carrillo Puerto y Solidaridad. 2. (Plan Maestro) Los tres órdenes de gobierno en el Estado de Quintana Roo	Fecha: Enero, 2004

Sumario del Proyecto	Indicadores	Medios de Verificación	Suposiciones Importantes
Meta General 1. Establecimiento del Sistema de Información sobre la Gestión Integral de los Residuos, previsto en la nueva Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2. El Plan Maestro es implementado	1.1 Los tres órdenes de gobierno coordinan sus actividades y generan la información establecida por la Ley. 2.1 Metas establecidas en el P/M 2.2 Plan de desembolsos de BANOBRAS	1.1 Información enviada al Sistema Nacional de Información Ambiental y de recursos naturales 2.1 Cronograma de ejecución del P/M 2.2 Contrato de préstamos con BANOBRAS	1. La nueva Ley está vigente y los tres órdenes de gobierno acuerdan establecer el Sistema de Información sobre la Gestión Integral de los Residuos 2. El P/M ha sido aprobado por todas las partes y los medios financieros están disponibles
Propósito del Proyecto 1. Constituir un mecanismo de coordinación e información entre los tres órdenes de gobierno en materia de prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos sólidos. 2. Promoción y monitoreo de la implementación del Plan Maestro	1.1 Establecimiento de la red del Sistema de Información sobre la Gestión Integral de los Residuos 2.1 Los trabajos y obras previstos en el P/M se están ejecutando	1.1 En cada una de las órdenes de gobierno se ha establecido un punto de la red del Sistema de Información sobre la Gestión Integral de los Residuos 2.1 Cronograma del P/M y el programa de desembolsos de BANOBRAS	1. Apoyo al proyecto por parte de las autoridades de las tres órdenes de gobierno
Productos A. Sistema de Información 1.El sistema es establecido 2.La coordinación entre los tres órdenes es eficaz	1.1 La red instalada y funcionando 2.1 Las actividades de los tres órdenes de gobierno gana sinergia.	1.1 Punto de la red en cada una de las órdenes de gobierno participantes 2.1 Cumplimiento de lo dispuesto por la Ley y en el Reglamento de la Prestación del Servicio	1. Decisión de las autoridades de los tres órdenes de cumplir con lo dispuesto por la Ley y el Reglamento de la Prestación del Servicio

Sumario del Proyecto	Indicadores	Medios de Verificación	Suposiciones Importantes
3. La información fluye por todo el sistema y se envía al Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales	3.1 La información se genera y utiliza en la Gestión Integral de los Residuos	3.1 Información enviada al Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales	4. Decisión de las autoridades del SEDUMA y los Ayuntamientos de implementar el P/M
B. Plan Maestro 4. La implementación del Plan Maestro es promocionada	4.1 Fondos disponibles e inicio de los trabajos y obras programadas en el P/M	4.1 Cronograma del P/M y programa de desembolsos de BANOBRAS	
5. La implementación y los productos del Plan Maestro son monitoreados por el Sistema	5.1 Mejoramiento de la gestión de los residuos sólidos. 5.2 Protección del acuífero	5.1 Cronograma del P/M y programa de desembolsos de BANOBRAS 5.2 La descargas máximas de DBO son las previstas en el P/M	
Actividades Ver la Tabla siguiente			Precondiciones La SEMARNAT, la SEDUMA y los Ayuntamientos apoyan el proyecto

Plan de Operaciones

Actividades	Productos	Periodo	Entradas de E/E	Entradas por C/P
1. Diagnóstico	Reporte del diagnóstico	Ver la tabla en Excel	Colaboración	
2. Implementando las mejoras y el monitoreo	Registro de la implantación y el monitoreo	Igual	Colaboración	
3. Resultados	Reporte de los resultados	Igual	Colaboración	
4. Evaluación	Reporte de la evaluación	Igual	Colaboración	
5. Conclusiones y recomendaciones	Reporte	Igual	Colaboración	

Aportes

Aporte	Equipo de Estudio E/E	Contraparte C/P
Personal	- Principal: ViO - Asistente: Hiram - Soporte: IkM	- Principal: Cuatro - Asistentes: - Participantes: A ser decidido
Material	Tres computadoras	- Líneas telefónicas: Dos - Servicio de Internet: Dos

Tabla de Tareas

Actividades	Tareas
1. Diagnóstico	1.1 Evaluación de la situación actual a. Responsabilidad compartida b. Prevención de la generación c. Valorización de los residuos sólidos d. Manejo integral de los residuos sólidos e. Estructura de las organizaciones participantes f. Medios y nivel de información y de coordinación entre los tres órdenes de gobierno g. Comunicación con el público h. Marco institucional 1.2 Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos y el Sistema de Información sobre la Gestión Integral de los Residuos (SIGIR) a. Objetivo de la Ley b. Roles y responsabilidades de los tres órdenes de gobierno en el ámbito de sus respectivas competencias c. Sistema de Información sobre la Gestión Integral de los Residuos d. Contenido de la información para el Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales e. Información al público f. Indicadores de evaluación en la aplicación de la Ley General g. el SIGIR como un instrumento de información h. El SIGIR como un instrumento de coordinación i. El SIGIR como un instrumento para dar seguimiento en la implementación del Plan Maestro j. El SIGIR como un instrumento para promover la aplicación del Reglamento para la Prestación del Servicio Público de manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos 1.3 Conclusiones y recomendaciones del diagnóstico ANEXO 1 Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos y el Sistema de Información sobre la Gestión Integral de los Residuos (SIGIR) ANEXO 2 Contenido de la información al nivel de la SEDUMA y de cada municipio a ser remitida al Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales ANEXO 3 Borrador del Reglamento para la Prestación del Servicio Público de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos ANEXO 4 Monitoreo de la implementación del Plan Maestro
2. Implementando las mejoras y el monitoreo	a. Implementación del Sistema de Información b. Difundir la Ley General c. Consulta y aprobación del Reglamento para la Prestación del Servicio Público de manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos d. El SIGIR como medio de información con el público d. El SIGIR como herramienta para dar seguimiento a la implementación del Plan Maestro
3. Evaluación	a. Eficiencia En que medida los aportes se han convertido en productos b. Eficacia Verificar si el propósito del proyecto se ha cumplido y en cuanto contribuyeron los productos.

Actividades	Tareas
	c. Impacto Que efectos positivos o negativos, tanto directos como indirectos, ha tenido la implementación del proyecto d. Relevancia Siguen teniendo importancia como objetivos la Meta Principal y el Propósito del Proyecto. e. Sostenibilidad Por cuanto tiempo las organizaciones recipientes serán capaces de mantener los efectos positivos del proyecto luego de que el Equipo de Estudio se haya marchado.

c. Cronograma

ID	Actividad	Start	Finish	Duration	Feb 2004				Mar 2004				Apr 2004				May 2004			
					2/1	2/8	2/15	2/22	2/29	3/7	3/14	3/21	3/28	4/4	4/11	4/18	4/25	5/2	5/9	5/16
1	Instalación del Sistema de Información (SIGIR)	1/15/2004	2/13/2004	4.4w																
2	Diffusión de la Ley General	2/16/2004	4/30/2004	11w																
3	Consulta y aprobación del Reglamento	2/2/2004	5/28/2004	17w																
4	Información con el público	2/16/2004	5/28/2004	15w																
5	Seguimiento a la implementación del Plan Maestro	2/16/2004	5/28/2004	15w																
6	Monitoreo y evaluación del SIGIR	2/16/2004	5/28/2004	15w																

M.2 Diagnóstico

En conjunto con la contraparte mexicana se efectuó un diagnóstico considerando la situación actual frente a lo que dispone la nueva Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos.

Esta evaluación ha permitido determinar la competencia que le corresponde a cada uno de tres órdenes de gobierno y establecer el rol, responsabilidad y función que deben desempeñar en la aplicación de la Ley.

Conociendo ahora la misión de cada organización se hace posible coordinar sus actividades para alcanzar los objetivos individuales y comunes con el propósito de proteger la salud, preservar el ambiente y conservar los recursos naturales.

El establecimiento del Sistema de Información facilitará la coordinación entre las organizaciones competentes y generará la sinergia necesaria.

M.2.1 Evaluación de la situación actual

a. Responsabilidad compartida

- El marco jurídico es disperso y no establece la responsabilidad de los tres órdenes de gobierno en materia del manejo de los residuos sólidos. La nueva Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos vendrá a subsanar la problemática actual.
- Falta de políticas, estrategias y programas que se traduce en una insuficiente coordinación
- El sector privado recién comienza a asumir su parte en la responsabilidad compartida que le compete en relación con la generación de los residuos sólidos. La iniciativa de Ecología y Compromiso Empresarial, ECOCE, A.C, en materia del reciclaje de los envases de PET, es una actividad que se debe alentar y promover.

b. Prevención de la generación

- No existe una política de prevención de la generación. La “Cruzada Nacional por un México Limpio” es un buen comienzo, traducido en su objetivo de lograr ciudades y campos libres de basura y residuos peligrosos que incidan negativamente en la salud de la población.
- El Programa México Limpio y Querido de la SECTUR puede ser útil para promover que la actividad turística se haga de manera compatible con el respeto de los recursos naturales que son el soporte de su actividad; fomentar una imagen de calidad de los destinos mexicanos en materia de limpieza.
- No existen instrumentos que incentiven la minimización

c. Valorización de los residuos sólidos

- No se valorizan los residuos para su aprovechamiento como insumo de las actividades productivas
- La estructura para el mercadeo de los subproductos derivados de los residuos es incipiente
- La materia orgánica representa el mayor componente de los residuos; la porción susceptible a ser sometida a un proceso de compostaje debería ser utilizada.

d. Manejo integral de los residuos sólidos

- No se practica el concepto del manejo integral de los residuos
- Cada actividad se realiza de forma individual sin considerar objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica ni social.
- Por lo general no se cobran los derechos por la prestación de los servicios

e. Estructura de las organizaciones participantes relacionada con la información y la coordinación en materia de los residuos sólidos

- SEDUMA: Dirección de Prevención y Control
- Municipio de Othón P. Blanco: Dirección de Servicios Públicos Municipales; Dirección de Ecología
- Municipio de Felipe Carrillo Puerto: Dirección de Servicios Públicos Municipales
- Municipio de Solidaridad: Dirección de Servicios Públicos Municipales; Dirección de Medio Ambiente

f. Medios y nivel de información y de coordinación entre los tres órdenes de gobierno

En materia del manejo de los residuos sólidos:

- Los municipios se limitan a prestar el servicio de recolección, barrido y disposición final en tiraderos.
- No se tiene establecida ninguna rutina de información ni de coordinación entre los tres órdenes de gobierno

g. Comunicación con el público en materia de manejo de los residuos sólidos

En materia del manejo de los residuos sólidos:

- El público no recibe la información rutinaria.
- No existe ninguna estructura ni programa informativo
- El público no participa efectivamente en la prestación del servicio

h. Marco institucional

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
- Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo
- Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos
- Reglamento para la Prestación del Servicio Público de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos (En consulta)

M.2.2 Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos y el Sistema de Información sobre la Gestión Integral de los Residuos (SIGIR)

a. Objetivo de la Ley

La Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política que se refieren a la protección del ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés nacional y tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos. y llevar a cabo su remediación.

En la formulación y conducción de la política se observarán los siguientes principios:

- El derecho a toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar;
- Sujetar las actividades relacionadas con la generación y manejo integral de los residuos a las modalidades que dicte el orden e interés público para el logro del desarrollo nacional sustentable;

- La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;
- Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;
- La responsabilidad compartida de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades de los tres órdenes de gobierno es fundamental para lograr que el manejo integral de los residuos sea ambientalmente eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible;
- La valorización de los residuos para su aprovechamiento como insumos de las actividades productivas;
- El acceso al público de la información, la educación ambiental y la capacitación, para lograr la prevención de la generación y el manejo sustentable de los residuos;
- La disposición final de los residuos limitada sólo a aquellos cuya valorización o tratamiento no sea económicamente viable, tecnológicamente factible y ambientalmente adecuada;
- La selección de los sitios para la disposición final de residuos de conformidad con las normas oficiales mexicanas y con los programas de ordenamiento ecológico y desarrollo urbano;
- La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y el ambiente;
- La producción limpia como medio para alcanzar el desarrollo sustentable, y
- La valorización, la responsabilidad compartida y el manejo integral de residuos, aplicados bajo condiciones de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de los residuos.

b. Roles y responsabilidades de los tres órdenes de gobierno en el ámbito de sus respectivas responsabilidades

SEMARNAT:

- Formular, conducir y evaluar la política nacional;
- Formular e instrumentar el Programa para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Expedir las disposiciones jurídicas para regular el manejo integral de los residuos sólidos;
- Establecer y aplicar incentivos
- Determinar los indicadores para evaluar la aplicación de la Ley

SEDUMA:

- Formular, conducir y evaluar la política estatal;
- Formular el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (1)
- Elaborar los programas en materia de residuos de manejo especial
- Participar en la formulación del Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Coordinar con los municipios en materia de microgeneradores de residuos peligrosos;
- Coordinar con los municipios en materia de grandes generadores de residuos sólidos urbanos;
- Con la Secretaría de Salud en materia de residuos de servicios de salud

MUNICIPIOS:

- Tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final.
- Formular su Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (1)
- Regular los usos del suelo de conformidad con los programas de ordenamiento ecológico y de desarrollo urbano, en los cuales se considerarán las áreas en las que se establecerán los sitios de disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial
- Emitir los reglamentos y demás disposiciones jurídico-administrativas de observancia general dentro de sus jurisdicciones, a fin de dar cumplimiento a lo establecido en la Ley General
- Efectuar el cobro por el pago de los servicios de manejo integral de residuos sólidos urbanos y destinar los ingresos a la operación y el fortalecimiento de los mismos.

Nota: (1) La entidad y los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, deberán elaborar e instrumentar los programas locales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial con el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos y demás disposiciones aplicables. Estos programas deberán contener al menos lo siguiente:

- El diagnóstico básico para la gestión integral de residuos de su competencia, en el que se precise la capacidad y efectividad de la infraestructura disponible para satisfacer la demanda de servicios;
- La política local en materia de residuos sólidos urbanos y de manejo especial
- La definición de objetivos y metas locales para la prevención de la generación y el mejoramiento de la gestión de los residuos sólidos urbano y de manejo especial, así como las estrategias y plazos para su cumplimiento;
- Los medios de financiamiento de las acciones consideradas en los programas;
- Los mecanismos para fomentar la vinculación entre los programas municipales, a fin de crear sinergia, y
- La asistencia técnica que preste la SEMARNAT

c. Sistema de Información sobre la Gestión Integral de los Residuos

Tiene por objeto el constituir un mecanismo de coordinación e información entre los tres órdenes de gobierno en materia de la responsabilidad compartida, prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos sólidos

El sistema integrará la información que prepararán la entidad y los municipios, relativa a la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, y que posteriormente será remitida al Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales

d. Contenido de la información para el Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales

El sistema contendrá la información relativa a:

- Situación local
- Inventario de residuos generados
- La infraestructura disponible para su manejo
- Las disposiciones jurídicas aplicables a su regulación y control

- Otros aspectos que faciliten el logro de los objetivos de la Ley General y los ordenamientos que de ella se deriven

Nota: Los formatos para el levantamiento de la información aparecen en el ANEXO XX

e. Información al público

Las autoridades de los tres órdenes de gobierno elaborarán y difundirán informes periódicos sobre los aspectos relevantes contenidos en los sistemas de información.

f. Indicadores de evaluación en la aplicación de la Ley General

La SEMARNAT determinará los indicadores que permitan evaluar la aplicación de la Ley General e integrará los resultados al Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales.

g. El SIGIR como un instrumento de información

- Promoción de la participación del público en la prestación de los servicios
- Soporte en la difusión de los programas de educación sanitaria y ambiental
- Fortalecimiento de la capacidad de gestión en la prestación de los servicios
- Instrumento para realizar encuestas de opinión pública.

h. El SIGIR como un instrumento de coordinación

- Facilita la coordinación que en materia de la prevención de la generación y gestión integral de los residuos, corresponden a la Federación, la entidad y los municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Promueve la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable
- Promover la integración, operación y funcionamiento de organismos consultivos en los que participen representantes de los sectores industrial, comercial y de servicios, académico, de investigación y desarrollo tecnológico, asociaciones profesionales y de consumidores, y redes intersectoriales relacionadas con el tema, para que tomen parte de los procesos destinados a clasificar los residuos, evaluar las tecnologías para su prevención, valorización y tratamiento, planificar el desarrollo de la infraestructura para su manejo y desarrollar las propuestas técnicas de instrumentos normativos y de otra índole que ayuden a lograr los objetivos en la materia

i. El SIGIR como un instrumento para dar seguimiento de la implementación del Plan Maestro de la JICA

- Información pública de los beneficios y desarrollo del Plan Maestro
- Facilitar la coordinación interinstitucional
- Actuar como una red de comunicación y de fuente de información entre las organizaciones involucradas
- Dar seguimiento a las actividades programadas y verificar su progreso con el cronograma acordado

j. El SIGIR como un instrumento para promover la aplicación del Reglamento para la Prestación del Servicio Público de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos

- Promover el conocimiento del reglamento
- Actuar como un centro de referencia sobre la efectividad de la normativa

M.2.3 Conclusiones y recomendaciones del diagnóstico

a. Conclusiones:

- La Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos establece el marco institucional en materia de los residuos sólidos pero no se encuentra difundida.
- En el área de estudio, los aspectos relacionados a la responsabilidad compartida, prevención de la generación, valorización y, la gestión integral de los residuos sólidos, no están sujetos a una política, normativa ni programas definidos
- La información que generan cada una de las organizaciones que tienen competencia en materia de los residuos sólidos no se produce en forma sistemática ni se comparte.
- Las organizaciones ejecutan sus actividades en materia de residuos sólidos dentro de un débil ámbito de coordinación; se pierde la oportunidad de crear sinergia
- El público no está informado sobre la situación en el manejo de los residuos sólidos; no se promueve su importante y vital participación
- El sector privado de bienes y servicios debería formar parte de las soluciones y compartir su responsabilidad con el sector público y los consumidores

b. Recomendaciones:

- Difundir la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos con el propósito de que se puedan alcanzar sus objetivos
- Promover la consulta y aprobar el Reglamento para la Prestación del Servicio Público de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos con el objeto de establecer las “reglas de juego” en la prestación del servicio
- Establecer el Sistema de Información sobre la Gestión Integral de los Residuos (SIGIR)
- Utilizar el SIGIR como un instrumento de información y de coordinación entre las organizaciones competentes y lograr una sinergia
- Utilizar el SIGIR como un medio de información con el público y poder contar con su activa participación
- Utilizar el SIGIR como un instrumento para dar seguimiento a la implementación del Plan Maestro y contribuir con la preservación de las aguas subterráneas y del medio ambiente acuático costero

M.3 Implementación del Sistema de Información

En la siguiente tabla se presentan las actividades que deben desarrollarse hasta el próximo mes de junio de 2004.

Se pretende que durante el mes de febrero de 2004 el sistema quede instalado en las sedes de la SEMARNAT, la SEDUMA y los tres municipios del área del estudio; entre los meses de marzo y mayo de 2004 la contraparte mexicana realizará las tareas a ser monitoreadas y en conjunto con el equipo de estudio evaluarán los resultados en el mes de junio de 2004.

a. Instalación del Sistema de Información sobre la Gestión Integral de los Residuos (SIGIR)

Producto:

El SIGIR instalado y funcionando

Tarea a ser monitoreada:

- i. Instalación de los equipos de cómputo
- ii. Instalar el programa de información
- iii. Capacitación del personal
- iv. Pruebas y puesta en marcha
- v. Evaluación sobre la efectividad del SIGIR como una herramienta para establecer un flujo de información y fortalecer la coordinación entre las organizaciones competentes

b. Difundir la Ley General

Producto:

Las organizaciones competentes, el sector privado y el público conocen y aplican la Ley General

Tarea a ser monitoreada:

- i. Taller sobre el contenido y alcances de la Ley General
- ii. Difusión sobre los roles, responsabilidades y funciones de todas las organizaciones y el público a través del SIGIR

c. Consulta y aprobación del Reglamento para la Prestación del Servicio Público de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos

Producto:

Reglamento en vigencia

Tarea a ser monitoreada:

- i. Seguimiento a la consulta y aprobación oficial del Reglamento

- ii. Taller sobre el contenido y alcances del Reglamento
- iii. Difusión sobre los roles, responsabilidades y funciones de todas las organizaciones y el público a través del SIGIR
- iv. Evaluación sobre la eficacia de la normativa

d. El SIGIR como medio de información con el público

Producto:

- El público recibe informes periódicos sobre el manejo integral de los residuos sólidos y del desarrollo de la implementación del Plan Maestro
- El público participa activamente en la prevención de la generación y en la prestación del servicio de manejo de los residuos sólidos.

Tarea a ser monitoreada:

- i. Diseño de la sección sobre el manejo integral de los residuos sólidos en la página Web de la SEDUMA
- ii. Evaluación sobre la efectividad del SIGIR como medio de información al público en materia del logro de su participación y colaboración.

e. El SIGIR como herramienta para dar seguimiento a la implementación del Plan Maestro

Producto:

- Seguimiento y generación de la información sobre la implementación del Plan Maestro
- El SIGIR es utilizado como una herramienta para la coordinación entre las organizaciones competentes en la implementación del Plan Maestro

Tarea a ser monitoreada:

- i. Diseño del programa de seguimiento y coordinación
- ii. Capacitación del personal que dará continuidad al programa de seguimiento y coordinación
- iii. Puesta en marcha del programa
- iv. Evaluación sobre la efectividad del SIGIR como una herramienta para el seguimiento y la coordinación

ANEXO 1

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

El Sistema de Información sobre la Gestión Integral de los Residuos

La nueva Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 08 de octubre de 2003, establece, en lo relativo a la coordinación y comunicación, lo siguiente:

Artículo 1, establecer las bases para; fracción III, dice: *”Establecer los mecanismos de coordinación que, en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos, corresponden a la Federación, las entidades federativas y los*

municipios, bajo el principio de la concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”

Artículo 1, establecer las bases para; fracción IX, dice: “ *Crear un sistema de información relativa a la generación y gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, así como de sitios contaminados y remediados*”

Artículo 2, se observarán los siguientes principios; fracción VII, dice: “ *El acceso al público a la información, la educación ambiental y la capacitación, para lograr la prevención de la generación y el manejo sustentable de los residuos*”

Artículo 2, se observarán los siguientes principios; fracción XII, dice: “ *La valorización, la responsabilidad compartida y el manejo integral de los residuos, aplicados bajo condiciones de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos*”

Artículo 7, son facultades de la Federación; fracción XVII, dice: “*Integrar, dentro del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales, que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental, subsistemas de información nacional sobre la gestión integral de residuos*”

Artículo 7, son facultades de la Federación; fracción XXII, dice: “*Determinar los indicadores que permitan evaluar la aplicación del presente ordenamiento, e integrar los resultados al Sistema de Información Ambiental y de Recursos Naturales*”

Artículo 9, son facultades de las Entidades Federativas; fracción XIII, dice: “*Coadyuvar con el Gobierno Federal en la integración de los subsistemas de información nacional sobre la gestión integral de residuos de su competencia*”

Capítulo IV, Derecho a la Información; Artículo 37, dice : “*Las autoridades de los tres órdenes de gobierno, en el ámbito de sus respectivas competencias, integrarán el **Sistema de Información sobre la Gestión Integral de Residuos**, que contendrá la información relativa a la situación local, los inventarios de residuos generados, la infraestructura disponible para su manejo, las disposiciones jurídicas aplicables a su regulación y control y otros aspectos que faciliten el logro de los objetivos de esta Ley y los ordenamientos que en ella deriven y de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente; la Ley de Transparencia y de Acceso a la Información Pública y demás disposiciones aplicables*”

Capítulo IV, Derecho a la Información; Artículo 38, dice: “*La autoridades de los tres órdenes de gobierno elaborarán y difundirán informes periódicos, sobre los aspectos relevantes contenidos en los sistemas de información a los que hace referencia el presente capítulo*”

Capítulo IV, Derecho a la Información; Artículo 39, dice: “*Los tres órdenes de gobierno elaborarán, actualizarán y difundirán los inventarios de generación de residuos peligrosos, residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, de acuerdo con sus atribuciones respectivas, para lo cual se basarán en los datos que les sean proporcionados por los generadores y las empresas de servicios de manejo de residuos, conforme a lo dispuesto en la Ley en los ordenamientos jurídicos que de ella se deriven.*

Además, integrarán inventarios de tiraderos de residuos o sitios donde se han abandonado clandestinamente residuos de diferente índole en cada entidad, en los cuales se asienten datos acerca de su ubicación, el origen, características y otros elementos de información que sean útiles a las autoridades, para desarrollar medidas tendientes a evitar o reducir riesgos.

La integración de inventarios se sustentará en criterios, métodos y sistemas informáticos, previamente acordados, estandarizados y difundidos.

Título Sexto, De la Prevención y Manejo Integral de residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial; Capítulo Único; Artículo 96, dice: “*Las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, con el propósito de promover la reducción de la generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, a fin de proteger la salud y prevenir y controlar la contaminación ambiental producida por su manejo, deberán llevar a cabo las siguientes acciones:*

Fracción V, dice” *Integrar la información relativa a la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial al Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales”*

ANEXO 2

Contenido de la información al nivel de la SEDUMA y de cada municipio a ser remitida al Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos establece que el SIGIR integrará la información que prepararán la entidad y los municipios, relativa a la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, que remitirán al Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales.

Las siguientes tablas pueden ser utilizadas para el ordenamiento de los datos; la información cubre los siguientes aspectos establecidos en la Ley General:

Situación local

Inventario de los residuos generados

Inventario de tiraderos o sitios donde se han abandonado clandestinamente residuos de diferente índole

Infraestructura disponible

Disposiciones jurídicas aplicables a la regulación y control

Otros aspectos que faciliten la aplicación de la Ley General

Situación local

Area del territorio municipal (km2)

Area urbana	
Area rural	
Area total	

Proyección de población

Población	2003	2005	2010	2015
Urbana				
Rural				
Total				

Nota: La población rural corresponde a localidades con menos de 2,500 habitantes

Proyección del número de turistas

	2003	2005	2010	2015
No. de turistas				

Tasas de generación de residuos domésticos urbanos por categoría (kg/persona/día)

Categoría	2003	2005	2010	2015
Doméstico				
No doméstico				
Turístico				

Tasas de generación de residuos domésticos urbanos por nivel de ingreso (kg/persona/día)

Nivel de ingreso	2003	2005	2010	2015
Alto				
Medio				
Bajo				

Tasas de generación de residuos no domésticos

Categoría		Unidad	2003	2005	2010	2015
Comercial	Restaurantes	g/empleado/día				
	Otros	g/empleado/día				
Institucional		g/empleado/día				
Mercado		g/empleado/día				
Limpieza de calles		g/metro lineal/día				

Inventario de los residuos generados

Generación de residuos urbanos (tm)

Categoría	2003	2005	2010	2015
Doméstico				
No doméstico				
Turístico				
Total				

Cobertura del servicio de recolección (2003)

	% del total de la población	Frecuencia de la recolección
Población urbana		

Composición de los residuos domésticos urbanos

Subproducto	% en peso
Algodón	
Cartón	
Cuero	
Residuo fino (todo material que pase la criba M 2.00)	
Envase de cartón encerado	
Fibra dura vegetal (esclerenquima)	
Fibras sintéticas	
Hueso	
Hule	
Lata	
Loza y cerámica	
Madera	
Material de construcción	
Material ferroso	
Material no ferroso	
Papel	
Pañal desechable	
Plástico rígido y de película	
Poliuretano	
Poliestireno expandido	
PET	
Residuos alimenticios (ver observaciones)	
Residuos de jardinería	
Trapo	
Vidrio de calor	
Vidrio transparente	
Otros	

Observaciones: La clasificación corresponde a la norma NMX-AA-022-1985

Generación de residuos de manejo especial (tm)

Tipo de residuo	2003	2005	2010	2015
Rocas				
Servicios de salud				
Pesca, agrícola, silvícola, forestal, avícola, ganadera, incluyendo los residuos de los insumos				
Servicios de transporte				
Lodos de plantas de tratamiento				
Centros comerciales en grandes volúmenes				
Construcción				
Tecnológicos				

Registro de las empresas con planes de manejo

Establecimiento	Dirección	Giro del negocio	Tipo de residuo	Cantidad descargada al año (kg)	Empresa autorizada de servicio de manejo

Registro de microgeneradores

Establecimiento	Dirección	Giro del negocio	Tipo de residuo peligroso	Cantidad descargada en el año (kg)	Empresa autorizada de servicio de manejo

Nota. Micro generador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

Inventario de tiraderos o sitios donde se han abandonado clandestinamente residuos de diferente índole.

Ficha para el inventario de tiraderos clandestinos

Ubicación	
Nombre del propietario del terreno	
Registro de la propiedad	
Área del terreno	
Área ocupada por los residuos	
Altura promedio de los residuos	
Volumen estimado de los residuos	
Tipo predominante de residuos	

Infraestructura disponible

Estacionamiento y taller

Ubicación	
Area del terreno en m2	
Area de oficinas en m2	
Area del taller en m2	
Area del estacionamiento en m2	
Describir el tipo de reparaciones que se practican	
Equipo y maquinaria para las reparaciones y mantenimiento	

Vehículos

Tipo de vehículo	No. de unidades	Capacidad Promedio (m3)	Numero de vehículos por condición			Número de vehículos por edad en años			
			B	R	M	>10	5-10	2-5	<2
Compactador									
Volquete									
Redila									
Barredora									
Grúa									

Nota: (B) Buena condición; (R) Regular; (M) Mala

Disposición final

Estructura	Si	No	Observaciones
Franja de protección			
Cerco perimetral			
Estación de pesaje			
Control de ingreso			
Cantera de tierra			
Control de agua de lluvia			
Control del biogás			
Captación de lixiviados			
Tratamiento de lixiviados			
Energía eléctrica			
Agua potable			
Tratamiento de agua residual			
Equipo:			
Bulldozer			
Cargador			
Excavadora			
Compactador			
Volquete			

Personal

Tipo de personal	Área de trabajo						
	A	S	RT	LB	G	M	Otros
Administrador							
Ingeniero							
Asistente técnico							
Técnico							
Mecánico							
Asistente mecánico							
Supervisor							
Chofer							
Obrero							
Otros							
TOTAL							

A = Administración
S = Supervisión
RT = Recolección y transporte
LB = Limpieza y barrido
G = Disposición final
M = Mecánica y mantenimiento

Tarifas por los derechos por la prestación de los servicios

Tipo de tarifa	Monto y comentarios
Doméstico	
No doméstico	
Turístico	
Otras tarifas	

Disposiciones jurídicas aplicables a la regulación y control.

Disposición jurídica	Aplicación
Borrador del Reglamento para la Prestación del Servicio Público de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos	En revisión para su consideración por los Honorables Ayuntamientos

Otros aspectos que faciliten la aplicación de la Ley

--

ANEXO 3

Borrador del Reglamento para la Prestación del Servicio Público de Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos
--

ANEXO 4

Monitoreo de la implementación del Plan Maestro

M.4 Resultados

Resultados del Proyecto Modelo se muestran en la siguiente tabla.

Cuadro M-1: Resultados del Proyecto Modelo de Establecimiento del Sistema de Información sobre la Gestión Integral de Residuos (SIGIR)

Sumario del Proyecto	Resultados
Meta General Establecimiento del Sistema de Información sobre la Gestión Integral de los Residuos (SIGIR) previsto en la nueva Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos El Plan Maestro es implementado	Se ha cumplido con la estructuración y funcionamiento del SIGIR previsto en la Ley General. Con el funcionamiento del SIGIR se cumple con la recomendación del Plan Maestro de establecer un sistema de información y de coordinación entre los tres órdenes de gobierno.
Propósito del Proyecto Constituir un mecanismo de coordinación e información entre los tres órdenes de gobierno en materia de prevención de la generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos Promoción y monitoreo de la implementación del Plan Maestro	El mecanismo ha sido constituido y las entidades participantes se encuentran enlazadas mediante la comunicación electrónica vía Internet. La implementación será promocionada y monitoreada de acuerdo a la estrategia y medidas propuestas en el Plan Maestro
Productos Sistemas de Información El sistema es establecido La coordinación entre los tres órdenes es eficaz La información fluye por todo el sistema y se envía al Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales Plan Maestro La implementación del Plan Maestro es promocionada La implementación y los productos del Plan Maestro son monitoreados por el Sistema	A. Sistemas de Información 1. El SIGIR ha sido establecido en el SEDUMA y en los municipios de Othón P. Blanco y Felipe Carrillo Puerto. En cada organización se dispone de un número telefónico asignado y de un servicio de correo electrónico propio. 2. El personal de las tres organizaciones fue capacitado en el procesamiento y registro de la información; se difundió el texto de la nueva Ley General y del borrador de Reglamento para la Prestación del Servicio Público de Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos; el sistema es utilizado como un instrumento para la consulta y coordinación de actividades entre las tres organizaciones. La SEDUMA va a colocar una ventana en su página WEB relativa al SIGIR con el propósito de: a) informar periódicamente al público sobre el manejo de los residuos sólidos; b) solicitar la participación pública en los programas de minimización; c) dar a conocer los planes y proyectos de los tres órdenes de gobierno; d) recabar la opinión del público sobre el proyecto del nuevo Reglamento 3. La información procesada sería enviada al Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales que fuera creado por la Ley General Ambiental. Lamentablemente este Sistema no ha sido puesto en funcionamiento; en coordinación con la C/P mexicana se acordó procesar la información y remitirla a la Delegación de la SEMARNAT en Quintana Roo. B. Plan Maestro 4. Ha quedado establecido con la C/P que la implementación del Plan Maestro será promocionada a través del SIGIR. Esta actividad será iniciada con el recibo oficial del Plan Maestro por las autoridades mexicanas. 5. El SIGIR será el instrumento a ser utilizado en el monitoreo de la implementación del Plan Maestro.

Sumario del Proyecto	Resultados
	6. Otras organizaciones de los tres órdenes de gobierno, han manifestado su interés en participar en el SIGIR: FONATUR, BANOBRAS, CAPA, CNA, y otros municipios del estado.
Aporte Personal del E/E El equipo de trabajo estuvo liderado por el Ing. Víctor Ojeda quien tuvo a su cargo el establecimiento de la estrategia y el diseño de la red. El Lic. Hiram Díaz dirigió las actividades de la instalación del sistema y su puesta en marcha. La Ing. Ximena Alegría revisó la estructura de captura de datos. El Ing. Kunito Ishibashi revisó el sistema de información de la SEDUMA y sugirió el procedimiento para la creación de una ventana en la página WEB de la SEDUMA relativa al SIGIR. La estrategia del proyecto modelo y el desarrollo de las actividades fue controlada por el Ing. Ikuo Mori. Personal de la C/P La instalación y el funcionamiento del SIGIR en las organizaciones participantes tiene como responsables a los siguientes funcionarios (la dirección del correo electrónico y el teléfono corresponden al SIGIR) SEDUMA: Dirección de Prevención y Control, Ing. Carlos Acosta, Biólogo José Guerrero (projica@hotmail.com) (teléfono: 832 2646) Municipio de Othón P. Blanco: Dirección de Desarrollo Urbano, Arq. Héctor Morín; Dirección de Servicios Públicos Municipales, Dr. Rodrigo Camín. (jica3@prodigy.net.mx) teléfono: 285 5005 Municipio de Felipe Carrillo Puerto: Dirección de Servicios Públicos Municipales, Sr. Noé Baena (dspmfc@prodigy.net.mx) Teléfono: 267 1106 Infraestructura y materiales En cada organización se destinó un espacio de oficina para atender las necesidades del SIGIR. La JICA donó un equipo de cómputo y dio asistencia para la instalación de la infraestructura de comunicaciones. El monto de la donación fue por \$25,000 pesos	

M.5 Evaluación

a. Eficiencia

La participación de los miembros del E/E y la C/P ha sido el principal aporte en este proyecto modelo: establecimiento de la estrategia, diseño de la red, instalación del sistema, estructura de captura de datos, capacitación del personal, puesta en marcha del sistema.

El aporte en infraestructura y materiales estuvo compuesto por tres computadoras con sus respectivos programas operativos y sus conexiones a la red telefónica e Internet. La contribución de la JICA fue por un monto de \$25,000 pesos.

La contraparte mexicana contribuyó con sus importantes sugerencias y ellas enriquecieron la estrategia y la puesta en marcha del sistema; el personal operativo mexicano fue asignado en su oportunidad y se dispuso el espacio y mobiliario de oficina.

Los productos obtenidos constituyen una valiosa contribución para crear una mayor sinergia entre los tres órdenes de gobierno en el adecuado manejo de los residuos sólidos. Se puede afirmar que los aportes fueron utilizados eficientemente.

b. Eficacia

Los productos obtenidos con el SIGIR frente al propósito del proyecto responden: a) lo establecido en la Ley General en materia del manejo de la información sobre residuos sólidos; b) disponer de un instrumento a ser utilizado como un medio para la coordinación entre las organizaciones de los tres órdenes de gobierno y de información pública; c) para promover posteriormente la implementación y monitoreo del Plan Maestro.

El establecimiento del Sistema de Información sobre la Gestión Integral de los Residuos (SIGIR) es un mandato de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Ley General) (publicada en el Diario Oficial de la Federación el 08 de octubre de 2003 y a partir del 08 de abril de 2004 ha cobrado plena eficacia).

c. Impacto

La red de información y coordinación ha sido creada y al momento ya constituye un mecanismo útil para los tres órdenes de gobierno. Otras organizaciones gubernamentales han manifestado su interés en participar en esta red e integrarse al SIGIR.

Luego de la entrega del informe final del P/M se podrá dar inicio al monitoreo de su implementación por medio del SIGIR.

Funcionarios de la CAPA han sugerido que el SIGIR cubra igualmente los aspectos relativos al agua potable, alcantarillado y tratamiento, dada su relación con el manejo de los residuos sólidos en un frente común de protección del ambiente acuático.

El impacto del proyecto modelo ha sido positivo en términos del alcance de la meta general para establecer el SIGIR.

d. Relevancia

La creación de sinergia entre los tres órdenes de gobierno mediante el uso del SIGIR como un mecanismo de información y de coordinación, hará posible que los esfuerzos de las organizaciones competentes alcancen mejores niveles de eficacia y eficiencia.

Los tres órdenes de gobierno están obligados a asumir las respectivas competencias y responsabilidades que les establece la Ley General en materia de: residuos sólidos peligrosos (gobierno federal), residuos sólidos de manejo especial (gobierno del estado), residuos sólidos municipales (municipios).

Así mismo, la Ley General establece la responsabilidad que le compete al sector productivo y comunidad en general, en materia de la responsabilidad compartida, prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos sólidos.

Estas responsabilidades, así como los incentivos que tiene prevista la Ley General, deberán ser del conocimiento de los generadores de RS de toda naturaleza, como también, la información relativa a los costos de la prestación de los servicios, inversiones previstas, legislación y otros temas de interés público.

Tendrá una relevancia especial el monitoreo de la implementación del P/M en todos sus aspectos, y en particular, en la sostenibilidad de los servicios.

e. Sostenibilidad

La estricta observancia de la Ley General asegurará la sostenibilidad del SIGIR. El funcionamiento permanente del Sistema de Información sobre la Gestión Integral de los Residuos es un mandato de la Ley General que debe de cumplirse.

Los tres órdenes de gobierno están obligados a entregar al Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales, creado por la Ley General de Protección del Ambiente, la información relativa al manejo integral de los residuos sólidos que son materia de sus respectivas competencias.

Es así, que cada órgano de gobierno tiene su ámbito de responsabilidad y acción y deberá reportar sobre sus actividades, logros, y limitantes en el alcance de sus objetivos y metas.

La Ley General igualmente establece la obligatoriedad de informar periódicamente al público sobre los resultados de la gestión integral de los residuos sólidos.

El sistema cuenta con la infraestructura necesaria y el personal asignado para su operación está debidamente capacitado; las organizaciones enlazadas por la red han considerado que el SIGIR es un mecanismo útil para el cumplimiento de sus obligaciones asociadas con el manejo integral de los residuos sólidos y su responsabilidad con la protección del ambiente acuático y pueden operar el sistema en forma independiente.

M.6 Conclusiones y Recomendaciones

a. Conclusiones

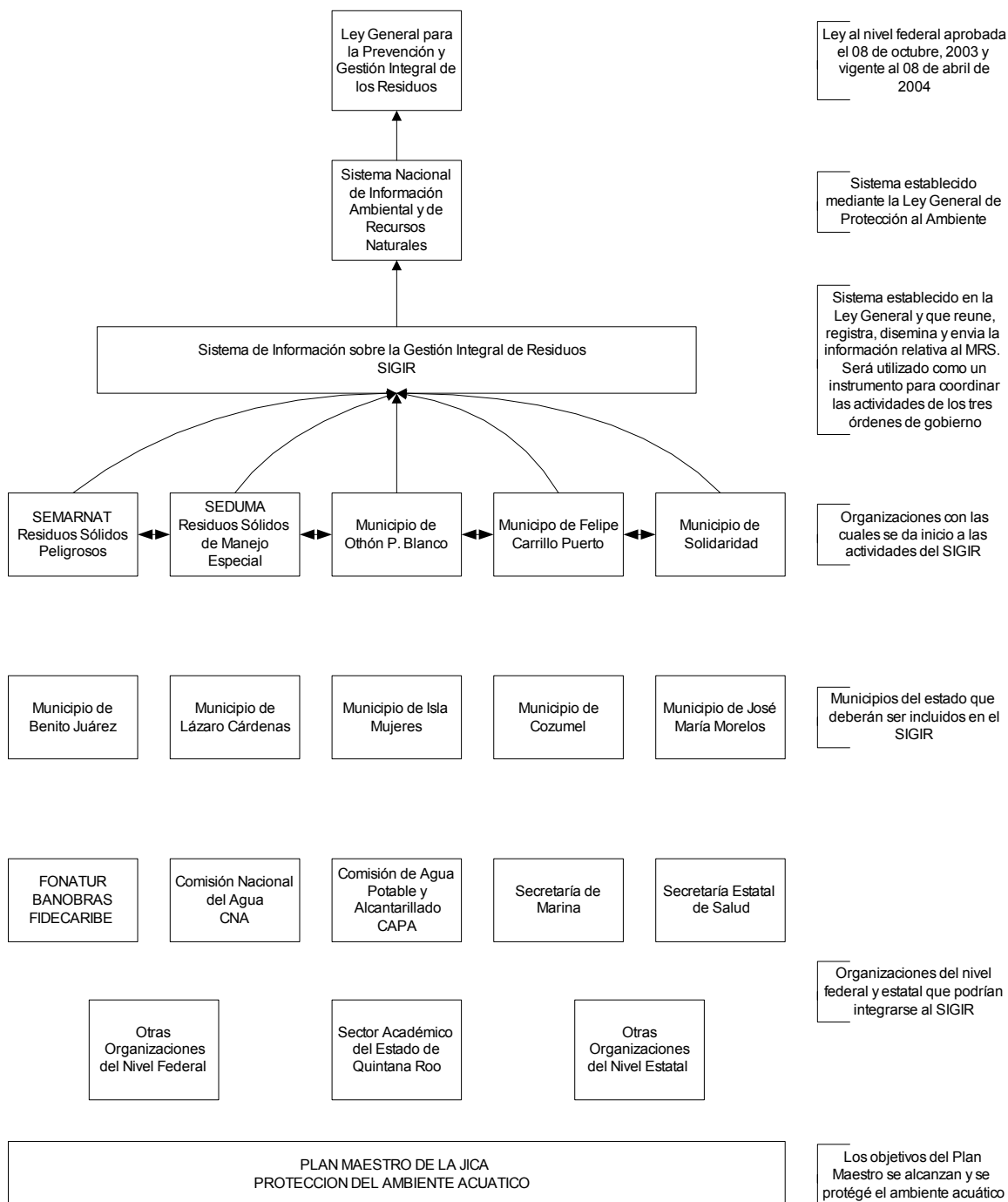
- El establecimiento del SIGIR responde a un mandato de la Ley General y a una evidente necesidad de crear una mayor sinergia entre los tres órdenes de gobierno para atender el manejo integral de los residuos sólidos en el ámbito de sus respectivas competencias.
- Las organizaciones enlazadas por la red concuerdan en la importancia del SIGIR como un mecanismo de información y coordinación entre ellas.
- El SIGIR es el instrumento idóneo para informar al público y lograr la participación general en materia de la responsabilidad compartida, prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos sólidos.

b. Recomendaciones

- Asignar en forma permanente un operador para el SIGIR en cada organización participante
- Rutinariamente preparar y enviar al Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales la información prevista por la Ley General. La Delegación de la SEMARNAT en Quintana Roo recibirá y registrará la citada información mientras se activa el Sistema Nacional.
- En cuanto se disponga del programa de implementación del Plan Maestro se dará inicio al monitoreo del mismo.
- El SIGIR debería incorporar a otras organizaciones de los tres órdenes de gobierno y en especial al resto de los municipios del Estado de Quintana Roo en materia del manejo de los residuos sólidos.
- El SIGIR podría enlazar a las organizaciones que tendrán a su cargo la implementación del Plan Maestro en materia del manejo de las aguas residuales y la protección del acuífero en especial y el ambiente acuático en general.
- El SIGIR puede ser el instrumento idóneo para iniciar la estructuración de la Unidad Ejecutora del Plan Maestro. Se sugiere a la SEDUMA como órgano coordinador para esta Unidad Ejecutora.

- La JICA debería de considerar un enlace electrónico con el SIGIR y la posible Unidad Ejecutora, con el propósito de dar seguimiento y asistencia a la implementación del Plan Maestro durante el periodo de ejecución (2004-2015)

ESTRUCTURA Y FLUJO DE INFORMACION
DEL SIGIR



Capitulo N

*Formación de la Capacidad de
una Agencia Ejecutora
en Othón P Blanco*

Contenido

Página:

N	Formación de la Capacidad de una Agencia Ejecutora en Othón P. Blanco	N-1
N.1	Generalidades	N-1
N.2	Diagnóstico.....	N-6
N.2.1	Situación Actual	N-6
N.2.2	Mejoras Esperadas.....	N-9
N.3	Implementación	N-12
N.4	Resultados	N-14
N.5	Evaluación.....	N-15
N.5.1	Evaluación General	N-15
N.5.2	Aspectos Inherentes al Proyecto Modelo	N-17
N.6	Conclusiones y Recomendaciones	N-18

Listado de Cuadros

Página:

Cuadro N-1:	Aspectos Financieros del H. Ayuntamiento de OPB y del MRS	N-1
Cuadro N-2:	Costo Total y Unitario del MRS en OPB en 2002	N-7
Cuadro N-3:	Pago Mensual Promedio por Firmas Comerciales en 2003	N-9

N Formación de la Capacidad de una Agencia Ejecutora en Othón P. Blanco

N.1 Generalidades

a. Antecedentes

El manejo de residuos sólidos (MRS) es un servicio proveído por el H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco (OPB), en donde las finanzas han sido sólidas, habiendo logrado excedentes de alrededor del 6% en el 2001 y 2002. Sin embargo, siguiendo un patrón común en muchas ciudades del mundo, el MRS en OPB se presta con un desequilibrio financiero, ya que los ingresos por tarifas del MRS cubrieron una fracción mínima del costo de MRS, 6.25% en el 2001 y 6.31% en el 2002. Los ingresos provenientes de las tarifas de MRS alcanzaron solamente el 0.68% de los ingresos municipales en el 2001 y el 0.73% en el 2002. Por otra parte, los costos de MRS en relación a los egresos municipales aumentaron del 11.5% en el 2001 al 12.4% en el 2002.

