

M.4.3 Evaluación Económica

Generalmente, los proyectos de mejoramiento ambiental urbano mejorarían solamente una parte de los componentes ambientales urbanos, como la estructura urbana, el manejo de los residuos sólidos, suministro de agua y alcantarillado, los cuales están complicadamente relacionados entre sí. Este Estudio trata una parte del ambiente urbano, es decir, el manejo de los residuos sólidos. Es difícil de cuantificar los beneficios causados por la aplicación de M/P debido a las características del ambiente urbano. En el caso de realizar el análisis cuantitativo de los beneficios por la fuerza, los resultados serían arbitrarios, es decir, los resultados obtenidos diferirán grandemente dependiendo de las personas que lleven a cabo el análisis. Sin embargo, desde el punto de vista cualitativo de “Mejoramiento Ambiental”, todos podemos consentir el camino hacia la mejora, aunque los puntos de vista individuales sean diferentes. Por consiguiente, el Estudio no consideró el análisis cuantitativo debido a las dificultades mencionadas, aplicando solamente el análisis cualitativo. Los resultados del análisis cualitativo se muestran a continuación.

M.4.3.1 Mejoramiento de la Eficiencia en Recolección/Transporte

Al implementar el proyecto de las estaciones de transferencia y transporte mediante tractocamión (E/T&T), se mejorará la eficiencia de las actividades de recolección y transporte. Reducirá el número total de vehículos de recolección de residuos, así como el consumo total de combustible en el sistema de recolección/transporte del AMSS. Así, sus beneficios económicos son evidentes y contribuirá a beneficios ambientales tales como reducir el calentamiento global.

M.4.3.2 Ampliación de Cobertura del Servicio

Se ampliará la cobertura del servicio de aseo al llevar a cabo las medidas recomendadas en el P/M (como la recolección mediante contenedores, microempresas, etc.). En consecuencia, las condiciones sanitarias urbanas o semi-urbanas en el AMSS se extenderán y ofrecerán beneficios de salud a sus ciudadanos.

M.4.3.3 Mejoramiento del Ambiente Local y Regional

Al ejecutar la disposición final apropiadamente en lugares como el nuevo R/S de la ESPIGA S/L y el R/S de Tonacatepeque, se mejorará el ambiente local cercano a estos R/S y se optimizará el ambiente regional del AMSS en su totalidad. Esto traerá beneficios para la economía nacional.

M.4.3.4 Promoción del Reciclaje

Se promocionarán y activarán las tareas de reciclaje al introducir lo siguiente: el sistema de recolección separada; campañas y programas ambientales; planta de selección, etc. Esto en consecuencia permitirá la conservación de recursos, el uso racional de los mismos y la protección del ambiente natural.

M.4.3.5 Planes para Servicios Competitivos

Este P/M enfatiza las medidas institucionales para consolidar los servicios competitivos del MRS facilitando la participación del sector privado, la

administración apropiada de contratos, etc., bajo principios de competencia. Sus resultados permitirán que los servicios de MRS se vuelvan eficientes, dinámicos y costeables. Esto en su tiempo acarreará beneficios para la economía nacional.

M.4.4 Evaluación Institucional

a. Evaluación Institucional del PM por Objetivos

La institucionalización de los diferentes componentes del PM deben ser analizados y evaluados en función de la búsqueda de los objetivos y metas del PM;

Los méritos del manejo regional de los RS municipales consisten en lo siguiente:

- **Promover la salud pública y bienestar de los ciudadanos**, incluyendo el bienestar de los trabajadores vinculados a las actividades del MRS.
- **Implantar un MRS sostenible y consecuentemente costeable** a partir de optimización y mejoras de carácter tecnológico, institucional, administrativo y financiero.
- **Contribuir a la conservación ambiental**, a través de propuestas destinadas a reducir la generación de RS; al reuso y reciclaje de RS recuperados; y a que los diferentes componentes del MRS (recolección, transferencia, transporte, tratamiento, disposición final) operen sin contaminar el medio ambiente.

En el Cuadro M-80 se sintetiza esta evaluación institucional por objetivos y componentes, constatándose que las propuestas institucionales del PM están justamente destinadas a cumplir con los objetivos y metas del mismo.