El cuadro siguiente presenta las características financieras mencionadas.

Cuadro N-1: Aspectos Financieros del H. Ayuntamiento de OPB y del MRS

Concepto	2001	2002
Excedente de ingresos (% de ingresos municipales totales)	5.62	6.21
Ingresos por tarifas de MRS (% de costos de MRS)	6.25	6.31
Costos de MRS (% de egresos municipales)	11.50	12.39
Costo por tonelada asumiendo generación de 120 ton/día (Pesos)	501.59	569.10
Ingreso por tonelada asumiendo generación de 120 ton/día (Pesos)	31.33	35.92

Fuente: Ayuntamiento OPB

En general, el desequilibrio financiero puede resultar de los ingresos bajos, costos elevados, o ambos factores. Los ingresos insuficientes en el MRS en OPB se debieron en parte al hecho de que las tarifas del servicio se aplicaron solamente a los negocios (7,919 firmas pagaron en Enero 2003), mientras que los usuarios residenciales no tenían la obligación de pagar las tarifas por el servicio de MRS. El potencial de ingresos de los usuarios residenciales del servicio de MRS es alto, ya que la población proyectada en Chetumal en el 2002 (2003) fue de 127,372 (130,257), resultando en 29,621 (30,292) familias, en base al tamaño familiar promedio de 4.3.

El aspecto ingresos del problema financiero es probable que tenga una solución política, ya que una reciente Ley Federal (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos) del 8 de Octubre del 2003 estableció el pago de las tarifas como una obligación de todos los usuarios del servicio de MRS. De acuerdo con esta nueva Ley Federal, el Equipo de Estudio preparó un reglamento municipal sobre el MRS en el Area de Estudio, y cuando este

reglamento sea aprobado y promulgado por alguno o todos los Municipios en el Area de Estudio, todos los usuarios del servicio de MRS – incluyendo los usuarios residenciales – en un Municipio tendrán la obligación de pagar las tarifas correspondientes. Si las tarifas de MRS se establecen en niveles apropiados y se actualizan periódicamente, se puede esperar un mejoramiento en los ingresos como resultado de la aplicación del reglamento propuesto sobre el manejo de los residuos sólidos.

El Equipo de Estudio consideró que una comprensión mejorada del costo de MRS por parte de los funcionarios del H. Ayuntamiento de OPB debería recibir mayor prioridad, tomando en consideración los siguientes hechos: (1) no existe una contabilidad de costo específica para el MRS; (2) la estimación de costos del MRS no constituye una operación rutinaria, requiriendo de un pedido especial a Contabilidad; (3) la estimación de costos del MRS se basa en la identificación de cuentas del presupuesto gubernamental; (4) existe dificultad en el monitoreo temporal de los costos del MRS debido a la escasez de datos cuantificados (por ejemplo costo por tonelada de basura recolectada), y (5) la ausencia de indicadores de desempeño dificulta enfocar y guiar las posibles medidas de mejoramiento.

b. Matriz de Diseño de Proyecto

Nombre del Proyecto: Formación de la Capacidad de Agencia Ejecutora	Período: Inicios Octubre 2003 – Fines Julio 2004	Versión: No.2
Area Meta: Othón P Blanco	Grupo Meta: Personal Ayuntamiento Othón P. Blanco	Fecha: Enero 2004

Resumen del Proyecto	Indicadores	Medios de verificación	Suposiciones importantes
Meta general M/P es implementado			
Propósito del Proyecto Mejora la capacidad de la agencia ejecutora.	1. Se establece un procedimiento para el registro sistemático y cálculo de los costos del servicio de residuos sólidos, resultando en la generación de indicadores de desempeño en costo. 2. Se establece un sistema para mejorar la capacidad de la agencia para controlar los costos del servicio de residuos sólidos.	Informe del estudio presentando un mejor registro de costos del servicio de residuos sólidos.	El Gobierno Municipal tiene la voluntad política de hacer lo necesario para mejorar el control de costos del servicio de residuos sólidos.
Productos 1. Mejora la capacidad de la agencia ejecutora. 2. Se prepara un plan de formación de la capacidad.	1.1 Mejora la cooperación entre Departamentos del Gobierno Municipal (DDU, DE, DSPM, Tesorería). 1.2 Se establecen medidas para la recopilación y registro sistemáticos de los datos.. 2. Se prepara un Manual.	1.1 Se establece un mecanismo para el intercambio y uso de datos operativos y de costos entre Direcciones del Ayuntamiento. 1.2 Las personas involucradas entienden y desempeñan sus funciones. 2. Manual sobre el registro y control de costos del servicio de residuos sólidos en OPB	El Gobierno Municipal compromete el personal, oficina y equipos necesarios para la recopilación, almacenamiento y procesamiento de datos.
Actividades Ver Cuadro abajo	Aportes Ver Cuadro abajo		Condiciones

Plan Operativo

Actividades	Productos	Período	E/E	C/P
1. Planeamiento del diagnóstico	Plan de diagnóstico	Ver Cuadro EXCEL	- Colaboración	
2. Implementación del diagnóstico	Resultados del diagnóstico	Ditto	- Colaboración	
3. Planeamiento de las mejoras	Plan de mejoramiento	Ditto	- Colaboración	
4. Implementación de las mejoras	Información sobre implementación	Ditto		- Provisión de oficina
5. Preparación del	Manual (borrador)	Ditto	- Duplicación del	- Distribución y

Actividades	Productos	Período	E/E	C/P
borrador del Manual			Manual (borrador)	uso del Manual
6. Monitoreo	Información sobre monitoreo	Ditto	- Asesoría y guía	- Implementación del monitoreo
7. Evaluación	Informe de evaluación	Ditto	- Colaboración	
8. Preparación del Manual (final)	Manual (final)	Ditto	- Duplicación del Manual (final)	- Distribución y uso del Manual

Aportes

Aporte	Equipo de Estudio	Contraparte
Personal	- Persona responsable: MaO - Asistente: - Soporte: XiA, IkM	- Persona responsable: Una - Asistente: una - Participantes: C/P y personas a cargo de informática en el Proyecto Modelo de Mejoramiento de la Recolección; Contabilidad
Material	- Manual (borrador) - Manual (final)	Oficina

Cuadro de Tareas

Actividades	Tareas
1. Planeamiento de diagnóstico	1.1 Reuniones de discusiones con la C/P sobre el propósito del Proyecto Modelo 1.2 Confirmación de los datos del Informe de Avance 1, y decisión sobre la necesidad de datos y análisis adicionales 1.3 C/P: Preparación de datos financieros y contables, si se consideran necesarios datos adicionales (ingreso y costo) 1.4 E/E: Preparación de esquemas analíticos para evaluar la situación actual y los puntos críticos, si se consideran necesarios análisis adicionales
2. Implementación del diagnóstico	2.1 E/E: Análisis de datos relevantes proveídos por la C/P 2.2 Tarea conjunta: examen de los resultados de análisis 2.3 Tarea conjunta: acuerdo sobre problemas críticos
3. Planeamiento de las mejoras	3.1 Tarea conjunta: acuerdo sobre mejoras deseables 3.2 Tarea conjunta: acuerdo sobre métodos para mejorar el control de costos del servicio de residuos sólidos. 3.3 Tarea conjunta: coordinación con otras Direcciones, y otros Proyectos Modelo (Mejoramiento de la Recolección y Disposición Final) 3.4 Tarea conjunta: Prueba y aprendizaje del uso del software 3.5 E/E: Diseño de los formularios necesarios
4. Implementación de las mejoras	4.1 E/E: Capacitación de C/P 4.2 Tarea conjunta: Instalación y uso del software para el registro sistemático y cálculo de costos e indicadores de desempeño
5. Preparación del Manual (borrador)	E/E: Preparación del Manual en base a lo hecho hasta entonces
6. Monitoreo	6.1 C/P: Recopilación de datos del Proyecto Modelo sobre el Mejoramiento de la Recolección, y de Contabilidad o firmas comerciales 6.2 C/P: Ingreso de datos a la computadora 6.3 C/P: Cálculo de costo, generación y uso de indicadores de desempeño
7. Evaluación	Tarea conjunta: Análisis y evaluación del Proyecto Modelo
8. Preparación del Manual (final)	E/E: Preparación del Manual incorporando los resultados del monitoreo y evaluación del Proyecto Modelo

c. Cronograma de Trabajo

Item	Feb-04				Mar-04				Apr-04				May-04			
	1-	8-	15-	22-	7-	14-	21-	28-	4-	11-	18-	25-	2-	9-	16-	23-
Coordinación c/ Direcciones																
Diseño de formularios																
Recopilación precios																
Prueba y aprendizaje COSEPRE																
Recopilación datos: DSPM y Contabilidad																
Ingreso de datos COSEPRE																
Cálculo de costos, circulación de resultados																

N.2 Diagnóstico

N.2.1 Situación Actual

Un documento del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) con fecha Diciembre del 2002 establece que el desarrollo sostenible es la meta, y la formación de la capacidad el medio para lograrlo. El documento PNUMA explica que la formación de la capacidad es un emprendimiento total abarcando multitud de actividades, desde el mejoramiento de las habilidades, relaciones y valores, hasta el fortalecimiento de los procesos, sistemas y reglas, que influyen sobre la conducta individual o colectiva y mejoran su desempeño. La formación de la capacidad significa mejorar la habilidad técnica de las personas para prepararlas a que desempeñen nuevas funciones, y se adapten a nuevas demandas y situaciones.

La formación de la capacidad, explicado por el documento PNUMA, puede ser el resultado a ser obtenido del grupo de Proyectos Modelo que incluyen la Formación de la Capacidad, Mejoramiento de la Recolección, Manejo de Residuos Sólidos en Costa Maya, Mejoramiento del Sitio de Disposición Final, y Educación Ambiental. Este Proyecto Modelo en particular, Formación de la Capacidad de una Agencia Ejecutora en Othón P. Blanco, individualmente, es bastante modesto si se juzga con la definición de formación de la capacidad presentada por PNUMA, porque se refiere solamente a una parte del aspecto financiero de uno de los servicios prestados por el H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco. Sin embargo, el E/E ha considerado que es esencial tener una idea clara sobre los costos del servicio de residuos sólidos, si es que se intentan tomar medidas de mejoramiento. Una vez que se establezca un procedimiento para estimar el costo del MRS, y la calidad del servicio esté definida, sería posible el análisis del mejoramiento de la calidad del servicio y sus implicaciones financieras.

El Informe de Avance 1 presentó la primera estimación de costos del MRS en Othón P. Blanco en el 2001 en base a la generación estimada de 170 toneladas por día. El Informe puntualizaba que el costo resultante de 270 Pesos o alrededor de 27 USD por tonelada era mejor ser considerado como el costo de recolección de residuos sólidos, debido a que los datos de costos no estaban completos y no se disponía de datos de pesajes de los residuos sólidos generados o dispuestos en el relleno. En Marzo 2004 se espera que comience el pesaje de los residuos sólidos que lleguen al sitio de disposición final, pero será solamente para Chetumal. Por otra parte, se disponen de costos más completos sobre el MRS en el 2002, con la especificación de las siguientes actividades, Recolección, Aseo Urbano, Parques y Jardines, y Administración, que resultaron en un costo total de MRS de 401 Pesos o alrededor de 40 USD por tonelada, si se asume una generación diaria de 170 toneladas. Si, por el

contrario, se asume una generación diaria de 120 toneladas, el costo total del MRS sería de 569 Pesos o alrededor de 57 USD por tonelada en el 2002.

Cuadro N-2: Costo Total y Unitario del MRS en OPB en 2002

Concepto	Costo Total 2002 Pesos	Costo Unitario 120ton/día USD/ton	Costo Unitario 170ton/día USD/ton	CEPIS Referencia 2001 USD/ton
Recolección	10,535,848	24	17	25-40
Aseo urbano	8,184,830	19	13	15-20 por km
Parques	2,234,686	5	4	
Transferencia	0	0	0	8-12
Administración	3,971,043	9	6	
Disposición final	0	0	0	4-10
Total	24,926,407	57	40	

Fuente: Ayuntamiento OPB

CEPIS "Indicadores para el Gerenciamiento del Servicio de Limpieza Pública", Lima, 2001

Para la toma de medidas de mejoramiento, es esencial comenzar a partir del registro preciso de los costos del servicio, de tal manera que los costos de MRS puedan ser calculados por actividad y con una precisión confiable.

a. Ausencia de estimación de costos del MRS en forma regular

Los costos de MRS no se calculan en forma regular o rutinaria. Los costos correspondientes al 2002 fueron proveídos por Contabilidad de la Tesorería Municipal de OPB, como resultado de un pedido especial del E/E. Los costos fueron clasificados en las siguientes actividades componentes: recolección de residuos sólidos (42%), aseo urbano (33%), parques y jardines (9%), y administración (16%). Se puede observar que el costo de la "**disposición final**" no fue computado en forma explícita por el método contable, a pesar de ser una actividad importante en el MRS.

Se necesitaría mejorar la distribución de costos a las actividades componentes del MRS, si se desea obtener costos más precisos por actividad. Por ejemplo, el costo por tonelada de la recolección de residuos sólidos puede ser más preciso, aunque más alto, cuando tales gastos como Uniformes, Alquiler de Equipos, Materiales y Servicios Diversos sean redistribuidos de los Gastos Administrativos a las actividades específicas. Esta concentración de algunos costos en Gastos Administrativos indica que existe posibilidad de mejoras en la precisión de la estimación de costos unitarios de las actividades componentes.

El costo del servicio de MRS aumentó en relación a los egresos del Ayuntamiento de OPB, de alrededor de 11.5% en 2001 a alrededor de 12.4% en 2002.

En el 2002, los mayores costos del MRS estuvieron constituidos por los recursos humanos, ya que alrededor del 80% de los costos totales fueron los sueldos y beneficios, seguido por

combustibles con alrededor del 15%. Esta estructura de costos indicaría que los recursos para el mantenimiento fueron bastante limitados.

b. Ausencia de monitoreo de indicadores de costo

El desempeño de las actividades del MRS no ha podido ser objeto de monitoreo temporal debido a la escasez de datos cuantificados necesarios para calcular los indicadores apropiados. La ausencia de indicadores de costo para el monitoreo indica debilidad en la oportunidad de mejorar la eficiencia.

Además, la falta de indicadores de costo por actividades componentes dificulta el enfoque y la dirección de las posibles mejoras del servicio. Como la recolección de los residuos sólidos comprendió alrededor del 42% de los costos totales del MRS en el 2002, la acción lógica sería enfocar las mejoras en esta actividad componente. Un indicador apropiado sería el costo por tonelada recolectada, monitoreado durante un período de tiempo.

c. Desequilibrio financiero en el MRS

La fuente mayor de ingresos en el Municipio de OPB se trata de los fondos transferidos desde los niveles superiores de gobierno. Esta fuente de ingresos se considera generalmente como no muy segura, debido a que es probable que disminuya cuando la economía empeora, causando un decremento en la recaudación impositiva.

El servicio de MRS parece prestarse sin dar mucha consideración a los costos e ingresos específicos del servicio. Los ingresos municipales en concepto de tarifas del servicio de MRS fueron mínimos, excediendo sólo ligeramente el 6% de los costos de MRS en el 2001 y el 2002. Las tarifas por el MRS fueron pagadas por alrededor de 8,000 firmas comerciales, pero alrededor de 30,000 familias de Chetumal no fueron consideradas como fuentes de ingreso potencial que podría haber tenido un efecto favorable en la situación financiera del servicio de MRS.

Si los datos de ingresos no han sido clasificados por tipo de usuario, no se pueden tomar acciones inmediatas diseñadas para grupos específicos de usuarios. Las tarifas por el MRS en el 2003 variaron entre 30 y 1,200 Pesos mensuales. Pero se presume que las tarifas aplicadas prevalecientemente en el 2003 fueron 30 Pesos y 50 Pesos por mes, excepto en Enero. Los pagos mensuales promedios efectuados por las firmas comerciales durante los primeros ocho meses del 2003 variaron entre 13.46 Pesos y 61.72 Pesos, como indica el siguiente cuadro.

Cuadro N-3: Pago Mensual Promedio por Firms Comerciales en 2003

Mes	Pago Mensual Promedio por Firma (Pesos)
Enero	61.72
Febrero	44.14
Marzo	30.43
Abril	19.07
Mayo	26.27
Junio	16.83
Julio	19.80
Agosto	13.46

Fuente: Ayuntamiento OPB

La estructura tarifaria del 2003, consistente en una larga lista de tarifas, probablemente tuvo el propósito de eliminar dudas en la aplicación de la tarifa a cada usuario del servicio de MRS. Pero ha resultado en una estructura tarifaria de 80 tipos de negocios subclasificados en 218 categorías, a las cuales corresponden 12 niveles tarifarios. La tarifa aprobada por el gobierno municipal para el 2003 fue una larga lista de tipos de negocios con predominancia de la tarifa mensual de 50 Pesos, a pesar de que el rango se extendía entre 30 Pesos y 1,200 Pesos mensuales. Aunque el intento fue probablemente la preparación de una lista completa para transparentar la aplicación de la tarifa, terminó siendo una lista larga con unas pocas tarifas aplicadas en la realidad.

La cuestión de equidad o justicia se refiere a la falta de aplicación de las tarifas a los usuarios domésticos o familias que utilizan el servicio de MRS, un grupo que tiene el potencial de generar ingresos significativos para el MRS. Esta discriminación que favorece a las familias parece ser resultado de una decisión puramente política que puede ser corregida con otra decisión política, tal vez inducida por una nueva Ley Federal.

N.2.2 Mejoras Esperadas

Se espera calcular los costos de MRS por actividad componente, y se espera que estos datos ayuden a introducir otros indicadores relevantes del servicio. El monitoreo temporal de los indicadores de costo será posible, abriendo la posibilidad de tomar contramedidas apropiadas en el lugar correcto o en la actividad escogida del MRS en forma oportuna. Alcanzar eficiencia en el costo de MRS será una meta realística, y si se combina con la decisión política de imponer tarifas a todos los usuarios del MRS sin excepción, la autosuficiencia financiera y la sostenibilidad del servicio de MRS serán también una meta realística.

a. Introducción de un software especial

El propósito del Proyecto Modelo es introducir el software COSEPRE (Costos de Servicios Prestados), preparado por CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias

del Ambiente), una rama especializada de la Organización Panamericana de la Salud. El software sirve para registrar sistemáticamente los costos del servicio de MRS, teniendo la flexibilidad de escoger las actividades componentes, de tal manera a adaptar a la situación del MRS en cada ciudad. Los datos referentes a las cantidades físicas de los materiales y suministros utilizados en el MRS, así como también los datos sobre horas trabajadas, provendrán del Proyecto Modelo sobre el Mejoramiento de la Recolección, mientras que los datos correspondientes a precios provendrán de Contabilidad de la Tesorería Municipal. Los resultados serán los costos por tonelada de las actividades componentes y el costo total del servicio de MRS, ya que también los costos administrativos pueden ser calculados y sumados durante el cómputo del costo total del servicio.

b. Estimación de indicadores de costo

El ingreso de los datos pertinentes a la computadora producirá automáticamente los costos del servicio, siendo posible obtener el costo total del servicio o el costo de las actividades componentes específicas, tales como el costo de la recolección de residuos sólidos o el costo de la disposición final. El costo por tonelada es el indicador final, pero será necesario monitorear y controlar muchos otros indicadores de desempeño si se quiere obtener cifras satisfactorias de costo por tonelada.

COSEPRE está diseñado para dar resultados de costos anuales del MRS en base a los datos mensuales. Por consiguiente, durante el período de implementación del Proyecto Modelo, los datos de cada mes entre Marzo y Mayo del 2004 deben dar los correspondientes resultados sobre costos anuales presuponiendo de que el MRS se haya realizado con las características operativas de cada uno de los tres meses. Cuando se completen los datos para el período Enero a Diciembre de un año dado, los costos anuales resultantes de COSEPRE representarán las características operativas de todo el año.

c. Monitoreo de indicadores de costo

Una vez que se calculen los indicadores de costo, será posible monitorear su evolución temporal, pudiéndose convertir así en una herramienta para el mejoramiento continuo. Los valores referenciales presentados por CEPIS para Latinoamérica pueden ser la referencia inicial, pero subsecuentemente las mejoras tendrán que basarse en el desempeño de la actividad específica del servicio en el período anterior. Por ejemplo, el costo por tonelada de residuos sólidos recolectados en Abril se espera que sea menor que el costo por tonelada en Marzo, y así sucesivamente. En otras palabras, tiene el potencial de convertirse en una herramienta para el auto-mejoramiento de cada actividad del servicio.

d. Coordinación y colaboración entre Direcciones Municipales

La actividad recolección de residuos sólidos constituyó el 42% de los costos totales del MRS en el 2002. Por lo tanto, otro Proyecto Modelo aborda el tema Mejoramiento de la Recolección, y otro el Mejoramiento de la Disposición Final. La recolección de los residuos sólidos y la disposición final son servicios prestados por la Dirección de Servicios Públicos Municipales, por lo cual se requiere de la cooperación estrecha de esta oficina para obtener los datos sobre cantidades físicas a ser utilizados por el software COSEPRE. Por otra parte, para los datos de precios de los materiales utilizados, también requerido por COSEPRE, se necesita la cooperación estrecha de Contabilidad de la Tesorería Municipal. Se espera que la implementación de este Proyecto Modelo mejore la coordinación y la colaboración entre las diversas dependencias del Ayuntamiento de Othón P. Blanco.

e. Equilibrio financiero en el MRS

Si los indicadores de costo son correctamente utilizados para el monitoreo y para la introducción de contramedidas apropiadas, el servicio de MRS será sin dudas más eficiente en términos de costos, es decir, puede bajar el costo por tonelada para el mismo nivel de servicio, o la calidad del servicio puede ser mejorada sin muchos cambios en el costo del servicio. Además, la promulgación del reglamento municipal sobre residuos sólidos, reflejando la nueva Ley Federal, implicará la obligación de todos los usuarios del servicio de MRS de pagar las correspondientes tarifas, cuidando de esta manera la cuestión de la equidad o justicia y resultando en ingresos mayores. Los costos más eficientes y los ingresos mejorados pueden abrir las puertas al equilibrio financiero del servicio municipal de MRS, dependiendo del nivel de las tarifas y del mecanismo de su actualización. Si son favorables los resultados financieros del MRS, se recomienda reservar estos ingresos específicamente para el mejoramiento del servicio de MRS. Entonces, finalmente, el MRS puede estar camino a su sostenibilidad financiera.

N.3 Implementación

Para la aplicación del programa COSEPRE se deben preparar los datos a ser ingresados. Algunos de estos datos son manejados por la Dirección de Servicios Públicos Municipales, mientras que otros son manejados por Contabilidad de la Tesorería Municipal. Se sugiere que se sistematice la recopilación de datos por actividad de MRS y sus rubros de costos en forma mensual, y para ello se han preparado los formularios necesarios para la implementación del Proyecto Modelo.

Tomando en consideración que en los costos de MRS en el 2002, los salarios y beneficios del personal constituían alrededor del 80% de los costos totales, la sugerencia es que se prepare una lista mensual del personal por actividad de MRS, especificando el tipo de trabajo, el código municipal utilizado en identificar la clase particular de trabajo, el nombre del empleado, su número de nómina, su salario y beneficios sociales. Por ejemplo, el cuadro sobre Personal de Recolección en Enero del 2004 sería una lista de todos los empleados que trabajaron en la recolección de residuos sólidos en Enero del 2004, con sus salarios y beneficios.

Similarmente, el costo de combustible constituyó el 15% de los costos de MRS en el 2002. Se sugiere que los costos de los combustibles y lubricantes sean especificados por vehículo identificado por su “número económico”, por actividad de MRS (recolección, relleno, supervisión), y por mes. Por ejemplo, el registro de costos debería especificar cuántos litros de combustible y lubricante fueron usados por el “volquete 1993” en la recolección de residuos sólidos en Enero del 2004. Teniendo en cuenta que la operación del sitio de disposición final será mejorada, se necesitará de datos sobre el consumo de combustibles y lubricantes de los tractores necesarios en el relleno. Datos similares deberían recopilarse sobre los vehículos usados en Administración para la supervisión del MRS.

También se recomienda que los costos de mantenimiento, incluyendo las llantas, orugas y baterías, así como los gastos por refacciones, sean especificados por vehículo o maquinaria, por actividad de MRS (recolección, relleno, supervisión), por mes, como una forma de registrar sistemáticamente los gastos realizados en la reparación y el mantenimiento de cada vehículo o maquinaria en un mes determinado.

En forma similar, se sugiere que sean sistemáticamente recopilados por actividad de MRS y por mes los gastos en materiales y suministros necesarios en el MRS, tales como uniformes entregados al personal, así como las herramientas necesarias en servicios específicos. Por ejemplo, cuántas camisas o pares de botas fueron entregadas al personal de la recolección en

Enero del 2004. Además, se debería hacer lo mismo con las herramientas, como escobas o palas entregadas al personal de barrido en Enero del 2004.

Sistematizar la recopilación de datos requiere tiempo y esfuerzo, pero facilitará el ingreso de datos y el uso del software COSEPRE.

Entre Marzo y Mayo del 2004 se realizarán la recopilación sistemática de datos, el ingreso de estos datos en COSEPRE, y el monitoreo de su implementación. Se espera que esta implementación del monitoreo durante tres meses resulte en cifras de costos del MRS en Othón P. Blanco que sean más precisas, por actividad específica de MRS, y más cercanas a la realidad. Entonces será posible tomar contramedidas apropiadas con respecto a las finanzas del MRS. Estas contramedidas pueden referirse a la reducción de los costos o al incremento de los ingresos.

En última instancia, el fortalecimiento de la capacidad del Municipio de Othón P. Blanco como proveedora del servicio de MRS debe ser el resultado del mejoramiento financiero cuyo primer paso es la mejor estimación de costos. Esto debe ir combinado con un mejor control de los costos como resultado del mejoramiento operativo de la recolección, y el mejoramiento operativo de la disposición final. Contribuyendo significativamente a los resultados mencionados estarán el mejoramiento de la conciencia ciudadana como consecuencia de la educación ambiental, y el mejoramiento del marco legal e institucional del manejo de residuos sólidos que sería el producto de la puesta en vigencia del nuevo reglamento municipal sobre residuos sólidos. Se espera que esto último se traduzca en un mejoramiento en los ingresos.

N.4 Resultados

Resumen Narrativo	Logros
Meta General Implementación del Plan Maestro	La aplicación continua del programa sugerido para el registro sistemático y el cálculo del costo de manejo de residuos sólidos, como un instrumento para el control de costos, puede abrir las puertas a la auto-suficiencia financiera del servicio.
Propósito del Proyecto Modelo Cálculo y control de los costos del MRS en forma rutinaria, y formación de la mentalidad o actitud o conciencia sobre la provisión del servicio de MRS en base a costos e ingresos específicos del servicio, de tal manera a buscar la autosuficiencia financiera del servicio	El Ayuntamiento de Othón P. Blanco ha instalado y está usando el programa COSEPRE para el registro sistemático de los costos del MRS y la estimación de los costos de la recolección de los residuos sólidos y su disposición final. El alcance del Proyecto Modelo se ha limitado a los datos recolectados en los Proyectos Modelos sobre el Mejoramiento de la Recolección y el del Mejoramiento del Relleno Sanitario, con la cooperación de las otras dependencias municipales que manejan los datos sobre los precios y costos unitarios, pero fácilmente se puede extender a las otras actividades componentes como ser el barrido y la atención de parques.
Productos 1. Mecanismo de captura de datos de otras dependencias municipales 2. Sistema de organización y procesamiento de datos capturados para su ingreso al programa 3. Criterios para el ingreso de datos	1. Se ha establecido un mecanismo de captura de los datos necesarios que se encuentran en poder de las otras dependencias municipales, y se han establecido los canales de comunicación y cooperación que han mejorado notablemente durante la ejecución del Proyecto Modelo. 2. Los datos capturados muchas veces requieren de procesamientos previos para el ingreso al programa, y con el fin de facilitar este procesamiento se han preparado los cuadros o formatos necesarios. 3. El procesamiento referido arriba requiere de unos criterios, a veces contables, otras veces basados en la realidad, los cuales se han transmitido a las funcionarias municipales designadas para la ejecución del Proyecto Modelo.
Aportes 1. Personal 2. Softwares	1. El Ing. Masaru Obara, miembro del E/E estuvo a cargo del Proyecto Modelo, con el estrecho apoyo de la Ing. Ximena Alegría y del Ing. Ikuo Mori. Durante la ausencia del E/E, el Lic. Hiram Díaz estuvo a cargo del seguimiento. Por parte de la C/P, el Arq. Héctor Morín estuvo a cargo del Proyecto Modelo, contando con la colaboración de la Arq. María Dolores Velazco Té y la Lic. Lilibet Eunice Arjona Pérez. 2. Se hizo entrega del software COSEPRE con su Manual como el programa básico de estimación y control de costos a ser usados con base anual. Se han preparado los formatos o cuadros que facilitarían la captura y el procesamiento de los datos como resumen de grupos de datos en forma previa a su ingreso al programa. Además, para el control y estimación de costos por períodos analíticos más flexibles se ha entregado el programa "Costos de MRS" con su Manual correspondiente.

N.5 Evaluación

N.5.1 Evaluación General

El programa de estimación de costos COSEPRE ha sido instalado en varias computadoras del Ayuntamiento y su aplicación ha sido comprendida por los funcionarios municipales correspondientes. El programa está siendo utilizado para calcular los costos del MRS, específicamente los costos de la recolección de los residuos sólidos y los costos de disposición final, como base para controlar el costo del manejo de residuos sólidos, esfuerzo que se espera continuará en el futuro.

Además, con el fin de proveer mayor flexibilidad a los esfuerzos de calcular y controlar los costos de MRS, se ha proveído otro programa específico identificado como “Costos de MRS” con su Manual correspondiente. Este programa servirá para el cálculo y el control de los costos directos del MRS durante períodos analíticos que pueden ser definidos de acuerdo al interés del analista o del administrador. Se trata de un programa flexible que posibilitaría el cálculo de los costos directos por cualquier período de tiempo, desde uno o varios días, aunque es más probable que el período mínimo de análisis sea de una o dos semanas.

a. Eficiencia

El costo del Proyecto Modelo se estima en 10,000 Pesos. En términos de costo, el Proyecto Modelo puede considerarse de alta eficiencia, ya que es alto el potencial de controlar y reducir los costos por montos muchas veces mayores, como resultado de la introducción de una mayor eficiencia en el servicio del MRS.

Los resultados de COSEPRE pueden ser objeto de análisis comparativo con los costos de MRS en Othón P. Blanco estimados con datos contables de 2002. Otro análisis puede verificar si los resultados obtenidos en el Proyecto Modelo sobre el Mejoramiento de la Recolección se encuentran reflejados en el costo calculado por COSEPRE. Y los resultados de COSEPRE deben ser objeto de análisis comparativo mensual durante los tres meses del Proyecto Modelo con el fin de analizar la evolución temporal del costo por tonelada del servicio. Estos análisis pueden indicar la escala de la eficiencia lograda.

b. Eficacia

Se puede considerar al Proyecto Modelo como un instrumento eficaz que puede contribuir a la formación de la capacidad de una agencia ejecutora, es decir, las oficinas municipales responsables por la provisión de los servicios de MRS.

Aunque el mejoramiento financiero del MRS puede ser un pequeño aspecto en el mejoramiento financiero del gobierno municipal, el cambio de mentalidad o actitud en el

sentido de encarar la operación de un servicio público en base a los costos e ingresos propios, constituiría un avance en la administración pública municipal. Al extenderse esta mentalidad o actitud a otros aspectos de la administración municipal, será en su conjunto una contribución valiosa a la formación de la capacidad de ejecución del gobierno municipal.

c. Impacto

Se ha establecido el potencial de un alto impacto, dependiendo de una serie de factores como el uso real que se le pueda dar a la aplicación continua del programa, la interpretación correcta de los resultados obtenidos, y el uso práctico de estos resultados para la corrección de las actividades componentes del MRS que puedan estar incurriendo en altos costos.

Se espera que la importancia de encarar un servicio municipal en base a sus costos e ingresos continúe siendo comprendida y continúe siendo de interés de los funcionarios responsables de tomar las decisiones correspondientes. Es importante capturar los datos necesarios, procesarlos e ingresarlos en el programa con el fin de obtener los resultados. Pero la importancia real radicaría en la interpretación correcta que se le dé a los resultados obtenidos, y en la utilización de esos resultados en la toma de decisiones que mejoren el servicio de MRS. Si esta práctica se convierte en una actividad rutinaria, el impacto será alto.

d. Relevancia

La relevancia del Proyecto Modelo es incuestionable, ya que el registro sistemático de los costos y el cálculo de los costos como instrumento del control de los costos de MRS pueden convertirse en una tarea rutinaria en lugar de ser una tarea extraordinaria que se realiza solamente como respuesta a un pedido especial.

Al ser rutinario el registro y estimación de costos, se facilitaría el monitoreo de su evolución temporal, y este monitoreo permanente posibilitaría la toma de decisiones en forma oportuna para introducir las contramedidas tendientes a reducir los costos y lograr la autosuficiencia financiera en el MRS.

e. Sostenibilidad

La aplicación y el uso rutinario del programa puede ser sostenible dependiendo del interés continuo de las autoridades concernientes. Estas autoridades deberían ser los responsables de tomar las decisiones pertinentes y que tengan un fuerte y sincero interés en hacer que el servicio de MRS sea más eficiente.

El programa COSEPRE está siendo operado por parte de las dos funcionarias municipales designadas para la ejecución del Proyecto Modelo. La experiencia adquirida por estas dos funcionarias debe ser continuada y expandida con el apoyo incesante de sus supervisores y de

los funcionarios directamente responsables del MRS y del manejo financiero del gobierno municipal.

N.5.2 Aspectos Inherentes al Proyecto Modelo

La aplicación práctica del programa COSEPRE requiere de una estrecha colaboración entre las diferentes dependencias del gobierno municipal. Esta colaboración puede presentarse inicialmente como una dificultad emanada del fuerte sentido de “propiedad” sobre los datos manejados por cada dependencia municipal. Este sentimiento de “propiedad” es comprensible, pero debe dar lugar a un espíritu de cooperación con el fin de alcanzar el bien común y una meta común, el mejoramiento del MRS. Lograr y mantener esta cooperación entre las diferentes oficinas es un reto constante.

Los datos concernientes al gobierno municipal deberían ser manejados en forma conjunta por todos los responsables de la administración pública de la ciudad, no como propiedad de una oficina particular dentro del gobierno municipal. Todos los funcionarios municipales concernientes deberían tener acceso a estos datos que son necesarios para diseñar e implementar las políticas requeridas, y poder tomar las medidas prácticas para beneficiar a los residentes de la ciudad.

N.6 Conclusiones y Recomendaciones

a. Conclusiones

- Se ha inculcado entre los funcionarios municipales concernientes la conciencia sobre la necesidad de encarar el servicio de MRS en base a los costos e ingresos específicos del servicio.
- El programa recomendado COSEPRE está siendo utilizado provechosamente en la Dirección de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco.
- Se han establecido canales de comunicación y cooperación entre las diferentes dependencias del gobierno municipal.
- Los resultados obtenidos del programa están siendo analizados para su aplicación práctica en el mejoramiento de los servicios de MRS.

b. Recomendaciones

- El uso del programa COSEPRE debería ser extendida a otras oficinas municipales, especialmente a las de Contabilidad y Finanzas, y los funcionarios municipales interesados deberían ser brindados la oportunidad de aprender y usar este programa.
- El sistema de captura de datos para el programa COSEPRE debe ser continuamente mejorado de acuerdo a la experiencia acumulada por parte de los operadores del programa.
- Los resultados obtenidos deberían ser objeto de discusión entre los responsables directos del servicio de MRS y los representantes de finanzas, contabilidad, recursos humanos, desarrollo urbano, y educación. La clara comprensión de los objetivos que se buscan con la aplicación del programa COSEPRE puede mejorar la cooperación que se necesita entre las diversas dependencias municipales.
- Se debería buscar el mejoramiento continuo de la cooperación e intercambio de informaciones entre las diversas dependencias municipales.
- El programa “Costos de MRS” está escrito en Microsoft Access, y debería ser mejorado y modificado a fin de adaptarlo a las necesidades peculiares del municipio de acuerdo a la experiencia acumulada y a las necesidades que puedan surgir.

Capitulo O

*Mejoramiento del Sitio de
Disposición Final en
el Municipio de Othón P Blanco*

Contenido

Página:

O	Mejoramiento del Sitio de Disposición Final en el Municipio de Othón P Blanco	O-1
O.1	Generalidades	O-1
O.2	Diagnóstico.....	O-4
O.3	Implementación	O-7
O.3.1	Principios del plan de mejoramiento	O-7
O.3.2	Actividades.....	O-7
O.4	Resultados	O-12
O.4.1	Logros.....	O-12
O.4.2	Descripción de los Logros	O-12
O.5	Evaluación.....	O-15
O.6	Conclusión y Recomendaciones.....	O-16

Listado de Cuadros

Página:

Cuadro O-1: Condiciones actuales del Sitio de Disposición de Calderitas.....	O-4
Cuadro O-2: Evaluación del sitio de disposición de Calderitas.....	O-6
Cuadro O-3: Vida útil estimada del sitio de disposición de Calderitas.....	O-11

Listado de Figuras

Página:

Figura O-1: Cronograma del Proyecto Modelo	O-3
Figura O-2: Plano del sitio de disposición actual de Calderitas.....	O-5
Figura O-3: Fase 1 Plan de Mejoramiento	O-8
Figura O-4: Fase 2 Plan de Mejoramiento	O-9
Figura O-5: Longitud de las Chimeneas de Extracción de Gas	O-9
Figura O-6: Fase 3 Plan de mejoramiento	O-10
Figura O-7: Forma final del sitio de disposición final de Calderitas	O-11
Figura O-8: Promedio de la Cantidad Diaria de Residuos.....	O-13

O Mejoramiento del Sitio de Disposición Final en el Municipio de Othón P Blanco

O.1 Generalidades

a. Antecedentes

Todos los residuos sólidos que se generan en la ciudad de Chetumal, actualmente son llevados al sitio de disposición de Calderitas. Los residuos depositados en este sitio se encuentran diseminados por toda el área sin material que los cubra. Como resultado, la lluvia penetra en los residuos generando una gran cantidad de lixiviados, los cuales son potenciales contaminantes de las aguas subterráneas.

Aunado a lo anterior, el sitio no cuenta con instalaciones que permitan conocer la cantidad de residuos que ingresan. La falta de información al respecto, como por ejemplo el peso de los residuos, dificulta la evaluación de las condiciones actuales y el manejo exitoso de los residuos sólidos.

Parte de estos problemas serán resueltos gracias al Proyecto Modelo, con la colaboración de especialistas del equipo de estudio de JICA y la C/P.

b. Matriz de Diseño del Proyecto

Nombre del proyecto:
Mejoramiento del Sitio de
Disposición Final en OPB
Área Objetivo:
Othón P Blanco

Periodo:
Principios de Octubre de 2003 –
Fines de Julio de 2004
Grupo Objetivo
Personal de Othón P. Blanco

Versión:
No.2
Fecha:
Enero de 2004

Resumen del Proyecto	Indicadores	Medios de Verificación	Suposiciones Importantes
Meta Principal Se realiza el relleno sanitario.	Cobertura diaria - Control de lixiviados - Respuesta de la comunidad	Registro de operaciones - Pozo de monitoreo - Medios de comunicación	Esfuerzos continuados de de las partes interesadas por reducir los efectos sobre el ambiente debido a la operación del relleno
Propósito del proyecto Mejorar las condiciones de operación del sitio de disposición actual.	- Número de quejas - Reducción del tiempo de descarga	- Medios de comunicación - Registro de la báscula	La operación se llevará a cabo de acuerdo con el manual
Resultados - La capacidad de tránsito se mejora. - Se reduce la posibilidad de incendios. - Las condiciones sanitarias se mejoran - Se conoce la cantidad de desechos dispuestos.	- Se construye el camino perimetral - Número de incidencias de incendios. - Los residuos son cubiertos con tierra. - Tabla de registro diario de las cantidades de residuos dispuestos.	- Investigación de campo - Registro de operaciones - Investigación de campo - Registro de la báscula	- La energía eléctrica es suministrada a tiempo. - Se dispone de maquinaria pesada.
Actividades Ver la tabla de abajo	Aportaciones Ver la tablas de abajo		Condiciones previas

Tabla de actividades

Actividades	Resultados	Aportaciones del E/E	Aportaciones de C/P
1. Planeación del diagnóstico	Plan de diagnóstico	- Colaboración	
2 Implementación del diagnóstico	Resultados del diagnóstico	- Colaboración	
3. Diseño y plan de operación y mantenimiento	Diseño y plan	-Diseño y plan de operación y mantenimiento	-Adquisición de los permisos correspondientes
4. Preparación del orden	Documentos del contrato, especificaciones.	- Preparación de la orden	- Adquisición de los permisos correspondientes
5. Trabajos	Registro de trabajos	- Trabajos de construcción - Equipo - Supervisión	- Supervisión
6. Preparación del manual (borrador)	Manual (borrador)	- Preparación de los manuales (borrador)	- Distribución del manual
7. Operación	Registro de operación	- Consejos y sugerencias	- Operación
8. Monitoreo	Registro de monitoreo		- Monitoreo
9. Evaluación	Informe de la evaluación	- Colaboración	
10.Preparación del manual (final)	Manual (final)	- Duplicación del manual (final)	-Distribución y uso del manual

Aportaciones

Aportaciones	Equipo de estudio	Contraparte
Personal	- A cargo: Ick - Asistente: - Apoyo: NaO, XiA	- A cargo: uno - Asistente: Algunos - Participantes: por ser definidos
Material	- Manual (borrador): 30 copias - Trabajos: suma alzada - Bascula: Suma alzada - Manual (final): 30 copias	- maquinaria pesada tales como buldózer, palas, excavadora - Suministro de energía eléctrica para la báscula

Tabla de tareas

Actividades	Tareas
1Planeación del diagnóstico	- Investigación de campo - Levantamiento topográfico
2. Implementación del diagnóstico	Selección de alternativas para el mejoramiento
3 Diseño y plan de operación y mantenimiento	- Diseño de los planos de las instalaciones - Plan de operación por etapas
4. Preparación del orden	- Especificaciones Técnicas - Selección de contratista - Contrato
5. Trabajo	- Control de calidad - Programa de control
6 Preparación del manual (borrador)	Contenido y métodos que sean factibles de llevar a cabo por la contraparte
7 Operación	Seguir los métodos recomendados de operación
8. Monitoreo	Mantener un registro diario de las operaciones
9. Evaluación	Evaluación basada en el PDM
10. Preparación del manual (final))	Modificaciones de acuerdo con la evaluación del Proyecto Modelo.

c. Cronograma de trabajo

Aspecto	2003			2004						
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Planeación y Diseño										
Implementación										
Mejoramiento de la operación y mantenimiento Monitoreo										
Evaluación										

Figura O-1: Cronograma del Proyecto Modelo

O.2 Diagnóstico

a. Condiciones Actuales

Las condiciones actuales del sitio de disposición de Calderitas se sintetizan en el siguiente cuadro.

Cuadro O-1: Condiciones actuales del Sitio de Disposición de Calderitas

1. Ubicación	- El sitio, cubierto por vegetación, se localiza a aproximadamente 8 Km. al Norte de la ciudad de Chetumal. Existen pocas casas en los alrededores. - Es un área plana, lo que imposibilita el ingreso o salida del agua de o hacia los alrededores.
2. Área	Aproximadamente de 12.5 ha (250 m x 500 m)
3. Instalaciones/ Operación	- No se cuenta con estructura alguna que impida que los desechos se diseminen pero no se observa diseminación significativa. - Las operaciones de relleno se llevaron a cabo principalmente en la esquina sudoeste, alcanzando una altura de elevación de 16m. La elevación del terreno circundante es de 8m. - El sitio no cuenta con una estructura para la retención de lixiviados, pero no se observa flujo de éstos hacia los alrededores. - La línea de concreto de drenaje y el pozo de inyección fueron colocados al límite oeste del sitio. El pozo y el drenaje se llenaron de escombros y el agua se mantuvo estancada todo el tiempo. - La puerta de entrada con cerradura de cadena fue ubicada al sureste de los límites del sitio. - Los residuos son cubiertos con tierra en una pequeña parte del sitio, el resto se deja sin cubrir. - El sitio no cuenta con instalaciones para la extracción de gas, requeridos para la prevención de fuegos. - Se colocaron pozos de monitoreo en cada esquina en los límites del sitio (con diámetros que van de los 200 mm a los 300 mm), pero no son utilizados. - La cerca de seguridad a lo largo de todo el perímetro del sitio, está deteriorada. - El sitio no cuenta con báscula camionera.
4. Maquinaria	- Dos Bulldozers (uno clase D9 y uno clase D6) - Una pala mecánica - Toda la maquinaria es antigua y su promedio de operación es bajo.
5. Cantidad de desechos	No se cuenta con una cifra exacta, pero se estima que se depositan alrededor de 100 ton. al día.
6. Otros	- Existen tres lugares cercanos al sitio para tomar el material de cobertura. - El sitio está cerca de la ciudad, pero se encuentra aislado por la vegetación.

A continuación, se presenta un plano que muestra las líneas de contorno. En la figura se puede apreciar que la mayoría de los desechos se han depositado en la parte sudoeste del área y, el volumen ha alcanzado alrededor de los 285,000 m³.

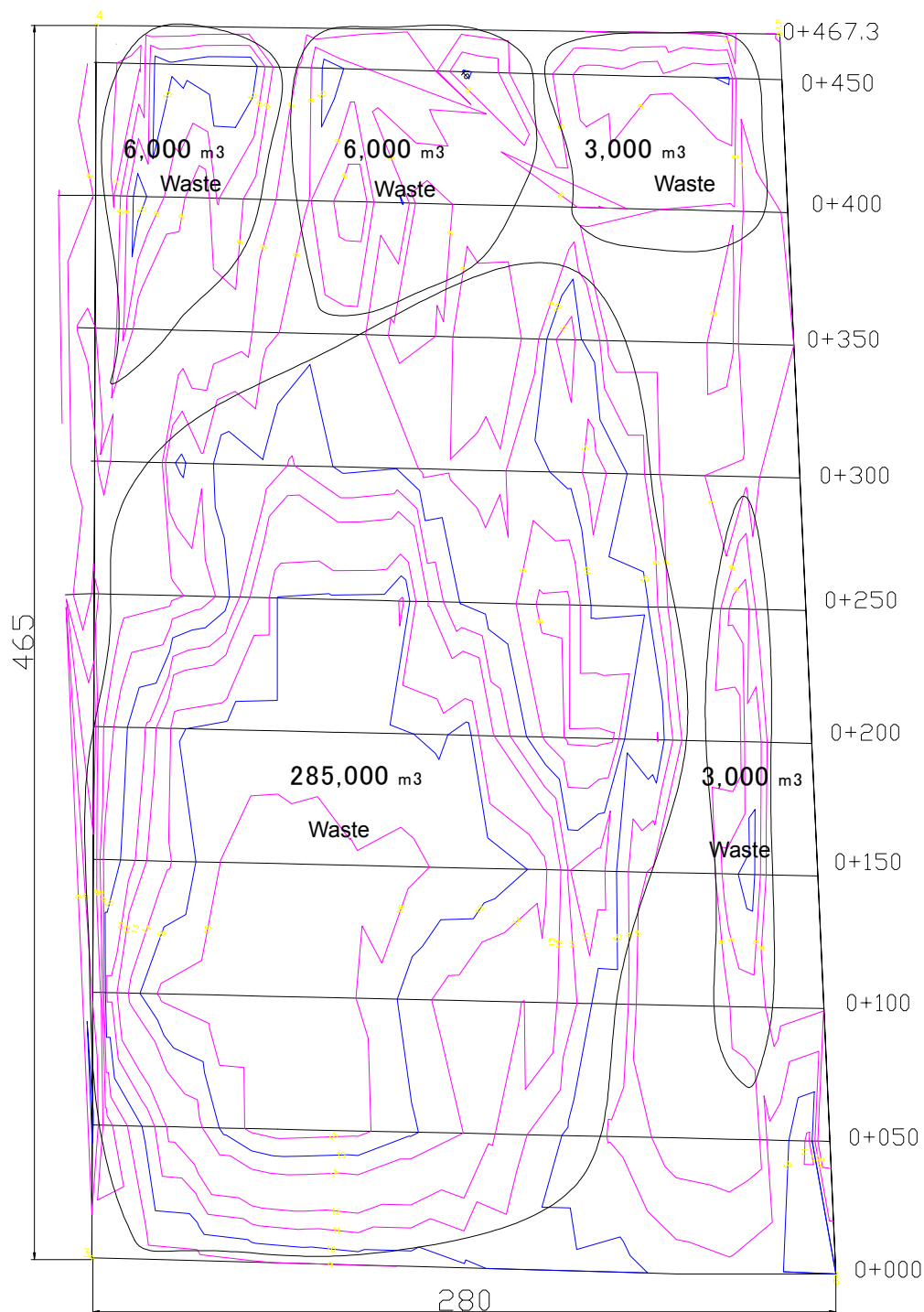


Figura O-2: Plano del sitio de disposición actual de Calderitas

b. Evaluación del sitio de disposición

Las condiciones del sitio de disposición de Calderitas, fueron evaluadas en detalle tomando en consideración aspectos como “Desarrollo del Sitio”, “Equipo” y “Operación y Mantenimiento”. Se obtuvo como resultado lo siguiente:

Cuadro O-2: Evaluación del sitio de disposición de Calderitas

Aspecto	Level	Observaciones
1. Desarrollo del sitio		
1.1 Principales Instalaciones		
Instalaciones cerradas	×	diques, separadores
Instalaciones de drenaje	△	Perímetro del desagüe, superficie del drenaje
Camino de acceso	△	
1.2 Instalaciones para la protección del ambiente		
Zona de tope	△	Rodeada de árboles naturales
Instalaciones para el control de desperdicios	×	Cerca movable, etc
Instalaciones para la remoción de gas	×	
Instalaciones para la recolección de lixiviados	×	
Instalaciones para la circulación de lixiviados	×	
Instalaciones para el control de fugas	×	
Instalaciones para el tratamiento de lixiviados	×	
1.3 Edificios y accesorios		
Oficina en el sitio	△	
Báscula camionera	×	
Almacén y taller	×	
Instalaciones para la seguridad	×	Entrada, cerca, luces
Instalaciones para la prevención de incendios	×	Tanque de agua, extinguidor
Instalaciones de monitoreo	△	Pozo de monitoreo
Servicio de lavado de carros	×	
2 Equipo		
Equipo del relleno	△	La maquinaria es muy vieja y frecuentemente se descompone
Otros	×	Camión cisterna, vehículo de inspección
3 Operación y mantenimiento		
Personal	△	
Material de cobertura	△	Disponible pero no en uso
Tanque de combustible	×	
Agua	×	
Electricidad	×	
Sustancias químicas	×	Insecticida

O.3 Implementación

O.3.1 Principios del plan de mejoramiento

Basándonos en las condiciones actuales, se adoptaron los siguientes principios para la formulación del plan de mejoramiento.

- Mejorar las condiciones higiénicas
- Cifra precisa de la cantidad de desechos que ingresan al sitio a ser registrada

O.3.2 Actividades

Las actividades están divididas en tres etapas. La primera etapa fue implementada en este proyecto modelo por JICA y la Contraparte. Consecutivamente, las fases dos y tres fueron implementadas únicamente por la contraparte, siguiendo las indicaciones del manual de operación.

a. Etapa 1

Las siguientes medidas para el mejoramiento fueron ejecutadas en esta etapa

- Construcción de un camino perimetral elevado, el cual servirá como dique de contención, evitando así que los desechos y lixiviados se esparzan hacia los alrededores (ancho del camino=10m, altura promedio=2.0m).
- Para concentrar los desechos, compáctelos y cúbralos con tierra en el lado sudoeste del sitio.
- Los residuos deberán ser compactados cada 50 cm. hasta la apropiación elevada.
- EL= 16m será el nivel final del relleno sanitario y la superficie deberá ser cubierta con tierra.
- Las chimeneas de extracción de gas deberán ser instaladas a través del fondo de los residuos hasta la superficie de tierra. Los tubos deberán estar hechos con tambores usados y deberán estar rellenos con piedras trituradas.
- La báscula está instalada en la entrada del sitio de disposición final con el fin de obtener con precisión la cantidad de residuos que ingresan.

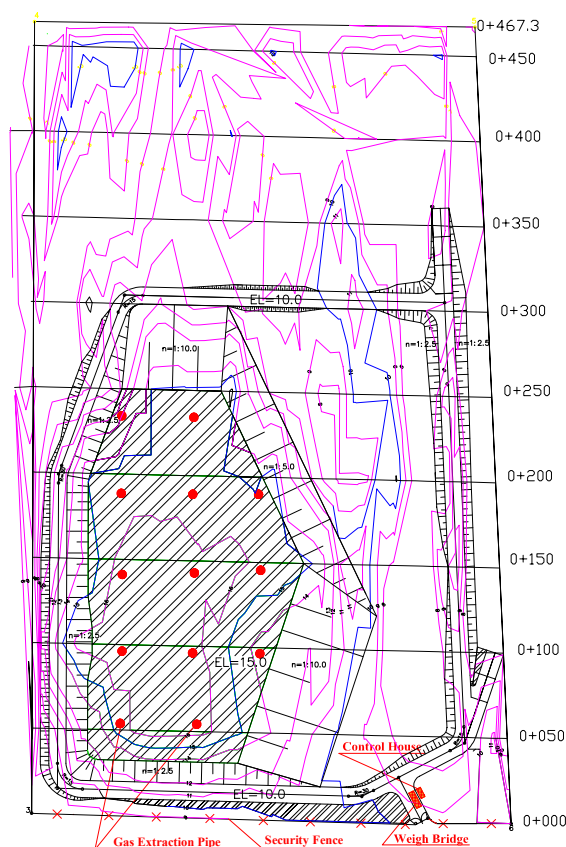


Figura O-3: Fase 1 Plan de Mejoramiento

b. Fase 2

En esta fase, la mitad al este del área dentro del perímetro del camino de acceso, el cual fue construido bajo la fase 1, deberá ser relleno con residuos sólidos de la siguiente manera.

- El relleno sanitario deberá ser implementado de acuerdo con los métodos de celdas.
- El relleno deberá amoldarse y compactarse cada dos metros y deberá ser cubierto con tierra. Las operaciones del relleno deberán de continuar en forma vertical hasta que la superficie alcance una altura de 16 m. La superficie deberá ser cubierta con tierra.
- La chimenea de extracción de gases deberá ser instalada desde el nivel existente de tierra la cual es de alrededor de EL=8 m, y deberán irse instalando hasta alcanzar EL=16 m de acuerdo con el progreso del relleno.
- Finalmente, la superficie alcanzada del área operada en las fases 1 y 2, fue nivelada y cubierta con tierra. Al mismo tiempo, el nuevo camino de acceso el cual deberá rodear el lado norte del sitio deberá ser construido para la preparación de la fase 3 de operación.

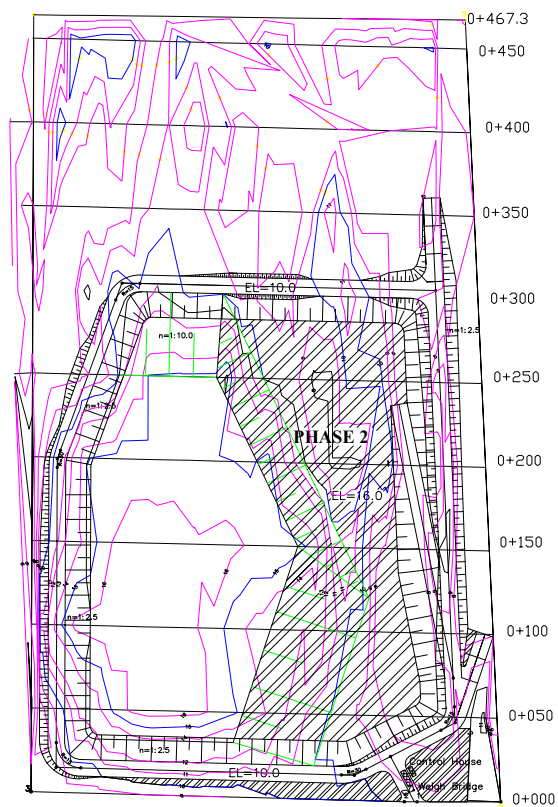


Figura O-4: Fase 2 Plan de Mejoramiento

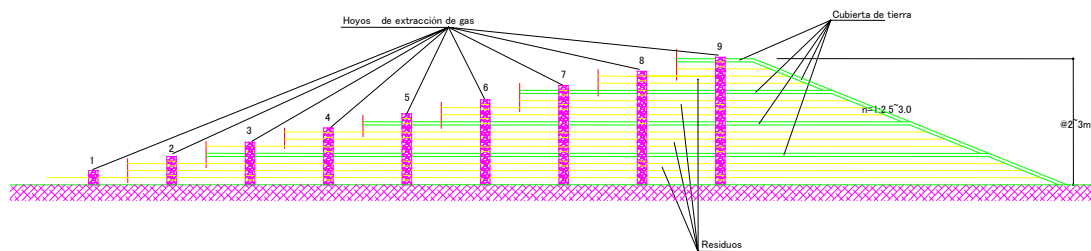


Figura O-5: Longitud de las Chimeneas de Extracción de Gas

c. Fase 3

En esta etapa, la parte Norte del sitio será rellenado con los residuos sólidos que vayan llegando. Las medidas de mejoramiento deberán ser implementadas de la siguiente manera:

- Primero, los caminos perimetrales de acceso se extenderán hacia el Norte y cerraran el área a ser rellenada.
- Las operaciones de relleno serán implementadas en el área delimitada.
- En esta etapa, es muy recomendable realizar operaciones de cobertura diariamente.
- Las chimeneas de extracción de gas deberán ser instalados al igual que en la fase 2.

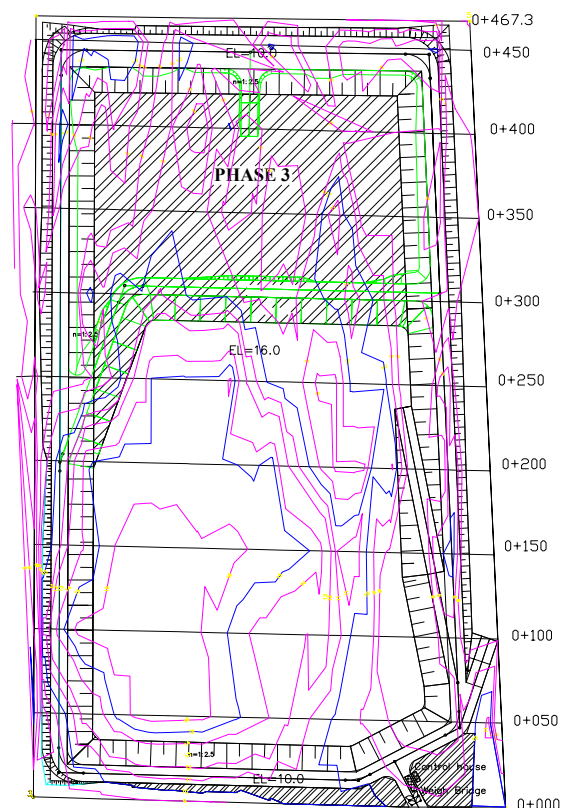


Figura O-6: Fase 3 Plan de mejoramiento

d. Clausura del Relleno Sanitario

Una vez concluida la fase 3, el área deberá ser clausurada como relleno sanitario.

A las instalaciones que a continuación se enlistan, se les deberá dar mantenimiento durante el periodo de operación y deberán ser inspeccionadas periódicamente. Se realizan trabajos de reparación en caso de ser necesario.

- Edificio de control
- Báscula camionera
- Camino de acceso y dique periférico
- Chimenea de extracción de gases
- Superficie de la capa de tierra de cobertura
- Drenaje
- Cerca de seguridad
- Pozo de monitoreo
- Flujo de lixiviado

La capacidad del relleno sanitario y su vida útil han sido estimadas de la siguiente manera:

Cuadro O-3: Vida útil estimada del sitio de disposición de Calderitas

Volumen existente (desde Nov 2003)	Capacidad del Relleno (m3)	Vida Útil (año)	Observaciones
Fase 1	303,000	-	-
Fase 2	168,000	2.3	200m3/día
Fase 3	204,000	2.8	200m3/día
Total	675,000	5.1	-

La Figura O-7 muestra el estado del sitio de disposición de Calderitas una vez clausurado.

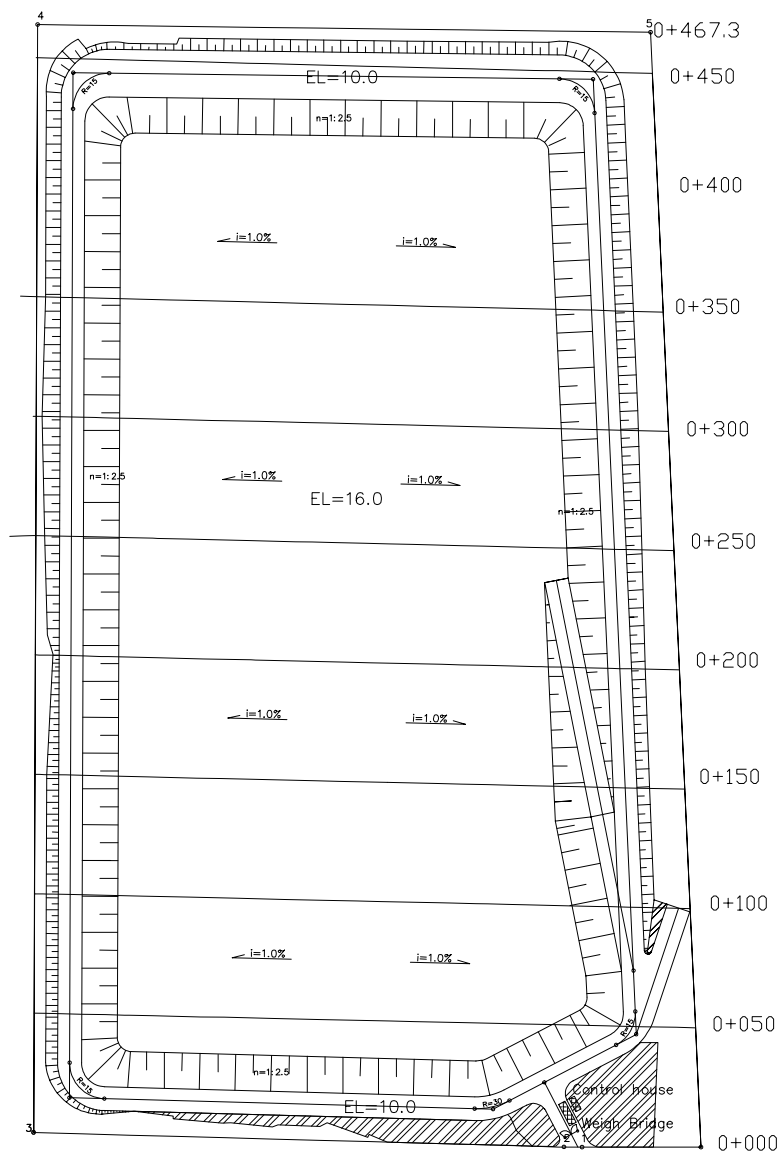


Figura O-7: Forma final del sitio de disposición final de Calderitas

O.4 Resultados

O.4.1 Logros

El siguiente cuadro sintetiza los propósitos, resultados y consumos del Proyecto Modelo.

Resumen Narrativo	Logros
Meta General Se realiza el relleno sanitario por parte del municipio.	El departamento de servicios públicos ha logrado una mayor comprensión de las operaciones del relleno sanitario.
Propósito del proyecto Mejorar las condiciones de operación del sitio de disposición actual.	- Se redujo la carga de trabajo al mejorar el tráfico. - Los lixiviados provenientes de residuos se bloquearon con la compactación de la tierra.
Resultados - Se previenen los lixiviados de residuos. - Se reducen los incidentes de incendio. - Se realizar un acceso fácil a la disposición de residuos. - Se conoce la cantidad depositada de residuos. - Se introduce un sistema computarizado.	- Los residuos fueron compactados y cubiertos con tierra. - No ocurrieron incendios. - Se construyeron caminos perimetrales. - Se ha utilizado la báscula.
Consumos - Se asignaron al proyecto, personal profesional y asistentes tanto para el E/E como para la C/P. - La asignación de fondos: \$16 millones de pesos. - El E/E proveyó de manuales. - Asesoría y Guía fueron provistas por el E/E a la C/P. - La C/P ha puesto en práctica el plan. - La C/P ha equipado dos bulldozers. - Una encuesta e investigación fueron llevadas a cabo con la finalidad de examinar las condiciones actuales para planear e implementar el proyecto en colaboración. - Se designaron instalaciones con O&M por el E/E.	

O.4.2 Descripción de los Logros

El área total del tiradero anterior está descubierta y hubiera permanecido en tal estado como resultado del abandono. El agua es absorbida de la superficie y se filtra a la tierra hasta que alcanza el nivel de profundidad de las aguas subterráneas a cierta velocidad y porcentaje de flujo.

Por otra parte, la sección mejorada del relleno sanitario, que fue alcanzada en este proyecto, está completamente cubierta con una capa de tierra y los residuos se compactan lo suficiente hasta su consolidación. Este ejercicio minimiza la potencial infiltración de agua contaminada a la tierra; el agua tiende a fluir en la superficie a la elevación más baja en lugar de filtrarse. Además, los árboles pequeños y los arbustos están creciendo en un área extensa de la superficie debido a la abundante luz y agua de este clima tropical.

Además, el tráfico en el sitio ha mejorado de manera impresionante. Los caminos longitudinales y transversales se construyeron de acuerdo a lo planeado; en adición, se han observado caminos extendidos de acceso hacia el norte del área. Consecuentemente, los trabajadores del sitio han construido los caminos según su propia como conveniencia, teniendo como resultado que los camiones son capaces de alcanzar ahora la parte norte del área para la disposición de residuos.

Además, se han eliminado las posibilidades de incendio debido a la compactación y cobertura con tierra de los residuos. Como resultado, materiales inflamables y combustibles en los residuos han perdido contacto con el aire por lo que en toda el área se han reducido las probabilidades de incendios eventuales. De hecho, no se han reportado incidentes de incendios en el sitio desde el inicio del proyecto.

Uno de los hallazgos más remarcables es que la cantidad depositada de residuos se ha registrado desde las 6 AM hasta las 10 PM diariamente. El promedio diario en la cantidad de residuos, de Marzo 8 a Mayo 31, fue de 161.6 toneladas. La información se ha tomado de la báscula camionera, que fue instalada durante la fase anterior. Cuando los camiones de basura pasan el puente, la cantidad de residuos se indica automáticamente en la pantalla digital. Los números señalados en la pantalla se registran automáticamente en el sistema computarizado y luego la información es almacenada. El sistema simplifica el trabajo en el sitio y elimina los errores humanos.

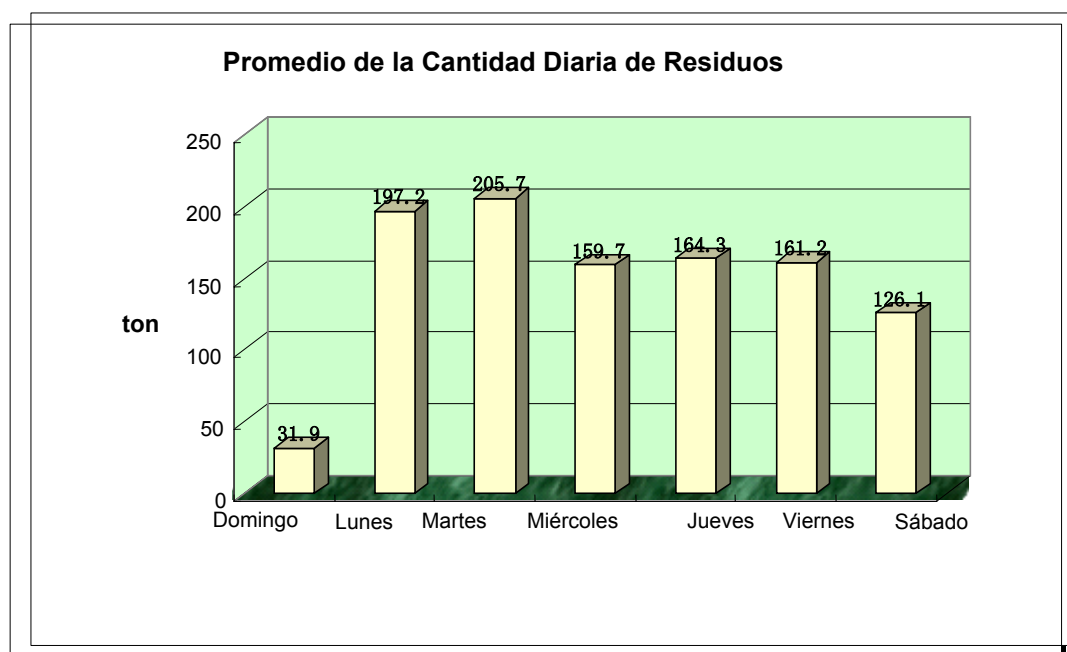


Figura O-8: Promedio de la Cantidad Diaria de Residuos

Al entrevistarlos, los trabajadores del sitio indicaron no haber tenido problemas físicos/de salud ni lesiones graves hasta la fecha. Los trabajadores reciben una vacunación periódica

contra enfermedades epidémicas/infecciosas, las cuales son otorgadas por el departamento de seguridad social.

Aunque los residuos no se cubrieron diariamente con tierra como el manual propone, la cobertura con tierra se ha llevado a cabo cada quince (15) días. Uno de los bulldozers está descompuesto y en espera de reparación.

Otro de los hallazgos fue que la operación en el sitio se lleva a cabo en dos (2) jornadas, de 6:00 a 14:00 y de 14:00 a 22:00; cada jornada tiene ocho (8) trabajadores cuyos salarios oscilan entre 700 y 1,200 pesos quincenalmente, dependiendo del tipo de trabajo que desarrollan. Hay de cinco (5) a seis (6) pepenadores en el sitio, quienes recolectan los materiales reciclables para su posterior venta. El sitio se cierra completamente de 22:00 a 6:00 horas.

O.5 Evaluación

El proyecto se evaluó con base en el PDM así como en hallazgos de observaciones y entrevistas aplicadas.

La cantidad de gastos, tal como los fondos para el proyecto, fue pequeña pero la calidad de inversiones, como por ejemplo el personal profesional, fue alta. Por lo tanto, podría decirse que el proyecto alcanzó *“EFICIENCIA”*. Es necesario mencionar que el manejo administrativo del proyecto fue comprensivo y excelente.

El propósito del proyecto era mejorar la operación del sitio actual de disposición final. El propósito ha sido alcanzado por los resultados de control de lixiviados, reducción de incidentes de incendios, regeneración de la selva y el registro diario de la cantidad depositada de residuos en el sistema computarizado. Esos resultados son factores cruciales y están relacionados de manera estrecha al propósito del proyecto. Por lo tanto, podría indicarse que la *“EFECTIVIDAD”* ha sido cumplida.

FONATUR está considerando actualmente ayudar al municipio con financiamiento para la construcción del relleno sanitario en Costa Maya. Este ha sido uno de los impactos significantes del proyecto. No hay hallazgo de otros *“IMPACTOS”* en economía, sociedad y política; sin embargo, el proyecto ha llamado la atención de cierto grupo de personas en cómo el tratamiento de la basura podría afectar al medio ambiente en la región. Los trabajadores del sitio y personal de manejo han obtenido conocimiento de los rellenos sanitarios y tienen ahora una visión general sobre su operación y manejo. Así, el *“IMPACTO”* técnico ha sido llevado a las personas que trabajan en el relleno sanitario.

Debido a que el medio ambiente es uno de los aspectos de desarrollo más importantes en México, este proyecto ha sido exitoso respecto a la *“RELEVANCIA”*.

La *“SUSTENTABILIDAD”* no puede ser reconocida en este momento. Las operaciones del relleno sanitario se han llevado a cabo como parte del proyecto; sin embargo, la realización de más operaciones es todavía cuestionable. El establecimiento de un sistema de fondos es la clave para su operación continua.

O.6 Conclusión y Recomendaciones

a. Conclusión

Como conclusión, existen varios elementos que surgieron de los resultados discutidos en este documento.

Primero, el proyecto modelo ha sido exitoso dentro de los términos del proyecto; sin embargo, aún hay dudas en que el relleno sanitario sea exitoso después de su entrega. Aparentemente, el municipio experimenta falta de presupuesto en cuanto a la operación de los residuos, debido principalmente a su dependencia en cuanto a financiamiento del gobierno central. Es muy difícil continuar con los trabajos públicos, tal como recolección de residuos sin requerir cuotas por parte de los residentes que se benefician de los servicios públicos. Esta es probablemente una de las razones por las que un bulldózer en el sitio se ha descompuesto momentáneamente.

En segundo lugar, aunque se encontraron pocas circunstancias negativas a lo largo del proyecto, se podría decir que éste concluyó de manera exitosa. Se obtiene que la diferencia entre los resultados de los trabajos de mejoramiento en el relleno y el relleno anterior, es bastante obvia en el sitio.

La vegetación que cubre los residuos se ha regenerado. Esto ha ocasionado un endurecimiento del suelo y de manera consiguiente previene posibles deslizos de tierra.

Asimismo, la construcción de nuevos caminos de acceso ha logrado una reducción en las cargas de trabajo. Este hecho indica que están intentando atacar los problemas en la medida de sus posibilidades.

Se asumió que la cantidad de residuos era 100 ton/día en peso o 200 m³/día en volumen, después de su compactación. Estas cantidades se calcularon en base en la población del área designada. Sin embargo, la cantidad actual de residuos fue de 162 ton/día o 324 m³/día en promedio, lo cual es un poco mayor de lo estimado. Los resultados indican que el vertedero rebasará su capacidad antes del tiempo de vida estimado de 5.1 años. Se asume que hay exceso de residuos, pero se desconoce el tipo.

Finalmente, en la secuencia de mantenimiento de registros, hay algunos errores humanos; sin embargo, esta es una clara indicación de que el acto de registrar está gradualmente siendo internalizado como parte de sus responsabilidades. Desde este punto de vista, se puede esperar un cambio positivo en los hábitos de trabajo en un corto periodo de tiempo. Como resultado, la cantidad de residuos sólidos depositados es conocida y esto conlleva a su manejo exitoso.

b. Recomendaciones

De las conclusiones mencionadas anteriormente se pueden obtener las siguientes recomendaciones.

Con la finalidad de utilizar al máximo la capacidad del relleno sanitario, se alienta la operación más frecuente de compactación de residuos y cobertura con tierra. Algunas acciones deberían tomarse inmediatamente para que las maquinarias de disposición se mantengan al día con sus cargas diarias. Además, un curso de inspección y mantenimiento es un componente importante para la operación de la maquinaria.

La mejor solución para detener el sobre flujo en un relleno sanitario es a través de la reducción de los residuos excesivos. Éstos pueden determinarse a través de la clasificación de los residuos sólidos recolectados.

Finalmente, el municipio ha fortalecido su capacidad para operar el sitio de disposición de manera propia a través de la implementación del proyecto modelo. Ésta es una indicación de que el municipio está técnicamente preparado para operar el relleno sanitario y probablemente este es el mejor tiempo para reconsiderar el proyecto suspendido, el cual es la instalación de un nuevo relleno sanitario en el área adyacente al sitio de disposición existente.

Capitulo P

*Mejoramiento del Servicio de
Recolección en Othón P Blanco*

Contenido

Página:

P	Mejoramiento del Servicio de Recolección en Othón Blanco.....	P-1
P.1	Generalidades	P-1
P.2	Diagnóstico.....	P-6
P.3	Implementación	P-16
P.3.1	Levantamiento de la información	P-16
P.3.2	Optimización del servicio de recolección.....	P-20
P.3.3	Mejoramiento de la recolección en pequeñas localidades.....	P-23
P.4	Resultados	P-25
P.4.1	Logros.....	P-25
P.4.2	Otros resultados	P-27
P.5	Evaluación.....	P-28
P.6	Conclusiones y recomendaciones.....	P-33

Listado de Cuadros

Página:

Cuadro P-1: Matriz de Diseño del Proyecto	P-3
Cuadro P-2: Cronograma del Proyecto Modelo.....	P-6
Cuadro P-3: Indicadores de calidad del servicio de recolección.....	P-18
Cuadro P-4: Antecedentes de las rutas.....	P-21
Cuadro P-5: Antecedentes de los vehículos.....	P-22
Cuadro P-6: Tiempos muertos de las rutas	P-22
Cuadro P-7: Verificación del diseño de las rutas	P-22
Cuadro P-8: Resultados del monitoreo de rutas.....	P-27

Listado de Figuras

Página:

Figura P-1: Localidades con servicio de recolección.....	P-7
Figura P-2: Distribución de áreas de recolección y frecuencia del servicio.	P-10
Figura P-3: Rutas Seleccionadas.....	P-17

P Mejoramiento del Servicio de Recolección en Othón P. Blanco

P.1 Generalidades

a. Antecedentes

El servicio de recolección en el municipio de Othón P. Blanco es realizado a través de la Dirección de Servicios Públicos Municipales en la ciudad de Chetumal, cabecera Municipal y en localidades aledañas a ella. En el resto del territorio, el servicio es gestionado directamente por las alcaldías con recursos aportados por el municipio.

El servicio dependiente de la Dirección de Servicios Públicos Municipales es realizado directamente por el Departamento de Imagen Urbana, el que ha planificado el servicio de recolección a nivel básico, lo que le permite establecer áreas de recolección y asignación de vehículos y de personal. Sin embargo, la planificación actual, no permite la optimización de los recursos, ni el control del servicio e independientemente de que éste se ha planificado para tener una cobertura del 100%, ello no se logra, observándose en algunos puntos de la ciudad acumulación de residuos en las vías públicas o la presencia de tiraderos ilegales en terrenos desocupados.

En términos generales, podemos decir que el servicio de recolección a cargo de la Dirección de Servicios Públicos Municipales, es eficaz, dado que logra recolectar la mayor parte de los residuos que se generan en el área de cobertura, sin embargo, no es eficiente, debido al bajo rendimiento logrado en el uso de los recursos, lo que repercute en los costos del servicio.

El aumento de costos debido a una inadecuada planificación más la falta de cobro por el servicio, en el corto plazo harán que éste sea inviable, pudiendo llegar a colapsar el sistema, por lo que se requiere tomar medidas a la brevedad posible para no alcanzar dicho estado.

Por otra parte, en el caso del resto de las localidades, y que cuentan con algún servicio de recolección, estos se desarrollan en base a las necesidades y disponibilidad de recursos, no contando las alcaldías delegaciones o subdelegaciones con infraestructura adecuada que pueda permita planificar, diseñar y fiscalizar un eficiente servicio de recolección.

Adicionalmente, la distribución de recursos que realiza el municipio, no siempre se ajusta a las necesidades reales de cada localidad, por lo que existen algunas localidades donde los recursos son insuficientes mientras que en otras estos son subutilizados.

La unión de los aspectos antes descritos, nos permiten decir, que la recolección de residuos sólidos municipales en Othón P. Blanco es ineficiente, debido a la falta de planeación y diseño del servicio, y a la inadecuada organización que impide que el manejo de los residuos se realice en forma integral, aprovechando así economías de escala. Lo anterior aumenta considerablemente los costos del servicio, y reduce las posibilidades de aumentar la cobertura del servicio por falta de presupuesto.

Para revertir la situación actual, es conveniente impulsar un proyecto orientado a mejorar el servicio actual de recolección, logrando una eficiencia tal que permita en corto plazo reducir considerablemente los costos del servicio y aumentar la calidad del mismo, reforzar la organización del sistema de modo que el manejo de los residuos se diseñe en forma integral y así lograr una mejor distribución de los recursos que permitirá aumentar la cobertura hacia localidades más periféricas.

b. Matriz de Diseño del proyecto

Se formuló la Matriz de Diseño del Proyecto con el fin de aclarar el propósito, resultados esperados, actividades e insumos requeridos, esta se entrega en el siguiente cuadro.

Cuadro P-1: Matriz de Diseño del Proyecto

Nombre del Proyecto: Mejoramiento de la Recolección (1)		Periodo Principios de Octubre 2003/ fin de Julio 2004	Versión N 1
Area Meta Othón P. Blanco		Grupo Meta Personal Othón P. Blanco	Fecha Septiembre 2003
Sumario del Proyecto	Indicadores	Medios de Verificación	Suposiciones Importantes
Meta General P/M es implementado			
Propósitos del Proyecto Mejoramiento de la eficiencia de recolección en Chetumal Mejoramiento de la Recolección en pequeñas localidades	El servicio de recolección se realiza de acuerdo a una planificación y diseño optimizado Se encuentra en operación la Unidad Técnica de apoyo y coordinación cuya función es: 1. Coordinar la fiscalización y el uso de recursos 2. Apoyo técnico en la planificación y diseño del servicio en las localidades 3. Implementar el uso de indicadores para evaluar el servicio	1. Indicadores de calidad 2. Observación de la operación 1. Observación de la operación de la Unidad Técnica	La C/P entiende la importancia y necesidad de tener un servicio de recolección bien planificado y diseñado La C/P entiende la importancia y necesidad de coordinar todas las actividades de manejo de residuos que se efectúan dentro del municipio
Salidas 1. Se reducen los costos de recolección 2. Se programa la recolección 3. Se prepara un manual para el mejoramiento de la recolección 4. Se fortalece la coordinación entre el municipio y las pequeñas localidades	Se reducen los costos en forma comparativa, bajo la condición de un servicio de igual calidad El 100% de las rutas de recolección responden a un diseño óptimo Existe un documento que define detalladamente los procedimientos para el diseño óptimo de rutas de recolección Se establecen los procedimientos bajo los cuales se efectuará la coordinación entre el municipio y las distintas localidades	Este Informe Este Informe Manual 1. Este Informe 2. Organigrama Funcional 3. Organigrama Estructural	La C/P está dispuesta a implementar las medidas de mejoramiento del servicio La C/P cuenta con los recursos para implementar el nuevo servicio El Municipio y las localidades acuerdan la coordinación para implementar la Unidad Técnica
Actividades Ver Tabla siguiente	Entradas		Pre-condiciones

Tabla de Actividades

Actividades	Resultados	Periodo	Aportes del E/E	Aportes de la Contraparte
Planificación del diagnóstico	Plan de Diagnóstico	Ver tabla excel	Colaboración	
Implementación del diagnóstico	Resultados del diagnóstico	Idem	Colaboración	
Planificación del mejoramiento	Plan de Mejoramiento	Idem	Encuesta de opinión Colaboración	Colaboración
Implementación del mejoramiento	Implementación de las mejoras	Idem	Compra de un computador Elaboración de volantes informativos	Provisión de espacio para oficina
Preparación del manual (borrador)	Manual (borrador)	Idem	Duplicación de manuales (borrador)	Distribución y uso del manual
Monitoreo	Monitoreo	Idem	Consejo y guía	Implementación del monitoreo
Evaluación	Informe de evaluación	Idem	Encuesta de opinión	Colaboración
Elaboración Manual final	Manual Final	Idem	Duplicación de manuales (final)	Distribución y uso del manual

Aportes

Aportes	Equipo de Estudio		Contraparte	
Personal	-Responsable	XiA	-Responsable	Jefe de Area de aseo urbano
	-Asistente		-Asistente	Algunos
	-Soporte	MaO, IkM	-Participantes	Personal de recolección y fiscalización/control del servicio
Material	-Manual (Borrador)	30 copias		
	-Manual (Final)	30 copias		

Tabla de Tareas

Actividades	Tareas	Notas
1. Planificación del Diagnóstico	Se considera la validación de la información entregada previamente, para ello se verificará en terreno: 1.Características de las rutas de recolección (área cubierta, diagramación de las rutas, frecuencias, horarios, vehículo y personal asignado) 2. Sistema de control de ingreso al tiradero (registros, cuantificación de residuos, manejo de la información 3. Detección de mayores problemas en el acondicionamiento y almacenamiento de residuos 4. Encuesta de opinión con relación al servicio	Diseño S/T Levantamiento y verificación de la información S/T y C/P
	Para la creación de la Unidad Técnica de Apoyo y Coordinación se revisará la siguiente información: 1. Estructura organizacional 2. Roles y responsabilidades de la Dirección de Servicios Públicos Municipales 3. Roles y responsabilidades asignadas a las alcaldías y delegaciones 4. Nivel de coordinación actual entre Municipio, DSPM y las	Trabajo conjunto S/T y C/P

Actividades	Tareas	Notas
	localidades 5. Definición de objetivos y funciones de la unidad técnica de apoyo y coordinación	
2. Implementación del Diagnóstico	Con la información anterior, se realizarán las siguientes actividades: 1. Definición de la calidad del servicio que se quiere brindar 2. Selección de indicadores de calidad 3. Evaluación del servicio aplicando los resultados de los dos puntos anteriores. 4. Conclusiones y recomendaciones	Trabajo conjunto S/T y C/P
	1. Determinación de las características y funciones de la unidad propuesta sobre la base de las necesidades establecidas en el presente proyecto modelo 2. Análisis e interpretación de resultados	Trabajo conjunto S/T y C/P
3. Planificación del mejoramiento	1. Planificación del servicio en base a la calidad meta 2. Rediseño y diagramación de rutas 3. Asignación de recursos (humanos, material) 4. Capacitación del personal 5. Planificación programa información a la comunidad	Trabajo conjunto S/T y C/P
	1. Diseño de la estructura de la Unidad Técnica de Apoyo y Coordinación 2. Procedimientos de coordinación	Preparación S/T Revisión C/P y S/T
4. Implementación de las mejoras	1. Elaboración volantes informativos 2. Implementación programa información a la comunidad 3. Chequeo de la disponibilidad de los recursos asignados 4. Puesta en marcha del servicio mejorado 5. Capacitación personal	Trabajo conjunto S/T y C/P
	Puesta en Marcha de la Unidad Técnica	Trabajo conjunto S/T y C/P
5. Elaboración de un manual borrador	Preparación de manual de procedimientos para el mejoramiento de la recolección	Preparación S/T Revisión C/P y S/T
	Preparación Documento de la Estructura de la Unidad Técnica	Preparación S/T Revisión C/P y S/T
6. Monitoreo	1. Levantamiento de información en terreno, del desarrollo de las rutas (medición de variables básicas para el cálculo de indicadores) 2. Recorrido de las rutas para verificar el cumplimiento de la calidad meta	Trabajo conjunto S/T y C/P
7. Evaluación	1. Cálculo de indicadores 2. Comparación con indicadores metas 3. Análisis de costos 4. Encuesta de opinión sobre el proyecto modelo 5. Evaluación final	Trabajo conjunto S/T y C/P
	Evaluación del funcionamiento de la unidad	
8. Elaboración del manual final	Revisión, versión final, impresión	Trabajo conjunto S/T y C/P

c. Programa de Trabajo

El siguiente cuadro entrega la programación de las actividades.

Cuadro P-2: Cronograma del Proyecto Modelo

PROGRAMA DE TRABAJO											
ID	Actividad	2003			2004						
		Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
1.	Diagnóstico del Servicio en Área Proyecto										
1.1	Conformación del grupo de trabajo de la contraparte	x	x								
1.2	Levantamiento información específica del área		x	x	x						
1.3	Diagnóstico del servicio en área Proyecto			x	x	x					
1.4	Encuesta de opinión pública			x	x	x					
1.5	Evaluación estructura organizacional de las localidades y el municipio				x	x					
1.6	Levantamiento información de las localidades				x	x					
1.7	Determinación de recursos disponibles		x	x							
1.8	Identificación de las responsabilidades de la unidad coordinadora				x	x					
2.	Mejoramiento del Servicio de Recolección										
2.1	Definición de calidad el servicio e indicadores			x	x						
2.2	Evaluación de rutas			x	x						
2.3	Diseño del servicio de recolección			x							
2.4	Asignación de recursos				x	x					
2.5	Capacitación personal técnico en diseño de rutas		x	x							
2.6	Capacitación personal de recolección				x	x	x				
2.7	Elaboración programa de información a la comunidad					x	x				
2.8	Elaboración de planillas de captura y procesamiento de datos				x	x	x	x			
2.9	Capacitación personal en uso de planillas y elaboración informes				x	x	x				
2.10	Capacitación personal en fiscalización del servicio					x	x				
2.11	Elaboración programa de monitoreo				x	x					
3.	Implementación de las Mejoras										
3.1	Puesta en marcha del servicio bajo el nuevo diseño					x	x	x	x	x	x
	Puesta en marcha programa de información a la comunidad					x	x	x			
3.2	Puesta en marcha unidad técnica de localidades					x	x	x	x	x	x
4.	Monitoreo										
4.1	Levantamiento de información de acuerdo al programa de monitoreo					x	x	x	x	x	x
4.2	Fiscalización en terreno de las rutas					x	x	x	x	x	x
5.	Elaboración Manual										
5.1	Borrador					x	x	x			
5.2	Final									x	x
6.	Evaluación Proyecto									x	x

P.2 Diagnóstico

a. COBERTURA

El manejo de los residuos sólidos urbanos del Municipio de Othón P. Blanco, es de responsabilidad de la Dirección de Servicios Públicos Municipales, la cual ejecuta directamente el servicio a través del Departamento de Imagen Urbana, y atiende a la ciudad de Chetumal (cabecera municipal), y las localidades de Subteniente López, Xul-Ha, Huay-Pix, Raudales, Laguna Guerrero y Luis Echeverría, en las localidades de Bacalar, Nicolás Bravo, Calderitas, Javier Rojo Gómez, y Álvaro Obregón, el servicio se realiza en forma independiente, a través de las alcaldías o de las delegaciones, contando estas con

aportes directos del municipio, que corresponden a la entrega de vehículos y el pago del personal de los sueldos de los empleados. Existe un único servicio privado y es el que atiende a la localidad de Mahahual, que es costeado directamente por el municipio.

El resto de las localidades no tienen servicio de recolección, por lo que los residuos son eliminados a través de la quema.

La cobertura lograda por el servicio de recolección realizado por la Dirección de Servicios Públicos Municipales es de aproximadamente 90%. En las otras localidades donde existe recolección de residuos esta alcanza una cobertura aproximada del 80%. Tomando en cuenta que la población total de Othón P. Blanco es de 249.085 hab. y que el total de habitantes que reciben algún servicio de recolección es de 180.000 hab. la cobertura total de recolección en el municipio alcanza a 72%. Figura P-1, muestra las localidades con servicio de recolección.

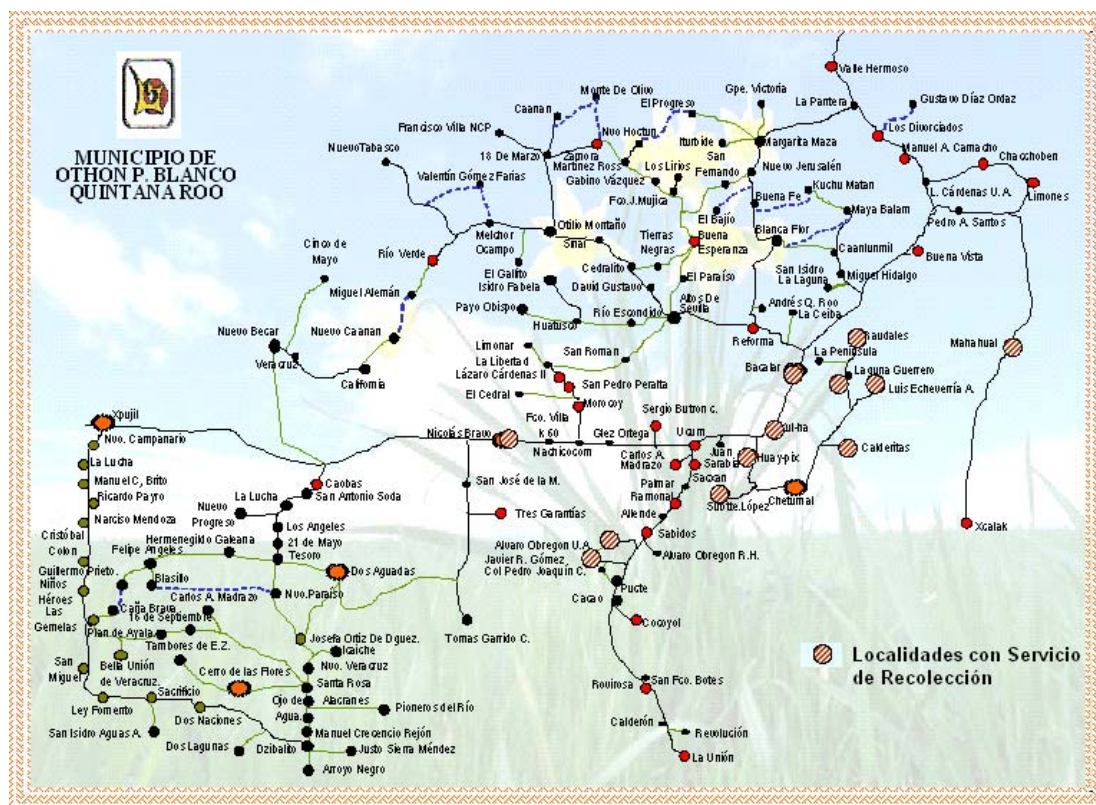


Figura P-1: Localidades con servicio de recolección.

La gran superficie del municipio y la dispersión de pequeñas localidades son una de las razones que influyen en la falta del servicio de recolección, si embargo, quizás la razón más importante es que el sistema está estructurado de modo que cada localidad funcione en forma independiente, lo que no permite un uso racional de los recursos.