Cuadro M-80: Evaluación Institucional del PM por Objetivos y Componentes

Componentes	Bienestar de la Población	Sostenibilidad del MRS	Conservación Ambiental
Separación en la Fuente	<ul style="list-style-type: none"> • Permite reducción de RS con participación comunitaria. • Manejo sanitario intradomiciliario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Costos no son asumidos por las municipalidades ni por los usuarios. • Participación comunal garantiza sostenibilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperación de material reciclable. • Reducción de la cantidad de RS que llegan a los R/S
Servicio de Recolección	<ul style="list-style-type: none"> • Amplía el servicio al 100% • Impide proliferación de vectores. • Programa de educación para manejo sanitario de RS 	<ul style="list-style-type: none"> • Con el ingreso de EMAUSS se optimiza la recolección y sostenibilidad del servicio en San Salvador. • Igualmente con el fortalecimiento institucional de los servicios de aseo de los otros 13 municipios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión efectiva por EMAUSS y servicios de limpieza de los 13 municipios. • Se evita degradación del ambiente y vías públicas.
Recolección Separada	<ul style="list-style-type: none"> • Se institucionaliza participación ciudadana en la recuperación de RS • Manejo intradomiciliario sanitario de RS Creación de cultura sanitario-ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de reducir costos y facilitar la sostenibilidad con participación formal de ex-pepenadores. • Reducción de RS a ser depositados en los R/S(s). 	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperación de material reciclable. • Reducción de la generación de RS. • Impulso a la industria recicladora.
Limpieza de Vías Públicas	<ul style="list-style-type: none"> • Evita proliferación de fauna nocivas • Vías públicas mas limpias por supervisión y control 	<ul style="list-style-type: none"> • Institucionalización y mayor participación formal de EPS-RS y micro empresas. • Incremento del empleo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión efectiva de la limpieza que protege al ambiente.

Componentes	Bienestar de la Población	Sostenibilidad del MRS	Conservación Ambiental
E/T & T	<ul style="list-style-type: none"> Manejo Sanitario de RS. Evita proliferación de vectores. 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de costos. Mayor participación privada. Incremento del empleo. 	<ul style="list-style-type: none"> Evita segregación de RS durante el transporte. Institucionalización efectiva de la supervisión y control,
R/S(s)	<ul style="list-style-type: none"> Evita proliferación de vectores. Se institucionaliza supervisión de operación de los R/S(s) 	<ul style="list-style-type: none"> Se institucionaliza supervisión y control formal de los R/S(s) por OPAMSS y EMAUSS. Revisando costos se confirma que el R/S es el método menos costoso de disposición final de RS. 	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión efectiva que evita la contaminación de acuíferos, la quema de RS, malos olores y además protege el paisaje.
Manejo de RS Hospitalarios Peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> Se protege la salud del personal que maneja estos RS, y también la salud de la población. 	<ul style="list-style-type: none"> Se define la responsabilidad del MSPAS en la supervisión y control del manejo de estos RS. Se define la responsabilidad del manejo por los generadores (MSPAS, ISSS y ES privados) Mayor participación del sector privado 	<ul style="list-style-type: none"> Transporte que no afecta al ambiente. Tratamiento y disposición final autorizados y controlados por el MSPAS y el MARN.

b. Evaluación de Propuestas Institucionales del PM

La adopción e implementación de las propuestas institucionales del PM también son recomendables y pertinentes al ser evaluadas bajo los siguientes elementos estratégicos:

1) Sistema Regional del MRS para el AMSS

La recomendación del PM para establecer un Sistema Regional de MRS para el AMSS haciendo participar activamente a las instituciones existentes con algunos cambios organizacionales es una propuesta viable y realista que puede ser implementada sin mayores resistencia ni restricciones.

2) Secuencia de la Institucionalización (“Timing”)

La secuencia por fases propuesta en el PM para institucionalización de los componentes sigue el flujo descendente del MRS, aunque respetando componentes tales como el R/S de Najapa que ya está institucionalizado.

3) Cambios Organizativos

Para asegurar la sostenibilidad, optimización y supervisión de los servicios de aseo del AMSS el PM propone los siguientes cambios organizativos que son pertinentes y necesarios:

- Establecer la Unidad de Residuos Sólidos de la OPAMSS
- Estructurar y disponer la creación de la Empresa Municipal de Aseo Urbano de San Salvador (EMAUSS)
- Fortalecer y modernizar las Secciones de Limpieza Pública de las otra 13 municipalidades del AMSS, que obviamente no incluye a la Municipalidad de San Salvador.