Si se analiza como funciona el sistema en las localidades que tienen el servicio, se puede ver que estas solicitan al municipio recursos para efectuar la recolección, el municipio a su vez y de acuerdo a la disponibilidad de ellos, los asigna, procediendo entonces cada localidad a operar dichos recursos. En este ámbito se pueden observar las siguientes debilidades:

- El servicio de recolección no responde a un diseño racional, y generalmente se desarrolla bajo programas improvisados que apuntan a resolver los problemas inmediatos. Esto se debe principalmente a que las localidades no cuentan con personal técnico para diseñar el servicio y tampoco reciben apoyo de parte del municipio para ello.
- No existe un levantamiento de información en terreno del uso de los recursos, generación de residuos, desarrollo del servicio, etc. que permita efectuar un diseño adecuado de rutas, así como establecer las necesidades de recursos.
- La falta de información también impide que el municipio tenga un conocimiento cabal de la situación que le permita la correcta asignación o distribución de recursos entre localidades.
- El servicio privilegia la atención en los sectores céntricos de las localidades, siendo más irregular en las zonas periféricas.
- Las localidades no cuentan con infraestructura para el correcto mantenimiento de los vehículos, lo que repercute directamente en el estado mecánico y vida útil de estos.

El hecho de que las localidades actúen como entes independientes en relación al servicio de recolección, afecta significativamente los costos del servicio a nivel municipal, pues no se aprovechan los beneficios que resultarían de un manejo integral. A modo de ejemplo, la Alcaldía de Bacalar cuenta con dos camiones para efectuar el servicio, uno de ellos trabaja tres días a la semana y el otro cuatro días, por lo tanto hay cinco días en total en que existe un camión disponible (suponiendo que cada uno trabaja seis días a la semana) para usar en recolección en otra localidad, sin embargo ello no se realiza. En el caso opuesto se encuentra la Alcaldía de Javier Rojo Gómez, que dispone de un único camión que trabaja de Lunes a Sábado y no logra satisfacer las necesidades de la comunidad. Bajo un sistema de manejo integral de residuos, dicha situación no se generaría, ya que la distribución de recursos se efectuaría sobre la base de las necesidades globales del sistema, lo que permitiría que parte de los recursos asignados a Bacalar y que hoy no se utilizan, sean asignados a Javier Rojo Gómez, logrando una cobertura mayor del servicio.

Por otra parte, como el municipio cuenta con la Dirección de Servicios Públicos Municipales para manejar los residuos de la ciudad de Chetumal y localidades aledañas, lo más

aconsejable sería canalizar todo el manejo de los residuos del municipio a través de esta Dirección, de modo que sea ésta quien estructure, planifique y determine las necesidades de recursos (físicas y de personal) para el servicio de cada localidad y las alcaldías, delegaciones o subdelegaciones, sean quienes ejecutan el servicio con la supervisión de la dirección.

Bajo este sistema no tan sólo se lograría una adecuada distribución de recursos, sino a la vez se podrían aprovechar economías de escalas, reduciendo los costos actuales y por lo tanto con el mismo presupuesto actual se podría ampliar la cobertura.

Adicionalmente, el manejo en forma integral de los residuos, permitiría al municipio tener una visión global de los costos del servicio así como de las inversiones futuras y por lo tanto tendría los antecedentes necesarios para establecer una tarifa de cobro por el servicio,

b. PLANIFICACIÓN DEL SERVICIO

El servicio de recolección de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Chetumal, depende de la Dirección de Servicios Públicos Municipales, a través del Departamento de Imagen Urbana. Este Departamento, es el encargado directo de la planificación, operación y fiscalización del servicio de recolección, transporte, barrido y disposición final de los residuos sólidos generados en la ciudad de Chetumal y localidades aledañas.

Para la prestación del servicio de recolección, el departamento de Imagen Urbana cuenta con una planeación muy sencilla, donde la ciudad de Chetumal ha sido dividida en tres áreas denominadas “Cuadro 1”, “Cuadro 2” y “Cuadro 3”, y cada una de ellas se ha subdividido en subsectores, representando cada uno de ellos una ruta de recolección. En total existen 6 subsectores con atención de Lunes a Sábado, en jornada matutina, y 25 subsectores tienen frecuencia tres veces a la semana, 22 de ellos en jornada matutina y sólo 3 en jornada Vespertina (ver Figura P-2). Adicionalmente, existe un subsector definido por las principales calles de la ciudad donde se efectúa recolección en horario nocturno, con frecuencia diaria y atención de Lunes a Domingo. La planificación del servicio considera el control de carga de combustible y de ingreso de los camiones al tiradero municipal, donde existe personal que registra la hora de salida e ingreso al tiradero de cada viaje de camión. La fiscalización del servicio es efectuada directamente en terreno por dos supervisores.

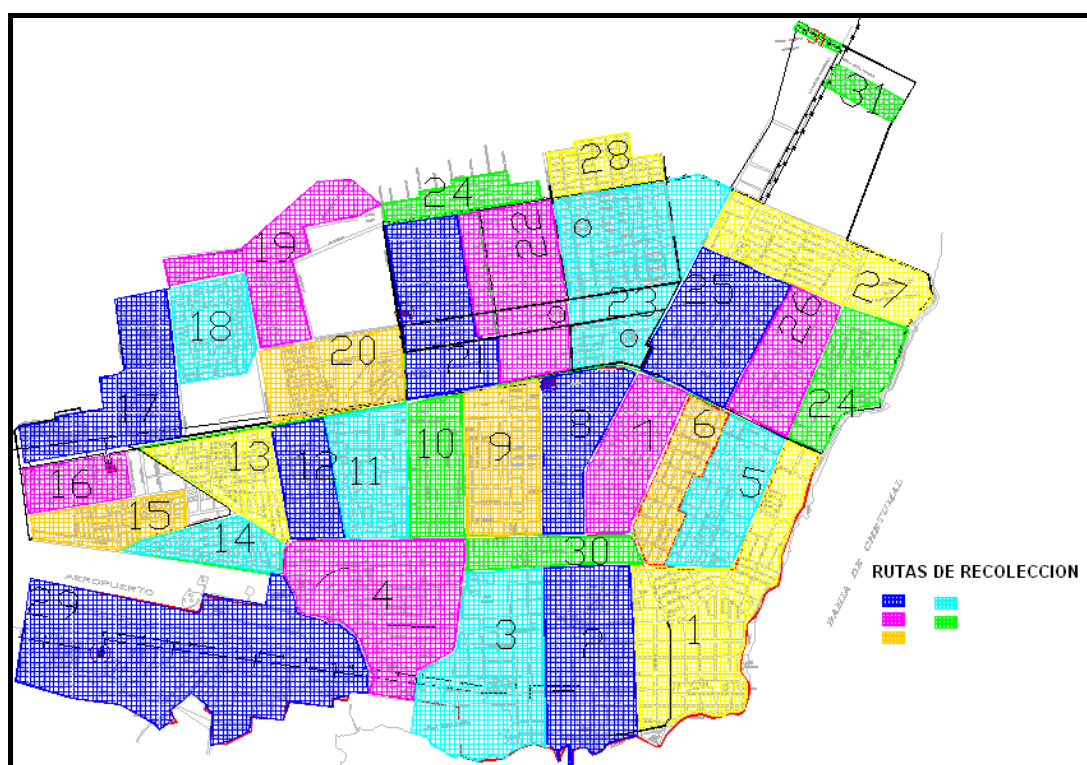


Figura P-2: Distribución de áreas de recolección y frecuencia del servicio.

La planificación actual del servicio, aunque ha logrado una amplia cobertura, éste no está estructurado en base a un diseño racional, ello ha significado que no existe una sectorización y diagramación de rutas, que permitan la optimización de los recursos, observándose una serie de debilidades que se detallan a continuación.

- **Distribución de Sectores:** Si bien es cierto que existen subsectores de recolección, estos no se han definido en base a un criterio técnico, de manera que cada subsector asigne a cada equipo de recolección una cantidad apropiada de trabajo, utilizando toda su capacidad. Lo anterior queda de manifiesto en los subsectores donde el camión recolector realiza un segundo viaje, y recolecta menos del 50% de la carga efectiva del vehículo, es decir, se genera un viaje adicional donde sólo se recolecta entre una a dos toneladas: Esto podría evitarse si el subsector queda definido en base a la generación de residuos, y la capacidad de carga del camión.
- **Diagramación de Rutas:** No existe una diagramación de los recorridos, por lo que generalmente estos quedan a criterio del conductor, los que en la mayoría de los casos no son óptimos, generándose desplazamientos innecesarios que únicamente aumentan el tiempo de recorrido sin recolección, que repercute en la duración de la jornada de trabajo (generación de horas extras) y en un aumento del costo del servicio.

- **Minimización de vehículos:** La distribución de subsectores por jornada no se ha realizado de manera de equilibrar el número de rutas en horario matutino y vespertino, con lo que se reduciría el número de camiones por turno. Bajo la programación actual, el total de rutas con frecuencia tres veces por semana es de 25, de éstas 22 se realizan en horario matutino, 11 con atención los días Lunes, Miércoles y Viernes y 11 con atención los días Martes, Jueves y Sábado, por lo que cada mañana se necesita tener operativo 11 camiones para la frecuencia de tres veces por semana y 6 camiones para la frecuencia diaria, lo que da un total de 17 vehículos de recolección operativos en el turno de la mañana. Para el turno de la tarde (vespertino), el total de rutas a atender es de 3, 2 de ellas con atención los días Martes, Jueves y Sábado y una con atención los días Lunes, Miércoles y Viernes, lo que significa que cada tarde se requieren de 2 camiones como máximo. Ahora si se efectuara una distribución equilibrada de las rutas, se podría considerar que el 50% de las rutas se ejecuten en horario diurno y el otro 50% en horario vespertino, es decir, de las 12 de rutas que se atienden los días Lunes, Miércoles y Viernes, 6 de ellas se realicen en horario diurno y 6 en horario vespertino y de las 13 rutas que se ejecutan los Martes, Jueves y Sábado, 7 rutas se atienden en horario matutino y 6 en horario vespertino. De igual forma se puede operar con las rutas de frecuencia diaria, dejando tres de ellas en horario matutino y 3 en jornada vespertina, con esto el número de camiones necesario en cada jornada disminuye considerablemente, pasando de 17 a 10, lo que representa una disminución de necesidades de equipo de aproximadamente 41%. Esta redistribución de rutas en las jornadas, también tendría un efecto positivo en la fiscalización del servicio, ya que se reduce el área a controlar y en la operación del tiradero, puesto que habría una distribución uniforme del ingreso de camiones, evitándose la descarga de un alto volumen de residuos a una hora específica, lo que disminuye las necesidades de maquinaria y de personal.
- **Características de las rutas:** Otro aspecto que no ha sido considerado en la distribución de rutas por turno, son las características particulares de los sectores, como ser las relacionadas con las de flujo vehicular de las avenidas, en especial para las rutas que atienden el sector céntrico, ya que se ha podido observar que los recorridos se realizan a las horas de mayor congestión retardando considerablemente el levante de los residuos, en este caso, el horario de atención más adecuado es el nocturno.

c. LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE TERRENO

No se lleva registro de los antecedentes del desarrollo de las rutas como ser, tiempos de salida e ingreso al lugar de estacionamiento de los vehículos, tiempos de inicio y término de

recolección, cantidad de residuos recolectados, horas trabajadas por el vehículo y personal, consumo combustible, lubricantes y otros insumos, distancias recorridas, que permita contar con datos confiables para la posterior evaluación de la ruta, control de costos y elaboración de presupuestos para el desarrollo del servicio.

Uno de los registros que se lleva, corresponde al ingreso y salida del tiradero, esta información permite llevar un registro del número de viajes diarios, sin embargo, no se efectúa ningún proceso de manejo de la misma, que permita controlar otros parámetros como ser tiempos de ciclo, porcentaje de carga transportada, tiempos medios de recolección, etc. Lo único que se asocia al número de viajes obtenidos a través de este control son las toneladas totales transportadas por camión e ingresadas al tiradero, sin embargo, en dicha asignación se comete un grave error, ya que se considera todo viaje a capacidad máxima del camión, lo que entrega un valor muy superior al real del total de toneladas manejadas. Este hecho tiene una gran importancia, si se contempla aplicar un sistema de cobro por el servicio, puesto que la tarifa se debiera determinar en base del costo unitario (costo por tonelada), el que será inversamente proporcional al total de toneladas manejadas, y por lo tanto la tarifa a aplicar no lograría cubrir los costos del servicio.

Otra variable que se controla es la carga de combustible, sin embargo, ésta no se justifica, puesto que cada vehículo tiene asignado un volumen fijo de combustible por jornada, independientemente de la ruta que esté realizando. La asignación fija de combustible y la falta de control del consumo real del vehículo, impide determinar el consumo de combustible y los rendimientos del vehículo.

La generación de información verás y oportuna es indispensable para planificar en forma óptima el servicio de recolección, pues permite tener los antecedentes básicos para el diseño de las rutas, la evaluación de las mismas y programar las actividades futuras, en especial, elaborar los planes de costos e inversión que requiere el servicio para lograr la cobertura y calidad establecida en los programas municipales. Debido a lo anterior, es indispensable poner en operación en el más corto plazo un sistema de control de ruta (bitácora) que permita contar con datos fidedignos del desarrollo del servicio.

d. PROGRAMA DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL DE RUTAS EN TERRENO

Al no existir diagramación de las rutas, es imposible conocer el recorrido del camión recolector, por lo que generalmente el superviso o inspector pierden parte del tiempo dedicado a la fiscalización en buscar el camión, además no existen puntos de control de rutas que le permitan verificar los horarios de pasada del camión y las áreas ya atendidas. El gran número de rutas que se llevan a cabo en la jornada matutina sumado al reducido número de supervisores (dos en total), hace imposible realizar una adecuada fiscalización del servicio, de

ahí, que se pudo detectar en reiteradas oportunidades, que existen conductores que abandonan las áreas asignadas, concurriendo a otros sectores donde realizan la recolección de residuos comerciales o residuos que no son considerados domiciliarios, por ejemplo residuos voluminosos, que por sus características no debieran cargarse en los camiones compactadores. Esta situación repercute fuertemente en la calidad y costos del servicio, calidad porque el tiempo que debiera destinarse a la recolección de los residuos en un área se utiliza indiscriminadamente en otra, dejando en muchos casos la recolección en el área asignada inconclusa, también, porque la salida de ruta del vehículo, hace que el servicio se retrase, con los consiguientes problemas para el usuario, que desconoce horario real en que se recolectan sus residuos.

En relación al aumento de costos, estos se originan por un mayor consumo de insumos, aumento de las horas trabajadas del personal, disminución de la capacidad de carga del camión., al utilizarse ésta en otros residuos y por disminución de la vida útil del camión debido al mal uso del equipo.

Otro aspecto que no es cubierto por la fiscalización, está relacionado con la calidad del trabajo de recolección, en muchos casos se observa que el levante de los residuos no se hace en forma adecuada por los recolectores, dejando un alto porcentaje de ellos diseminados en las calles o frente a las viviendas.

Un adecuado diseño y diagramación de las rutas facilitaría considerablemente la labor del personal de fiscalización, más aún si éste puede tener acceso en cualquier momento al documento de control de rutas, que debe llevar consigo el conductor durante la ejecución del servicio de recolección.

e. CONTROL DE COSTOS ADMINISTRATIVOS Y OPERACIONALES

Tanto la Dirección de Servicios Públicos Municipales como el Departamento de Imagen Urbana cuentan con un adecuado control de gastos que genera directamente el servicio de recolección, dentro de estos se encuentran los gastos asociados al mantenimiento preventivo y reparativo de la flota de vehículos, y los insumos para la operación de los mismos: Existe un manual de organización y procedimiento que regula dichos controles. Sin embargo, los costos se llevan a nivel global, y es necesario que estos puedan relacionarse con las rutas y los vehículos de recolección, así como con las toneladas recolectadas. Al lograr lo anterior, la Dirección estará en condiciones de efectuar los presupuestos anuales de operación e inversión del servicio, informando de ello al municipio, para que este sobre la base de estos antecedentes asigne los recursos. Al contar con un conocimiento claro de los costos unitarios del servicio, se podrá estudiar posibles tarifas a aplicar por el cobro del servicio.

f. APLICACIÓN DE INDICADORES DE CALIDAD DEL SERVICIO

La planificación del servicio de recolección no considera la utilización de indicadores de calidad, que logren determinar en forma oportuna las fallas o bajo rendimiento del mismo y aplicar las medidas correctivas necesarias. En todo caso, la aplicación de estos indicadores actualmente es imposible pues no existe información de campo que permita calcularlos.

La incorporación de la hoja de control de ruta, permitiría en corto plazo implementar el uso indicadores, los que se utilizarían en la evaluación de las rutas y en la aplicación de niveles de eficiencia.

g. CONCLUSIONES

Del diagnóstico de la situación actual del servicio de recolección en Othón P. Blanco, podemos concluir que éste presenta una serie de debilidades las cuales se pueden agrupar en dos ítems, que son:

- Falta de planificación y diseño racional del servicio
- Inadecuada organización para enfrentar el servicio desde un punto de vista de manejo integral de los residuos sólidos urbanos del municipio.

La aplicación de un proyecto de mejoramiento del servicio de recolección que apunte a superar las debilidades indicadas, permitiría al municipio operar un servicio de recolección eficiente, reducir en corto plazo sus costos actuales, efectuar una distribución racional de los recursos, y expandir la cobertura de recolección hacia otras localidades. Para lograr esto, es necesario que el proyecto de mejoramiento considere al menos las siguientes actividades:

- Diseño del servicio de recolección, que considere la diagramación racional de rutas, optimizando el uso de recursos.
- Implementación de un programa de monitoreo y fiscalización de las rutas, generando información para el posterior manejo estadístico de los datos.
- Control y evaluación del servicio a través del manejo de la información levantada y la comparación de la misma con valores óptimos fijados en el diseño.
- Definición de una estructura que establezca los vínculos y responsabilidades entre el Municipio, Localidades y la Dirección de Servicios Públicos Municipales, y que permita a la vez establecer un manejo integral de los residuos en el municipio.

- Implementación de un sistema de control de costos del servicio, por parte de la dirección, que le permita confeccionar los presupuestos anuales de operación e inversión, información indispensable para que el municipio asigne los recursos.

La implementación de las medidas anteriores permitirá contar con:

- Un servicio bien planificado y estructurado, que responda a criterios técnicos y donde las improvisaciones no existen.
- El uso eficiente de los recursos, tanto material como humano.
- Un diseño integral del servicio de recolección en el municipio
- Una organización fuerte que puede enfrentar los cambios proyectados
- Mejoramiento de la calidad del servicio y de la cobertura del mismo.

P.3 Implementación

P.3.1 Levantamiento de la información

Las primeras actividades que se realizaron correspondieron al levantamiento de la información de campo, de modo de obtener los antecedentes necesarios para realizar la optimización del servicio y de ese modo aumentar su eficiencia.

El levantamiento de la información comprendió:

a. Análisis de las características del área de estudio

Con el propósito de conocer y establecer las características del área de estudio, se levantó información de terreno la que posteriormente fue consignada en un plano de la ciudad para ser utilizada en el diseño del servicio. Los antecedentes recopilados fueron:

- Identificación de zonas (residencial, comercial, institucional, otros, sobregeneradores)
- Número de habitantes
- Características viales de la ciudad y estado de las mismas
- Ubicación del sitio de disposición final
- Detección de situaciones particulares que pueden afectar al desarrollo del servicio de recolección, como sentido del tránsito, doble vías, etc.

b. Características del servicio actual

Para el desarrollo del proyecto modelo se seleccionaron cuatro rutas, las que se pueden clasificar de acuerdo al sector que atienden, las rutas seleccionadas corresponden a:

Ruta 2	Atención principalmente de sector comercial
Ruta 4	Atención sector residencial estrato socio-económico alto
Ruta 9	Atención sector residencial, estrato socio-económico medio
Ruta 23	Atención sector residencial, estrato socio-económico bajo.

La figura siguiente muestra las rutas seleccionadas.

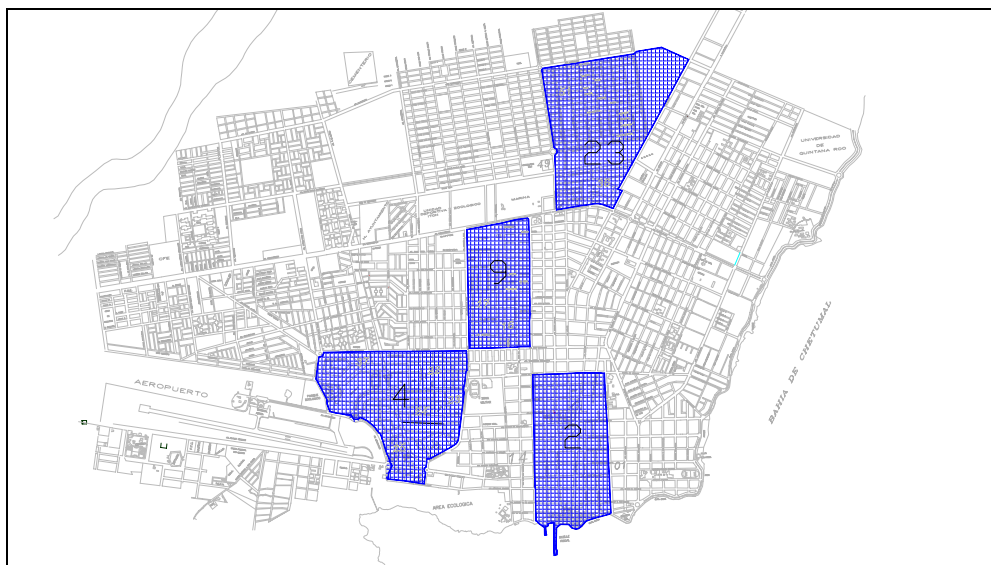


Figura P-3: Rutas Seleccionadas

Durante las primeras semanas del proyecto modelo, se hizo el seguimiento de las rutas para conocer el área cubierta, recorridos, frecuencias, días y horarios de atención, recursos utilizados, tiempos asociados al servicio, y características particulares de la ruta. El trabajo se hizo en conjunto con la C/P.

Antes de iniciar el levantamiento de la información, se diseñó un documento llamado "Hoja de Ruta" que permite registrar los tiempos de las rutas, el personal y combustible asignado. Dicho documento se puso en operación no tan sólo para las rutas analizadas sino para todas las rutas del servicio. Todo el personal fue capacitado en la forma de registrar los datos.

Adicionalmente se crearon dos libros de cálculo¹ en formato excel, el primero permite la captura de datos contenidos en la hoja de ruta y calcula los tiempos por actividades, consumo de combustible y personal asignado por ruta, a este libro se le denominó Base Datos.xls. El segundo libro llamado Informe_OPB_mes.xls, importa datos del libro anterior y a través del uso de tablas y gráficos dinámicos se obtiene la información consolidada mensual del servicio, detallada por ruta, vehículo recolección y personal. Los supervisores y personal técnico de la D.S.P.M. fueron capacitados en el manejo de los libros de cálculo. Al igual que en el caso de la Hoja de ruta, en ambos libros se incorporó la información de todas las rutas.

Para las rutas seleccionadas, además se efectuó un monitoreo directo en terreno donde se levantó la siguiente información:

¹ Ver Manual

- Hora de salida del lugar de estacionamiento (base) y kilometraje del camión²
- Cantidad total de combustible suministrado al vehículo
- Hora y kilometraje de inicio de la recolección, identificando en un plano el punto de inicio
- Diagramación del recorrido, información que se dibujo en un plano de la ciudad. Durante el desarrollo del recorrido se verificó la existencia de situaciones especiales, como ser áreas de mayor generación, existencia de contenedores, zonas comerciales, mercados, etc. Todo ello fue indicado en el plano
- Hora y kilometraje del término de la recolección, indicando en el plano el punto de términos
- Hora y kilometraje de ingreso y salida al tiradero
- Si el camión efectuaba más de una vuelta por ruta, se levantó la información de los otros recorridos al igual que para el primero, de no ser así, se anotó los datos de hora y kilometraje de ingreso a la base.

A partir de los datos recolectados, se elaboró un plano por ruta con los antecedentes del servicio actual.

Paralelamente al levantamiento de la información, se seleccionaron los parámetros a monitorear y los indicadores que se utilizaron para la evaluación de las rutas y que corresponden a:

- Número de viajes por día
- Distancia recorrida
- Horas trabajadas por día
- Horas de recolección por día
- Índice de ocupación de los vehículos
- Toneladas recolectadas por día
- Toneladas por hora

Los valores obtenidos para los indicadores en cada ruta y los valores meta que se utilizaron posteriormente para la evaluación se muestran en el cuadro siguiente.

Cuadro P-3: Indicadores de calidad del servicio de recolección

Indicador	Valor Inicial				Valor Meta
	R2	R4	R9	R23	
Toneladas vs Hora recolección	--	--	---	--	1,6
Toneladas vs Horas Pagadas	--	--	--	--	0.30 a 0.35
Toneladas vs Horas Trabajadas	--	--	--	--	
Hr. recolección vs Hr. trabajadas	0,75	0, 78	0,63	0,66	
Índice de ocupación del vehículo	--	--	--	--	0,9 a 1,1
Toneladas/ayudante/día	--	--	--	--	4,5
Rendimiento combustible L/hora	5,1	5,5	4,9	4,7	

No se contó inicialmente con datos de tonelaje, sin embargo, se consideraron los indicadores, relacionados con tonelaje, tomando en cuenta que la báscula de pesaje del sitio de disposición

² El kilometraje fue medido en el odómetro del vehículo de seguimiento, puesto que los camiones no contaban con dicho instrumento.

final estaba en construcción, y por lo tanto durante el proyecto modelo se pudo contar con datos para compararlo con los valores metas.

c. Elaboración de encuesta de opinión pública

En el mes de Diciembre de 2003 se efectuó una encuesta de opinión pública sobre la calidad del servicio de recolección de residuos sólidos en la ciudad de Chetumal, específicamente en el área que es atendida por las cuatro rutas seleccionadas. Esta encuesta tenía como objetivo conocer la percepción de los usuarios en relación al servicio. En total se encuestaron 126 viviendas y 24 locales comerciales. A través de la encuesta se pudo inferir que:

Sector residencial

- Los encuestados de sexo femenino representaban una porción importante de los entrevistados, aproximadamente el 72% de los entrevistados eran del sexo femenino
- El 98% de los usuarios contesto que contaba con servio de recolección de residuos, el 2% indico no contar con dicho servicio
- El 90% de los usuarios indicó que sus residuos son recolectados por el municipio, y el 9% indico que eran quemados en su patio o calle
- El 49 % de los entrevistados opinó encontrarse satisfecho con el servicio de recolección, el 40 % consideró estar muy satisfecho con el servicio y sólo el 1% indicó encontrarse muy insatisfecho con el servicio
- Los entrevistados opinan que los principales problemas asociados al manejo de residuos sólidos corresponde a que luce bastante feo 33%, presencia de olores ofensivos 20%, aumento de ratones y animales 19%, y bloqueo del drenaje causado por los desechos 14%
- El 91% de los entrevistados dice no pagar por el servicio de recolección, el 67% de los entrevistados estaría dispuesto a pagar una tarifa por el servicio si este mejorara
- Existía una alta predisposición a colaborar con un proyecto modelo, el 86% de los entrevistados estaría dispuesto a colaborar en un proyecto modelo para mejorar la calidad del servicio de recolección de basura.

Sector Comercial

- A juicio de los entrevistados los principales residuos que se generan en el local corresponden a 28% papel, 28% plástico y 26% cartones
- El 100% de los encuestados dice que es el municipio quien recolecta sus residuos

- Consultados con respecto a la frecuencia de recolección, el 92% de los entrevistados dijo que sus residuos eran recolectados diariamente y el 4% indicó que eran levantados tres veces por semana
- El 78% de los entrevistados indicó que el servicio no se realiza en horario definido
- En relación al grado de satisfacción con el servicio, el 60% dijo estar muy satisfecho, 32% algo satisfecho, y el 8% muy poco satisfecho
- El 63% de los entrevistados dijo pagar una tarifa por el servicio de recolección, de estos entrevistados el 86% estimó que el cobro era barato.
- El 65% de los entrevistados estaría dispuesto a pagar menos de 100 pesos por el servicio, el 26% estaría dispuesto a pagar entre 100 y 300 pesos y el 9% entre 300 y 500 pesos.

P.3.2 Optimización del servicio de recolección

La optimización del servicio de recolección se realizó en cuatro rutas, y las actividades desarrolladas comprendieron:

- Capacitación del personal técnico
- Optimización, diagramación y verificación de rutas
- Capacitación personal operativo
- Implantación de las rutas

Antes de iniciar la implementación del proyecto piloto, la contraparte designó a los siguientes profesionales y personal que participó directamente en la experiencia.

En base a los requerimientos indicados la C/P seleccionó al siguiente personal:

- 2 Supervisores
- 2 Técnico de informática
- Conductores
- Recolectores

a. Capacitación del personal técnico

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 en todo el periodo de implementación del proyecto.

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

b. Optimización, diagramación y verificación de rutas

La primera etapa del diseño de las nuevas rutas correspondió al cálculo de las toneladas a recolectar en los días punta³ y días normales⁴. Para ello primero se definieron las frecuencias y jornadas de trabajo para cada una de las rutas. Además de acuerdo a la clasificación de la ruta se fijaron las P.P.C. En el momento en que se diseñaron las rutas, no se contaba con antecedentes de tonelaje por lo no se pudo verificar en esta oportunidad si los valores asignados a la P.P.C. estaban dentro del rango, posteriormente cuando empezó a funcionar la bascula de pesaje en el tiradero se corroboraron los datos, comprobándose que para la ruta 2 la P.P.C es de 1,3, para la 4 de 1,0, para la ruta 9 de 0,8 y para la ruta 23 de 0,5.

El Cuadro siguiente entrega los antecedentes para cada ruta y los tonelajes para día normal y punta calculados.

Cuadro P-4: Antecedentes de las rutas

Nº Ruta	Frecuencia	Jornada	Habitantes	P.P.C.	Ton/día Normal	Ton/día Punta
2	Diaria	Mañana	4.931	1,2	5,9	11,8
4	Diaria	Mañana	5.487	1,0	5,5	11,0
9	3 veces	Mañana	4.770	0,8	3,8	11,4
23	3 veces	Mañana	5.987	0,6	3,6	10,8

También se seleccionaron los vehículos y se fijaron el número de viajes que efectuarán por jornada.

³ Día punta, día de máxima acumulación

⁴ Día normal, día de mínima acumulación

Cuadro P-5: Antecedentes de los vehículos

Nº Ruta	Nº Vehículo	Tipo	Capacidad de carga
2	207	Internacional año 2003	6 ton
4	158	M. BENZ FL70 año 2000	6 ton
9	26	DINA 551 año 1993	6 ton
23	26	DINA 551 año 1993	6 ton

Posteriormente para cada una de las rutas se calculó el número de subsectores, número de viajes diarios y se verificó el total de toneladas que puede recolectar el camión dentro de las jornadas de trabajo, considerando los tiempos medidos durante el levantamiento y calculando los tiempos muertos, para cada ruta son:

Cuadro P-6: Tiempos muertos de las rutas

Tiempos (horas)	Ruta 2	Ruta 4	Ruta 9	Ruta 23
Base-Sector	0,20	0,25	0,33	0,33
Sector-Relleno	0,33	0,37	0,40	0,37
Relleno	0,20	0,20	0,20	0,20
Relleno-Sector	0,33	0,37	0,40	0,33
Relleno-Base	0,25	0,25	0,25	0,25

Los resultados de la verificación se entregan en el cuadro siguiente:

Cuadro P-7: Verificación del diseño de las rutas

Variable	Unidad	Ruta 2	Ruta 4	Ruta 9	Ruta 23
Ton/día punta	Ton/día	11,8	11,0	11,4	10,8
Ton/hora	Ton/hora	2	2	2	2
Tiempo Muerto 1er viaje	hr	1,19	1,43	1,19	1,27
Toneladas Máx./ 1er viaje	Ton/viaje	6	6	6	6
Tiempo Recolección 1er viaje	hr	3	3	3	3
Tiempo total 1er viaje	hr	4,19	4,43	4,19	4,27
Tiempo Sobrante para 2° viaje	hr	3,81	3,57	3,81	3,73
Tiempo muerto 2° viaje	hr	0,78	0,9	0,78	0,82
Tiempo disponible recolección 2° viaje	hr	3,03	2,67	3,03	2,91
Toneladas a recolectar 2° viaje	Ton/viaje	5,8	5	5,4	4,8
Tiempo necesario de recolección 2°	hr	2,9	2,5	2,7	2,4
Total Toneladas recolectadas en la jornada	Ton/jornada	11,8	11	11,4	10,8
Horas trabajadas	hr	7,87	7,83	7,67	7,49
Tiempo sobrante Jornada	hr	0,13	0,17	0,33	0,51

Se corroboró que es posible recolectar el total de toneladas acumuladas en el día de máxima generación, en cada una de las rutas, dentro de la jornada diaria.

Posteriormente se realizó la diagramación de la ruta para ello se siguió las reglas comunes de las diagramaciones. Efectuado este trabajo, se concurrió a terreno con el personal técnico

para verificar el trazado. De igual forma se concurrió con el personal operativo y se les enseñó el recorrido y la forma de completar la hoja de ruta.

Se tenía contemplado medir el consumo de combustible diario, pero lamentablemente por razones administrativas ello no fue posible, y los camiones siguieron operando con una asignación fija por día.

c. Capacitación del personal operativo

Una vez optimizadas las rutas y previo a su implantación, se procedió a capacitar al personal operativo en relación a la forma de desarrollar el servicio, los temas abordados fueron:

- Entrenamiento en el uso de la Hoja de Ruta
- Forma de efectuar la recolección y medidas de seguridad
- Entrenamiento en el recorrido de la ruta asignada

La capacitación fue reforzada durante el desarrollo del proyecto.

d. Implantación de las rutas

Con fecha 16 de Febrero se puso en marcha el nuevo servicio de recolección, monitoreando todos los días los tiempos y recorridos, utilizando para ello la hoja de Ruta.

- Durante la primera semana los datos de tiempos y movimientos fueron tomados por E/E y el conductor del camión, posteriormente esta labor la desarrolló exclusivamente el conductor.
- Todas las semanas se fiscalizó el cumplimiento de las rutas por el encargado del servicio.
- Diariamente se ingresó la información contenida en la hoja de ruta a la base de datos y se verificaron los resultados
- Mensualmente se confeccionó el informe consolidado del servicio, incluyendo en éste los antecedentes de las rutas optimizadas.

P.3.3 Mejoramiento de la recolección en pequeñas localidades

Para crear la unidad técnica de apoyo y coordinación se realizaron reuniones con el Director y técnicos de Servicios Públicos Municipales, con el encargado de la Coordinación entre el Municipio y las Alcaldías y con los representantes de las Alcaldías.

En estas reuniones se analizó en una primera etapa los objetivos de la unidad y que actividades debían desarrollarse para lograrlos. Como resultado se decidió crear esta unidad, y se estableció el siguiente programa de trabajo:

- Las localidades pondrán en funcionamiento las hojas de rutas para el levantamiento de la información del servicio de recolección, en dicho proceso el personal técnico de la D.S.P.M. capacitará al personal en la toma de datos.

- La información será remitida a la D.S.P.M. para que el personal de informática ingrese los datos y procese la información y elaboré un reporte con la información consolidada y la evaluación de las rutas, para ello se utilizará los mismos libros de cálculos mencionados anteriormente.
- Los informes serán remitidos a las Alcaldías respectivas para su conocimiento y análisis de la evaluación.
- Posteriormente se realizará un trabajo en conjunto entre las Alcaldías y la D.S.P.M. para determinar si se necesita optimizar las rutas y fijar un programa de implementación.
- La optimización de las rutas estará a cargo del personal técnico de la D.S.P.M., a la Alcaldía le corresponderá la aprobación del nuevo diseño e implementar la solución propuesta.
- La D.S.P.M. estará a cargo de la evaluación de la ruta una vez optimizada.
- La información mensual del servicio de las localidades será incluida en el informe mensual de la D.S.P.M, el cual será remitido al Municipio.
- Con la información del servicio de las localidades se determinarán los costos del mismo.
- Posteriormente y a partir de los antecedentes de evaluación de las rutas, la D.S.P.M. propondrá a la alcaldía un programa de optimización de rutas, el mismo procedimiento indicado para el servicio de la ciudad de Chetumal

En la actualidad las Alcaldías de Bacalar y Calderitas están trabajando en forma coordinada con la D.S.P.M, se está levantando la información de las rutas y están entregando los antecedentes a la D.S.P.M, quien está procesando los datos. Adicionalmente las Alcaldías están ingresando los antecedentes del servicio a su sistema computacional, utilizando el mismo sistema que Chetumal. Las actividades constantemente son supervisadas y coordinadas por el profesional designado por la D.S.P.M.

P.4 Resultados

P.4.1 Logros

Narrative Summary	Logros
Meta General P/M es implementado	Con la implementación del proyecto modelo se ha optimizado el uso de los recursos, y reducir los costos del servicio. Las economías logradas pueden ser destinadas ya sea para aumentar la cobertura de recolección en otras localidades o mejorar la disposición final de los residuos, pudiendo así lograr dos objetivos particulares del P/M, "Proveer de un ambiente sanitario donde se vive" a través de la remoción de los desechos de las casas y comunidades y "Mitigar el impacto medio ambiental originado por los residuos" a través de una apropiada disposición de los residuos recolectados. La incorporación de otras localidades al programa de optimización del servicio, permitirá ampliar la cobertura del servicio de recolección logrando la implemetación del P/M.
Propósito del Proyecto Mejoramiento de la eficiencia de recolección en Chetumal	Con la implementación del proyecto modelo se logró la planificación y diseño optimizado de las rutas, mejorando la eficiencia de recolección al reducir la jornada de trabajo, la distancia recorrida, y aumentar el rendimiento de los recursos, cumpliendo de esta forma con el propósito del proyecto. La entrada en operación del sistema de monitoreo y control de rutas, ha entregado información suficiente y necesaria, a través de la cual la D.S.P.M. ha diseñado un programa para optimizar las rutas que tienen menor eficiencia. El programa de control de rutas permitió detectar anomalías en el uso de recursos, poniendo en práctica la D.S.P.M una serie de medidas para controlar y eliminar tales situaciones, que impactará positivamente en la eficiencia del servicio. Las rutas optimizadas cuentan con una diagramación y puntos de control que facilitan la fiscalización y evitan la salida del recorrido como sucedía anteriormente. La información generada posibilita a la D.S.P.M. desarrollar los presupuestos para el servicio y a la vez estudiar una tarifa para el cobro del servicio.
Mejoramiento de la recolección en pequeñas localidades	Está en operación una unidad técnica, que está conformado por personal de la D.S.P.M y representantes de las alcaldías de Calderitas y Bacalar. Esta unidad actualmente está efectuando el análisis del servicio y elaborando un programa para la optimización del servicio en dichas localidades.
Productos 1. Se reducen los costos de recolección	A través de la optimización de las rutas se logró: Reducir el tiempo total de funcionamiento del camión en un 11%. Reducir las horas pagadas al personal operativo en un 11%. Incrementar el total de toneladas recolectadas por hora en un 3% como valor medio y en un 10% como máximo. Aumentar el rendimiento de toneladas recolectadas por ayudante hasta en un 8% en promedio un 3%. Los resultados anteriores se reflejan en la disminución de los costos directos del servicio, entre ellos combustible, lubricantes, mantenimiento del vehículo y costo de personal.
2. Se programa la recolección	Se confeccionaron planos de la diagramación de cada ruta optimizada, indicando en ellas los puntos de inicio y término de cada viaje, además de la ubicación de puntos de control para su fiscalización. La Dirección de Servicios Públicos Municipales incorporó dentro de su proceso administrativo y operacional el uso de la "hoja de ruta" para el levantamiento de la información de todas las rutas de recolección. Se diseño y entró en operación dos libros de cálculo en formato excel los que permiten el ingreso de la información levantada en la hoja de ruta, consolidación de la información por ruta y vehículo, calculo de los recursos utilizados (mano de obra, vehículo) y cálculo de indicadores de calidad. Estos instrumentos son utilizados para todo el servicio. La D.S.P.M asignó a dos técnicos en computación para el manejo de la información del servicio de recolección, quienes a la vez están a cargo de la información relativa al ingreso de vehículos en el tiradero. La coordinación de ambas actividades permite comparar ambos servicios, detectar si existe discrepancia entre ellos, las causas e informar a sus superiores para la aplicación de medidas correctivas. Entró en operación la aplicación de indicadores de calidad para todas las rutas, se establecieron valores metas para cada uno de ellas y se diseño un cuadro de prioridades para la optimización de las rutas. Se implementó un programa de fiscalización en terreno para verificar el cumplimiento de los recorridos y calidad del servicio. Dicha fiscalización está programada en función de la eficiencia medida para cada ruta.

Narrative Summary	Logros
	La D:S.P.M. decidió confeccionar un informe mensual con el detalle de la operación del servicio de recolección, incluyendo un análisis de eficiencia del mismo. El propósito de ello es evaluar el servicio y tener los antecedentes necesarios para efectuar cambios y elaborar presupuestos. El personal técnico y de informática, está en condiciones de implementar la optimización de las demás rutas, y lograr que el 100% de ellas respondan a un diseño óptimo.
Se prepara un manual para el mejoramiento de la recolección	Se elaboró un manual de procedimientos para la optimización de rutas de recolección. Se elaboró un instructivo para el ingreso de datos y el uso de los libros de cálculo Se entrenó al personal en el uso de ambos documentos.
Se fortalece la coordinación entre el municipio y las pequeñas localidades	Se realizaron reuniones de coordinación entre los entes involucrados y se creó la Unidad Técnica. Las localidades están operando con la hoja de ruta, realizando el monitoreo de las rutas y remitiendo los datos a la D.S.P.M. La D.S.P.M. está dando el soporte técnico a las localidades para la optimización del servicio. Entró en operación la elaboración de un informe mensual con los antecedentes de los servicios de Chetumal y las otras localidades y la evaluación técnica y económica de cada servicio.
Aportes Personal E/E El equipo de trabajo fue liderado por la Ing. Ximena Alegría, quien estuvo a cargo de la estrategia, planificación, diseño y conducción de las actividades. El Lic. Hiram Díaz estuvo a cargo de la coordinación de información entre la D.S.P.M. y el E/E. La Lic. Citlali Suárez condujo la encuesta de opinión. El Ing. Mario Valle recopiló y analizó información de diversas fuentes. Personal C/P El Dr. Rodrigo Camín Director de la D.S.P.M. responsable de las decisiones adoptadas durante el desarrollo del proyecto, de la incorporación de nuevos procedimientos al servicio, y coordinación con otras localidades. El Ing. José Tut Wan a cargo de la revisión de coordinación de las actividades entre la D.S.P.M. y el E/E. Los Técnicos José Méndez y Edilberto Quintero participaron en todo el proceso de diseño de rutas, de la implementación y control de las mismas. El técnico Edilberto Quintero es el profesional a cargo de la coordinación entre las localidades y la D.S.P.M. Los Técnicos en informática Angelina Tut y Roberto Tun encargados del manejo y procesamiento de la información, como de la elaboración de los informes. Equipos El E/E donó al Municipio de Othón P. Blanco un computador e impresora, el que fue instalado en las oficinas de la D.S.P.M. para llevar el control del servicio de recolección.	

P.4.2 Otros resultados

A continuación se entregan los resultados de las variables monitoreadas durante el transcurso del proyecto.

Cuadro P-8: Resultados del monitoreo de rutas

Ruta N°	Datos	Inicial	Proyecto Modelo		
			Marzo	Abril	Mayo
	Días Trabajados	25	27	25	26
	Viajes totales	50	54	52	53
	Toneladas totales	179	193	179	186
2	Total ayudantes	54	54	50	52
	Horas/mes	245	240	223	226
	Hr. recolección/mes	184	186	185	184
	Combustible total	1.250	1.350	1.250	1.250
	Días Trabajados	27	27	27	25
	Viajes totales	54	51	51	48
	Toneladas totales	176	176	176	163
4	Total recolectores	54	54	54	49
	Horas/mes	245	239	236	216
	Hr. recolección/mes	190	193	188	170
	Combustible total	1.350	1.350	1.350	1.250
	Días Trabajados	13	15	11	13
	Viajes totales	26	30	21	27
	Toneladas totales	118	136	100	118
9	Total recolectores	26	30	22	26
	Horas/mes	132	123	92	112
	Hr. recolección/mes	83	87	69	89
	Combustible total	650	750	550	650
	Días Trabajados	12	13	10	12
	Viajes totales	24	26	19	23
	Toneladas totales	97	105	81	97
23	Total recolectores	24	26	20	22
	Horas/mes	128	111	80	103
	Hr. recolección/mes	84	83	59	81
	Combustible total	600	650	500	600

Se incluyen datos de tonelaje sólo para el mes de Mayo, periodo donde la báscula de pesaje en Calderitas, funcionó en forma permanente.

P.5 Evaluación

Considerando que los primeros meses no se tiene datos de tonelaje recolectado, y como las rutas optimizadas atienden la misma área, para evaluar los indicadores relacionados con el peso de los residuos, se ha supuesto un peso promedio por viaje determinado a partir de los datos de Mayo y en base a ello se calculó los tonelajes de los meses anteriores.

a. Eficiencia

a.1 Horas trabajadas en el mes

Con la optimización de las rutas se ha logrado reducir las horas trabajadas al mes considerando las cuatro rutas en un 11%,. En la ruta 2 la reducción lograda es de 8%, para la ruta 4 de 12%, la ruta 9 de 15% y para la ruta 23 un 19%. Esta disminución en los tiempos de trabajo se debe al aumento de la eficiencia de recolección (ton/hora), aumento en el rendimiento de los trabajadores (ton/ayud/día), cumplimiento de la diagramación de las rutas y menor distancia recorrida, que de acuerdo a los nuevos recorridos se logró reducir hasta en un 15%.

La menor cantidad de horas trabajadas al mes, impacta en las horas de funcionamiento de los vehículos, reduciéndolas en el mismo porcentaje indicado anteriormente, con ello se logra disminuir los costos de mantenimiento, combustible y lubricantes.

La menor cantidad de horas trabajadas también repercute en los costos de personal, puesto que se han reducido las horas por jornada. En el caso de la ruta 2 en un 10%, la ruta 4 en 4%, la ruta 9 en 17% y la ruta 23 en un 21%, dando como promedio una reducción del 11%.

Actualmente la D.S.P.M. tiene establecido un sistema de bono a los trabajadores por sobre su sueldo, para cubrir los costos por horas extras. Como han demostrado los resultados, las demás rutas se pueden optimizar y realizarlas dentro de la jornada de trabajo y por lo tanto se puede pensar en eliminar este bono, provocando grandes economías al servicio.

a.2 Horas recolección vs horas trabajadas.

A través de la optimización de rutas se logró aumentar la cantidad de horas dedicadas a la recolección y disminuir las horas totales trabajadas, ello principalmente a la diagramación de las rutas y a la fiscalización de las mismas, que evitaron que el vehículo se saliera del recorrido, para recolectar residuos de otros sectores y que no son de su responsabilidad.

Con el proyecto modelo, las horas de recolección representan el 79% del tiempo total, anteriormente el 72% era dedicado a la recolección, ello en conjunto con la disminución del total del tiempo trabajado, indica e que el rendimiento de recolección por hora ha aumentado.

a.3 Toneladas recolectadas vs tiempo de recolección y tiempo total

El total de toneladas recolectadas por hora de recolección en promedio se incrementó en un 3%, siendo de un 1% para las rutas 4 y 9, de un 3% para la ruta 2 y 10% para la ruta 23.

Igualmente se incrementó el rendimiento de toneladas recolectas por hora trabajada, llegando a un 13% considerando las cuatro rutas, el mayor aumento de rendimiento es en la ruta 23 que fue de un 24% y el menor en la ruta 2 que logró un 5%.

Las eficiencias logradas están por debajo del óptimo fijado como meta que es de 2,0 ton/hr recolección., la ruta con mejor rendimiento es la 9 con 72% del valor meta. Ello se debe en parte a que se recolecta gran cantidad de residuos de poda (ramas, pequeños troncos, hojas, etc.), lo que demanda bastante tiempo y además el vehículo completa su carga por volumen y no por peso.

a.4 Toneladas vs ayudante día

Se incrementó en un 3% el rendimiento diario del ayudante de recolección, el aumento fue mayor en la ruta 2 llegando a un 8%, en las ruta 4 y 9 el aumento es mínimo y en la ruta 23 llegó a 3%. El rendimiento se ve fuertemente afectado por la forma en que los usuarios disponen sus residuos o en el lugar donde los almacenan, en especial para la ruta 2 y 4 que en muchos caso los recolectores deben ingresar a la propiedad para retirar los residuos, retardando considerablemente las labores. Con respecto al valor meta fijado, la ruta 9 logra tener un rendimiento igual al óptimo, la ruta 23 alcanza el 93% del óptimo, las rutas 2 y 4 están por debajo del óptimo llegando a 80% y 73% respectivamente del valor.

a.5 Consumo de combustible

La disminución de las horas de trabajo en el mes y la reducción de la distancia recorrida, inciden en el consumo de combustible, y se espera una disminución de este gasto. Sin embargo, como la D.S.P.M mantiene en operación el sistema de asignación de una cantidad fija de vehículo por día, no fue posible determinar el gasto real y con ello la disminución lograda.

Si se analiza la disminución lograda en el tiempo de funcionamiento de camión, la distancia recorrida al mes y el aumento de las horas de recolección, el consumo de combustible debiera experimentar una baja de aproximadamente el 10% en relación al consumo inicial, que no necesariamente coincide con el valor asignado.

b. Eficacia

El propósito del proyecto se logró puesto que el diseño de las rutas permitió mejorar el rendimiento de recolección, el rendimiento del personal, reducir las distancias recorridas y la jornada de trabajo,

Con la optimización de las rutas se logró un control sobre los recursos, la cuantificación de ellos y la minimización de los mismos.

La optimización del servicio y el control de los recursos, permitió reducir considerablemente los costos directos del servicio de recolección de las rutas optimizadas. La aplicación de este modelo a las otras rutas generará ahorros importantes en la D.S.P.M., quien podrá utilizar dichos ahorros en el mejoramiento de la disposición final de los residuos, cumpliendo con las metas del P/M.

c. Impacto

Uno de los principales impactos positivo del proyecto modelo es que la D.S.P.M. ha podido comprobar que es posible contar con un servicio de recolección que responde a una planificación y diseño técnico a través del cual se logra fiscalizar el servicio, reducir los costos y brindar un servicio de calidad.

Lo anterior a su vez ha tenido un impacto positivo sobre los procedimientos de la D.S.P.M, se han tomado decisiones que permitieron la incorporación de nuevos sistemas de control y fiscalización, tanto en terreno como por medio del procesamiento de la información, adicionalmente se han tomado una serie de medidas para el control de los recursos, dentro de ello el manejo de combustible y selección de personal idóneo.

La implementación del proyecto piloto ha tenido un impacto positivo sobre los costos directos del servicio, reduciendo los costos de personal, mantenimiento, combustible y lubricantes.

El proyecto ha tenido un fuerte impacto sobre la conducta de los trabajadores, la mayor fiscalización ha impedido que ellos utilicen los vehículos para la recolección de residuos de privados, y para mejorar su rendimiento.

En la medida que la D.S.P.M. ha obtenido mayor información del servicio ha podido detectar problemas, principalmente relacionadas con el personal, el que hace uso inadecuado de los recursos o cobra por el servicio, esto ha tenido un impacto positivo, pues se han ido aplicando una serie de medidas que permitirán corregir y/o eliminar estos vicios y a la vez contar con personal idóneo para las tareas.

El proyecto modelo ha motivado a todo el personal técnico ha involucrarse en las distintas actividades del servicio, y a participar activamente en la formulación de soluciones y medidas para mejorar la eficiencia.

La centralización de la información del servicio de disposición final y de recolección ha tenido un impacto positivo al integrar las actividades y lograr que el servicio se maneje en forma global, más aún al incorporar a otras localidades.

El proyecto ha tenido un impacto positivo multiplicador en la D.S.P.M., primero ha motivado al personal técnico a involucrarse en el diseño y a fijarse metas, lo que los lleva a promover soluciones y efectuar una constante fiscalización en terreno y de la información obtenida a partir del procesamiento de datos. Esto por una parte ha motivado al personal de informática a actualizar constantemente la información y por otra ha obligado y motivado al personal operativo a cumplir correctamente con sus funciones, mejorando la calidad del servicio. Como resultado de lo anterior, la D.S.P.M. ha generado cambios en su gestión que conllevan a mejorar la eficiencia del servicio.

El procesamiento de la información ha permitido tener un amplio conocimiento sobre el servicio y a la vez tener las herramientas necesarias para proyectar los costos y requerimientos de éste, aspecto que previamente era desconocido para el Municipio. Hoy el Municipio está en condiciones de calcular y programar los costos anuales y formular una tarifa por el cobro de aseo, lo que impactará positivamente el presupuesto del Ayuntamiento.

La incorporación de otras localidades al sistema de manejo de información y optimización de rutas, permitirá mejorar el servicio de recolección en todo el municipio de Othón P. Blanco y a la vez realizar una mejor distribución de los recursos, impactando positivamente a toda la comunidad.

d. Relevancia

La optimización de las rutas de recolección y la minimización de los costos permitirá al municipio redistribuir los recursos, aumentando los relacionados con la disposición final, permitiendo la implementación de las medidas propuestas en el P/M en esta materia.

e. Sostenibilidad

A través de las distintas medidas adoptadas por la D.S.P.M. como ser el nuevo control de recursos, selección de personal, evaluación mensual de rutas, cumplimiento de metas propuestas, programa de optimización de rutas, coordinación del servicio con otras localidades, etc. se asegura la sostenibilidad del proyecto.

La D.S.P.M ha tomado como objetivo principal la optimización del servicio de recolección, para así poder en corto plazo aplicar una tarifa de cobro a los usuarios y con ello mejorar la disposición final, aspecto de gran relevancia para la sostenibilidad del proyecto.

La D.S.P.M. cuenta con personal e infraestructura adecuada que le permitirá planificar, diseñar y operar en forma eficiente el servicio de recolección.

P.6 Conclusiones y recomendaciones

a. Conclusiones

La estrategia y medidas propuestas para el P/M se están cumpliendo

La optimización y el control del servicio de recolección logrado, ha demostrado a la D.S.P.M. que éste 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.

Durante el desarrollo de la experiencia han quedado en evidencia una serie de problemas que afectan la calidad y eficiencia del servicio, y que no guardan relación con el diseño del mismo, sino con actividades paralelas que realizan los conductores y recolectores. Estos problemas deben ser eliminados ante de la optimización de rutas y para así lograr un resultado efectivo.

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 modelo, quienes pusieron en práctica los conocimientos adquiridos a través del programa de capacitación. 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, 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, incidieron fuertemente en el aumento de los rendimientos y efectividad del servicio.

La D.S.P.M ha coincidido en la importancia de optimizar el servicio y en la necesidad de formular en corto plazo un cobro por el servicio de aseo, que le permitirá asegurar la sostenibilidad del mismo.

Las alcaldías están interesadas en mejorar y controlar el servicio de recolección y están dispuestas a cooperar con la D.S.P.M. para alcanzar el objetivo.

b. Recomendaciones

Con el propósito de aumentar los rendimientos del personal y que las economías logradas por la optimización de rutas se reflejen en un menor costo del personal, se recomienda modificar el sistema de pago de bonos al personal, pagando exclusivamente las horas trabajadas. Ello se

puede realizar puesto que el nuevo sistema de control de rutas permite conocer las horas efectivamente trabajadas.

Se recomienda eliminar la asignación de una cantidad fija de combustible por vehículo, que impide cualquier control sobre el recurso. En la actualidad hay variaciones sobre el 20% de consumo para un mismo vehículo, lo que impacta fuertemente los costos del servicio. De no ser posible una asignación de acuerdo a los requerimientos reales, se recomienda establecerla en base a las características del vehículo y de la ruta atendida (horas trabajadas, distancia recorrida).

Se recomienda efectuar una mayor fiscalización en terreno de las rutas, con el de asegurar el cumplimiento de los recorridos.

Se recomienda efectuar por separado la recolección de residuos domiciliarios de residuos vegetales (principalmente restos de podas), ello con el propósito de mejorar la eficiencia de recolección, evitar el daño al equipo compactador por parte de elementos de sobretamaño, y utilizar al máximo la capacidad de carga del vehículo. Esta medida apunta a aquellos residuos que se encuentran frente a las viviendas y en gran volumen, en este caso, la forma de operar podría ser mediante la identificación del lugar por parte del conductor, quien posteriormente avisa a la Dirección y ésta programa un camión tolva para su recolección en horario de la tarde cuando hay menos actividades. Los residuos recolectados pueden ser llevados al tiradero, donde se disponen en un lugar especial para la elaboración de compost.

Se recomienda adquirir nuevos camiones para reemplazar los camiones tipo llaverito y volquete, dado su bajo rendimiento y que no son aptos para el servicio que actualmente realizan. Mientras se realiza el reemplazo de los vehículos se recomienda evaluar técnica y económicamente si resulta conveniente seguir utilizando los vehículos tipo llaverito para la recolección de residuos domiciliarios, ello debido al alto consumo combustible y el bajo rendimiento que presentan. En base a los resultados, se propone evaluar la alternativa de efectuar las rutas atendidas por estos camiones en horario de tarde con vehículos compactadores y utilizar los llaverito exclusivamente para el retiro de podas o residuos comerciales de gran tamaño.

Capitulo Q

*Mejoramiento del
Servicio de Recolección
en Felipe Carrillo Puerto*

Contenido

Página:

Q	Mejoramiento del Servicio de Recolección en Felipe Carrillo Puerto.....	Q-1
Q.1	Generalidades	Q-1
Q.2	Diagnóstico.....	Q-6
Q.3	Implementación	Q-15
Q.3.1	Levantamiento de Información.....	Q-15
Q.3.2	Diseño del servicio de recolección	Q-17
Q.4	Resultados	Q-25
Q.4.1	Logros.....	Q-25
Q.4.2	Otros resultados	Q-26
Q.5	Evaluación.....	Q-28
Q.6	Conclusiones y recomendaciones.....	Q-32

Listado de Cuadros

Página:

Cuadro Q-1: Matriz de Diseño del Proyecto.....	Q-2
Cuadro Q-2: Cronograma del Proyecto Modelo	Q-5
Cuadro Q-3: Cobertura Actual del Servicio de Recolección	Q-8
Cuadro Q-4: Vehículos disponibles y capacidad de transporte.....	Q-19
Cuadro Q-5: Detalle población por colonia de la ciudad de Felipe Carrillo Puerto.	Q-19
Cuadro Q-6: Producción diaria de residuos por colonia	Q-20
Cuadro Q-7: Producción de residuos días punta	Q-21
Cuadro Q-8: Sectores del servicio de recolección	Q-22
Cuadro Q-9: Características de las rutas	Q-23
Cuadro Q-10: Resultado del monitoreo de rutas.....	Q-27

Listado de Figuras

Página:

Figura Q-1: Area Municipio Felipe Carrillo Puerto.....	Q-6
Figura Q-2: Area a atender según programa de recolección de la D.S.P.M.	Q-7
Figura Q-3: Area real cubierta por el servicio de recolección	Q-8
Figura Q-4: Dispersión de basura por falta de planeación.....	Q-9
Figura Q-5: Características de los vehículos de recolección.	Q-10
Figura Q-6: Repetición de recorridos.....	Q-11

Q Mejoramiento del Servicio de Recolección en Felipe Carrillo Puerto

Q.1 Generalidades

a. Antecedentes

El municipio de Felipe Carrillo Puerto, presenta una baja cobertura en el servicio de recolección de residuos municipales (domiciliarios, comerciales, institucionales, etc.). En efecto, el servicio sólo se realiza en la ciudad Felipe Carrillo Puerto, cabecera del municipio, en el resto de las localidades agrupadas en Alcaldías, Delegaciones y Subdelegaciones, sólo se ejecutan algunos programas específicos, como el de descacharrización, que se lleva a cabo una o dos veces en el año. En estas localidades, generalmente la eliminación de residuos se realiza a través de la quema. Por otra parte, el servicio de recolección en la ciudad de Felipe Carrillo Puerto, que está a cargo de la Dirección de Servicios Públicos Municipales, sólo cubre parte del área atendiendo aproximadamente a 9.000 habitantes de un total de 19.000. lo que representa una cobertura del 47% en la ciudad, y una cobertura del 18% en todo el municipio.

Las razones de esta baja cobertura, están relacionadas con el reducido presupuesto que dispone el municipio para estas actividades, entre el 10 al 12% del presupuesto total, el mal estado de los vehículos de recolección y la inexistencia de planeamiento del servicio.

La inexistencia de planeamiento del servicio queda de manifiesto al no contar la Dirección de Servicios Públicos Municipales con un diseño racional del servicio, lo que lleva generalmente a improvisar los recorridos, los que en muchos casos duplican o triplican la atención en algunos sectores en desmedro de otros que no son atendidos. Adicionalmente, la falta de fiscalización del servicio como de levantamiento de información de terreno, impide que tanto la Dirección como el Municipio tengan una visión clara de las necesidades del servicio.

La situación anterior, puede ser revertida si se impulsa un programa destinado a mejorar el servicio actual de recolección, logrando una eficiencia tal que permita en corto plazo aumentar la cobertura del mismo. El proyecto modelo considerado apunta a lograr este mejoramiento, involucrando las siguientes fases:

- Diseño del servicio de recolección a través de un criterio técnico,
- Implementación de rutas de acuerdo al diseño propuesto
- Preparación de un Plan para expandir la cobertura
- Preparación de un Manual, que constituirá la herramienta básica para expandir la experiencia a las otras localidades

b. Matriz de Diseño del proyecto

Se formuló la Matriz de Diseño del Proyecto con el fin de aclarar el propósito, resultados esperados, actividades e insumos requeridos, esta se entrega en el siguiente cuadro.

Cuadro Q-1: Matriz de Diseño del Proyecto

Nombre del Proyecto:	Periodo	Versión
Mejoramiento de la Recolección (2)	Principios de Octubre 2003/ fin de Julio 2004	N 1
Area Meta	Grupo Meta	Fecha
Felipe Carrillo Puerto	Personal de Felipe Carrillo Puerto	Septiembre 2003

Sumario del Proyecto	Indicadores	Medios de Verificación	Suposiciones Importantes
Meta General			
P/M es implementado			
Propósitos del Proyecto			
Mejoramiento de la cobertura de recolección en FCP	El servicio de recolección se realiza de acuerdo a una planificación y diseño técnico que permite aumentar la cobertura, utilizando los recursos actuales.	1. Aumento área de cobertura 2. Aumento del volumen de residuos recolectados 3. Continuidad del servicio y cumplimiento de los días y horarios de atención	La C/P entiende la importancia y necesidad de aumentar la cobertura del servicio de recolección
Salidas			
1. Se mejora la cobertura de recolección	Se logra atender a un mayor número de usuarios, lo que se refleja en un aumento del área atendida y un mayor volumen de residuos recolectados	Este Informe	La C/P está dispuesta a implementar las medidas del nuevo diseño del servicio
2. Se prepara un manual para la planificación y diseño del servicio de recolección	Existe un documento que define detalladamente los procedimientos para el diseño del servicio de recolección	Manual	
Actividades	Entradas		
Ver Tabla siguiente			Pre-condiciones

Tabla de Actividades

Actividades	Resultados	Periodo	Aportes del E/E	Aportes de la Contraparte
Planificación del diagnóstico	Plan de Diagnóstico	Ver tabla excel	Colaboración	
Implementación del diagnóstico	Resultados del diagnóstico	Idem	Colaboración	
Planificación del mejoramiento	Plan de Mejoramiento	Idem	Encuesta de opinión	Colaboración
Implementación del mejoramiento	Implementación de las mejoras	Idem	Compra de un computador Elaboración de volantes informativos	Provisión de espacio para oficina
Preparación del manual (borrador)	Manual (borrador)	Idem	Duplicación de manuales (borrador)	Distribución y uso del manual
Monitoreo	Monitoreo	Idem	Consejo y guía	Implementación del monitoreo
Evaluación	Informe de evaluación	Idem	Encuesta de opinión	Colaboración
Elaboración Manual final	Manual Final	Idem	Duplicación de manuales (final)	Distribución y uso del manual

Aportes

Aportes	Equipo de Estudio		Contraparte	
Personal	-Responsable	XiA	-Responsable	Director servicios Públicos Municipales
	-Asistente		-Asistente	Algunos
	-Soporte	MaO, IkM	-Participantes	Personal de recolección y fiscalización/control del servicio
Material	-Manual (Borrador)	30 copias		
	-Manual (Final)	30 copias		

Tabla de Tareas

Actividades	Tareas	Notas
1. Planificación del Diagnóstico	Se considera la validación de la información entregada previamente, para ello se verificará en terreno: 1. Características del servicio en cuanto a área cubierta, frecuencias, horarios, vehículo y personal asignado. 2. Identificación de usuarios sobregeneradores y áreas de mayor producción. 3. Características de la vialidad de la ciudad 4. Encuesta de opinión con relación al servicio	Diseño S/T Levantamiento y verificación de la información S/T y C/P
2. Implementación del Diagnóstico	Con la información anterior, se realizarán las siguientes actividades: 1. Determinación de recursos disponibles 2. Identificación de las áreas de mayor generación con el fin de establecer en conjunto con el punto anterior, las frecuencias de recolección. 3. Identificación de zonas que presentan problemas para la recolección debido a su vialidad 4. Identificación de las áreas que se incorporarán al servicio de recolección	Trabajo conjunto S/T y C/P
3. Planificación del mejoramiento	1. Planificación del servicio de acuerdo a la nueva área de cobertura 2. Diseño y diagramación de rutas 3. Diseño del sistema de monitoreo y control del servicio (aplicación de algunos indicadores) 3. Asignación de recursos 4. Capacitación del personal 5. Programa de información a la comunidad	Trabajo conjunto S/T y C/P
4. Implementación de las mejoras	1. Elaboración volantes informativos 2. Implementación programa información a la comunidad 3. Chequeo de la disponibilidad de los recursos asignados 4. Puesta en marcha del nuevo servicio de recolección 5. Capacitación personal	Trabajo conjunto S/T y C/P
5. Elaboración de un manual borrador	Preparación de manual de procedimientos para el diseño del servicio de recolección	Preparación S/T Revisión C/P y S/T
6. Monitoreo	1. Levantamiento de información de acuerdo al programa de monitoreo 2. Recorrido de las rutas para verificar el cumplimiento de la diagramación y el área cubierta	Trabajo conjunto S/T y C/P
7. Evaluación	1. Cumplimiento del servicio en cuanto a frecuencia, horarios y diagramación diseñada 2. Comparación de la cobertura lograda vs. la cobertura actual y la cobertura meta 3. Encuesta de opinión sobre el proyecto modelo 4. Cálculo de indicadores	Trabajo conjunto S/T y C/P
8. Elaboración del manual final	Revisión, versión final, impresión	Trabajo conjunto S/T y C/P

c. Programa de Trabajo

El siguiente cuadro entrega la programación de las actividades.

Cuadro Q-2: Cronograma del Proyecto Modelo

PROGRAMA DE TRABAJO												
ID	Actividad	2003			2004							
		Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	
1.	Diagnóstico del Servicio en Área Proyecto											
1.1	Conformación del grupo de trabajo de la contraparte	x	x									
1.2	Levantamiento información		x	x	x							
1.3	Diagnóstico del servicio en área Proyecto			x	x	x						
1.4	Encuesta de opinión pública				x							
1.5	Elaboración plano con recorridos actuales y características viales			x	x							
1.6	Identificación áreas de sobregeneradores			x	x							
1.7	Determinación de recursos disponibles			x	x							
1.8	Identificación de las áreas que se incorporarán al servicio			x	x							
2.	Mejoramiento del Servicio de Recolección											
2.1	Diseño y diagramación de rutas			x	x							
2.2	Diseño del sistema de monitoreo y control del servicio (hojas de ruta)			x	x							
2.3	Asignación de recursos				x	x						
2.4	Capacitación personal técnico en diseño de rutas	x	x		x	x	x					
2.5	Capacitación personal de recolección				x	x	x	x				
2.6	Elaboración programa de información a la comunidad			x		x	x	x				
2.7	Elaboración de planillas de captura y procesamiento de datos				x	x						
2.8	Capacitación personal en uso de planillas y elaboración informes				x	x	x	x	x			
2.9	Capacitación personal en fiscalización del servicio				x	x	x	x				
3.	Implementación de las Mejoras											
3.1	Puesta en marcha del servicio bajo el nuevo diseño				x	x	x	x	x	x	x	x
3.2	Puesta en marcha programa de información a la comunidad				x	x	x	x				
4.	Monitoreo											
4.1	Levantamiento de información de acuerdo al programa de monitoreo				x	x	x	x	x	x	x	x
4.2	Fiscalización en terreno de las rutas				x	x	x	x	x	x	x	x
5.	Elaboración Manual											
5.1	Borrador				x	x	x	x				
5.2	Final										x	x
6.	Evaluación Proyecto											
6.1	Verificación cumplimiento del servicio de acuerdo a diseño					x	x	x			x	x
6.2	Cobertura lograda					x	x	x			x	x
6.3	Encuesta de opinión sobre el proyecto modelo										x	x

delegaciones y subdelegaciones, al margen de cualquier política o programa de manejo de residuos sólidos. Sólo por este hecho, el 70% del total de la población de Felipe Carrillo Puerto queda sin cobertura del servicio de recolección.

Las actividades de la Dirección de Servicios Públicos Municipales, están dirigidas exclusivamente a ejecutar el servicio de recolección, barrido y disposición final de los residuos sólidos de la ciudad de Felipe Carrillo Puerto, para lo cual el municipio asigna los recursos físicos y de personal, los que no necesariamente responden a las necesidades reales del mismo, repercutiendo esto directamente en la calidad del servicio, e incrementando el porcentaje de la población que no cuenta con un adecuado manejo de los residuos sólidos.

La inadecuada asignación de recursos, se debe por una parte a la falta de recursos (bajo presupuesto) y por otra, a que el municipio carece de información que le permita definir las necesidades reales del servicio, información que debiera proporcionar la Dirección de Servicios Públicos Municipales.

Pero no tan sólo la inadecuada asignación de recursos, repercute en la calidad y cobertura, del servicio, sino también la falta de programación y diseño de éste. En efecto, en la actualidad el diseño del servicio de recolección sólo se ha desarrollado a un nivel muy simple, definiéndose algunas áreas de atención, en especial aquellas del sector comercial centro, o zonas residenciales más cercanas al área centro de la ciudad, no considerándose la diagramación de recorridos.

La falta de rutas, permite que los recorridos se realicen de acuerdo al criterio del conductor y como no hay fiscalización del servicio, existen áreas donde la recolección se realiza más de una vez al día, en desmedro de otras que no reciben atención, a pesar de que se encuentran dentro del área asignada al vehículo recolector (ver siguientes figuras).

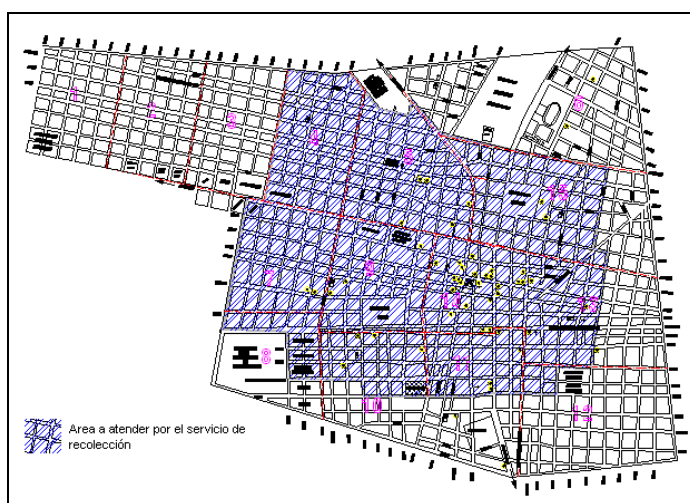


Figura Q-2: Area a atender según programa de recolección de la D.S.P.M.

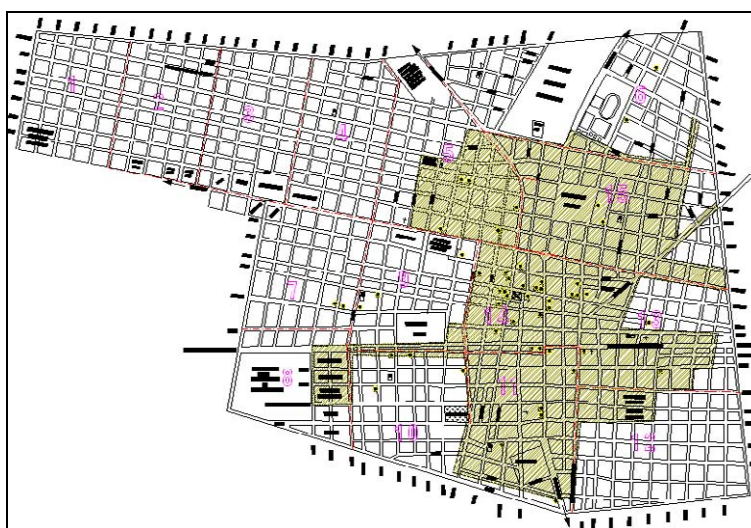


Figura Q-3: Área real cubierta por el servicio de recolección

Como se puede observar en los cuadros anteriores, el área realmente cubierta por el servicio es menor de lo programado, en términos de superficie cubierta, representa el 65% del total del área considerada en la programación del servicio. En términos de población atendida, el servicio se brinda realmente 9.000 habitantes aproximadamente, siendo que la programación considera una población de 11.300 habitantes, lográndose entonces solo el 79% de la cobertura programada.

Sobre la base de lo anterior, podemos decir que el servicio actual de recolección de residuos sólidos en el municipio de Felipe Carrillo Puerto, cubre aproximadamente el 15% de la población total y el 47% de la población emplazada en la ciudad de Felipe Carrillo Puerto. El cuadro siguiente resume los rangos de cobertura actuales.

Cuadro Q-3: Cobertura Actual del Servicio de Recolección

Cobertura total	Cobertura Programada	Cobertura Real	Cobertura Ciudad F. C. P.
%	%	%	%
15	18	15	47

La baja cobertura del servicio de recolección en el municipio de Felipe Carrillo Puerto, queda de manifiesto al observarse frecuentemente la acumulación de residuos en zonas aledañas a caminos o en sitios desocupados, constituyendo pequeños a medianos tiraderos, donde proliferan las aves, insectos y otros animales. También la práctica de quema de basura es habitual, observándose dicha actividad inclusive en las zonas cercanas al centro de la ciudad.

De no aumentar la cobertura del servicio de recolección, los problemas antes mencionados se irán incrementando ya sea por el aumento de la población o por saturación del medio que se está contaminando, e inevitablemente, afectarán tanto la calidad de vida de las personas

(aumento de las enfermedades), como la del medio ambiente (contaminación directa de suelos, aguas superficiales y subterránea por los residuos y/o lixiviado, o aire por la quema).

Lograr una mayor cobertura no sólo depende del aumento de los recursos, sino también del uso racional y óptimo de los mismos, aspecto que constituye el factor más importante dentro del sistema. El uso racional y óptimo de los recursos permite reducir considerablemente los costos del servicio, minimizar la capacidad ociosa de los equipos, aumentar la eficiencia del servicio e incrementar la vida útil de los equipos.

Basándonos en lo anterior, se hace evidente que una adecuada planificación del servicio, orientada principalmente a maximizar el uso de los recursos que dispone el municipio de Felipe Carrillo Puerto, se traducirá en un aumento en la cobertura del mismo.

b. Planeación del Servicio.

Como se indicara precedentemente, el servicio de recolección se ejecuta principalmente de acuerdo a las necesidades y a los recursos que se dispone, no existiendo un diseño del servicio, salvo la asignación de áreas de atención, las que quedan definidas exclusivamente en función de las necesidades, su cercanía al centro de la ciudad, existencia de comercio, lugares de mayor incidencia poblacional y facilidad de acceso para el camión recolector.

La falta de planeación origina que el servicio se desarrolle en forma improvisada, de acuerdo a las necesidades mayores, es decir, donde se tiene mayor acumulación de residuos, no existiendo una frecuencia de recolección, por lo tanto, los usuarios desconocen los días de pasada del camión recolector, sacando sus residuos a cualquier hora, provocando con ello grandes acumulaciones de desechos, los que generalmente son esparcidos por animales, como se muestra en la siguiente figura.



Figura Q-4: Dispersión de basura por falta de planeación

Se podría decir, que el servicio es más regular en las colonias aledañas al sector centro, sin embargo, en la medida que estas se alejan, el servicio es cada vez más discontinuo, y en muchos casos, el servicio no se da. La falta de servicio obliga al usuario a buscar alternativas para la eliminación de sus residuos, recurriendo preferentemente a la quema de los desechos, actividad que se realiza a cualquier hora y generalmente en el patio o el frente de las viviendas.

La Dirección de Servicios Públicos Municipales, desconoce la cantidad de basura que se genera, adicionalmente no lleva un control de los viajes que se realizan diariamente en cada área, o un control de ingreso en el tiradero. La falta de esta información sumada a la baja capacidad volumétrica de los camiones recolectores, hace que el servicio en muchos casos quede inconcluso, es decir, no se completan los recorridos, provocando la acumulación de residuos en la vía pública, originando una visión estética negativa.

Adicionalmente otro factor que afecta fuertemente el desarrollo del servicio es el más estado en que se encuentran los vehículos recolectores (ver siguiente figura), por lo que generalmente durante el desarrollo del servicio sufran averías y no puedan completar las áreas asignadas, en este caso, dicho sector queda sin recolección hasta que el vehículo se ha reparado.



Figura Q-5: Características de los vehículos de recolección.

La falta de planeación, origina aumentos importantes en los gastos de operación, ello principalmente porque los recorridos son improvisados y generalmente quedan a criterio del conductor, dentro de las causas que originan aumento de los gastos se encuentran entre otros:

- Repetición de recorridos: Al no existir diagramación de las rutas, los vehículos se concentran en el área centro y áreas aledañas a el, recolectando los residuos en algunos sectores hasta tres veces en un mismo día, mientras que otros no reciben atención, la siguiente figura muestra esta situación, en ella se marcan las áreas donde se realizó la recolección, incluye ambas jornadas.

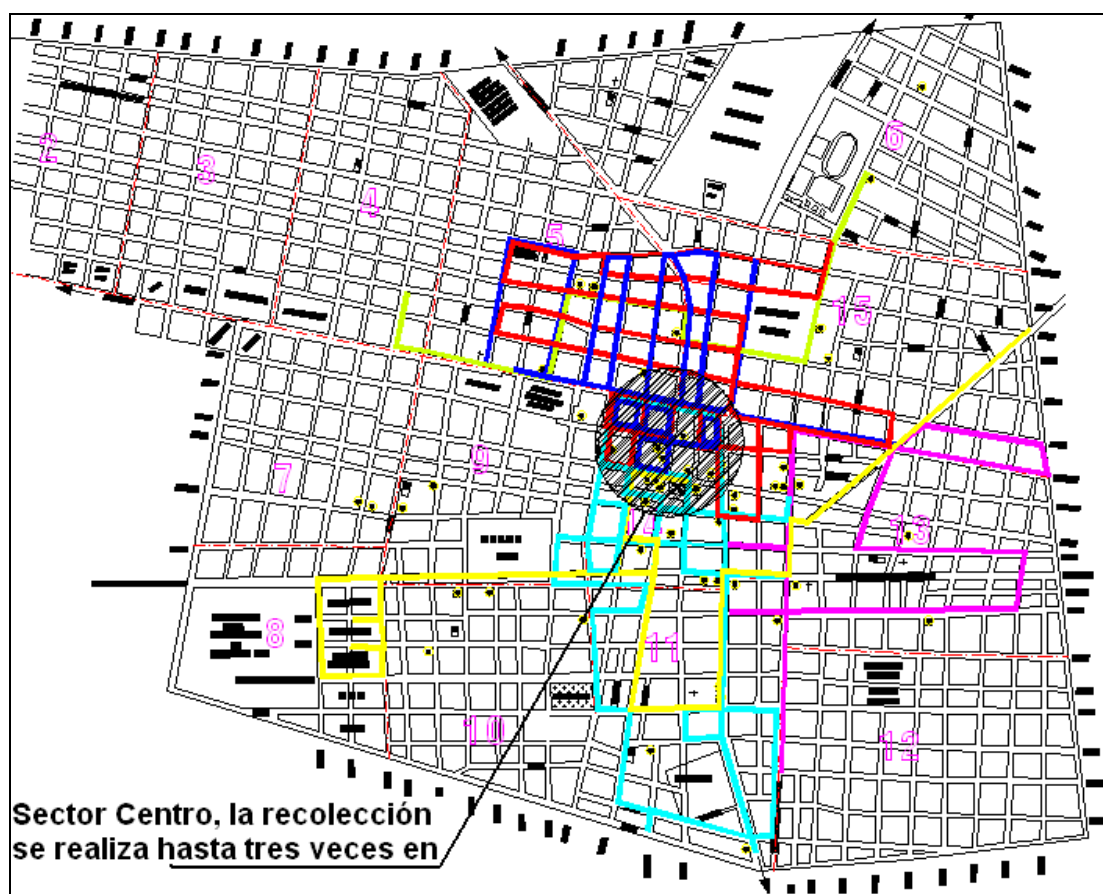


Figura Q-6: Repetición de recorridos

En la figura se observa que hay sectores donde la recolección se hace dos veces en el día e inclusive hasta tres veces, lo que demuestra que la utilización de los recursos es inadecuada, no hay planeación ni fiscalización del servicio que podría haber detectado tal situación y aplicar las medidas correctivas.

- Aumento de los tiempos de transporte: En la mayor parte de los casos los camiones recorren gran parte de la ciudad para ir a levantar los residuos de un punto en específico, en especial sectores de alta densidad poblacional, independientemente que en la misma área está trabajando otro camión recolector. Esto hace que gran parte del

tiempo de la jornada el vehículo esté efectuando únicamente transporte y no recolecte los residuos. Contribuye a esta situación, el hecho de que los conductores en reiteradas oportunidades se salen del área asignada para consumir alimentos.

- **Aumento de tiempo por congestión:** En las avenidas principales muchas veces la recolección se realiza en horas de alta afluencia de público y movimiento de vehículos, lo que retarda considerablemente la recolección de dichas áreas.
- **Repetición del servicio:** Como el servicio no logra desarrollarse con una frecuencia u horario fijo, los residuos no son sacados a la vía pública en el momento en que se lleva a cabo la recolección, motivo por el cual el usuario reclama a la Dirección, quien destina un vehículo exclusivamente a levantar dichos desechos, no contemplando que lo haga un vehículo que se encuentra dentro del área.
- **Disminución de la carga transportada:** Como el servicio que se desarrolla en la tarde involucra generalmente la misma área que se atendió durante la jornada de la mañana, los volúmenes de basura que se recolectan disminuyen considerablemente, generándose viajes al tiradero donde el vehículo transporta menos del 50% de la capacidad de carga del camión.

Todos los puntos indicados arriba pueden ser fácilmente subsanados con un adecuada planeación del servicio de recolección, que contemple el diseño y diagramación de rutas, el uso eficiente de los vehículos recolectores, la capacitación del personal y la participación de la comunidad. Todo ello permitiría dar un servicio de calidad, sujeto a frecuencias y horarios establecidos, donde el usuario conoce ciertamente los días y horas de atención. Por otra parte se lograría distribuir y operar adecuadamente los recursos que se disponen, pudiendo aumentar la cobertura de atención.

c. Monitoreo y fiscalización del servicio

La falta de planeación y diseño de rutas impide que el personal de supervisión cuente con antecedentes para poder fiscalizar el desarrollo del servicio. De hecho la mayor parte de las veces se desconoce en que sector se encuentra el vehículo de recolección por lo que es difícil ubicarlo y como la dirección no cuenta con vehículos para ejecutar la inspección en terreno, esta no se efectúa.

Al igual como no se fiscaliza o controla el desarrollo del servicio, tampoco se lleva un control del estado mecánico de los vehículos, que permitiera darle mantenimiento oportuno y considerando el mal estado en que se encuentran, estos constantemente sufren desperfectos en el camino, lo que retarda considerablemente su reparación.

En relación al levantamiento de información del servicio, la Dirección de Servicios Públicos Municipales no lleva registro de las actividades diarias que realiza cada camión, que permita conocer el área atendida, los horarios de trabajo, tareas y personal asignado, número de viajes al tiradero, etc. Estos datos permitirían conocer como se desarrolla el servicio en cada una de las áreas y verificar el cumplimiento de las tareas.

El tiradero tampoco cuenta con personal que lleve un registro de los ingresos de camiones, por lo que tampoco es posible verificar los tiempos o cargas de cada viaje.

La falta de fiscalización y levantamiento de la información, hace imposible realizar alguna evaluación del servicio, y poder detectar problemas serios en su desarrollo (por ejemplo la duplicidad de atención, viajes a baja carga, etc.) los que podrían ser fácilmente corregidos.

Por otra parte el hecho de que la Dirección de Servicios Públicos Municipales, no levante la información le impide evaluar el servicio y conocer los requerimientos reales de éste y por ende cualquier solicitud de recursos que realice al municipio no contará con los antecedentes técnicos suficientes para avalar dicha solicitud. En paralelo, como el municipio no recibe los antecedentes técnicos que respalden la solicitud de recursos, la asignación de estos no se ajusta a las necesidades, transformándose la situación en un ciclo cerrado.

d. Conclusiones

Los bajos recursos que tiene el Municipio de Felipe Carrillo Puerto sumado a la inexistencia de un sistema de cobro por el manejo de los residuos sólidos municipales, hace que el servicio de recolección tenga una cobertura muy baja, lo que resulta principalmente en la creación de tiraderos ilegales, basura dispersa en las comunidades y quema de un alto porcentaje de desechos.

La situación anterior es agravada, debido a que los recursos con que cuenta el municipio son mal utilizados, principalmente por la falta de planeación del servicio, no existiendo un diseño técnico del servicio y tampoco fiscalización del desarrollo del mismo.

Del diagnóstico de la situación, se puede concluir, que parte del problema puede ser superado, si se realiza un mejoramiento del servicio de recolección, cuyo objetivo principal apunte principalmente a la optimización del uso de los recursos existentes. Para lograr dicho objetivo es necesario:

- Diseñar el servicio de recolección, que considere la diagramación racional de rutas, minimizando la capacidad ociosa de los vehículos y personal.
- Seguimiento de las rutas, levantando la información que se genera durante el recorrido de estas.

- Control del servicio a través de la información levantada en terreno y la comparación de la misma con valores óptimos fijados en el diseño.
- Fiscalización del servicio directamente en terreno, verificando el cumplimiento de las rutas, frecuencia, días y horarios de atención y área de cobertura.
- Determinación de las necesidades reales del servicio, a través de la evaluación del mismo.
- Información a la comunidad del Nuevo servicio de recolección, manteniéndola en conocimiento con respecto a los cambios que eventualmente se pudieran generar. A la vez efectuar la fiscalización del comportamiento del usuario, de modo que este se ajuste a las características del servicio y cumpla con lo establecido en la normativa municipal.

La aplicación de las medidas anteriores permitirá contar con:

- Un servicio bien planificado y estructurado, que responda a criterios técnicos y donde las improvisaciones no existen.
- El uso eficiente de los recursos, tanto material como humano.
- Una adecuada respuesta de parte del usuario, que está en conocimiento de los días y horarios de atención y que presenta y entrega sus residuos de acuerdo a lo programado, evitando la acumulación y dispersión de los mismos en la vía pública.
- Conocimiento cabal del desarrollo del servicio de recolección, que le permitirá a la Dirección conocer a su vez las necesidades reales y poder informar al Municipio de estas, de modo de que se programen las inversiones futuras.

La suma de todo lo anterior, permitirá al servicio ir aumentando progresivamente la cobertura y a la vez estará capacitada para enfrentar el servicio en las localidades, sean estas, Alcaldías, Delegaciones o Subdelegaciones.

Q.3 Implementación

Q.3.1 Levantamiento de Información

La primera etapa del proyecto modelo consideró el levantamiento de información de terreno con el propósito de contar con antecedentes que permitieran por una parte diseñar el servicio de recolección y por otra evaluar las mejoras que se logran con el nuevo diseño, y verificar la cobertura lograda.

El levantamiento de información incluyó:

a. Estudio de las características del área de estudio

Este tuvo como finalidad conocer las condiciones y características físicas del área en la cual se desarrolló el proyecto, para ello se levantó una serie de información la que posteriormente fue traspasada a un plano, el cual constituyó la base del diseño del servicio. La información recopilada incluyó entre otros antecedentes:

- Identificación de zona residencial (colonias), zona comercial, zonas industriales y sobre generadores.
- Número de habitantes y viviendas por colonia
- Características viales de la ciudad y estado de las mismas
- Ubicación del sitio de disposición final.
- Detección de situaciones especiales que pudiesen afectar el servicio de recolección (como se vías donde no es posible el tránsito de los vehículos recolectores, sentido de circulación, etc.).

b. Características del servicio actual

Con el propósito de conocer las características del servicio actual de recolección como ser área cubierta, frecuencia, días y horarios de atención, recursos utilizados, identificación de sobregeneradores de residuos y áreas de mayor generación, se realizó el seguimiento de las rutas de recolección. Para ello se trabajó en conjunto con la C/P, siguiendo cada uno de los recorridos que efectuaban los camiones, y levantando la siguiente información:

- Identificación del vehículo de recolección y del personal asignado
- Hora de salida del lugar de estacionamiento de los vehículos (Base).
- Cantidad total de combustible cargado al vehículo
- Hora de inicio de la recolección (se identificó en un plano el punto de inicio del recorrido)
- Diagramación del recorrido, información que se dibujó en un plano de la ciudad. Durante el recorrido se verificó la existencia de cualquier situación especial, como ser áreas de mayor generación, existencia de contenedores, zonas comerciales, mercado, institucionales, etc. Todo ello fue consignado en la diagramación de la ruta.
- Hora de término de la recolección (se identificó en un plano el punto de término del recorrido)
- Hora de ingreso y salida del sitio de disposición final.

- En el caso en que el camión realizaba más de una vuelta, se procedió nuevamente a levantar la información relativa al siguiente viaje partiendo con los datos de inicio de la recolección, de no ser así, se consigno los datos de hora de ingreso a la base.

Se levantó la información de consumo de combustible y horas indicadas durante un periodo de un mes, estos datos sirvieron de base para la evaluación de las rutas

Con los antecedentes de todas las rutas, se elaboró un plano estableciendo el área real de cobertura. Posteriormente y tomando en cuenta los datos posibles de monitorear se seleccionaron los siguientes indicadores para la evaluación del proyecto:

- Número de viajes por día
- Número de viajes por ruta
- Horas trabajadas/día
- Horas de recolección/Horas total trabajadas

Establecidos los indicadores, y a partir de los antecedentes recopilados, se procedió a calcular los indicadores para el servicio actual. Los valores obtenidos corresponden a los indicadores en estado cero, sobre los cuales posteriormente se evaluó el proyecto modelo.

Con el fin de contar con un adecuado instrumento para el levantamiento de la información se diseñó un formato denominado "Hoja de Ruta", el que fue entregado a cada conductor para el ingreso de los datos del servicio asignado. Paralelamente para la captura y manejo de los datos obtenidos a partir de la "Hoja de Ruta", se diseñaron dos libros en formato Excel denominados "BASE_DATOS_(mes).xls" e "Informe_FCP_(mes).xls", el primero permite la captura de los datos consignados en la "Hoja de Ruta" y el cálculo de los tiempos de ciclo del servicio, el segundo libro permite obtener tablas y/o gráficos que entregan la información consolidada del servicio¹, así como el cálculo de los indicadores del proyecto.

c. Elaboración de una encuesta de opinión pública

Durante el mes de Diciembre de 2003, se desarrolló una encuesta de opinión pública sobre la calidad del servicio de recolección de los desechos sólidos en la ciudad de Felipe Carrillo Puerto. Dicha encuesta tenía como objetivo conocer la percepción de los usuarios con relación al servicio. En total se encuestaron 129 viviendas y 21 locales de comerciales. A través de esta encuesta se pudo inferir que:

Sector residencial

- Los encuestados de sexo femenino representaban una porción importante de los entrevistados, aproximadamente el 80% de los entrevistados eran del sexo femenino.
- El 96% de los usuarios contesto que contaba con servio de recolección de residuos, el 4% indico no contar con dicho servicio.

¹ Para el manejo de los libros "BASE_DATOS_(mes).xls" e "Informe_FCP_(mes).xls", ver documento Manual.

- El 58% de los usuarios indicó que sus residuos son recolectados por el municipio, y el 32% indicó que eran quemados en su patio o calle.
- El 47 % de los entrevistados opinó encontrarse insatisfecho con el servicio de recolección, y el 37% consideró estar satisfecho con el servicio.
- Las principales causas por las cuales se siente insatisfecho corresponde a que la frecuencia es irregular 34% y que la frecuencia es insuficiente 33%.
- Los entrevistados opinan que los principales problemas asociados al manejo de residuos sólidos corresponde a que luce bastante feo, 21%, aAumento de ratones y animales 20%, humo causado por la quema de basura 20% y presencia de olores ofensivos 20%.
- El 97% de los entrevistados dice no pagar por el servicio de recolección, el 78% de los entrevistados estaría dispuesto a pagar una tarifa por el servicio si este mejorara.
- Existía una alta predisposición a colaborar con un proyecto modelo, el 84% de los entrevistados estaría dispuesto a colaborar en un proyecto modelo para mejorar la calidad del servicio de recolección de basura.

Sector Comercial

- A juicio de los entrevistados los principales residuos que se generan en el local corresponden a 28% papel, 28% plástico y 26% cartones.
- El 85% de los encuestados dice que es el municipio quien recolecta sus residuos.
- Consultados con respecto a la frecuencia de recolección, el 43% de los entrevistados dijo que sus residuos eran recolectados dos veces por semana, y el 24% indicó que era diariamente.
- El 76% de los entrevistados indicó que el servicio no se realiza en horario definido
- En relación al grado de satisfacción con el servicio, el 10% dijo estar muy satisfecho, 52% algo satisfecho, 19% muy poco satisfechos y 19% insatisfecho. Dentro de las causas por las cuales no se encuentra satisfechos están: frecuencia irregular 38%, frecuencia baja 25%, y el horario irregular 19%.
- El 86% de los entrevistados estaría dispuesto a pagar menos de 100 pesos por el servicio, el 14% restante estaría dispuesto a pagar una tarifa entre 100 y 300 pesos.