- Fortalecer la unidad de Desechos Sólidos de la Gerencia de Salud Ambiental del MSPAS para la supervisión y control del manejo de RS hospitalarios peligrosos generados en los ES del AMSS

4) **Planificación Metropolitana**

El PM recomienda que por razones técnicas operativas institucionales, ambientales, financieras y de costos: las E/T, los R/S, el transporte de E/T a R/S, la recuperación de reciclables y el tratamiento intermedio si es necesario, tengan un enfoque metropolitano. Igualmente, dentro de las políticas nacionales para el manejo de RS hospitalarios peligrosos, es pertinente que el MSPAS planifique, organice, supervise y controle dicho manejo en el AMSS con criterio regional involucrando a todos los ES del MSPAS, del ISSS y del sector privado que funcionan en el Area.

5) **Participación del Sector Privado**

- El PM propone impulsar la participación del sector privado en la construcción, operación, mantenimiento y financiación de los diferentes componentes del MRS en el AMSS, a través de contrataciones y concesiones con EPS-RS, pequeñas empresas, micro-empresas y cooperativas.
- También el PM promueve a la industria privada para la recuperación y reciclaje de RS.
- Igualmente propone incentivar al sector privado para que exclusivamente se encargue del procesamiento y comercialización del “compost” proveniente de residuos orgánicos de mercados y parques del AMSS.
- Pero además fundamentalmente el PM alienta la competencia entre contratistas y/o concesionarios, insiste en regular la calidad de los servicios prestados, y requiere la supervisión de las EPS-RS.

6) **Contrataciones y Concesiones**

La participación del sector privado en el MRS supone licitaciones, contrataciones y concesiones, Por lo tanto el PM hace las recomendaciones y propone pautas para que estos compromisos y trámites legales sean transparentes, debidamente analizados, regulados y controlados.

Un logro relevante del presente estudio es haber conseguido la desagregación del precio de US \$18/ton que pagaban las municipalidades por el proyecto MIDES. Este desglose de cobros por el R/S de Nejapa y por los otros elementos del proyecto MIDES fueron especialmente solicitados y propuestos por el Equipo de Estudio de JICA, y satisface que se haya conseguido dicho planteamiento.

7) **Supervisión y Control**

El PM hace énfasis en la supervisión y control de las contrataciones y concesiones con el sector privado estén a cargo de EMAUSS y la Unidad de Residuos Sólidos de OPAMSS. Esta última posibilitará que municipalidades del AMSS con recursos financieros muy limitados puedan contar a muy bajo costo, con una supervisión y control muy calificados tanto para el contrato de MIDES como para otros contratos de MRS de carácter metropolitano en los que

participen dichas municipalidades.

Además es pertinente la recomendación para que las secciones de aseo de las otras 13 municipalidades institucionalicen y fortalezcan su función supervisora y controladora de los contratos y concesiones de recolección y barrido dentro de sus respectivos municipios, ya sean los contratos por suma alzada ó por precios unitarios.

Además el PM resalta la organización de la Unidad de Residuos Sólidos de OPAMSS y EMAUSS, como entidades que supervisen y controlen contratos metropolitanos en actual ejecución, como el contrato MIDES, que seguirá operando por varios años mas. Como dicho contrato MIDES es del tipo de precio unitario con un tope mínimo obligado de cantidad a recibir en el R/S, es urgente organizar e institucionalizar la supervisión y control en la forma que propone el PM.

M.4.5 Evaluación Social

La evaluación social del PM, cuyo resumen se muestra en el Cuadro 4.4.5, se hace basado en los siguientes criterios:

a. Mejoramiento de la Salud Pública

Los beneficios para la salud se persiguen a través de las siguientes propuestas institucionales contenidas en el PM:

- Programa de educación pública dirigida a impulsar en la población del AMSS el manejo sanitario de los RS.
- Separación de RS en la fuente y recolección separada de reciclables que persigue el manejo sanitario intra-domiciliario, evita la proliferación de vectores en la fuente y mejora el proceso sanitario de la recolección.
- Cobertura total de la recolección para resolver carencias de este servicio en áreas marginales pobres.
- Instalación de E/T(s) y optimización de los servicios de recolección y barrido de calles que conduce al mejoramiento de la salud ocupacional de los trabajadores de limpieza pública.
- Separación en la fuente, recolección separada, almacenamiento y comercialización sanitaria de reciclables, que mejora las condiciones de salud ocupacional de los ex-pepenadores.
- Disposición final mediante rellenos sanitarios en las municipalidades de Antiguo Cuscatlán, Cuscatancingo, San Martín y Tonacatepeque que mejorará la salud pública en dichos municipios.