Q.3.2 Diseño del servicio de recolección

El diseño del servicio comprendió las siguientes actividades:

- Capacitación del personal técnico
- Determinación del área de cobertura
- Sectorización
- Diseño y diagramación de las rutas
- Capacitación personal operativo
- Implantación de las rutas

Antes de iniciar la el diseño y programación del proyecto modelo, la contraparte designó a los profesionales y personal que participó directamente en la experiencia, quedando el grupo de trabajo conformado por los siguientes profesionales:

- 1 Ingeniero Coordinador
- 1 Técnico de recolección
- 1 Técnico de informática
- 1 Secretaria
- Conductores

- Recolectores

a. Capacitación del personal Técnico

Antes de proceder al diseño del servicio 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 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 levantamiento de la información, manejo y análisis de la información recopilada, cálculo de indicadores y diseño del servicio de recolección. 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 trabajo con los libros Excel.

b. Determinación del área de cobertura

Para determinar el área de cobertura del servicio de recolección, lo primero que se verificó fue la disponibilidad de los recursos (vehículos y personal) con que se cuenta para efectuar el servicio y paralelamente se calculó la cantidad de residuos que se generan diariamente en las distintas colonias de la ciudad de Felipe Carrillo Puerto.

Conocidos los recursos, se calculó en función de la capacidad de los vehículos y de un número mínimo de viajes al tiradero, la capacidad de transporte por jornada de trabajo para cada uno de ellos y para toda la flota. Sobre la base de éste último dato, la frecuencia de recolección (valor fijado previamente) y la producción de residuos por colonia, se determinó el área que pueden ser atendida por el servicio.

Los resultados de esta etapa fueron:

Cuadro Q-4: Vehículos disponibles y capacidad de transporte.

Camión Nº	Tipo	Capacidad volumétrica ² m ³	Ton	% carga máxima por viaje ³	Ton/viaje	Ton/jornada
1	Volteo	13,5	2,7	70	1,9	3,8
2	Volteo	13,5	2,7	70	1,9	3,8
3	Compactado	10	3,50	75	2,6	5,3
4	Redila	8,9	1,78	70	1,2	2,5
Total		45,9	10,68		7,7	15,3

Para determinar la capacidad de transporte por jornada de cada camión, se estimó que cada camión en promedio realiza dos viajes al tiradero por jornada.

En cuanto a la disponibilidad de personal para realizar el servicio, se cuenta con cuatro cuadrillas⁴ de trabajadores para operar en jornada de la mañana y tres cuadrillas para la jornada de la tarde, eso quiere decir, que diariamente se pueden operar un máximo de siete rutas.

Por lo tanto el tonelaje máximo de residuos que se puede recolectar diariamente en la ciudad es de 28,1 toneladas suponiendo que los camiones 1, 2 y 3 trabajan en dos jornadas diarias y el camión 4 sólo lo hace en jornada de la mañana.

Cuadro Q-5: Detalle población por colonia de la ciudad de Felipe Carrillo Puerto⁵.

Nº s/plano	Colonia	Nº Habitantes	% de Hab. Atendidos	Nº Habitantes Atendidos
4	Plan de Ayala	617	65	401
5	Leona Vicario	2.138	100	2138
6	Emiliano Zapata	988	95	939
7	Lázaro Cárdenas	320	65	208
8	Rafael Melgar	560	95	532
9	Cecilio Chi	1.386	100	1386
10	Javier Rojo G.	1.352	100	1352
11	Juan B. Vegas	2.429	100	2429
12	Mario Villanueva	946	70	662
13	Francisco May	2.352	95	2234
14	Centro	1.110	100	1110
15	J. Martínez R.	2.653	100	2653
Totales		16.851		16.044

² Se consideró para los camiones de volteo y redila que la densidad de la basura transportada es de 0,20 ton/m³ y para el camión compactador de 0,35 ton/m³.

³ Dada la antigüedad y el mal estado en que se encuentran las tolvas de los vehículos recolectores se estimó que la carga máxima por cada viaje es un porcentaje de la capacidad útil de carga.

⁴ Una cuadrilla está formada por un conductor y dos recolectores de residuos.

⁵ Sólo se consideraron aquellas colonias donde la infraestructura vial permite el paso del vehículo recolector.

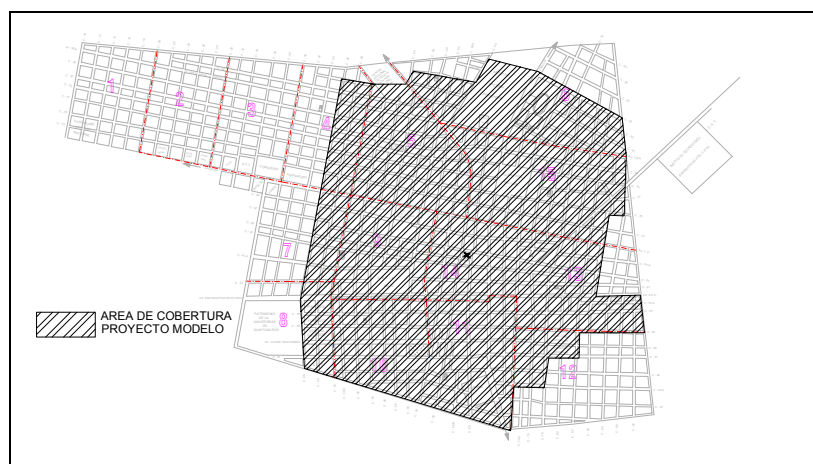
En algunos casos no se consideró el 100% de la población perteneciente a una colonia, porque existen condiciones particulares que impiden dar el servicio, como ser aspectos viales o la densidad habitacional es muy baja.

Cuadro Q-6: Producción diaria de residuos por colonia

Colonia	Habitantes	PPC	Ton/día
4	401	0,8	0,3
5	2.138	0,8	1,7
6	939	0,8	0,8
7	208	0,8	0,2
8	532	0,8	0,4
9	1.386	0,8	1,1
10	1.352	0,8	1,1
11	2.429	0,8	1,9
12	662	0,8	0,5
13	2.234	0,8	1,8
14	1.110	1,0	1,1
15	2.653	0,8	2,1
Totales	16.044		13,1

La frecuencia de recolección se ha fijado en diaria, ello principalmente porque la comunidad está acostumbrada a quemar sus residuos y por lo tanto es difícil lograr en una primera etapa que se acostumbren a almacenar sus residuos en las viviendas. El total de residuos a recolectar considerando todas las colonias es de 26,2 ton/día.

Dado los recursos que se disponen, que permiten recolectar 28,1 ton/día es posible brindar el servicio de recolección a las 12 colonias consideradas inicialmente. La figura siguiente muestra el área de cobertura del proyecto.



c. Sectorización.

Una vez determinada el área de cobertura del servicio de recolección se procedió a efectuar la sectorización del área, para ello se fijaron las siguientes condiciones bajo las cuales se desarrollará el servicio:

Frecuencia de recolección	diaria
Número viajes jornada	2
Número de días trabajados a la semana	6
Carga útil camión volteo	1,9 ton
Carga útil camión compactador	2,6 ton
Carga útil camión redila	1,2 ton

Posteriormente se calculó la cantidad de residuos a recolectar semanalmente, el día de máxima acumulación y día normal en cada colonia, para ello se utilizó la P.P.C. y número de habitantes por colonia dados anteriormente. El cuadro siguiente resume la información.

Cuadro Q-7: Producción de residuos días punta

Colonia	Ton/semana	Ton/día normal	Ton/día punta
4	2,2	0,3	0,6
5	12,0	1,7	3,4
6	5,3	0,8	1,5
7	1,2	0,2	0,3
8	3,0	0,4	0,9
9	7,8	1,1	2,2
10	7,6	1,1	2,2
11	13,6	1,9	3,9
12	3,7	0,5	1,1
13	12,5	1,8	3,6
14	7,8	1,1	2,2
15	14,9	2,1	4,2
Totales	91,4	13,1	26,1

Como en este caso la frecuencia es 6, y los días de atención a la semana también son 6, el número de sectores es 1, sin embargo, como el servicio se puede ejecutar en dos turnos, se ha considerado dos sectores definidos según la siguiente nomenclatura:

S1 Sector 1, días de atención Lunes a Sábado, en jornada mañana.

S2 Sector 2, días de atención Lunes a Sábado, en jornada tarde.

El número de subsectores o rutas quedó determinado por el número de camiones que opera en cada sector, como se indicó anteriormente en la jornada de mañana el número de camiones disponibles es de 4, teniendo una capacidad de recolección de 15,3 ton/día y en la jornada de la tarde el número de vehículos es 3 que pueden recolectar un total 12,8 ton/día de residuos. Por otra parte la cantidad de residuos a recolectar el día punta es de 26,1 ton/día, es decir,

bajo el sistema de operación definido es posible recolectar todos los residuos, quedando una capacidad adicional de 2,0 ton/día.

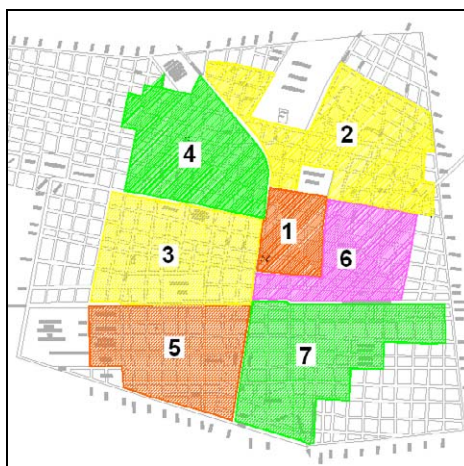
En vista de lo anterior, el total de subsectores (rutas) es 7, cuatro en el sector S1 y tres en el sector S2. El total de residuos posible de recolectar por ruta y sector se entrega en el cuadro siguiente.

Cuadro Q-8: Sectores del servicio de recolección

Sector	subsector	Ton/jornada
1	1	3,8
	2	3,8
	3	5,3
	4	2,5
2	1	3,8
	2	3,8
	3	5,3
	4	2,5

d. Diseño y diagramación de las rutas

Basados en la generación de residuos por colonia y la capacidad de transporte por jornada por vehículo, se procedió a definir cada una de los subsectores, los que se muestran en el diagrama siguiente:



Con los subsectores delimitados, se realizó la diagramación de la ruta para ello se siguió las reglas comunes de las diagramaciones, considerando principalmente trazado "Peine". Una vez efectuada la diagramación, se concurrió a terreno con el personal técnico para verificar el trazado.

Cuadro Q-9: Características de las rutas

Ruta N°	Sector	Días atención	Turno	Horario
1	S-1	Lunes a Sábado	Mañana	06:00 a 13:00 hr.
2	S-1	Lunes a Sábado	Mañana	06:00 a 13:00 hr.
3	S-2	Lunes a Sábado	Tarde	13:00 a 18:00 hr.
4	S-1	Lunes a Sábado	Mañana	06:00 a 13:00 hr.
5	S-2	Lunes a Sábado	Tarde	13:00 a 18:00 hr.
6	S-1	Lunes a Sábado	Mañana	06:00 a 13:00 hr.
7	S-2	Lunes a Sábado	Tarde	13:00 a 18:00 hr.

e. Capacitación personal operativo

Una vez diseñado el servicio y previo a su implantación, se procedió a capacitar al personal operativo en relación a la forma de desarrollar el servicio, los temas abordados fueron:

Entrenamiento en el uso de la Hoja de Ruta

Forma de efectuar la recolección y medidas de seguridad

Entrenamiento en el recorrido de la ruta asignada

La capacitación fue reforzada durante el desarrollo del proyecto.

f. Implantación de las rutas

Con fecha 02 de Febrero se puso en marcha el nuevo servicio de recolección, monitoreando todos los días los tiempos y recorridos, utilizando para ello la hoja de Ruta.

- 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 concurrió al área centro y zona comercial, para informar a los usuarios de la forma en que debían presentar sus residuos y privilegiar el uso de tambores o pequeños contenedores para facilitar las labores de recolección.
- Debido al mal estado mecánico de los vehículos, estos sufrieron constantes averías durante el desarrollo del proyecto modelo, y en muchos casos no pudieron brindar el servicio. En estas situaciones y con el propósito de cumplir con el servicio, los camiones que se encontraban operativos, después de recolectar la ruta asignada asumieron la recolección de la ruta asignada al camión averiado, en algunas oportunidades este trabajo fue apoyado por una camioneta Nissan..
- Todas las semanas se fiscalizó el cumplimiento de las rutas por el encargado del servicio.

- Diariamente se ingresó la información contenida en la hoja de ruta a la base de datos y se verificaron los resultados
- Mensualmente se confeccionó el informe consolidado del servicio, incluyendo en éste los antecedentes de las rutas optimizadas.

Q.4 Resultados

Q.4.1 Logros

Narrative Summary	Logros
Meta General P/M es implementado	La ejecución del proyecto modelo ha permitido retirar los desechos de un mayor número de casas y colonias, cumpliendo de esta forma con uno de los objetivos particulares de P/M que es el de "proveer de un medio ambiente sanitario donde se vive". De hecho la tasa de recolección en el área urbana creció del 27% al 49%.
Propósito de Proyecto Mejoramiento de la cobertura de recolección en Felipe Carrillo Puerto	La ciudad de Felipe Carrillo Puerto cuenta con un nuevo servicio de recolección, el que se brinda en forma continua y dentro de los horarios establecidos. Se ha logrado aumentar la cobertura de recolección y mejorar el servicio en general, utilizando los mismos recursos existentes antes de iniciar el proyecto modelo. Con la implementación del proyecto modelo se logró aumentar la cobertura del servicio en el municipio (área urbana) del 27% al 49%. El P/M considera como meta para el año 2007 una cobertura igual a 70,1% para el grupo urbano 6, conformado por Felipe Carrillo Puerto y Señor, el proyecto modelo logró superar dicha meta llegando a una tasa de recolección del 74%. El diseño del servicio de recolección ha permitido optimizar el uso de los recursos. El mejoramiento de la cobertura se hace evidente al observar que la actividad de quema de residuos ha disminuido al igual que el volumen de residuos dispuestos inadecuadamente en terrenos baldíos y vía pública. La cantidad de usuarios se ha incrementado en un 78% con respecto al valor inicial. Estos nuevos usuarios se han acostumbrado a que sus residuos sean retirados de sus viviendas e inclusive en respuesta a ello han mejorado el sistema de almacenamiento de los mismos, en especial sector centro y área comercial, lo anterior obliga a D.S.P.M. ha mantener el nuevo servicio de recolección, asegurando su sostenibilidad.
Productos 1. Se mejora la cobertura de recolección	✓ Se puso en operación un nuevo servicio de recolección para Felipe Carrillo Puerto cuyo diseño se basó en criterios técnicos, que permitieron el uso óptimo de los recursos disponibles. ✓ El número de usuarios que es atendido por el nuevo sistema de recolección es un poco mayor a 16.000 habitantes lo que representa un incremento de la cobertura en la ciudad de F.C.P. del 78%. ✓ Se confeccionaron planos del servicio y de cada una de las rutas, con su correspondiente diagramación, las que son utilizadas por los conductores para efectuar el recorrido y por el supervisor para la fiscalización de ellas. ✓ La Dirección de Servicios Públicos Municipales incorporó dentro de sus procesos administrativos y operacionales el uso de la Hoja de Ruta, que permite el levantamiento de información de campo del servicio. ✓ Se diseñó y entró en operación una planilla computacional para el ingreso y manejo de los datos obtenidos a través de la hoja de ruta y una planilla para la consolidación de la información y el cálculo de los indicadores. ✓ Se implementó un programa de fiscalización en terreno para verificar el cumplimiento de los recorridos y la calidad del servicio. ✓ Entró en operación el uso de indicadores, fijando para cada uno de ellos valores metas y por los cuales se evalúan mensualmente las rutas, y se efectúan las correcciones necesarias. ✓ El Municipio decidió incorporar a la Dirección de Servicios Públicos Municipales un técnico el que está a cargo del manejo computacional y procesamiento de la información de campo, de la elaboración de informes mensuales, y de la evaluación de las rutas a través del uso de indicadores. ✓ Mensualmente se está elaborando un informe sobre el desarrollo del servicio, donde se entrega la información consolidada por rutas, vehículo y personal. La información consolidada permite controlar los recursos, principalmente combustible y horas hombre, previo a la implementación del proyecto modelo, dichos controles no existían. ✓ El número de horas trabajadas al mes disminuyeron, al igual que el número de viajes. ✓ El personal de D.S.P.M. está capacitado para efectuar el diseño del servicio de recolección, pudiendo extender la experiencia a otras áreas de la ciudad o comunidades.

Narrative Summary	Logros
2. Se prepara un manual para la planificación y diseño del servicio de recolección	✓ Se elaboró un manual de procedimientos para el diseño del servicio de recolección y optimización de rutas de recolección. ✓ Se elaboró un instructivo para el ingreso de datos y el uso de las planillas de cálculo. ✓ Se entrenó al personal técnico en el uso de ambos documentos
Aportes Personal E/E El equipo de trabajo fue liderado por la Ing. Ximena Alegría, quien estuvo a cargo de la estrategia, planificación, diseño y conducción de las actividades. El Lic. Hiram Díaz estuvo a cargo de la coordinación de información entre la D.S.P.M. y el E/E. La Lic. Citlali Suárez condujo la encuesta de opinión. El Ing. Mario Valle recopiló y analizó información de diversas fuentes. Personal C/P El Ing. Eduardo Escalante de la Dirección de Obras Públicas estuvo a cargo de la coordinación de las actividades entre el Municipio y el E/E. El Director de Servicios Públicos Sr. Noé Baena fue el encargado de aprobar el nuevo diseño del servicio de recolección y de la incorporación de nuevos procedimientos administrativos y de control al servicio. El Técnico Manuel Góngora participó en todo el proceso de diseño de rutas y estuvo a cargo de todas las actividades de campo. El Técnico César Guzmán fue el encargado del manejo y procesamiento de la información. El biólogo José Guerrero, funcionario de SEDUMA, realizó las tareas de coordinación entre el municipio y este organismo. Equipos El E/E donó al Municipio de Felipe Carrillo Puerto un computador e impresora, el que fue instalado en las oficinas de la D.S.P.M. para llevar el control del servicio de recolección. Se confeccionó el manual borrador y se entregó al C/P para su revisión y comentarios. Posteriormente se editó la versión final.	

Q.4.2 Otros resultados

A continuación se entregan los resultados de las variables monitoreadas y de los indicadores obtenidos durante el desarrollo del proyecto modelo.

✓ Población atendida por el proyecto

En el cuadro siguiente se entregan los antecedentes con respecto a la cobertura del servicio de recolección antes y después de la implementación del proyecto modelo.

Población Urbana Total	33.025	Hab.
Población Grupo Urbano 6	21.784	Hab.
Población Atendida Inicialmente	9.000	Hab.
Población Atendida con Proyecto Modelo	16.044	Hab.
Cobertura Inicial Area Urbana	27%	Hab.
Cobertura Inicial Grupo 6	41%	Hab.
Cobertura Proyecto Area Urbana	49%	Hab.
Cobertura Proyecto Grupo Urbano 6	74%	Hab.

✓ Resultados monitoreo del servicio.

El cuadro muestra los resultados mensuales par las variables de control del servicio.

Cuadro Q-10: Resultado del monitoreo de rutas

Mes	Horas trabajada	Horas de recolección	Nº de viajes	Consumo combustible
Enero	732	488	301	3.474
Febrero	680	486	218	2.867
Marzo	691	511	218	2.698
Abril	682	516	224	2.598
Mayo	669	497	210	2.605
Promedio Proyecto	680,5	502,6	217,5	2.692,0

Q.5 Evaluación

Dado que antes de implementar el proyecto modelo, el servicio respondía más bien a una programación diaria, donde a los vehículos se le asignaban sectores o avenidas, la evaluación del proyecto se realizó sobre la base de los datos mensuales del servicio.

a. Eficiencia

Se evaluó la eficiencia lograda por el proyecto modelo en función de los resultados obtenidos para las distintas variables controladas durante su desarrollo.

a.1 Horas trabajadas en el mes:

Con la operación del nuevo servicio de recolección se ha logrado reducir el número total de horas trabajadas en todo el servicio en un 7% en relación a la situación inicial, además en este menor número de horas se logra atender 7.000 usuarios más, lo que significa que el rendimiento actual es de 23,6 usuarios/hr trabajada, previo a la implementación del proyecto el rendimiento era de 12 usuarios/hr trabajada. Por lo tanto los costos asociados a mano de obra directa a través de la implementación del proyecto se han reducido lo que incide en la tarifa y permite reducir los costos por usuario atendido.

Adicionalmente las horas dedicadas a recolección aumentaron en un 3% al implementar el proyecto modelo, lo que unido a la disminución de las horas totales, nos indica que el vehículo dedica menos tiempo a transporte y disposición final. Operando bajo el diseño optimizado, del total del tiempo trabajado el 74% se dedica a recolección, anteriormente era de 67%.

a.2 Número de usuario por vehículo

Esta variable nos permite establecer el rendimiento que tiene el recurso vehículo. Los valores alcanzados antes y durante el proyecto modelo fueron de 2.250 y 4.000 habitante/vehículo recolección respectivamente, es decir se aumentó en un 77% el número de usuarios atendidos por la flota actual de vehículos. Al optimizar el uso de este recurso, se pudo lograr la cobertura propuesta y reducir los costos por transporte.

a.3 Número de viajes mes

El total de viajes en el mes ha disminuido en un 28% con la aplicación del proyecto modelo, por lo tanto se ha aumentado la capacidad de transporte por vehículo. De hecho, si se considera las producciones per cápita adoptadas en el diseño del servicio, el total de toneladas por viaje ha aumentado de 0,7 a 1,8 ton/viaje, que equivale a un aumento de la eficiencia del transporte del 108%. Esta situación es el resultado de la aplicación de un servicio de

recolección donde las rutas están diseñadas bajo criterios técnicos y por lo tanto no quedan al parecer del conductor, evitando así la dualidad de recorridos, minimizando los tiempos de transporte y asegurando la recolección en todo el sector asignado. La mayor eficiencia de transporte de la flota, reduce los costos operacionales del servicio (personal, lubricantes, combustibles, mantenimiento, etc.).

a.4 Consumo de combustible

Con la implementación del proyecto modelo se ha logrado reducir el consumo mensual de combustible de 3.500 L/mes a 2.700 L/mes, esto representa un consumo de 15,6 L/ton y 7,2 L/ton de combustible respectivamente, logrando una reducción del 54% en los costos de combustible por tonelada recolectada. La disminución del consumo de combustible no tan sólo es el resultado de la implementación de un diseño optimizado si no también a un adecuado y constante programa de fiscalización.

a.5 Costos del servicio

Es evidente que las eficiencias logradas con la implementación del proyecto modelo han tenido un impacto sobre los costos del servicio, si bien esto no se observa directamente en los costos globales para el municipio (los costos mensuales se han mantenido casi constantes), si es claro cuando evaluamos los costos unitarios. El costo del servicio tiene un valor aproximado de 1,2 millones de pesos anuales, si se utiliza la producción de residuos estimada en el diseño de las rutas, las toneladas anuales recolectadas antes y después de la implementación del proyecto son 2.673 ton/año y 4.766 ton/año respectivamente, por lo tanto con la aplicación del proyecto modelo se logró llevar el costo unitario de 448,9 \$/ton a 251,8 \$/ton, que representa una disminución del 44%.

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 posibles 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 y a la vez lograron la captura y manejo de datos que permitieron la evaluación del servicio, apoyados por el uso eficiente del equipo computacional donado.

b. Eficacia

El propósito del proyecto se logró, puesto que se ha incorporado al servicio de recolección un total de 7.000 usuarios más, aumentando la cobertura en el área urbana de un 27% a un 49%, y en la ciudad de Felipe Carrillo Puerto de 41 a 74%, sin que ello significara incrementar el uso de recursos.

El P/M, fija como meta para el año 2007 una tasa de recolección para el grupo urbano 6 (comunidad de Felipe Carrillo Puerto y Señor) de 70,1%, con la implementación del proyecto, la tasa de recolección lograda para el mismo segmento de la población fue de 73% aproximadamente, lo que demuestra la eficacia lograda.

Adicionalmente, bajo la operación del nuevo sistema de recolección se han optimizado los recursos, aumentando la eficiencia global del servicio.

El proyecto ha sido eficaz porque ha logrado mejorar la cobertura y calidad del servicio, los residuos son recolectados diariamente en la jornada y horarios establecidos, aspecto que ha repercutido positivamente en la calidad de vida de las personas, disminuyendo las prácticas de quema y mala disposición residuos en sitios vacíos y vías públicas.

c. Impacto

El principal impacto de la aplicación del proyecto modelo es el aumento de la cobertura del servicio de recolección, pudiendo lograr los valores fijados como valores meta para el año 2007 del P/M.

También ha tenido un impacto positivo sobre los costos del servicio, puesto que se logró optimizar el uso de los recursos.

Dentro de la comunidad el proyecto ha generado una serie de impactos positivos, quizás el más importante tiene que ver con el mejoramiento de la calidad de vida, puesto que al recolectar sus residuos en forma regular, estos no son quemados o dispuestos en los patios de sus viviendas y/o calles.

Otro impacto positivo dentro de la comunidad es la formación de una cultura para el manejo de sus basuras, ya que cambiaron la forma de manejar sus residuos, ahora los almacenan y acondicionan frente a sus domicilios dentro del horario de pasada del camión recolector, e inclusive algunos han incorporado el uso de pequeños contenedores, evitando de esta forma que las basuras permanezcan periodos largos en la calle y que sean esparcidas por los animales. Estos cambios de hábitos también tienen que ver con el manejo final que se les daba, como se mencionó en el punto anterior.

Los impactos para la Dirección de Servicios Públicos Municipales, también son positivos, el diseño del servicio de recolección unido a los procedimientos de control del mismo, han tenido un efecto multiplicador, primero han motivado al personal técnico a involucrarse en el diseño y a fijarse metas, lo que los lleva a efectuar una constante fiscalización en terreno y verificar el adecuado uso de los recursos. La adecuada fiscalización del servicio a su vez ha obligado y motivado al personal de operación a cumplir correctamente sus labores, mejorando la calidad del servicio. La unión de lo anterior ha resultado en la formación de una cultura dentro de la Dirección, que da sostenibilidad al proyecto.

También se aprecian impactos positivos para el personal, considerando que se han eliminado algunos vicios y las horas de trabajo se distribuyen uniformemente, lo que se traduce en una jornada más corta para todos los operarios.

El control del desarrollo del servicio ha permitido tener un amplio conocimiento sobre las características de éste y a la vez tener las herramientas necesarias para proyectar los costos y requerimientos del servicio, aspecto que previamente era desconocido para el Municipio: Hoy el Municipio está en condiciones de programar los costos anuales y formular una tarifa por el cobro de aseo, lo que impactará positivamente el presupuesto del Ayuntamiento.

d. Relevancia

El aumento de la cobertura de recolección y optimización de los recursos, constituye uno de los mecanismos a través de los cuales se podrá lograr las metas del P/M, de ahí su relevancia.

e. Sostenibilidad

El proyecto va a tener sostenibilidad en la medida que D.S.P.M. tenga disponibilidad de vehículos, que es el único aspecto débil dentro del sistema, ya que el servicio está diseñado en forma óptima, el personal técnico está capacitado para modificar el diseño y el personal operativo desarrolla sus funciones de acuerdo a lo programado. En relación a este aspecto, el Municipio tiene considerado para este año la compra de dos vehículos de recolección, de ser así, la sostenibilidad del proyecto está asegurada.

Es importante hacer notar, que todo el personal que conforma la D.S.P.M. así como los demás funcionarios que participaron del proyecto modelo, están ya acostumbrados a las prácticas que demanda el nuevo servicio de recolección. Prácticas que en una primera etapa les originó importantes cambios en su conducta de trabajo, y por lo tanto se oponían a ellas, pero en la medida que fueron observando los resultados, su posición cambió, modificando sus hábitos, aspecto de mucha importancia para asegurar la sostenibilidad del proyecto.

Q.6 Conclusiones y recomendaciones

a. Conclusiones

La estrategia y medidas propuestas en el P/M se están cumpliendo

Las autoridades del Municipio han coincidido que el adecuado manejo de los residuos les permitirá mejorar las condiciones de vida de la comunidad, reducir las enfermedades gastrointestinales y minimizar los impactos negativos sobre el medio acuático.

La implementación del proyecto modelo ha generado una cultura del manejo de residuos tanto en la D.S.P.M. como en la comunidad.

Con el nuevo sistema adoptado por la D.S.P.M. para desarrollar y controlar el servicio el H. Ayuntamiento está en condiciones de estudiar una tarifa de cobro para éste, de modo de obtener los ingresos que requiere para efectuar la reposición de los equipos y aumentar la cobertura a otras comunidades.

El adecuado diseño del servicio y control del mismo ha demostrado al municipio que es un mecanismo eficiente a través del cual se puede aumentar la cobertura de atención.

Las autoridades del Municipio han comprendido la necesidad de establecer en corto plazo un cobro por el servicio de aseo, que les permitirá mantener el nuevo servicio y ampliarlo a otras comunidades.

La comunidad está consciente de la importancia del adecuado manejo de las basuras y está dispuesta a colaborar con las actividades que realice el municipio dentro de éste ámbito.

b. Recomendaciones

Los objetivos formulados en el P/M de Manejo de Residuos Sólidos deben considerarse como parte de los planes de desarrollo del municipio.

Estudiar técnicamente y aplicar en el corto plazo una tarifa de cobro del servicio. Una buena alternativa es cobrar en una primera instancia al sector comercio y grandes generadores y posteriormente a la comunidad. En este último caso, el cobro puede estar asociado a la aplicación de un subsidio dirigido exclusivamente al sector de más bajos ingresos.

Aprobar y aplicar en corto plazo el Reglamento para la Prestación del Servicio Público de Manejo Integral de los residuos Sólidos Urbanos.

Comprar dos camiones con tolva compactadora y mejorar el estado mecánico de los dos camiones tolva existente.

Mejorar la operación del tiradero donde se depositan los residuos. Es indispensable que en forma paralela al mejoramiento y aumento de cobertura del servicio de recolección se mejore la disposición final, las condiciones actuales de operación revisten un serio riesgo para el medio ambiente y para la implementación del P/M. Al respecto, se recomienda que el municipio destine en forma regular una máquina para el acomodo de residuos de modo de minimizar el área contaminada con desechos y la generación de incendios. La operación del tiradero debe ser supervisada directamente por D.S.P.M., quien deberá establecer un programa de avance de la disposición final de residuos.

Capítulo R

*Establecimiento de un Nuevo
Sistema de Manejo de Residuos
Sólidos en Costa Maya*

Contenido

Página:

R	Establecimiento de un Nuevo Sistema de Manejo de Residuos Sólidos en Costa Maya.....	R-1
R.1	Generalidades	R-1
R.2	Diagnóstico.....	R-5
R.2.1	Sistema actual de manejo de los residuos sólidos	R-5
R.2.2	Desarrollo futuro (Sistema de Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos)	R-10
R.3	Implementando las mejoras en el sistema actual.....	R-12
R.4	Resultados	R-18
R.5	Evaluación	R-20
R.6	Conclusiones y Recomendaciones	R-23

Listado de Cuadros

Página:

Cuadro R-1: Turistas con arribo a Mahahual en los últimos tres años.....	R-5
Cuadro R-2: Resultados del Proyecto Modelo de Establecimiento de un Nuevo Sistema de Manejo de Residuos Sólidos en Costa Maya	R-18

Listado de Figuras

Página:

Figura R-1: Fotos del Proyecto Modelo.....	R-25
--	------

R Establecimiento de un Nuevo Sistema de Manejo de Residuos Sólidos en Costa Maya

R.1 Generalidades

a. Antecedentes

En México, la industria del turismo es una actividad económica de primer orden sólo superado por el sector petrolero. El Estado de Quintana Roo es el principal destino turístico.

La visita de cuatro millones de turistas a Quintana Roo, genera un ingreso de US 4,000 millones al país, lo que aproximadamente representa el 40% de los ingresos turísticos de México. Esta contribución a la economía mexicana es de vital importancia, y como tal, debe de ser sostenida.

En la década de los años 60 el área hoy ocupada por Cancún se encontraba prácticamente deshabitada. En 1970 se inicia la construcción de Cancún y en 1974 se crea el Estado Libre y Soberano de Quintana Roo.

Cancún tiene más de 35,000 cuartos de hotel y su aeropuerto sólo es superado por el aeropuerto de México en tráfico. Recibe la visita de casi tres millones de turistas anualmente.

La Riviera Maya la constituye la franja costera comprendida entre Puerto Morelos y Tulum, siendo adicionalmente puntos interesantes Punta Bete, Playa del Carmen, Xcaret, Puerto Aventuras, Xpu-Há, Akumal y Xel-Há. Dispone de aproximadamente 15,000 cuartos de hotel y recibe a más de 800,000 turistas al año.

Ambos desarrollos, tanto el área de Cancún como de la Riviera Maya, si bien están generando un crecimiento en la economía del estado, igualmente están impactando al ambiente y a los recursos naturales, lo que potencialmente podría derivar en un deterioro de los mismos y consecuentemente hacer menos atractivo estos importantes destinos turísticos, tal como ha sucedido en otros lugares de México.

La Costa Maya se extiende de Punta Herrero a Xcalak y su desarrollo turístico es considerado como un medio para lograr el crecimiento de la economía en el sur de Quintana Roo.

Se pretende desarrollar la Costa Maya considerando un tipo de turismo de bajo impacto y baja densidad con un destino exclusivo. Pequeños grupos que visiten las reservas, playas, arrecifes, sitios arqueológicos, hoteles que armonicen con el ambiente natural, en resumen, un desarrollo sostenible.

El presente Proyecto Modelo está orientado a dar inicio a la cultura de minimización en el manejo integral de los residuos sólidos que se mantenga y progrese conjuntamente con el desarrollo de la actividad turística y de los asentamientos humanos en el futuro.

Estos pasos iniciales en la minimización conducirán a la responsabilidad compartida, prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos sólidos, previstos en la nueva Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Diario Oficial de la Federación 08 de octubre de 2003).

b. Matriz de diseño del proyecto

Nombre del Proyecto: Establecimiento de un Nuevo Sistema de Manejo de Residuos Sólidos en Costa Maya por Etapas.	Periodo: Principios de Octubre 2003 – Fines de Julio 2004	Version: No.2
Area Meta: Costa Maya	Grupo Meta: Personal de la SEDUMA, Municipio de Othon P. Blanco, establecimientos, residentes y turistas de Costa Maya	Fecha: Enero 2004

Sumario del Proyecto	Indicadores	Medios de verificación	Suposiciones importantes
Meta general P/M es implementado	Costa Maya tiene un nuevo sistema de MRS		P/M ha sido aprobado por todas las partes
Propósito del proyecto Formación de la cultura de la minimización en el manejo integral de los residuos sólidos, que se mantenga y fortalezca acorde con el desarrollo de la actividad turística y de los asentamientos humanos en el futuro, con el propósito de proteger el ambiente acuático.	a. La descarga de los RS ha sido reducida; la disposición final de los RS se efectúa en un relleno sanitario manual; la situación financiera es sostenible. b. Los actuales y nuevos establecimientos y los asentamientos urbanos se ajustan al SMIRSU.	a. Programa de mejoramiento del sistema actual b. Bases del desarrollo futuro para Sistema de Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.(SMIRSU)	SEDUMA, Municipio de Othon P. Blanco, establecimientos, residentes, turistas, y generadores de envases, acuerdan su participación en la organización y provisión de un nuevo sistema de MRS.
Productos A. Sistema actual 1. Formación de la estructura organizacional	1.1 Un acuerdo entre las organizaciones ha sido suscrito. 1.2 Un comité oficial ha sido conformado "Comité de Residuos Sólidos de Costa Maya" para conducir el desarrollo de los trabajos y la prestación del servicio	1. Publicación en el Diario Oficial del Estado de Quintana Roo.	SEDUMA, Municipio de Othon P. Blanco, establecimientos, residentes, turistas, y generadores de envases, acuerdan su participación en la organización y provisión de un nuevo sistema de MRS.

Sumario del Proyecto	Indicadores	Medios de verificación	Suposiciones importantes
2. Minimización de los RS.	2.1 La descarga de los RS ha sido reducida en un 50%;	2.1 Programa de Reciclaje y Programa de Compostaje	
3. Mejoramiento de la disposición final	3.1 La disposición final de los RS se efectúa en un relleno sanitario manual;	3.1 Diseño y construcción de un relleno sanitario manual	
4. Sostenibilidad del servicio	4.1 Los ingresos cubren el costo del servicio.	4.1 Se cobran los derechos del servicio prestado de acuerdo a las tarifas aprobadas por el Municipio.	
B. Desarrollo futuro			
5. Protección del ambiente acuático del impacto de los residuos sólidos	5.1 Bases del desarrollo futuro del Sistema de Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (SMIRSU)	5.1 “Corredor Turístico de Costa Maya”; “Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Costa Maya”; Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Othón P. Blanco; Proyecciones del Equipo de Estudio de la JICA.	
Actividades Ver la siguiente tabla			Pre-condiciones La Oficina del Secretario de la SEDUMA, y el Honorable Ayuntamiento de Othón P. Blanco apoyan el Proyecto

Plan de Operaciones

Actividades	Productos	Periodo	Entradas por E/E	Entradas por C/P
1. Diagnóstico	Plan del Diagnóstico	Ver la tabla en Excel	Colaboración	
2. Implementando las mejoras y el monitoreo	Registro de la implementación	Igual	Colaboración	
3. Evaluación	Reporte de evaluación	Igual	Colaboración	

Aportes

Aporte	Equipo de Estudio E/E	Contraparte C/P
Personal	- Principal: ViO - Asistente: Citlali Suárez - Soporte: IkM	- Principal: Una - Asistentes: Algunos - Participantes: A ser decidido
Material	Remediación del actual tiradero y construcción de un relleno sanitario manual	

Tabla de Tareas

Actividades	Tareas
1. Diagnóstico	A. Sistema actual • Población y generación de RS • Minimización y tratamiento • Almacenamiento y descarga • Recolección y transporte • Limpieza de playas • Disposición final • Información pública • Aspectos financieros • Estructura organizativa • Conclusiones y recomendaciones B. Visión del desarrollo futuro • Población • Minimización y tratamiento • Almacenamiento y descarga • Recolección • Transporte y disposición final • Aspectos financieros • Participación del público • Marco institucional • Estructura organizativa
2. Implementando las mejoras y monitoreo	A. Sistema actual • Remediación del tiradero • Organización de la comunidad • Cantidad y composición de los residuos sólidos • Programa de reciclaje • Programa de compostaje • Programa de información pública y educación ambiental • Mejoramiento del servicio de recolección • Limpieza de playas • Aspectos financieros • Marco institucional • Estructura organizativa municipal
3. Evaluación	3.1 Eficiencia En que medida los aportes se han convertido en productos 3.2 Eficacia Verificar si el propósito del proyecto se ha cumplido y en cuanto contribuyeron los productos. 3.3 Impacto Que efectos positivos o negativos, tanto directos como indirectos, ha tenido la implementación del proyecto 3.4 Relevancia Siguen teniendo importancia como objetivos la Meta Principal y el Propósito del Proyecto. 3.5 Sostenibilidad Por cuanto tiempo las organizaciones recipientes serán capaces de mantener los efectos positivos del proyecto luego de que el Equipo de Estudio se haya marchado.

c. Cronograma

ID	Actividad	Inicio	Finalización	Duración	Feb 2004				Mar 2004				Apr 2004				May 2004				
					1/2	8/2	15/2	22/2	29/2	7/3	14/3	21/3	28/3	4/4	11/4	18/4	25/4	2/5	9/5	16/5	23/5
1	a. Remediación del Tiradero	2/9/2004	3/31/2004	38d																	
2	b. Organización de la Comunidad	2/2/2004	4/30/2004	65d																	
3	c. Cantidad y Composición de los R.S.	2/2/2004	2/13/2004	10d																	
4	d. Programa de Reciclaje	2/16/2004	5/31/2004	76d																	
5	e. Programa de compostaje	2/16/2004	5/31/2004	76d																	
6	f. Programa de información pública y educación ambiental	2/2/2004	3/31/2004	43d																	
7	g. Mejoramiento del Servicio de Recolección	2/2/2004	2/27/2004	20d																	
8	h. Limpieza de Playas	2/2/2004	3/31/2004	43d																	
9	i. Aspectos Financieros	2/2/2004	4/30/2004	65d																	
10	j. Marco Institucional	2/16/2004	4/30/2004	55d																	
11	k. Estructura Organizativa Municipal	2/16/2004	4/30/2004	55d																	

R.2 Diagnóstico

R.2.1 Sistema actual de manejo de los residuos sólidos

a. Población y generación de residuos sólidos

Las fuentes de generación de residuos sólidos en Mahahual están constituidas por las residencias, establecimientos (restaurantes y hoteles) y los turistas que arriban en los cruceros.

La población residente de acuerdo al censo de año 2000 fue de 149 habitantes con 47 viviendas habitadas.

En los últimos años la llegada de turistas se ha incrementado notablemente con la construcción del muelle para cruceros

En la siguiente tabla se muestra el número de turistas que arribaron en estas naves.

Cuadro R-1: Turistas con arribo a Mahahual en los últimos tres años

Años	2001	2002	2003
N° de cruceros	37	142	173
N° de turistas	75,401	305,776	371,655

Fuente: Secretaría de Turismo de Quintana Roo

La mayoría de los turistas que llegan en los cruceros está compuesto por personas de edad avanzada que permanecen en las instalaciones del muelle participando en una serie de

actividades culturales y recreativas; otro tanto, aborda los autobuses de la empresa AVIOMAR y se dirige a visitar lugares como Bacalar, Chacchoben, Dzibanche, Kohunlich.

Una pequeña minoría de turistas jóvenes llegan a la playa de Mahahual y disfrutan del mar, paseos a caballo, bebidas y comidas en los restaurantes del área, generando una cantidad poco significativa de residuos sólidos, compuesta principalmente por botellas PET de refrescos, latas y botellas de vidrio no retornables, bolsas de botanas y restos de cocos.

Con el propósito de conocer la cantidad y composición de los residuos sólidos se realizará un análisis durante el mes de febrero de 2004

Este análisis tiene como objetivo el conocer:

- Generación en residencias, restaurantes y hoteles, comercios, peatonal y en las instalaciones del muelle
- Composición de los residuos sólidos orientada a la minimización y el tratamiento.

b. Minimización y tratamiento

En el año 2000 el Municipio de Othón P. Blanco llevó a cabo un programa de separación de residuos sólidos con el propósito de proteger el ambiente y sensibilizar a la población en su buen manejo. Este programa fue descontinuado por la falta de interés de la población y soporte por parte del Municipio.

La única actividad de minimización la realiza la Sociedad Cooperativa Turística de R.L. Dorados de Mahahual, a través de un programa de reciclaje de envases de aluminio y vidrio, en el cual participan sus asociados y los propietarios de los restaurantes de la zona.

c. Almacenamiento y descarga

En los domicilios los residuos son almacenados en recipientes sin tapa y se vierten en bolsas plásticas. Las bolsas se colocan al frente las viviendas para descargarlas al sistema de recolección.

Los establecimientos descargan sus residuos utilizando bolsas plásticas y en algunos casos en “tambos” que son devueltos luego de su vertimiento en el vehículo recolector.

d. Recolección y transporte

El Municipio tiene contratado el servicio de recolección y transporte con un contratista, quien a su vez, es propietario del terreno en donde funciona el tiradero.

El contrato tiene una vigencia semestral. El contratista se obliga a la prestación de la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos de la localidad de

Mahahual, de lunes a sábado en la zona urbana, así como mantener sus calles y playas libres de cualquier tipo de residuos sólidos.

El contratista utiliza un vehículo de su propiedad con una capacidad de una tonelada y un remolque de 15 m³.

En la práctica la frecuencia de la recolección es de tres veces por semana para el sector domiciliar y diaria para los establecimientos a excepción de los días domingo.

La visita de turistas que arriban en los cruceros (dos a tres veces por semana) propicia una mayor generación de residuos en los establecimientos (restaurantes), como también en los residuos peatonales y en la limpieza de las playas.

Los residuos generados en las instalaciones del muelle se atienden mediante una ruta adicional que se efectúa luego del zarpe del crucero.

e. Limpieza de playas

Es notoria la presencia de residuos menores (botellas plásticas, envases de aluminio, bolsas de botanas, etc.) tanto en la calle ribereña como en la playa.

Estos residuos son eventualmente recogidos por los propietarios de los restaurantes que han colocado sus muebles en la playa para atender a sus clientes. El contratista no mantiene la limpieza de la calle ni playa.

Las áreas que no son atendidas por los restaurantes permanecen sucias.

Se han colocado algunos contenedores peatonales y propaganda en español e inglés para incentivar la limpieza.

f. Disposición final

El Municipio tiene arrendado, en uso temporal a Don Paulino Ponce, un predio de cincuenta y cinco hectáreas ubicado en el Km. 9.7 de la carretera Mahahual - Xcalak, destinado a la disposición final de los residuos sólidos generados en la localidad de Mahahual; actualmente se utilizan 3 hectáreas.

El contratista de la recolección arroja en el predio los residuos sólidos recolectados, sin ningún tipo de manejo adicional; igualmente sucede con los privados que disponen eventualmente sus residuos en el citado predio.

Sin lugar a dudas se califica este lugar como un tiradero abierto con los consecuentes impactos a la salud y el ambiente.

El pasado 13 de diciembre de 2003, el Municipio de Othón P. Blanco destinó la maquinaria para realizar un acondicionamiento del tiradero. Los residuos sólidos que se hallaban dispersos por el predio fueron juntados, compactados y cubiertos con tierra.

Posterior al referido operativo municipal se siguió con la práctica usual de vertimiento y nuevamente es notoria la dispersión de los residuos sólidos en el tiradero.

g. Información Pública

Luego del programa de separación instrumentado por el Municipio en el año 2000, no se ha vuelto a realizar ninguna acción relevante en materia de residuos sólidos.

Los Amigos de Sian Ka'an han colocado en conjunto con la comunidad los únicos letreros que promueven la limpieza y el uso de los "tambos" peatonales.

h. Aspectos Financieros

El municipio no cobra por los derechos de la prestación del servicio.

El municipio apoya al contratista con una cantidad de seiscientos pesos quincenales por el servicio prestado, pagadero vía nómina, y con cien pesos diarios por concepto de la renta del vehículo.

Así mismo, el municipio tiene tres personas que auxilian al contratista y les paga quincenalmente vía la nómina municipal.

i. Estructura Organizativa

La Dirección de Servicios Públicos Municipales a través del Departamento de Imagen Urbana, supervisa la prestación del servicio por parte del contratista.

La comunidad de Mahahual no cuenta con organizaciones vinculadas a la promoción o soporte en la prestación del servicio de manejo de los residuos sólidos; como se ha indicado anteriormente, sólo la Sociedad Cooperativa Turística de R.L. Dorados de Mahahual participa con su programa de reciclaje.

j. Conclusiones y Recomendaciones para el sistema actual

Actividad	Conclusiones	Recomendaciones
Generación de residuos	No se dispone de la información sobre la cantidad y composición de los RS de Mahahual de manera específica	Se propone la ejecución de una muestra de la cantidad y composición de los residuos sólidos orientada a conocer el nivel de recuperación de subproductos.
Minimización y tratamiento	Sólo se minimiza a través del programa de reciclaje de la Sociedad Cooperativa Turística de R.L. Dorados de Mahahual	Considerando la importancia de la minimización se hace necesario disminuir la descarga y disponer únicamente los residuos que no puedan ser tratados y/o reutilizados.

Actividad	Conclusiones	Recomendaciones
	Los subproductos que no son captados por el citado programa son dispuestos en el tiradero. La materia orgánica se vierte sin ningún manejo en el tiradero.	Se diseñará un programa de separación de materiales al nivel domiciliario/establecimiento orientado al reciclaje. Programa de reciclaje La materia orgánica será tratada mediante un proceso de compostaje para su posterior utilización como abono orgánico. Programa de compostaje
Almacenamiento y descarga	Los recipientes sin tapa facilitan el acceso de vectores a los residuos con el consecuente peligro de la contaminación de los alimentos.	Se debe promover el uso de recipientes con tapa. Los subproductos reciclables previamente separados, deberán ser almacenados al nivel domiciliario/establecimiento y descargados al sistema de recolección en bolsas plásticas de diferentes colores para su identificación. Los residuos no reutilizables serán descargados al sistema de recolección regular.
Limpieza de playas	Las playas sucias por la falta de mantenimiento dan un mal aspecto y sugieren un ambiente insalubre a los turistas. El contratista está obligado a mantener las calles y playas libres de residuos, aspecto que no se cumple.	Sobre la base de un eficaz programa de reciclaje y de información pública se puede mejorar el aspecto de la playa. Se debe analizar la posibilidad de lograr la participación de los dueños de los establecimientos en la organización de un cuerpo de limpieza de playas.
Recolección y transporte	No se cumple con la frecuencia establecida en el contrato y las bolsas con residuos permanecen en la calle con la consiguiente dispersión por acción de los animales. Parte de los residuos de los establecimientos se transportan a granel y se dispersan en el trayecto al tiradero	Se tendrá dos rutas por zona de servicio: recolección de reciclables (una ruta semanal) y recolección regular (dos veces por semana) Los subproductos reciclables se transportarán al centro de acopio y los no reutilizables al relleno sanitario manual.
Disposición final	El predio es un tiradero a cielo abierto; los residuos contaminan el ambiente a través de los humos, olores, gases y lixiviados.	El actual tiradero será remediado y diseñado y construido como un relleno sanitario manual. El operador del relleno acopiará semanalmente en el frente de trabajo el volumen de material de cobertura necesario para que los residuos queden confinados al final de cada día.
Aspectos financieros	El resultado es negativo para los intereses del Municipio. El costo de la prestación del servicio debe de ser cubierto con las aportaciones de los usuarios por medio de tarifas justas y equitativas.	El mejoramiento del manejo integral de los residuos sólidos y una eficaz y transparente acción de información pública puede lograr un mayor aporte en los ingresos del servicio. Todos los usuarios deben de pagar por

Actividad	Conclusiones	Recomendaciones
	Es preciso mejorar la calidad del servicio con el propósito de proteger la salud y el ambiente y promover el turismo de forma sostenible.	el servicio que reciben.
Información pública	El público no está debidamente informado sobre la relación entre el mantenimiento de la limpieza pública y la atracción del turismo. Ejemplos como la descertificación de algunas playas del país por la contaminación de su litoral y la desaparición de puestos de trabajo, debe ser conocida y evaluada por la población de Mahahual.	La minimización de los residuos sólidos, a través de los programas de reciclaje y compostaje, la limpieza de playas y el mejoramiento de la disposición final y la recolección, tienen necesariamente que contar con el apoyo y participación incondicional de los residentes. Se diseñará un programa de información pública que incluya: charlas, material didáctico, campañas de limpieza y su participación en la planificación y desarrollo de las mejoras y manejo del presupuesto del servicio.
Estructura organizativa	Falta de supervisión por parte del Municipio.	Bajo los auspicios del Honorable Ayuntamiento de Othón P. Blanco se conformará un comité de representantes de los usuarios del sistema: residentes domiciliarios, comercio y servicios. Este comité tendrá como función principal la organización y participación de sus representados en el funcionamiento del servicio de MRS y fungirá como contraparte de la Municipalidad. Se recomienda la formación de un grupo especial en la estructura municipal que acompañe el desarrollo de la Costa Maya.

R.2.2 Desarrollo futuro (Sistema de Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos)

Aún teniendo en consideración los programas de desarrollo turístico y de desarrollo urbano existentes persisten muchas incertidumbres en los tiempos y dimensión de las inversiones privadas.

Considerando esta limitación es que el proyecto modelo se ha orientado, en su primera fase, al establecimiento de una cultura de la minimización, y en una segunda fase, al desarrollo de un sistema de manejo integral de los residuos sólidos que contemple la participación del sector privado, tal como ha sucedido en los municipios de Benito Juárez y Solidaridad.

Si la cultura de la minimización se adopta ahora, se puede esperar que todos los proyectos que se vayan a ejecutar y el desarrollo urbano, que inevitablemente se va a producir, adopten igualmente la minimización como un requisito para un desarrollo sostenible.

La estrategia gubernamental considera que el desarrollo de la Costa Maya se debe basar en un turismo de bajo impacto y baja densidad, y a tal efecto, presentamos la siguiente *Visión* en materia de manejo de residuos sólidos.

- Minimización de los residuos sólidos con el objetivo de preservar la salud, proteger el ambiente y conservar los recursos naturales.
- Sostenibilidad del servicio de manejo de los residuos sólidos mediante el pago de los derechos
- Participación del sector privado

a. Población

El crecimiento de la población está íntimamente vinculado al desarrollo turístico de la zona; podemos tomar como ejemplo lo sucedido en Cancún y la Riviera Maya.

Los planes de desarrollo urbano se aplican con todo rigor.

b. Minimización y tratamiento

La separación en la fuente se institucionaliza y es de carácter obligatorio. La recolección de los subproductos reciclables es atendida por el sector privado.

Las empresas productoras de agua, refrescos y licores asumen su responsabilidad en el manejo total de los envases en que expenden sus productos.

La producción de composta al nivel domiciliar/establecimiento se generaliza.

El Municipio utiliza la composta en la construcción y mantenimiento de áreas verdes.

La descarga de los residuos sólidos equivale el 50% de la generación

c. Almacenamiento y descarga

Los subproductos reciclables son almacenados y descargados separadamente según las instrucciones del servicio. Las bolsas de colores son entregadas por el concesionario del reciclaje sin costo para los usuarios.

Los subproductos no reutilizables se descargan en el servicio regular

d. Recolección

Cada zona de servicio tendrá dos rutas: recolección de reciclables y recolección regular.

Las frecuencias y horarios se establecerán de acuerdo a la calidad de servicio acordada.

e. Transporte y disposición final

El actual proyecto para el transporte y la disposición final es ajustado de acuerdo al crecimiento en la demanda del servicio

El sector privado está a cargo de esta actividad.

f. Aspectos financieros

Todos los costos son cubiertos por los usuarios mediante tarifas justas y equitativas que conducen a la sostenibilidad

El Municipio asume, en forma total o parcial, los cargos a las familias de bajos recursos mediante subsidios personalizados.

g. Participación del público

Mediante programas permanentes de sensibilización e información se logra la máxima participación de los usuarios y del público en general en el manejo integral de los residuos sólidos

h. Marco institucional

El Reglamento para el Manejo de los Residuos Sólidos en la Costa Maya se aplica con todo rigor y es actualizado de acuerdo a las necesidades.

i. Estructura organizativa

La unidad administrativa para el manejo de los residuos sólidos en la Costa Maya adquiere un alto nivel profesional y realiza su labor con gran eficacia.

j. Participación del Sector Privado (PSP)

Sobre la base de la experiencia en el manejo de los residuos sólidos en Benito Juárez y Solidaridad y la confirmación de proyectos de inversión privado en el sector turismo, se prepara un plan maestro para el manejo integral de los residuos sólidos en Costa Maya.

Se redacta y aprueba el marco regulatorio para la PSP en el manejo de los residuos sólidos; se procede a un concurso para el servicio de recolección y transporte, y otro, para el tratamiento y la disposición final, con el fin de alentar la competencia y evitar monopolios.

R.3 Implementando las mejoras en el sistema actual

Se ha conformado un programa de trabajos en Mahahual, que contempla el establecimiento de un relleno sanitario manual, la organización de la comunidad mediante la creación de un Comité de Residuos Sólidos de la Costa Maya, la determinación de la cantidad y composición de los RS, dos programas de minimización con el objetivo de reducir las descargas de subproductos reciclables y de materia orgánica, un programa de información pública y educación ambiental con el propósito de promover y afirmar la cultura de la

minimización, el mejoramiento del servicio de recolección, la limpieza de playas, fortalecimiento de los aspectos financieros, conformación del marco institucional, y la estructuración de una unidad administrativa para el manejo de los residuos sólidos en el ámbito del Municipio de Othón P. Blanco.

El cumplimiento de las tareas establecidas para cada uno de estos objetivos será monitoreado durante los meses de febrero, marzo, abril y mayo de 2004.

Con la ejecución de estas tareas se pretende alcanzar el propósito del proyecto modelo de formar la cultura de la minimización en el manejo integral de los residuos sólidos, y que se mantenga y fortalezca acorde con el desarrollo de la actividad turística y de los asentamientos humanos en el futuro y con ello, proteger el ambiente acuático.

a. Remediación del tiradero

Objetivo: Proteger el acuífero y salud de la población

Producto:

- Relleno sanitario manual controlado

Tarea a ser monitoreada:

- i. Diseño del relleno sanitario manual
- ii. Participación del Municipio de Othón P. Blanco en la remediación y operación del relleno
- iii. Ejecución de la obra
- iv. Manual de operaciones
- v. Capacitación del personal
- vi. Operación del relleno sanitario manual
- vii. Supervisión de las operaciones
- viii. Cálculo del costo por la disposición final

b. Organización de la comunidad

Objetivo: Lograr la participación organizada y permanente de todos los actores

Producto:

- Comisión de Residuos Sólidos de Costa Maya

Tarea a ser monitoreada:

- i. Identificación de los actores
- ii. Elaboración del acta de constitución de la Comisión
- iii. Presentación del proyecto de mejoramiento del manejo de los residuos sólidos a la comunidad
- iv. Suscripción del acta de constitución de la Comisión
- v. Elección de los cargos directivos de la Comisión
- vi. Aprobación del plan de trabajo de la Comisión

- vii. Reconocimiento oficial de la Comisión por parte del Honorable Ayuntamiento de Othón P. Blanco

c. Cantidad y composición de los residuos sólidos

Objetivo: Conocer la cantidad y composición de los residuos sólidos generados con el propósito de minimizarlos

Producto:

- Cantidad de residuos sólidos generados en las residencias, restaurantes y hoteles, comercios, peatonal y en las instalaciones del muelle de cruceros
- Cantidad de subproductos reciclables: envases PET, envases de aluminio, botellas retornables, papel y cartón, y materia orgánica susceptible al compostaje.

Tarea a ser monitoreada:

- i. Levantamiento de la información sobre el número de residentes y viviendas ocupadas, restaurantes, hoteles, turistas peatones, turistas en las instalaciones del muelle de cruceros
- ii. Cantidad de residuos sólidos generados por cada grupo de actividad
- iii. Cantidad de subproductos generados por cada grupo de actividad
- iv. Análisis del inventario de compra y venta en comercios, restaurantes, hoteles e instalaciones del muelle de cruceros

d. Programa de reciclaje

Objetivo: Reducir la descarga de productos reciclables

Producto:

- Los productos reciclados son retirados de Mahahual en forma ordenada y permanente por las organizaciones contratadas

Tarea a ser monitoreada:

- i. Identificación de las organizaciones aptas para reciclar los subproductos
- ii. Contratación con la organizaciones seleccionadas
- iii. Colocación y utilización de los recipientes peatonales
- iv. Supervisión de la instalación de letreros informativos
- v. Plan de manejo de los subproductos reciclables
- vi. Costo de un plan general de reciclaje

e. Programa de compostaje

Objetivo: Reducir la descarga de la materia orgánica susceptible al compostaje

Producto:

- La materia orgánica susceptible al compostaje es procesada y posteriormente utilizada

Tarea a ser monitoreada:

- i. Identificación de los procesos adecuados de compostaje a las condiciones del área.
- ii. Selección y adquisición del material o equipo
- iii. Organización de cuatro centros demostrativos de compostaje
- iv. Utilización de la composta
- v. Evaluación de los resultados para diseminar el programa
- vi. Costo de un plan general de compostaje

f. Programa de información pública y educación ambiental

Objetivo: Promover y afirmar la cultura de la minimización

Producto:

- Los actores adoptan los procedimientos de la minimización como parte de la rutina de sus actividades

Tarea a ser monitoreada:

- i. Charlas de sensibilización
- ii. Talleres
- iii. Participación en los programas de manejo integral de los residuos sólidos con énfasis en la minimización
- iv. Evaluación de los resultados

g. Mejoramiento del servicio de recolección

Objetivo: Mantener limpia la localidad

Producto:

- Establecimiento de una norma de calidad del servicio de recolección
- Mejoramiento del servicio de recolección

Tarea a ser monitoreada:

- i. Redacción de la norma de la calidad del servicio.
- ii. Aprobación de la norma por parte del Municipio de Othon P. Blanco y el Comité
- iii. Mejoramiento de las rutas, frecuencias y horarios
- iv. Cálculo del costo del servicio mejorado

h. Limpieza de playas

Objetivo: Mantener limpia las playas

Producto:

- Establecimiento de una norma de limpieza de playas
- Participación activa de los usuarios en el mantenimiento de la limpieza de playas

Tarea a ser monitoreada:

- i. Redacción de una norma sobre el mantenimiento de la limpieza en las playas
- ii. Aprobación de la norma por parte del Municipio de Othón P. Blanco y el Comité
- iii. Programa de limpieza y supervisión
- iv. Cálculo de costo del mantenimiento de la limpieza

i. Aspectos financieros

Objetivo: Sostenibilidad financiera del manejo integral de los residuos sólidos con énfasis en la minimización

Producto:

- Presupuesto balanceado

Tarea a ser monitoreada:

- i. Preparación de la planilla de costos totales
- ii. Bloque de tarifas por los derechos de la prestación del servicio de recolección, transporte y disposición final
- iii. Financiamiento de los planes generales de reciclaje y compostaje
- iv. Preparación de un presupuesto considerando todos los costos y los ingresos necesarios
- v. Presentación del presupuesto a la consideración y aprobación del Municipio de Othón P. Blanco y el Comité

j. Marco institucional

Objetivo: Institucionalizar el manejo integral de los residuos sólidos con énfasis en la minimización

Producto:

- Reglamento para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos en la Costa Maya

Tarea a ser monitoreada:

- i. Redacción del borrador del reglamento
- ii. Consideración y aprobación del borrador del reglamento por parte del Municipio de Othón P. Blanco y el Comité
- iii. Consulta pública del borrador del reglamento
- iv. Ajustes al borrador del reglamento y aprobación por parte del Municipio de Othón P. Blanco y el Comité
- v. Consideración y aprobación por parte del Honorable Ayuntamiento de Othón P. Blanco
- vi. Aprobación legal y publicación
- vii. Puesta en vigencia

k. Estructura organizativa municipal

Objetivo: Dirección y conducción del manejo integral de los residuos sólidos en la Costa Maya

Producto:

- Unidad administrativa en la estructura organizativa del Municipio de Othón P. Blanco con la responsabilidad del manejo integral de los residuos sólidos en la Costa Maya

Tarea a ser monitoreada:

- i. Determinación de los roles, funciones y responsabilidades de la unidad administrativa
- ii. Diseño de la estructura organizativa
- iii. Asignación del personal y equipo
- iv. Capacitación del personal

R.4 Resultados

Resultados del Proyecto Modelo se muestran en la siguiente cuadro.

Cuadro R-2: Resultados del Proyecto Modelo de Establecimiento de un Nuevo Sistema de Manejo de Residuos Sólidos en Costa Maya

Sumario del Proyecto	Resultados
Meta General P/M es implementado	La estrategia y las medidas propuestas en el P/M para el establecimiento de un nuevo sistema de manejo de residuos sólidos en Costa Maya se están cumpliendo
Propósito del Proyecto Formación de la cultura de la minimización en el manejo integral de los residuos sólidos, que se mantenga y fortalezca acorde con el desarrollo de la actividad turística y de los asentamientos humanos en el futuro, con el propósito de proteger el ambiente acuático.	La comunidad de Mahahual está incorporando en el manejo de sus residuos sólidos la práctica de la minimización. Se asegura la formación de la cultura de la minimización mediante la aprobación del marco institucional y organizacional y la participación de las autoridades municipales, residentes y visitantes, centros de educación, hoteles, restaurantes y otros comercios, muelle e instalaciones para cruceros. Los residuos sólidos se disponen en un relleno sanitario manual. El Municipio de Othón P. Blanco está incorporando en la revisión del Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual las recomendaciones contenidas en el P/M y ha iniciado los trámites para lograr el financiamiento de FONATUR en la construcción del nuevo relleno sanitario para la Costa Maya.
Productos A. Sistema actual 1. Formación de la estructura organizacional 2. Minimización de los residuos sólidos 3. Mejoramiento de la disposición final 4. Sostenibilidad del servicio B. Desarrollo futuro 5. Protección del ambiente acuático	A. Sistema Actual 1.1 Formación y reconocimiento municipal de la Comisión para el Manejo de los Residuos Sólidos en Mahahual. (CRSM) 1.2 Aprobación del Reglamento Comunitario para la Recoja, Manejo y Disposición Final de los Residuos Sólidos en Mahahual 1.3 El proyecto de Reglamento para la Prestación del Servicio Público de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos ha pasado a consideración del Cabildo Municipal de Othón P. Blanco para su aprobación 1.4 El Municipio de Othón P. Blanco está incorporando en la revisión del Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual las recomendaciones contenidas en el P/M. 1.5 El Municipio ha decidido estructurar una unidad administrativa encargada del desarrollo de la Costa Maya. 2.1 Se instaló en la calle principal cinco estaciones de separación de residuos 2.2 Se dotaron de composteras a un grupo de restaurantes para iniciar un programa de manejo de la materia orgánica. La experiencia no resultó positiva por el alto contenido de humedad de los residuos 2.3 En la Telesecundaria se construyó una compostera para recibir los residuos de los restaurantes. La experiencia ha sido exitosa. Los alumnos planean la habilitación de un huerto escolar utilizando la composta producida. 2.4 Las playas se encuentran limpias. Los visitantes hacen uso de la infraestructura de descarga separada. 2.5 La empresa ECOCE inicia sus negociaciones con la CRSM para recoger todos los envases de PET que se obtengan. 3.1 Se construyó un relleno sanitario manual. El Municipio se hará cargo de la operación. 3.2 El Municipio ha iniciado las gestiones ante FONATUR para lograr el financiamiento de la construcción de un relleno sanitario para atender a toda la Costa Maya. 3.3 El Municipio ha iniciado el cobro por los servicios de manejo de los residuos sólidos a los comercios y a la empresa propietaria del muelle de cruceros (Puerto Costa Maya). Está en preparación una estructura tarifaria que asegure la sostenibilidad financiera del sistema.

Sumario del Proyecto	Resultados
	B. Desarrollo futuro La generación de DBO procedente de los residuos sólidos tenderá a ser moderada y manejable y consecuentemente el impacto sobre la calidad del acuífero y el ambiente acuático. El crecimiento urbano será regulado por el Programa de Desarrollo Urbano en donde serán incorporadas las recomendaciones del Plan Maestro. La minimización y la correcta aplicación del Reglamento para la Prestación del Servicio Público de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos contribuirá al efectivo control de la generación de lixiviados.
Aportes Personal del E/E: El equipo de trabajo estuvo liderado por el Ing. Víctor Ojeda quien tuvo a su cargo el diseño de la estrategia y la planificación y conducción de las actividades. La Lic. Citlali Suárez recopiló y analizó la información de diversas fuentes y condujo la encuesta de opinión. El Lic. Hiram Díaz dirigió la construcción de la infraestructura y controló la construcción del relleno sanitario manual. El Ing. Ikuo Mori revisó y aprobó la estrategia. Amigos de Sian Ka'an participó en los trabajos de cantidad y composición de los residuos sólidos; organización de la comunidad; evaluación de los programas de reciclaje y compostaje; programa de información pública y educación ambiental. La participación de Amigos de Sian Ka'an ha sido muy importante en el alcance de los objetivos del proyecto. Personal de la C/P: El Ing. Héctor Morín ha sido el funcionario de contraparte; revisó y aprobó la estrategia y el plan de actividades; fiscalizó la ejecución de las obras de infraestructura y la construcción del relleno sanitario manual. El biólogo Luis Gonzalo Vidaña condujo los programas de educación ambiental en la comunidad Personal de la comunidad: La participación de la comunidad liderada por la Comisión para el Manejo de los Residuos Sólidos de Mahahual, a hecho posible que en tan poco tiempo se logren los objetivos del proyecto modelo. Podemos afirmar que el reto para establecer una cultura de la minimización a sido tomado por la comunidad con toda seriedad y responsabilidad. Infraestructura y materiales El monto total de la donación de la JICA fue por \$250,000 pesos. Se construyeron cinco estaciones de separación de residuos y colocación de carteles invitando a depositar los residuos: en su lugar y separados. Se construyó un relleno sanitario manual con dos zanjas de 67.5 m3 cada una y se entregaron herramientas y uniformes para los operadores. Se hizo entrega de material didáctico en los centros educativos para promover la minimización.	

R.5 Evaluación

a. Eficiencia

El E/E convocó a los representantes de las diversas organizaciones de la comunidad para presentarles el proyecto modelo que se pretendía realizar en la localidad de Mahahual. Se efectuaron varias reuniones y se ajustaron las actividades previstas con las sugerencias de los participantes. El presupuesto de \$250,000 pesos fue donado por la JICA.

Se ha logrado asegurar la formación de la estructura organizacional al nivel de la comunidad mediante la creación de la Comisión de Manejo de los Residuos Sólidos en Mahahual y la aprobación del Reglamento Comunitario para la Recoja, Manejo y Disposición Final. El Municipio de Othón P. Blanco también contará con una estructura especializada para dirigir el desarrollo urbano de la Costa Maya y que necesariamente incluirá el manejo integral de los RS. Estos avances se lograron con la participación de los miembros de la comunidad y municipales.

El proceso de la cultura de la minimización se ha iniciado con la separación de materiales reciclables en las cinco estaciones construidas y el compostaje de los residuos orgánicos proveniente de los restaurantes. Los alumnos de la Telesecundaria son los pioneros para la utilización de la composta al iniciar próximamente un huerto escolar. Si esta práctica se universaliza se estaría creando una fuente de empleo y de suministro de alimentos con características de agricultura orgánica.

La disposición final ha sido mejorada mediante la construcción de un relleno sanitario manual con una capacidad inicial de 125 metros cúbicos; la descarga de RS al relleno ha disminuido sustancialmente.

Los tres órdenes de gobierno han convocado al sector privado a participar en el desarrollo turístico de la Costa Maya con el propósito de fortalecer el crecimiento económico de la zona sur del estado. FONATUR como órgano rector al nivel federal lidera estas acciones.

Los fondos suministrados por la JICA han sido utilizados eficientemente dada la importancia de los productos logrados y en un corto tiempo.

b. Eficacia

El propósito del proyecto ha sido logrado puesto que se ha iniciado con un gran interés la práctica de la minimización. En un breve plazo esta práctica se irá convirtiendo en una cultura que formará parte del comportamiento de la comunidad en la protección de sus recursos naturales y sus fuentes de empleo.

Los resultados del desarrollo del proyecto modelo han motivado a la FONATUR a comprometerse en el financiamiento del nuevo relleno sanitario que servirá a toda la Costa Maya e incorporará dos estaciones de transferencia. La construcción de este relleno sanitario requerirá de una importante inversión a etapa final asegurando la protección del ambiente acuático mediante el control de las descargas de lixiviados (DBO) en el acuífero.

En cuanto al desarrollo de la cultura de la minimización y el manejo integral de los residuos sólidos la estrategia del proyecto modelo demostró su eficacia.

c. Impacto

El proyecto modelo ha generado sólo efectos positivos. Tanto la comunidad como las autoridades de los tres órdenes de gobierno han coincidido en que la implementación del Plan Maestro es la alternativa para la protección efectiva del ambiente acuático contra el impacto de los residuos sólidos. La cultura de la minimización es la base de esta estrategia dada las condiciones geológicas e hidrogeológicas de la península de Yucatán.

d. Relevancia

La minimización en la descarga de los residuos sólidos está asociada a diversos aspectos de índole económico y financiero, sociales y culturales, ambientales, tecnológicos y de política: menores costos en la recolección, transporte y disposición final; disminución de las enfermedades relacionadas con la contaminación del acuífero y el consumo de agua embotellada; protección del ambiente acuático costero y preservación del sistema arrecifal; promoción turística como un destino de desarrollo sustentable; generación de empleo y mejoramiento de las condiciones de vida en la zona sur del estado.

e. Sostenibilidad

Mediante la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Diario Oficial de la Federación 08 de octubre de 2003), queda establecido los ámbitos de responsabilidad de los tres órdenes de gobierno en materia de manejo de los residuos sólidos.

Tanto la SEMARNAT, como la SEDUMA y los municipios tienen un ámbito de responsabilidad y acción en el manejo de los residuos sólidos en la Costa Maya. En la estructura organizacional de cada una de ellas aparece una unidad administrativa asociada al manejo de los residuos sólidos.

Sin embargo, la relación de coordinación sigue siendo débil frente a las responsabilidades que fija la ley y que obliga a una acción coordinada.

La implementación del Plan Maestro puede ser un mecanismo por medio del cual se coordinen las actividades de las organizaciones al presentar objetivos y metas específicas a lograr.

Como una herramienta de soporte se ha estructurado un sistema de información y coordinación mediante el proyecto modelo “Establecimiento del Sistema de Información sobre la Gestión Integral de Residuos”

Si se aprueba en un próximo cabildo municipal el proyecto de “Reglamento para la Prestación del Servicio Público de Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos”, se dispondría del marco regulatorio y organizacional que podría asegurar la sostenibilidad del manejo integral de los residuos sólidos en la Costa Maya

Adicionalmente, el Municipio de Othón P. Blanco ha tomado el compromiso de estructurar una unidad administrativa de desarrollo urbano para la Costa Maya que incluirá la planificación y el control del manejo de los residuos sólidos y el de formular un esquema de tarifas justas y equitativas que permita la sostenibilidad financiera del sistema.

La participación de la comunidad en la regulación de los servicios se produce a través de la Comisión para el Manejo de los Residuos Sólidos en Mahahual y su “Reglamento Comunitario para la Recoja, Manejo y Disposición Final de los Residuos Sólidos en Mahahual”, ambos de reciente creación y aprobación.

El desarrollo sustentable de la Costa Maya debe ser la meta para mantener el atractivo turístico que permita un crecimiento armónico permanente.

La Costa Maya reúne lugares de singular belleza pero de gran fragilidad ecológica. Es de vital importancia establecer, dar a conocer y aplicar las regulaciones que protejan estos recursos naturales para evitar que se repitan las experiencias negativas y costosas que se conocen en otras zonas del estado.

Los tres órdenes de gobierno deben de coordinar sus esfuerzos dentro del ámbito de sus respectivas competencias y asegurar la sostenibilidad del desarrollo de la Costa Maya. En este sentido, el FONATUR considerará el financiamiento de un nuevo relleno sanitario sobre la base del documento “Proyecto Ejecutivo para el Manejo y la Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales en Costa Maya, Municipio de Othón P. Blanco” preparado por el Colegio de Geólogos de México, A.C. (Febrero del 2002)

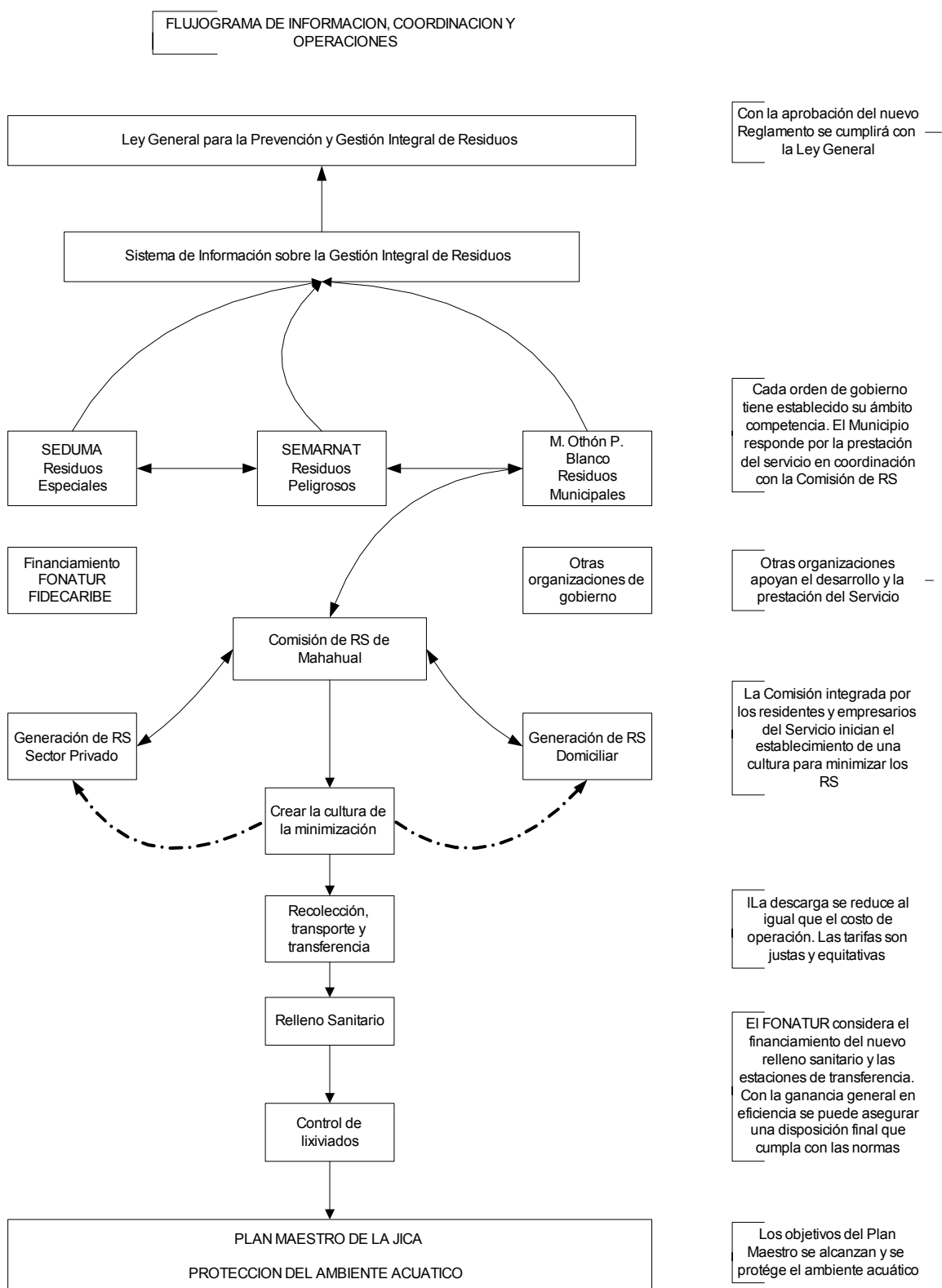
R.6 Conclusiones y Recomendaciones

a. Conclusiones

- La estrategia y las medidas propuestas en el P/M se están cumpliendo.
- La promoción del desarrollo turístico en Costa Maya es un hecho; las autoridades competentes están invitando a los inversionistas.
- La comunidad de Mahahual está incorporando la práctica de la minimización en el manejo de sus residuos sólidos
- Las autoridades de los tres órdenes de gobierno han coincidido en que la implementación del Plan Maestro es la alternativa para la protección efectiva del ambiente acuático contra el impacto de los residuos sólidos.
- La información y coordinación entre los tres órdenes de gobierno es aún débil.

b. Recomendaciones

- La implementación del Plan Maestro debe ser considerada como un objetivo de las políticas públicas de los tres órdenes de gobierno.
- Aplicar las regulaciones establecidas en la “Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos”.
- Las autoridades municipales deben considerar la aprobación del proyecto de “Reglamento para la Prestación del Servicio Público de Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos”
- El Municipio de Othón P. Blanco incorpore las recomendaciones del P/M en la revisión del “Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual” y estructure una unidad administrativa que asuma la responsabilidad del manejo de los residuos sólidos en la Costa Maya.
- Reconocer oficialmente y apoyar a la Comisión para el Manejo de los Residuos Sólidos de Mahahual y aplicar el “Reglamento Comunitario para la Recoja, Manejo y Disposición Final de los Residuos Sólidos en Mahahual”
- Apoyar la iniciativa de FONATUR de financiar el nuevo relleno sanitario y las estaciones de transferencia en la Costa Maya.
- Convocar al sector privado a participar en las actividades de la minimización de los residuos sólidos tomando el ejemplo de ECOCE.
- Estructurar y aplicar las tarifas justas y equitativas que permitan atender el costo de la prestación de los servicios de manejo de los residuos sólidos





Calle Principal



Relleno Sanitario Manual
Nótese la calidad del suelo



Relleno Sanitario Manual Zanja
rellenada



Estación de Separación de Residuos



Compostera en la Telesecundaria



Material Separado en la
Telesecundaria



Nueva Construcción para acopio
material separado



Equipo de Recolección



Residuos Generados en el Muelle de
Cruceros

Figura R-1: Fotos del Proyecto Modelo

Capitulo S

*Educación Ambiental y
Actividades de Reciclaje*

Contenido

Página:

S	Educación Ambiental y Actividades de Reciclaje	S-1
S.1	Generalidades	S-1
S.2	Diagnóstico	S-8
S.3	Implementación	S-10
S.4	Resultados	S-12
S.4.1	Resumen	S-12
S.4.2	Resultados de talleres de capacitación y clases experimentales realizados en la primera fase.....	S-13
S.4.3	Seguimiento y monitoreo del Proyecto Modelo de Educación Ambiental y Actividades de Reciclaje	S-16
S.5	Evaluación	S-23
S.6	Conclusiones y Recomendaciones	S-27

Listado de Cuadros

Página:

Cuadro S-1:	Matriz de Diseño del Proyecto	S-4
Cuadro S-2:	Cronograma de Actividades del Proyecto Modelo de Educación Ambiental....	S-7
Cuadro S-3:	Plan de Actividades para el Proyecto Modelo	S-9

S Educación Ambiental y Actividades de Reciclaje

S.1 Generalidades

a. Antecedentes

a.1 Situación a nivel nacional

En México existen varias asociaciones dedicadas a difundir las actividades de reciclaje. Estas asociaciones trabajan en coordinación con los gobiernos estatales y/o por iniciativa propia. En el país, varias empresas se dedican a la compra de material considerado de desecho para su reutilización como combustible alternativo, para su recolección y venta posterior, para su fundición y reintegración al proceso que le dio origen.

Por parte del Gobierno Federal, la protección del ambiente toma impulso a través de la Cruzada Nacional por un México Limpio que contiene cuatro componentes principales:

- Una campaña nacional de difusión, comunicación y educación ambiental sobre el tema.
- La elaboración del primer Programa Nacional para el Manejo Integral de Residuos Sólidos Municipales, Industriales y Peligrosos, que permitirá unir y coordinar los esfuerzos de los tres niveles de gobierno y los distintos sectores de la sociedad.
- El fomento y apoyo para la construcción de infraestructura y el equipamiento que permitan minimizar, recolectar, transportar, tratar, reciclar y disponer en forma segura los residuos sólidos en todo el país; y finalmente,
- El desarrollo de un marco regulatorio y de instrumentos de fomento que fortalezca las capacidades institucionales en los tres niveles de gobierno, para propiciar la activa participación de la sociedad y la industria

a.2 Situación a nivel estatal

A nivel estatal existe la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo, la cual incluye varios artículos relacionados al manejo de los residuos sólidos y reciclaje en los cuales se enlistan una serie de acciones como:

- Realizar acciones tendientes a la reducción, reuso y reciclaje de residuos sólidos domésticos e industriales no peligrosos.
- Elaborar y proponer programas de participación de la sociedad responsabilizándola en la conservación y mejoramiento de su medio ambiente.

- Promover y difundir material informativo sobre la problemática ambiental y la forma adecuada de mitigarla y solucionarla, así como la forma de aprovechar los recursos naturales, utilizando los diferentes medios de difusión local, impulsando una nueva cultura ecológica en la ciudadanía del Estado,
- Promover, impulsar, difundir y coordinar los programas de educación ambiental formal y no formal que se instrumenten en el Estado.

Al respecto, existen muchas instituciones que están realizando programas de educación ambiental, sin embargo, no existe una coordinación entre ellas; por lo tanto, la educación ambiental no adquiere las dimensiones de difusión y prácticas enfocadas a la problemática de un manejo adecuado de los residuos sólidos y las aguas residuales. No se fomenta el reciclaje de materiales a nivel de gobiernos (estatal y municipal) sino que esta actividad es practicada informalmente por algunas personas del sector privado Área de Estudio

a.3 Área de Estudio

Othón P. Blanco (Chetumal)

En el municipio de Othón P. Blanco, se llevó a cabo una encuesta con la finalidad de conocer las actividades de reciclaje de residuos sólidos a nivel del municipio. El resultado fue desalentador, ya que, únicamente una empresa en la ciudad de Chetumal, recolecta y emplea directamente en sus procesos materiales reciclables. Esta empresa se dedica a la fabricación de láminas de cartón para techado.

El material susceptible de ser reciclado únicamente lo compran centros de acopio que en su mayoría son intermediarios. Las actividades de difusión sobre las ventajas del reciclaje son realizadas por un grupo restringido de personas las cuales no tienen acceso a otras formas de obtener ingresos económicos o por el personal de la Dirección de Servicios Públicos Municipales del Ayuntamiento, quienes con esa actividad obtienen dinero extra al mismo tiempo que llevan a cabo su labor.

A principios del mes de octubre de 2003, ECOCE (Ecología y Compromiso Empresarial), empresa creada por un grupo de empresas de refrescos con la finalidad de recuperar y reciclar botellas de refrescos tipo PET, comenzó a recibir este material en la ciudad de Cancún, propiciando que en el sitio de disposición final de Calderitas diera inicio la recuperación del mismo.

Costa Maya

En Mahahual se llevó a cabo un programa de separación de residuos por parte de la Dirección General de Desarrollo Urbano y Ecología en el 2000. El objetivo principal fue concienciar a

la población y turistas en el cuidado del ambiente y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, haciendo énfasis en el manejo adecuado de los residuos sólidos. Se instalaron contenedores de cinco diferentes colores para depositar papel, vidrio, metales, plástico y residuos orgánicos de manera separada. Los resultados fueron positivos en un principio pero la falta de práctica, interés y financiamiento ocasionó que el programa no continuara.

La Cooperativa Pesquera Dorados de Mahahual es una de las únicas organizaciones en la Costa Maya que separa sus residuos, como latas y botellas, y las transporta a centros de acopio en la ciudad de Chetumal para su posterior venta.

Felipe Carrillo Puerto

En el municipio no existe ningún programa de reciclaje. Sin embargo, algunas personas que se dedican a la recolección de los residuos domiciliarios, realizan por cuenta propia algún tipo separación de residuos, en especial de las latas de aluminio y material de cobre. La ciudad de Felipe Carrillo cuenta con centros de acopio, que compran metales que posteriormente transportan a la ciudad de Mérida para su venta a una industria siderúrgica y a otros centros de acopio que posteriormente lo transportan a ciudades en el centro del país.

Solidaridad

Una de las más recientes acciones encaminadas a fomentar el reciclaje en la ciudad de Playa del Carmen, comenzó con la colocación de contenedores de basura selectiva en la 5ta. Avenida y contenedores para el reciclaje con un programa de educación ambiental en las escuelas de Playa del Carmen. Este programa fue iniciado por una empresa privada (Publimedia) como un programa piloto.

En Tulum se ha puesto en marcha un programa para recuperar gran parte del material reciclable en el corredor turístico Tulum. La campaña se denomina “basura por alimentos” y es impulsada por el ayuntamiento; ésta busca alentar la participación ciudadana mediante la entrega de un kilo de alimentos por cada cinco kilos de material que se entregue al recolector.

En Xel-Há, parque eco turístico administrada por una empresa privada, se está llevando a cabo un programa de manejo de residuos sólidos con el objetivo de propiciar el reuso y reciclaje de los residuos que se generan en el parque, los cuales son llevados a un a un centro de acopio. Los residuos orgánicos se usan para la elaboración de composta. Otros residuos reciclables como vidrio, plástico duro, latas de aluminio, cartón y papel son enviados a otros centros de acopio de donde son llevados a otros estados para su reciclaje.

b. Matriz de Diseño del Proyecto

Cuadro S-1: Matriz de Diseño del Proyecto

Nombre del Proyecto: Educación Ambiental y actividades de reciclaje	Período Octubre 2003 – Julio 2004	Versión: No.2
área Objetivo: área de Estudio:	Grupo objetivo Personal de SEDUMA, CAPA, municipios de Othón P. Blanco, Felipe C. Puerto y Solidaridad Maestros, estudiantes de las respectivos municipios	Fecha: Octubre 2003 ~ Junio 2004

Resumen del Proyecto	Indicadores	Medios de Verificación	Suposiciones Importantes
Meta Global 1. Formulación e implementación de un P/M. 2. Minimización de los residuos a través del reciclaje. 3. Conservación de recursos	Aumento de conocimientos e interés sobre aspectos de MRS y reciclaje entre estudiantes y residentes		
Propósito del Proyecto 1. Los/as niños/as que serán los actores principales de la próxima generación toman conocimiento de la importancia del reciclaje y la conservación de los recursos. 2. El Proyecto Modelo da origen a la conservación de recursos a través del reciclaje.	1. Actividades ambientales en escuelas, análisis y evaluación. 2. Plan del programa de educación ambiental continuado por el personal de C/P.	1. Informe de este Estudio. 2. Programa y seguimiento realizados por la C/P.	● Revisión del P/M basado en los resultados del Proyecto Modelo. ● El equipo de C/P establece una Unidad Ejecutora para diseminar el Proyecto Modelo a otras escuelas de las áreas de la costa de QR. ● Las escuelas comprenden la necesidad de la conservación de recursos y la importancia de las actividades del reciclaje.
Resultados 1. Mejoramiento de la comunicación entre las instituciones interesadas dentro del ámbito estatal y municipal para las actividades de educación ambiental. 2. Los niños adquieren conocimientos sobre la conservación de recursos. 3. Los niños aprenden cómo contribuir a la conservación de recursos a través de acciones concretas. 4. Se establece un sistema de reciclaje enfocado a escuelas.	1. Las instituciones estatales y municipales trabajarán en forma conjunta con otras organizaciones relacionadas. 2. Gran número de escolares comprenden los beneficios de la conservación de recursos. 3. Gran número de escolares comprenden el concepto de reciclaje. 4. Un gran número de escuelas emprende o es estimulada a continuar actividades de reciclaje.	1. Programas futuros de educación ambiental 2. Evaluación de resultados.	● La Unidad Ejecutora asegurará la continuación del programa.
Actividades	Entrada		

Referir a los siguientes cuadros	Recursos humanos ● Miembro de E/E ● Miembros de la C/P ● ONG		
Actividades Referir a los siguientes cuadros	Entrada Recursos humanos ● Miembro de E/E ● Miembros de la C/P ● ONG		La Unidad Ejecutora a través de SEDUMA se compromete a llevar a cabo el Proyecto Modelo de educación ambiental
	Materiales ● Guía educativa ● Paneles educativos ● Video educativo ● Póster, volantes, otros.		Precondiciones El Equipo de C/P y el Equipo de Estudio JICA acuerdan a llevar a cabo el Proyecto Modelo.

Plan de Operaciones

Actividades	Resultados	Período	Por C/P	Por E/E
1. Plan	Plan	Referir al Cuadro de Actividades		●
2. Preparación		Ditto	●	●
a. Elaboración de materiales educativos	Materiales educativos	Ditto	●	●
b. Coordinación con escuelas	Reuniones con maestros	Ditto	●	Apoyo
c. Coordinación con empresas de reciclaje	Reunión con empresas del sector privado	Ditto	●	Apoyo
d. Coordinación con ONG	Reuniones con ONG	Ditto		●
3. Implementación del plan	Registro y seguimiento de la implementación	Ditto	●	Apoyo
4. Elaboración de manual	Manual (borrador)	Ditto	●	Apoyo
5. Monitoreo	Registro de monitoreo	Ditto	●	●
6. Evaluación	Informe de evaluación	Ditto	●	●
7. Revisión del manual (si es necesario)	Ordenamiento e impresión	Ditto	●	●

Cuadro de Entrada

Input	Equipo de Estudio (E/E)	Contraparte (C/P)
Personal	● Principal: MaK ● Asistente: MAB ● Apoyo: ViO	Unidad Ejecutora conformada por personal de C/P de SEDUMA, OPB, FCP y CAPA.
Material	● Materiales educativos ● Manual (borrador): 30 copias ● Manual (final): 30 copias	

Cuadro de Actividades

Items	Actividades	Observaciones
1. Plan	Programa de educación ambiental	
2. Preparación		
a) Instrumentos para la educación ambiental	Preparación de borradores de materiales educativos y materiales complementarios	Diseño de materiales en conjunto por C/P y E/E.