b. Bienestar de la Población

Las proposiciones tecnológicas, operacionales e institucionales del PM para la separación de RS en la fuente, optimización de la recolección, instalación de E/T(s) y construcción de rellenos sanitarios e institucionalización de un sistema regional para el MRS, redundarán en los siguientes beneficios:

- Mediante el programa de educación ciudadana se concientiza a la

población sobre aspectos ambientales urbanos, con el propósito de que asuma la responsabilidad que le corresponde como generadora de residuos sólidos.

- Vías y áreas públicas mas limpias y protección del paisaje y de los sitios naturales.
- Regulación y control del ruido y polvo en los E/T(s) y R/S(s) que no afecten a las poblaciones vecinas

c. Empleo y Condiciones de Trabajo

- La recolección separada de reciclables, la instalación de E/T(s), los rellenos sanitarios para Antiguo Cuscatlán, Cuscatancingo, San Martín y Tonacatepeque, y el transporte de E/T(s) a R/S(s), constituirán nuevas fuentes de empleo.
- La mayor cantidad de material reciclable, proveniente de la separación en la fuente generadora, también incrementará el empleo requerido para el transporte, almacenamiento, comercialización y procesamiento de estos residuos recuperados.
- La formalización progresiva de los ex-pepenadores y de otros trabajadores beneficiará a un sector informal considerable.

d. Participación Ciudadana y Sustentabilidad

- El programa educativo de la población y la separación progresiva de RS en la fuente beneficiarán la participación ciudadana, permitiendo un relacionamiento cercano con las autoridades municipales.
- Además el programa educativo también promoverá la cultura de pago de los servicios de aseo que a la vez redundará en la sostenibilidad de los mismos.
- Finalmente la estricta y transparente supervisión y control de los contratos protegerá los intereses de la población redundando en mayor confiabilidad del público a las municipalidades.

Cuadro M-81: Resumen Evaluación Social del PM

Componentes	Salud Pública	Bienestar Ambiental	Empleo	Sustentabilidad
Separación en la Fuente	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo sanitario intradomiciliario 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción, reuso y reciclaje de RS • Eleva educación ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • No afecta al empleo 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación permanente de la comunidad
Recolección Separada	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora el manejo sanitario • Ordena la entrega 	<ul style="list-style-type: none"> • Evita "pepena" durante la recolección 	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementa el empleo • Formalización de ex-pepenadores 	<ul style="list-style-type: none"> • Facilita comercialización de reciclables
Recolección Areas Marginales Pobres	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora sanitaria de áreas marginales pobres • Evita proliferación de vectores 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora condiciones ambientales • Se logra 100% cobertura recolección 	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementa el empleo • Formalización de ex-pepenadores 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación de la propia comunidad • Promueve cultura de pago
Separación y procesamiento de RS Reciclables	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo sanitario de RS • Evita proliferación de fauna nociva 	<ul style="list-style-type: none"> • Eleva educación ambiental • Reducción de RS que llegan al R/S 	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementa el empleo • Formalización de ex-pepenadores 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de reciclaje • Mayor participación del sector privado

Componentes	Salud Pública	Bienestar Ambiental	Empleo	Sustentabilidad
Optimización del MRS en las Municipalidades	<ul style="list-style-type: none"> Manejo sanitario beneficia a la población y a los trabajadores Disminución de riesgos de accidentes 	<ul style="list-style-type: none"> Proceso mas ordenado y seguro Recolección optimizada Eleva educación ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> Incrementa el empleo en el sector privado Capacitación de los trabajadores 	<ul style="list-style-type: none"> Mayor participación ciudadana asegura sustentabilidad Relación fluida Municipalidad/ Comunidad
E/T(s) & Transporte	<ul style="list-style-type: none"> Mejora salud ocupacional Manejo sanitario del proceso 	<ul style="list-style-type: none"> Reduce congestión de tráfico Proceso ordenado, limpio y eficiente 	<ul style="list-style-type: none"> Posible incremento de empleo Mejora condiciones laborales 	<ul style="list-style-type: none"> Mayor participación del sector privado Mejora imagen del servicio de aseo
Disposición Final	<ul style="list-style-type: none"> Manejo sanitario de RS en R/S de Nejapa y en nuevos R/S propuestos 	<ul style="list-style-type: none"> Evita contaminación del acuífero por lixiviados Evita quema residuos Protección del paisaje	Incremento del empleo <ul style="list-style-type: none"> Formalización de ex-pepenadores 	<ul style="list-style-type: none"> Mayor participación del sector privado Mejora imagen del servicio de aseo
MRS Hospitalarios Peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> Mejora la salud pública Protege la salud de los trabajadores 	<ul style="list-style-type: none"> Evita riesgos por contaminación de RS peligrosos 	<ul style="list-style-type: none"> Posible incremento de empleo Capacita personal y protege salud ocupacional 	<ul style="list-style-type: none"> Mayor participación del sector privado Reitera responsabilidad MSPAS en MRSH peligrosos