	● Selección de mascota de campaña ● Paneles educativos ● Póster, volantes, etc.	Producción y suministro: 1ra. edición por E/E 2da. edición por C/P
	● Elaboración de video educativo (Elaboración de un video educativo de aproximadamente 12-15 minutos para la comunidad escolar relacionada al MRS y las aguas residuales y al ambiente costero)	Planificación por C/P y E/E. Coordinación: E/E Producción: E/E
b) Coordinación con escuelas	● Coordinación con la Secretaría de Educación. ● Coordinación con una o dos escuelas por área de proyecto modelo. ● Participación de estudiantes para la realización de ilustraciones y composiciones relativas al MRS, a la conservación de recursos y preservación del ambiente acuático.	C/P E/E Participación de aprox. 20 escuelas (10 OPB, 5 FCP y 5 Solidaridad)
c) Coordinación con empresas de reciclaje	● Coordinación con varias empresas de reciclaje y los municipios para implementar actividades de reciclaje.	C/P (SEDUMA y Municipios) Escuelas
d) Coordinación con ONG	Coordinar con ONG para diseminar la educación ambiental, dar seguimiento y monitorear el proyecto modelo.	E/E
3. Implementación del plan	● Talleres de capacitación para maestros ● Reuniones y semi-talleres en comunidades. ● Clases experimentales en escuelas ● Actividades de reciclaje en el sector privado (tentativo). ● Actividades complementarias y de apoyo (jornadas ambientales, operativos de limpieza, etc.)	Organizado por C/P y E/E Organizado por C/P Organizado por C/P y escuelas. Organizado por C/P Por C/P y E/E
4. Elaboración de manual (borrador)	Elaboración de folleto educativo dirigido a la comunidad escolar y a residentes en general.	Diseño por C/P y E/E
5. Monitoreo	Visitas a sitios de proyectos modelos	C/P, ONG, E/E
6. Evaluación	Análisis y evaluación de las actividades de educación ambiental	C/P E/E
7. Revisión del manual (si es necesario)	Compaginación final e impresión	Diseño por C/P Producción y suministro por C/P

Actividades

1. Desarrollo del programa de educación ambiental.
2. Formulación de un programa y capacitación a facilitadores de la C/P.
3. Formulación de un programa de capacitación para maestros.
4. Elaboración de instrumentos de capacitación y materiales complementarios.
5. Reuniones con directores de escuelas y maestros.
6. Implementación de clases experimentales.
7. Comienzo de actividades de reciclaje.

c. Cronograma de Actividades

Cuadro S-2: Cronograma de Actividades del Proyecto Modelo de Educación Ambiental

Período	Actividades
Octubre~Diciembre (2003)	Etapas de Preparación • Selección de mascotas del proyecto modelo • Participación de estudiantes en la elaboración de composiciones e ilustraciones
Octubre~Enero (2003)	Preparación • 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, hojas volantes, etc.
Enero (2004)	Preparación • Selección escuelas para el proyecto modelo • Reuniones preliminares con escuelas de las áreas seleccionadas para el proyecto modelo
Enero~Febrero (2004)	Etapas del Plan de Actividades • Reuniones con el Equipo de 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 • Elaboración de formatos de evaluación
Febrero (2004)	Implementación del Proyecto Modelo • Taller de capacitación para la C/P • Reuniones con maestros • Taller de capacitación para maestros
Febrero (2004)	Implementación • Clases experimentales en escuelas - Escuela Primaria Comodoro Manuel Azueta (Chetumal) - Escuela Primaria Patria (Chetumal) - Escuela Primaria Don Felipe Carrillo Puerto (Felipe Carrillo Puerto)
Marzo (2004)	Implementación de clases experimentales en otras escuelas y taller para maestros (por el Equipo de C/P) - Escuela Primaria J. Jesús Cetina Salazar (Chetumal) (1ra. semana) - Escuela Primaria Lic. Andrés Quintana Roo (2da. semana) - Escuela Primaria Vicente Kau Chan (Mahahual) (última semana) - Taller para maestros (3ra. semana)
Abril ~ Junio (2004)	Implementación de talleres para maestros en otras escuelas y clases experimentales (por el Equipo de C/P) • 5 escuelas primarias de Chetumal (Melchor Ocampo, Nicolás Bravo, Fernando Figueroa Guardia, Forjadores de Quintana Roo, Tele-secundaria Justo Sierra Méndez) • 4 escuelas primarias de Felipe Carrillo Puerto (Tiburcio May Uh, Jacinto Canek, Benito Juárez, Orlando Martínez Debeza) • Otras escuelas del resto de los municipios de Othón P. Blanco, Felipe Carrillo Puerto y Solidaridad.
Marzo~Junio (2004)	Monitoreo y Evaluación • Monitoreo por el Equipo de C/P • Evaluación por el E/E • Visita a sitios del Proyecto Modelo (tentativo)

S.2 Diagnóstico

El reciclaje de materiales separados del flujo de los residuos sólidos, es sustentable cuando existe mercado para los mismos. En el estado, existen motivaciones y conocimiento sobre el beneficio que trae el reciclaje hacia el ambiente. Sin embargo, son pocas las actividades de reciclaje que se practican a nivel estatal y municipal. Esto se debe principalmente por dos razones: a) existencia de pocas empresas dedicadas al reciclaje de materiales; b) falta de implementación de la recolección selectiva por parte del municipio y la separación de residuos sólidos en la fuente.

Entre las pocas empresas dedicadas al reciclaje se pueden mencionar ECOCE, ubicada en el norte del estado de Quintana Roo y la fábrica de láminas de cartón ubicada en Chetumal, las cuales compran plástico PET y papel/cartón respectivamente.

En la actualidad, ningún programa de reciclaje es auto-financiable a nivel municipal. Las pocas actividades de reciclaje son subsidiadas por los contribuyentes o suscriptores a algunos servicios de transporte local de residuos. El tipo de recolección, la longitud de las rutas de recolección, el terreno, el sistema de transporte y el grado de separación o clasificación requerida, proyectan una gran influencia sobre los costos del programa.

Después del análisis de la composición de los residuos sólidos domiciliarios, donde el 15% de lo generado está compuesto de papel y cartón, y ante la existencia de una fábrica de láminas de cartón y algunos centros de acopio de papel y otros materiales en la ciudad de Chetumal que recibiría papel periódico, se decidió iniciar un programa de reciclaje de papel en escuelas primarias denominado “Hagamos un Buen Papel”.

El Equipo de C/P de SEDUMA, CAPA y los municipios con el apoyo de instituciones relacionadas tendrán la responsabilidad de dar seguimiento a las actividades de reciclaje a iniciarse en escuelas primarias, continuar los talleres a ser impartidos a maestros y posteriormente desarrollar las clases experimentales en todas las escuelas participantes en el programa de educación ambiental.

Este proyecto modelo de educación ambiental se diseñará considerando la posibilidad de verificar si las actividades desarrolladas fueron apropiadas y/o convenientes, y los resultados deberán estar reflejados en el M/P. El proyecto modelo de educación ambiental y actividades de reciclaje se planeará conjuntamente por el Equipo de C/P y el E/E de JICA, con el compromiso por parte de la C/P de dar continuidad y seguimiento a las actividades de talleres para maestros y posterior desarrollo de clases experimentales en escuelas primarias con la finalidad de multiplicar los hábitos encaminados hacia la minimización de los residuos

sólidos y reciclaje de papel como primer paso para luego continuar con un reciclaje global a nivel del municipio.

En el siguiente cuadro se describen las actividades del proyecto modelo:

Cuadro S-3: Plan de Actividades para el Proyecto Modelo

No	Item	Actividad	Observaciones	Respon- sabilidad
1	Instrumentos para la educación ambiental	- Diseño de la mascota - Elaboración de la guía educativa, elaboración de paneles educativos, póster, volantes, etc.	Diseño conjunto por la C/P y el E/E. Suministro de materiales por el E/E	C/P E/E
		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
2	Participación estudiantil	Elaboración de composiciones e ilustraciones por estudiantes.	Participación de 18 centros escolares del área de Estudio seleccionados por C/P. Suministro de materiales por el E/E	C/P, con el apoyo del E/E
3	Programa de educación ambiental	Capacitación a la C/P a través de talleres de trabajo	Organizada y desarrollada por el E/E	E/E
		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	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
4	Reuniones	Reuniones con líderes y residentes de la comunidad	Dirigida por la C/P con el apoyo del E/E	C/P E/E
5	Visita a sitios del proyecto modelo	Visita e impresiones de las áreas de la comunidad y escuelas donde se ha realizado el proyecto modelo.	Participación de instituciones, residentes, maestros, escolares, periodistas, funcionarios del Municipio, etc.	C/P
6	Monitoreo	Monitoreo de las escuelas donde se desarrollaron las actividades de reciclaje de papel	Por la Unidad Ejecutora	C/P
7	Evaluación	Evaluación del proyecto piloto	A desarrollarse en Junio 2004	E/E

S.3 Implementación

El plan de implementación para el proyecto modelo de educación ambiental fué formulado conjuntamente por el equipo de C/P y el E/E.

El proyecto modelo se llevó a cabo durante aproximadamente un mes, desde fines de enero a fines de febrero de 2004, seguido de monitoreo del programa de reciclaje de papel, continuación de talleres para maestros y clases experimentales en otras escuelas del Área de Estudio.

En el proyecto modelo se realizaron dos 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. Se dio gran importancia a la capacitación a los “facilitadores” y maestros, 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
3ro.	Maestros	Estudiantes Otros maestros Padres de familia

A comienzos de marzo de 2004, posterior a la realización de los talleres y clases experimentales, se inicio al programa de reciclaje de papel a través de las escuelas primarias Comodoro Manuel Azueta y Patria.

Previamente al inicio del programa se contactó con una empresa de láminas de cartón que requiere papeles y cartón para la fabricación de láminas para techo con dichos materiales. Entre la empresa y las autoridades de la escuela se intercambió una carta de compromiso donde la primera se comprometió a recolectar papeles periódicos de la escuela y la escuela el de reunir esos materiales con el apoyo de los alumnos.

Los papeles reunidos por la escuela se recolectarán periódicamente. Las actividades serán monitoreadas periódicamente por el equipo de C/P compuesta por la SEDUMA y el ayuntamiento de Othon P. Blanco.

A continuación se muestra el programa de actividades del Proyecto Modelo de Educación Ambiental desarrolladas conjuntamente por el E/E y el equipo de C/P durante enero y febrero de 2004, y las actividades desarrolladas por la C/P desde marzo a junio de 2004.

Cuadro S-4: Programa de Actividades del Proyecto Modelo de Educación Ambiental (Enero ~ Junio 2004)

No.	Escuela	Lugar	Actividad	Implementación Fecha	Firma Convenio Fecha	Observaciones
	Taller de capacitación para C/P	Chetumal	Taller de trabajo	30 de enero	—	Hotel Pricipe
	1er. taller para maestros	Chetumal	Taller de trabajo	11 de febrero	—	Hotel Principe
1	Comodoro Manuel Azueta	Chetumal	Clase experimental	18 de febrero	24 de febrero	Fábrica de Láminas de Cartón Chetumal
2	Patria	Chetumal	Clase experimental	20 de febrero	24 de febrero	Fábrica de Láminas de Cartón Chetumal
3	Don Felipe Carrillo Puerto	Chetumal	Clase experimental	26 de febrero	—	—
4	Lic. Andrés Quintana Roo	Chetumal	Clase experimental	16 de marzo	16 de marzo	Metales y Fierros del Sureste
5	J. Jesús Cetina Salazar	Chetumal	Clase experimental	17 de marzo	17 de marzo	Metales y Fierros del Sureste
6	Vicente Kau Chan	Mahahual	Clase experimental	30 de marzo	—	—
7	2do. taller para maestros	Chetumal	Taller de trabajo	26 de marzo	—	Instalaciones de CAPA
8	Nicolas Bravo	Subt. Lopez	Clase experimental	27 de abril	—	—
9	Fernando Figueroa Guardia	Chetumal	Clase experimental	28 de abril	Convenio	—
10	Melchor Ocampo (TM)	Chetumal	Clase experimental	4 de mayo	—	—
11	Melchor Ocampo (TV)	Chetumal	Clase experimental	6 de mayo	—	—
12	Forjadores de Quintana Roo	Chetumal	Clase experimental	11 de mayo	—	—
13	Telessecundaria J. Sierra Méndez	Subt. Lopez	Clase experimental	—	—	—
14	3er. taller para maestros	A decidir por C/P	Taller de trabajo	21 de mayo	—	—
15	Tiburcio May Uh	FCP	Clase experimental	27 de mayo	—	—
16	Jacinto Canek	FCP	Clase experimental	28 de mayo	—	—
17	Benito Juárez	FCP	Clase experimental	1 de junio	—	—
18	Orlando Martínez Debeza	FCP	Clase experimental	2 de junio	—	—
19	Benito Juárez (T. vespertino)	FCP	Clase experimental	3 de junio	—	—
20	Moisés Sáez	FCP	Clase experimental	7 de junio	—	—
21	4to. taller para maestros	—	Taller de trabajo	10 de junio	—	—
22	Otras actividades	Xcalak	Educ. ambiental	21 de abril	—	—

S.4 Resultados

S.4.1 Resumen

Sumario del Proyecto	Resultados
Meta general El programa de educación ambiental y actividades de reciclaje es implementado.	1. La estrategia y las medidas propuestas en el P/M para el programa de educación ambiental y actividades de reciclaje se están llevando a cabo. 2. Aumento de conocimientos e interés sobre aspectos de MRS y reciclaje entre estudiantes.
Propósito del Proyecto 1. Los/as niños/as que serán los actores principales de la próxima generación toman conocimiento de la importancia del reciclaje y la conservación de los recursos. 2. El Proyecto Modelo da origen a la conservación de recursos a través del reciclaje y proteger el ambiente acuático.	1. Actividades en escuelas a. Se llevaron a cabo talleres de trabajo sobre el manejo de los residuos sólidos y las aguas residuales para maestros del área de Estudio. b. Dando seguimiento a los talleres impartidos a los maestros, éstos llevaron a cabo clases experimentales con alumnos mayormente de los grados superiores. 2. Otras actividades relacionadas al programa de educación ambiental
Productos A. Mejoramiento de la comunicación entre las instituciones interesadas dentro del ámbito estatal y municipal para las actividades de educación ambiental. B. Se establece un sistema de reciclaje enfocado a escuelas	A. Mejoramiento de la comunicación entre instituciones 1. Formación de una Unidad Ejecutora constituida por personal de SEDUMA, OPB y CAPA, y el compromiso de esta Unidad para dar el seguimiento al proyecto modelo de educación ambiental y actividades de reciclaje. 2. El personal de C/P (OPB, FCP, CAPA y SEDUMA) fue capacitado en educación ambiental a través de sesiones y talleres de trabajo. 3. El personal capacitado de C/P a su vez, capacitó a maestros de escuelas primarias para llevar a cabo clases experimentales con alumnos de grados superiores. B. Establecimiento del sistema de reciclaje en escuelas 1. Implementación de clases experimentales de educación ambiental en escuelas 2. Desarrollo de actividades de reciclaje en escuelas primarias. 3. Participación del sector privado (empresa de reciclaje) para las actividades de reciclaje de papel. 4. Compromiso de la unidad ejecutora para dar seguimiento al proyecto modelo de educación ambiental y actividades de reciclaje a nivel del estado.
Aporte El equipo de trabajo del programa de educación ambiental estuvo liderado por el Arq. Masaharu Kina del Equipo de Estudio JICA con la asistencia de la Lic. Maria Antonieta Bocanegra. El programa de educación ambiental y los materiales de apoyo logístico (guía educativa de saneamiento ambiental sobre residuos sólidos y aguas residuales, libro de composiciones e ilustraciones por estudiantes, video educativo, paneles educativos, póster, volantes, etc.) fueron planificados y diseñados íntegramente con la participación conjunta del personal de C/P integrada por el Ing. José Mcliberty y su equipo (SEDUMA), el biólogo Gonzalo Vidaña y su equipo (OPB) y el Lic. Jorge Jiménez y su equipo (CAPA). Amigos del Sian Ka'an (ONG) participó en la implementación de talleres y programa de educación ambiental. La participación de Amigos del Sian Ka'an ha sido muy importante en el alcance de los objetivos del proyecto modelo de educación ambiental. La JICA financió la producción de los materiales 1) Póster (1,000 unidades) 2) Panel banner (10 unidades) 3) Folleto educativo (1,000 ejemplares) 4) Folleto creación de estudiantes (1,000 ejemplares) 5) Volante (1,000 unidades)	

6) Video educativo 1 lote (30 copias)

Todos los materiales editoriales y video fueron empleados en el programa de educación ambiental (talleres de trabajo, clases experimentales y otras actividades relacionadas) con gran aceptación del grupo receptor.

Cabe mencionar que el video educativo fue transmitido por un canal de televisión estatal (Canal 7 MAS) durante varios días en programas educativos e infantiles.

S.4.2 Resultados de talleres de capacitación y clases experimentales realizados en la primera fase

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 Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA), del Departamento de Ecología del Ayuntamiento de Othón P. Blanco y de la Comisión Agua Potable y Alcantarillado (CAPA). 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 para los maestros de escuelas primarias fue organizado y llevado a cabo por el Equipo de Contraparte. Participaron en total 19 maestros de las siguientes siete escuelas primarias: Comodoro Manuel Azueta, Patria, J. Jesús Cetina Salazar, y Lic. Andrés Quintana Roo de la ciudad de Chetumal, Don Felipe Carrillo Puerto (turnos

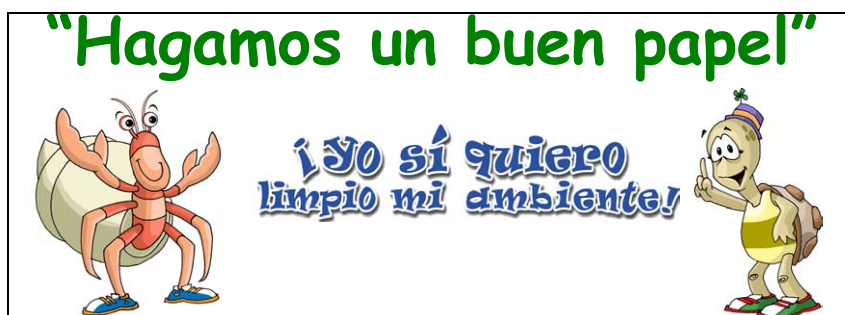
matutino y vespertino) de Felipe Carrillo Puerto y Vicente Kau Chan de Mahahual.

Los participantes mantuvieron el entusiasmo desde el comienzo, a través de 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 valoraron el esfuerzo de los facilitadores del Equipo de C/P y del E/E. Lo mencionado puede apreciarse en los resultados de la evaluación del taller realizada por los maestros.

Es de primordial importancia dar seguimiento a los compromisos adquiridos por la C/P para reforzar la educación ambiental en las escuelas participantes y en el resto de los planteles del Área de Estudio. El programa debe aplicar la misma metodología utilizada, es decir, formando agentes multiplicadores (docentes), para que éstos 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, se dio continuidad al calendario de actividades programadas con la preparación, por parte de éstos, de clases experimentales o de ensayo en las escuelas Comodoro Manuel Azueta, Patria y Don Felipe Carrillo Puerto (turnos matutino y vespertino). 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 con V y VI grados.

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 con V y VI grados. En la escuela Patria participaron también alumnos de los primeros grados. Cabe mencionar que, en todas las escuelas participaron padres de familia conjuntamente con los estudiantes en



el desarrollo de la clase experimental.

Muy especialmente, en la elaboración de papel reciclado, las madres mostraron al igual que los estudiantes mucho entusiasmo.

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, taller de clasificación de residuos, actividades manuales, etc.

El programa en las escuelas participantes fue llevado a cabo y dirigidas por los propios 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 experimentales, 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 residuos sólidos en su ciudad.

La participación de los maestros de las escuelas del programa en las tres clases experimentales 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 de manera permanente. Es recomendable que los temas de los RS y la conservación del ambiente sean abordados desde los primeros niveles de enseñanza.

Dando seguimiento a las actividades de educación ambiental, posterior a la finalización de las clases experimentales se dio inicio al programa de reciclaje de papel y cartón con la participación de las escuelas y empresas privadas. Hasta el momento las escuelas Comodoro Azueta y Patria reunieron aproximadamente 1,460 Kg y 960 Kg respectivamente durante el período de abril a junio de 2004. Las escuelas Cetina Salazar, Andrés Quintana Roo y Forjadores de Quintana Roo están participando también activamente en el programa de reciclaje de papel.

S.4.3 Seguimiento y monitoreo del Proyecto Modelo de Educación Ambiental y Actividades de Reciclaje

A continuación se muestra un cuadro de actividades, seguimiento y monitoreo realizados por el equipo de C/P.

Fecha	Mpio	Descripción	Observaciones
16 de Marzo	Othón P. Blanco	<i>Escuela Primaria Lic. Andrés Quintana Roo.</i> Desarrollo de la Clase Experimental "Yo sí quiero limpio mi ambiente".	Organizadores: SEDUMA, Municipio de OPB y CAPA. Lugar: Escuela Primaria Andrés Quintana Roo. Horario: de las 8:30 hrs. a las 14:10 hrs. En la clase experimental participaron 65 alumnos de cuarto y quinto grado, 14 padres de familia y 8 maestros. Durante el desarrollo de las actividades se firmó un convenio entre la Empresa Metales y Fierros del Sureste y el director de la escuela profesor Juan de la Cruz Vela Acosta, mediante el cual la empresa se compromete a recoger cada viernes el periódico recolectado por los niños y niñas de cuarto y quinto grado.
17 de Marzo	Othón P. Blanco	<i>Escuela Primaria J. Jesús Cetina Salazar.</i> Desarrollo de la Clase Experimental Yo sí quiero limpio mi ambiente".	Organizadores: SEDUMA, Municipio de OPB y CAPA. Lugar: Escuela J. Jesús Cetina Salazar. Hora: de las 8:30 hrs. a las 14:10 hrs. En la clase experimental participaron un total de 83 estudiantes de quinto y sexto grado, 16 padres de familia y 11 maestros. Durante la clase experimental se firmó un convenio entre la Empresa Metales y Fierros del Sureste y el director de la escuela profesor Tiburcio Canúl Pat. A través del convenio la empresa se comprometió formalmente a recoger el periódico una vez por semana.
19 de Marzo	Othón P. Blanco	Inauguración del <i>Espacio de la Cultura del Agua.</i>	Organizador: CAPA. Lugar: Zoológico Payo Obispo. Hora: 13:30 hrs. a las 14:30 hrs. Durante este evento el Presidente Municipal de OPB hizo formal entrega de material de educación ambiental a los niños de las Escuela Primaria Melchor Ocampo del turno matutino y vespertino. 

Fecha	Mpio	Descripción	Observaciones
26 de Marzo	Othón P. Blanco	Desarrollo del Segundo Taller de trabajo "Hagamos un buen papel".	Organizadores: CAPA, Municipio de OPB y SEDUMA. Lugar: Instalaciones de CAPA. Hora: de las 8:00 hrs a las 13:00 hrs. Se contó con la participación de un total de 21 maestros de las siguientes escuelas: 1.Escuela. Primaria Nicolás Bravo. 2.Escuela Primaria Melchor Ocampo, Turno Matutino 3.Escuela Primaria Melchor Ocampo, Turno Vespertino. 4.Escuela Primaria Forjadores de Quintana Roo. 6.Escuela Primaria Fernando Figueroa Guardia. 
30 de Marzo	Othón P. Blanco	<i>Escuela Telesecundaria de Mahahual.</i> Desarrollo de la clase experimental "Yo sí quiero limpio mi ambiente".	Organizadores: SEDUMA y Municipio de Othón P Blanco. Invitado especial: Secretaría de Turismo Colaborador: Amigos de Sian Ka'an. Lugar: Escuela Telesecundaria de Mahahual. La clase experimental se desarrolló en la comunidad de Mahahual, tuvo una duración de dos días y participaron 27 estudiantes de la Escuela Primaria Kua Chan y la Escuela Telesecundaria.
31 de Marzo	Othón P. Blanco	Actividades de Educación Ambiental en Mahahual.	Organizador: Amigos de Sian Ka'an. La ONG Amigos de Sianka'an coordinó una serie de actividades de educación ambiental como la realización de una obra de teatro guiñol y la proyección de una película.
1 de Abril	Othón P. Blanco	Actividad "Limpieza de Playas".	Organizadores: SEMARNAT, Municipio de OPB, SEDUMA y CAPA. Colaborador: Amigos de Sian Ka'an. Invitado especial: SEDETUR La clausura de las clases experimentales en la comunidad de Mahahual culminaron con la actividad "Limpieza de Playas" en la que participaron 27 estudiantes de la escuela primaria y telesecundaria.
27 de Abril	Othón P. Blanco	<i>Escuela Primaria Nicolás Bravo.</i> Desarrollo de la clase experimental "Yo sí quiero	Organizadores: SEDUMA, CAPA y el Municipio de OPB. Hora: de las 8:00 hrs. a las 14:00 hrs. Lugar: Escuela Primaria Nicolás Bravo.

Fecha	Mpio	Descripción	Observaciones
		limpio mi ambiente".	Al taller asistieron 24 alumnos de sexto y quinto grado, 6 padres de familia y 4 maestros.
28 de Abril	Othón P. Blanco	<i>Escuela Primaria Fernando Figueroa Guardia.</i> Desarrollo de la clase experimental "Yo sí quiero limpio mi ambiente".	Organizadores: CAPA, SEDUMA, Municipio de OPB. Lugar: Escuela Primaria Fernando Figueroa Guardia. Hora: 8:00 hrs a las 16:00 hrs. La C/P extendió la invitación a las autoridades de la escuela para que firmen un convenio con la empresa recicladora de papel. Sin embargo, los maestros no quisieron asumir el compromiso de desarrollar el programa de reciclaje.
28 de Abril	Othón P. Blanco	Visitas a escuelas que participan en el <i>Programa de reciclaje de papel.</i>	La entusiasta participación de la <i>Escuela Comodoro Manuel Azueta</i> ocasionó que el alumnado rebase la cantidad de papel recolectado en otras escuelas. Sin embargo, debido a la carencia de un lugar apropiado para realizar el acopio, la directora de la escuela decidió dar la instrucción a los niños de que solamente una vez a la semana se acopie el papel. Desde el inicio del programa hasta la fecha (de abril a junio 2004) se han reunido aproximadamente 1500Kg. de papel. La participación de la <i>Escuela Primaria Patria</i> ha sido constante, siendo la cantidad de papel acopiado hasta la fecha unos 950 Kg. En la <i>Escuela Primaria Andrés Quintana Roo</i> el director se comprometió a impulsar el programa de reciclaje en coordinación con los maestros. Es notable, la falta de organización y compromiso de los maestros. En la <i>Escuela Primaria Jesús Cetina Salazar</i> se observó la falta de difusión y promoción al programa. Hasta el momento no se ha recopilado nada.
3 de Mayo	Othón P. Blanco	Visitas a escuelas del Municipio de Felipe Carrillo Puerto.	Se realizó una visita a las escuelas del Municipio de FCP, para invitarlas a participar en el tercer taller de Educación Ambiental para maestros: 1. Jacinto Canek, Turno Matutino. 2. Benito Juárez, Turno Matutino. 3. Benito Juárez, Turno Vespertino. 4. Tiburcio May Uh 5. Orlando Martínez Debeza. 6. Moisés Sáenz, Turno Vespertino.
4 de Mayo	Othón P. Blanco	<i>Escuela Primaria Melchor Ocampo turno vespertino.</i> Desarrollo del Taller de Educación Ambiental "Yo sí quiero limpio mi ambiente".	Organizadores: SEDUMA, Municipio de OPB y CAPA. Lugar: Escuela Primaria Melchor Ocampo, T. V. Hora: de las 14:00 hrs. a las 17:00 hras.
6 de	Othón P.	<i>Escuela Primaria Melchor</i>	Organizadores: CAPA, SEDUMA, Municipio de OPB.

Fecha	Mpio	Descripción	Observaciones
Mayo	Blanco	<i>Ocampo, turno matutino.</i> Desarrollo de la clase experimental "Yo sí quiero limpio mi ambiente", en la	Durante el desarrollo de la clase experimental, se observó una falta de coordinación y preparación de los temas expuestos por parte de los niños y de los maestros, situación que evidenció la falta de empeño por parte de las autoridades.
11 de Mayo	Othón P. Blanco	<i>Escuela Primaria Forjadores de Quintana Roo</i> Desarrollo de la Clase Experimental "Yo sí quiero limpio mi ambiente".	Organizadores: SEDUMA, Municipio de OPB y CAPA. Lugar: Escuela Primaria Forjadores de Quintana Roo. Hora: de las 7:30 hrs. a las 12:00 hrs La participación tanto de los alumnos como de los maestros fue entusiasta. El director de la escuela firmó un convenio con la empresa Metales y Fierros del Sureste, en el cual se comprometieron ambas partes a recoger y acopiar el periódico una vez a la semana.
21 de Mayo	Felipe Carrillo Puerto	Tercer Taller de Trabajo <i>"Hagamos un buen papel" en Felipe Carrillo Puerto.</i>	Organizadores: SEDUMA, CAPA, Municipios de FCP y OPB. Invitado especial: Supervisión Escolar 006. Hora: de las 8:30 a las 3:00 pm. Lugar. sala de cabildo del palacio municipal de FCP  Participaron son las siguientes escuelas: 1. Jacinto Canek, Turno Matutino. 2. Moisés Sáenz, Turno Vespertino. 3. Benito Juárez, Turno Matutino. 4. Benito Juárez, Turno Vespertino. 5. Tiburcio May Uh 6. Orlando Martínez Debeza. Cabe señalar que en este municipio no se implementó el programa de reciclaje de papel, debido a que en el municipio no existen empresas recicladoras de papel, ni centros de acopio.
27 Mayo	Felipe Carrillo Puerto	<i>Escuela Primaria Tiburcio May Uh</i> Desarrollo de la Clase Experimental "Yo sí quiero limpio mi ambiente".	Organizadores: una maestra. Lugar: Escuela Primaria Tiburcio May Uh Hora: de las 7:00 hrs a las 12:00 hrs. Se desarrolló la clase experimental en la cual participaron 33 alumnos de 5° grado, no se contó con la participación de padres de familia, el programa no fue cubierto debido a que se cortaron las actividades a la hora de salida.

Fecha	Mpio	Descripción	Observaciones
28 Mayo	Felipe Carrillo Puerto	<i>Escuela Primaria Jacinto Canek.</i> Desarrollo de la Clase Experimental "Yo sí quiero limpio mi ambiente".	Organizadores: dos maestros Lugar: Escuela Primaria Jacinto Canek. Hora: de las 7:00 hrs. a las 12:00 hrs. Se desarrolló la clase experimental en la cual participaron 28 alumnos de 4° grado, no se contó con la participación de padres de familia.
1 Junio	Felipe Carrillo Puerto	<i>Escuela Primaria Benito Juárez T. M.</i> Desarrollo de la Clase Experimental "Yo sí quiero limpio mi ambiente"	Organizadores: tres maestros Lugar: Escuela Primaria Benito Juárez, T. M. Hora: de las 7:00 hrs a las 12:00 hrs.
2 Junio	Felipe Carrillo Puerto	<i>Escuela Primaria Orlando Martínez Debeza.</i> Desarrollo de la Clase Experimental "Yo sí quiero limpio mi ambiente".	Organizadores: 3 maestros Lugar: Escuela Primaria Orlando Martínez Debeza Hora: 7:00 hrs. a las 12:00 hrs.
3 Junio	Felipe Carrillo Puerto	<i>Escuela Primaria Benito Juárez T. V.</i> Desarrollo de la Clase Experimental en "Yo sí quiero limpio mi ambiente"	Organizadores: dos Maestros. Hora: de las 13:00 hrs a las 17:00 hrs. Lugar: Escuela Primaria Benito Juárez, T. V.
5 Junio	Othón P. Blanco	Día Mundial del Medio Ambiente	Se realizó un evento por el día Mundial del Medio Ambiente en el parque Zoológico Payo Obispo. El evento fue organizado por el municipio de Othón p. Blanco. Al evento asistieron representantes del Equipo de Estudio de JICA.
7 de Junio	Othón P. Blanco	<i>Escuela Primaria Moisés Sáenz.</i> Desarrollo de la Clase Experimental "Yo sí quiero limpio mi ambiente".	Organizadores: un maestro. Lugar: Escuela Primaria Moisés Sáenz. Hora: de las 7:00 hrs a las 12:00 hrs. A la clase experimental asistieron 34 alumnos de 5° grado y no se contó con la participación de los padres de familia.
15 de Junio	Othón P. Blanco	Visita a Escuelas participantes en el Programa de Reciclaje	La <i>Escuela Primaria Patria</i> continúa impulsando el programa. Las autoridades calcularon que aproximadamente se han reunido 800 kg de papel periódico y cartones, desde la fecha en que se firmó el convenio con la empresa (17 de marzo), hace tres meses. Entre los maestros y la directora de la escuela se ha discutido la posibilidad de invertir el dinero obtenido de la venta del papel, en el pago de los trabajos de rotulación del escudo de la escuela. En la <i>Escuela Primaria J. Jesús Cetina Salazar</i> el director informó que durante la primera semana se acopiaron aproximadamente 115 kg de papel, entre los 120 niños de quinto y sexto grados. El programa se extendió para toda la escuela por lo que ahora todos los días se recolecta el papel.

Fecha	Mpio	Descripción	Observaciones																																				
			La <i>Escuela Primaria Forjadores de Quintana Roo</i> a recopilado hasta el momento aproximadamente 90 Kg.																																				
15 de Junio	Othón P. Blanco	Visita a las empresas: <i>Metales y Fierros del Sureste y Fábrica de Láminas de Cartón de Chetumal.</i>	La visita realizada por el E/E se realizó con el objetivo de obtener las cantidades exactas de papel entregado a las empresas por parte de las escuelas. Las cantidades reportadas fueron las siguientes: <table> <tr> <th colspan="2">Escuela Primaria Comodoro Manuel Azueta</th><th colspan="2">Escuela Primaria Patria</th></tr> <tr> <th>Semana</th><th>Kg</th><th>Semana</th><th>Kg</th></tr> <tr> <td>1ª semana</td><td>607</td><td>1ª semana</td><td>153</td></tr> <tr> <td>2ª semana</td><td>215</td><td>2ª semana</td><td>42</td></tr> <tr> <td>3ª semana</td><td>375</td><td>3ª semana</td><td>136</td></tr> <tr> <td>4ª semana</td><td>595</td><td>4ª semana</td><td>253</td></tr> <tr> <td>5ª semana</td><td>24</td><td>TOTAL</td><td>584</td></tr> <tr> <td>6ª semana</td><td>20</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>TOTAL</td><td>1836</td><td></td><td></td></tr> </table>	Escuela Primaria Comodoro Manuel Azueta		Escuela Primaria Patria		Semana	Kg	Semana	Kg	1ª semana	607	1ª semana	153	2ª semana	215	2ª semana	42	3ª semana	375	3ª semana	136	4ª semana	595	4ª semana	253	5ª semana	24	TOTAL	584	6ª semana	20			TOTAL	1836		
Escuela Primaria Comodoro Manuel Azueta		Escuela Primaria Patria																																					
Semana	Kg	Semana	Kg																																				
1ª semana	607	1ª semana	153																																				
2ª semana	215	2ª semana	42																																				
3ª semana	375	3ª semana	136																																				
4ª semana	595	4ª semana	253																																				
5ª semana	24	TOTAL	584																																				
6ª semana	20																																						
TOTAL	1836																																						
17 de Junio	Othón P. Blanco	Visita a Escuelas participantes en el Programa de Reciclaje	En la <i>Escuela Primaria Andrés Quintana Roo</i> el programa de reciclaje no está totalmente activo. Con motivo del fin de cursos, los maestros y director se han concentrado más en sus labores de fin de cursos. Las autoridades de la escuela acordaron dar seguimiento al programa en el próximo ciclo escolar. Los maestros han discutido la posibilidad de utilizar el dinero cobrado por venta de papel periódico para la compra de material didáctico necesario para cada grupo. <i>La Escuela Primaria Comodoro Manuel Azueta</i> Informó que debido a la poca claridad en cuanto al pesaje del papel periódico entregado a la empresa, se tomaría la decisión de detener el programa hasta que se cuente con una báscula.																																				
18 de Junio	Othón P. Blanco	Visita a Escuela Primaria Comodoro Manuel Azueta	El especialista en Educación Ambiental representante del E/E y la directora del plantel educativo se reunieron con el objetivo de motivar a la escuela a seguir participando con las actividades de reciclaje. La directora de la escuela se mostró entusiasta y dispuesta continuar con las actividades. El E/E invitó a la directora de la escuela a participar con los niños en una visita guiada a una fábrica de láminas de cartón el día 24 de junio, con la finalidad de que observen el proceso de reciclaje de papel. La directora de la escuela aceptó la invitación.																																				
18 de Junio	Othón P. Blanco	Visita a Escuela Primaria Patria	El E/E y el director de la escuela se reunieron para conocer informaciones actualizadas y los últimos resultados sobre el reciclaje de papel. El E/E invitó la escuela a participar para una visita guiada a la fábrica de láminas de cartón. La fecha para la visita se decidió para el 19 de agosto de 2004.																																				

Fecha	Mpio	Descripción	Observaciones
24 de junio	Othón P. Blanco	Escuela Primaria Forjadores de Quintana Roo. Entrega de papel a la empresa.	La escuela entregó a la empresa Metales y Fierros de Sureste, el papel periódico acopiado. Se entregaron 218 kilogramos. 
24 de Junio	Othón P. Blanco	Visita a la fábrica recicladora de papel	Participaron 29 estudiantes de la escuela primaria Comodoro Manuel Azueta (varios grados) y 25 de la escuela Forjadores de Quintana Roo (4°, 5° y 6° grados) en la visita a la fábrica de láminas de cartón de Chetumal.  

Aspectos Positivos	- La programación establecida para el desarrollo del Proyecto Modelo fue completada en su totalidad. - La C/P organizó actividades adicionales de educación ambiental que complementaron y enriquecieron el Proyecto Modelo. - Se dotó a las escuelas de un programa de Educación Ambiental que complementó otros programas educativos relativos en la materia. - A través del programa de reciclaje de papel se generó el interés entre los niños por contribuir con la minimización de basura y contribución al reciclaje de los residuos sólidos. - La participación de los niños, autoridades de las escuelas y maestros ha sido muy entusiasta y de gran interés. - Con la aplicación del Proyecto Modelo de Educación Ambiental y Actividades de Reciclaje, la C/P formó un equipo de trabajo en el cual las instituciones pueden compartir sus experiencias y enriquecer las acciones e impacto del proyecto en el Estado. - Existen dos empresas en la ciudad de Chetumal que se encargan de realizar la compra de papel para su posterior transformación en papel reciclado. - El material didáctico elaborado (video, paneles educativos, poster, guía educativa y el folletos de ilustraciones y composiciones) para el Proyecto Modelo fue realizado de acuerdo con las condiciones sociales y ambientales del Estado, por lo que los niños se sintieron identificados con su realidad inmediata. - El personal de C/P ha sido capacitado como promotores ambientales, la C/P debe de ser capaz de implementar a futuro programas de educación ambiental en otras escuelas y comunidades que no son parte del área de estudio.
--------------------	--

Aspectos Negativos	• La C/P no cuenta con los recursos materiales, humanos y financieros suficientes para implementar el Proyecto Modelo en todo el estado a futuro. • Existe poca participación de la comunidad y de los padres de familia. • No existen en el Estado de Quintana Roo grandes empresas de reciclaje de papel, vidrio, plástico o aluminio.
--------------------	--

S.5 Evaluación

El seguimiento y monitoreo de las actividades de educación ambiental fue realizada por el Equipo de C/P de SEDUMA, CAPA y el Ayuntamiento de Othón P. Blanco, durante los meses de marzo a junio de 2004.

a. Eficiencia

La participación de la C/P, el E/E y la comunidad escolar en talleres de trabajo han sido el principal aporte en el proyecto modelo de educación ambiental. Este proyecto modelo ha sido dirigido para facilitar y plantear algunas propuestas que permitan vincular una necesidad comunitaria con un proyecto viable a corto tiempo (demostración), y mediano plazo (gestión); lo que permitirá implementar y fortalecer nuevas estrategias de extensión del proyecto modelo. En ese sentido se han desarrollado talleres de trabajo con propuestas concretas considerando: una actividad escolar de conservación ambiental incluyendo intereses educativos y de saneamiento ambiental; una actividad demostrativa relacionada con el manejo de residuos sólidos y las aguas residuales; y una actividad educativa encaminada al aprovechamiento de materiales reciclables. Dicha participación, sumada a la elaboración de materiales didácticos y de apoyo (guía educativa, folleto de estudiantes, paneles educativos, póster, volantes y video educativo) realizado por la C/P y el E/E que sirvieron para desarrollar las actividades de educación ambiental, fue la clave para lograr el efecto esperado.

Por otro lado, los fondos suministrados por la JICA fueron utilizados en forma eficiente por la importancia de los productos logrados y en corto tiempo.

b. Eficacia

Se puede decir que el propósito del proyecto modelo ha sido logrado con éxito ya que se ha iniciado con un gran interés el proyecto modelo de educación ambiental y las actividades de reciclaje. Se espera que a mediano plazo se vaya convirtiendo en una cultura que formaría parte de la comunidad en la protección de los recursos y la preservación del ambiente acuático de la costa del estado de Quintana Roo.

Los resultados de los talleres para maestros llevados a cabo por la C/P han motivado a los centros escolares para llevar a cabo clases experimentales relacionados al manejo de los residuos sólidos y las aguas residuales e implementar actividades de reciclaje.

En cuanto al desarrollo de minimización a través del manejo de residuos sólidos y el reciclaje, la estrategia del P/M demostró su eficacia.

c. Impacto

Todavía es prematuro medir el impacto del proyecto modelo a nivel municipal/estatal. Sin embargo, el proyecto modelo ha generado efectos muy positivos a nivel de las instituciones y las escuelas en donde se implementaron los talleres de capacitación y clases experimentales.

d. Relevancia

Las actividades de reciclaje están asociadas a diversos aspectos de índole económico, financiero, social, cultural y ambiental, menores costos en la recolección, transporte y disposición final, y por consiguiente contribuyendo a la conservación de recursos y protección del ambiente acuático, promoción turística, generación de empleo y mejoramiento de la vida en la costa del Estado.

e. Sostenibilidad

Tanto la SEMARNAT, como la SEDUMA, la CAPA, los municipios y las comunidades tienen un ámbito de responsabilidad y acción en el manejo de los residuos sólidos en el Estado. En la estructura organizacional de cada una de las instituciones relacionadas aparece una unidad administrativa asociada al manejo de los residuos sólidos. Sin embargo, ante la débil coordinación existente entre ellas, se propuso la creación de una unidad ejecutora para llevar a cabo el proyecto modelo de educación ambiental y las actividades de reciclaje.

La consolidación de esta unidad y la implementación del P/M puede ser un mecanismo para lograr la sostenibilidad del proyecto de educación ambiental y las actividades de reciclaje.

La participación y colaboración de la comunidad en las actividades de reciclaje será sumamente importante para el logro de los objetivos y la sostenibilidad del proyecto.

f. Evaluación de la capacidad de desarrollo de la educación ambiental y actividades de reciclaje (auto-evaluación)

El siguiente cuadro muestra los resultados de auto-evaluación realizado por el Equipo de C/P después de la implementación del proyecto modelo de educación ambiental y actividades de reciclaje.

Evaluación :	Muy buena	4	Buena	3	Regular	2	Pobre	1
--------------	-----------	---	-------	---	---------	---	-------	---

No.	Item	OPB	CAPA	SEDUM A
1	Conocimiento y métodos			
a.	Comprensión del objetivo de la educación ambiental	4	4	4
b.	Comprensión de las técnicas y metodologías empleadas en la capacitación sobre educación ambiental (elaboración de materiales educativos y talleres de trabajo)	4	4	4
c.	Implementación de las técnicas y metodologías aprendidas	4	4	4
d.	Nivel de eficacia de las técnicas y metodologías implementadas	3	4	4
2	Técnica y Acción			
a.	Puede implementar talleres de capacitación sobre educación ambiental en escuelas y comunidades	3	4	4
b.	Lleva a cabo el seguimiento de reciclaje de papel en las escuelas	2	3	4
c.	Lleva a cabo actividades de educación ambiental y/o reciclaje en otras áreas.	3	3	3
d.	Conocimiento de los métodos y técnicas eficaces para elaborar manuales y material de información y apoyo para desarrollar programas de educación ambiental.	3	4	4
e.	Los materiales utilizados en los talleres fueron adecuados	3	4	4
3	Responsabilidad y actitud (de las instituciones)			
a.	Realiza visitas periódicas a las escuelas donde se lleva el programa de reciclaje	3	4	3
b.	Realiza reuniones y actividades para fomentar el programa de reciclaje en otras escuelas del municipio.	3	3	2
c.	Emplea métodos e instrumentos educativos comprensibles para los niños y residentes de la comunidad.	3	4	3
d.	Apoya a los maestros en clases experimentales	3	4	3
3	El sector privado (empresas participantes en el programa de reciclaje)			
a.	La empresa recoge el papel reunido en las escuelas según lo establecido entre las partes (escuela-empresa).	2	3	3
b.	En general, la Empresa está cumpliendo con lo convenido con las escuelas.	2	3	2
4	Las escuelas donde se llevan a cabo el programa de reciclaje de papel			
a.	Los maestros, autoridades y estudiantes han comprendido la necesidad de la educación ambiental y las actividades de reciclaje.	3	4	4
b.	El entusiasmo del programa de reciclaje es creciente	4	3	3
c.	Difusión de las estrategias propuestas en el taller de capacitación	4	4	4
d.	La escuela desarrolla el programa de reciclaje de papel	2	3	2
e.	Se da el seguimiento de las actividades de reciclaje en las instituciones involucradas.	2	3	3
f.	Existe participación de padres de familia.	2	3	2
	Puntaje (total 84 puntos)	61	75	69
	Porcentaje (%)	74	89	82

De un total de 84 puntos (100%) todos superaron el 70% de capacidad de desarrollo. Con relación a la educación ambiental y actividades de reciclaje implementadas se puede concluir que:

- El programa de reciclaje está contribuyendo a la preservación del ambiente acuático en la costa del estado de Quintana Roo.

- El equipo de C/P da seguimiento a las actividades de educación ambiental a través de talleres de capacitación, clases experimentales y actividades de reciclaje de papel en escuelas primarias.
- Se ha logrado la formación de agentes multiplicadores para desarrollar el programa de reciclaje.
- Se ha difundido lo aprendido en los talleres de educación ambiental a otros grupos en escuelas y en comunidades.
- Se ha implementado otras actividades relacionadas al programa de educación ambiental en las comunidades.
- El impacto del programa de educación ambiental y actividades de reciclaje en la comunidad ha sido muy positivo.

S.6 Conclusiones y Recomendaciones

a. Conclusiones

- La estrategia y las medidas propuestas en el P/M se están cumpliendo.
- Con la aplicación del Proyecto Modelo de Educación Ambiental y Actividades de Reciclaje, la C/P formó un Equipo de Trabajo en el cual las instituciones pueden compartir sus experiencias y enriquecer las acciones e impacto del proyecto en el Estado.
- Este Equipo de Trabajo (Unidad Ejecutora de Educación Ambiental) ha llevado a cabo el programa de actividades de educación ambiental a corto plazo (talleres de capacitación a maestros, clases experimentales y otras actividades relacionadas con gran éxito.
- La comunidad escolar está incorporando la práctica de minimización de residuos a través del reciclaje de papel.
- La coordinación entre las empresas privadas, las escuelas y las instituciones es aún débil.

b. Recomendaciones

- Conformar y consolidar en forma permanente la Unidad Ejecutora integrada por personal de SEDUMA, OPB, FCP, CAPA, etc.) siendo la SEDUMA el órgano coordinador.
- Implementar un sistema de monitoreo para el programa de educación ambiental y actividades de reciclaje.
- Incorporar de manera permanente la participación de la Secretaría de Educación dentro de la Unidad Ejecutora.
- Promover la participación de la comunidad y padres de familia en actividades de reciclaje.
- Convocar al sector privado a participar en las actividades de la minimización de los residuos sólidos.
- Fomentar e institucionalizar actividades de reciclaje a nivel del estado.
- Monitorear las actividades de reciclaje entre las empresas privadas y las escuelas.

- Obtener incentivos y financiamientos para reforzar las actividades de educación ambiental con la participación y apoyo del sector privado.