M.4.6 Evaluación Ambiental

Los beneficios ambientales del P/M comprenden lo siguiente:

- Condiciones sanitarias para las áreas de descarga de residuos mediante métodos mejorados de descarga y almacenamiento (uso de contenedores, participación ciudadana, etc.);
- Descarga y recolección separada de materiales reciclables para la conservación de recursos;
- Mejoramiento del ambiente urbano mediante la ampliación de los servicios de MRS; y
- Prevenir la contaminación del agua subterránea y del suelo al facilitar rellenos sanitarios.

M.4.6.1 Descarga y Almacenamiento

Actualmente una serie de áreas para descarga están en condiciones antihigiénicas porque los residuos están diseminados. El P/M propone planes para mejorar estas condiciones tales como la asignación apropiada de contenedores, análisis de la frecuencia de recolección correspondiente, participación del público, etc.

Por el otro lado, también se propone la introducción gradual de la descarga y recolección separada para recuperación de materiales reciclables.

Al hacer esto, se considera que el P/M contribuye al mejoramiento ambiental para incrementar las condiciones de higiene y de conservación de recursos en el AMSS.

M.4.6.2 Recolección

La mayor parte de las rutas de recolección en el AMSS diferentes a las del municipio de San Salvador por lo general han sido trazadas con base en juicios empíricos de los motoristas de los vehículos de recolección. Dichas prácticas algunas veces pueden resolver las complejidades locales; sin embargo, por lo general resultan en una menor productividad que podría ser alcanzada mediante medidas con objetivos técnicos de la planeación de rutas.

Para poder resolver este aspecto, el Estudio condujo proyectos piloto para la optimización de rutas y produjo el Manual de Optimización de Rutas de Recolección (ver anexo R). Si dicho manual se utiliza efectivamente para las prácticas de optimización de rutas por parte de los respectivos funcionarios municipales y de manera paciente, se optimizará con seguridad la eficiencia de los trabajos de recolección.

Esta optimización de la eficiencia en recolección contribuirá a la reducción de áreas sin servicio en el AMSS, e igualmente disminuirá el deterioro del ambiente urbano relacionado con el MRS municipal.

M.4.6.3 Disposición Final

La legislación ambiental publicada en junio del 2000 requiere que los sitios para disposición final de los residuos municipales sean rellenos sanitarios.

El cumplimiento inmediato de esta regulación impondrá cargas financieras considerables sobre las alcaldías. Sin embargo, el P/M propuso soluciones para cumplir con dicho requisito de la legislación e implementar un MRS sustentable para los 14 municipios. Las soluciones propuestas son: mejoramiento en la eficiencia de recolección, mejoras administrativas, etc.

Como consecuencia, al mantener un MRS municipal sustentable, se mitigará el deterioro ambiental causado por la contaminación del suelo/agua subterránea por parte de la disposición de residuos municipales.

M.4.7 Evaluación Global

En esta sección se ha evaluado la viabilidad del P/M para el MRS en el AMSS desde puntos de vista técnicos, financieros, económicos, institucionales, sociales y ambientales.

Técnicamente se consideró que el P/M es apropiado y sus objetivos son alcanzables, tomando en cuenta el nivel técnico actual del MRS en el AMSS y la disponibilidad de admisión de tecnologías del extranjero.

Financieramente se verificó que los egresos totales (2001 al 2010) “con el P/M” son menores que “sin el P/M”, y que en esencia el P/M reducirá una carga financiera sobre las 14 municipalidades de alrededor de \$96 millones de colones. Sin embargo, para alcanzar el MRS sustentable al que aspira el P/M, es necesario que los 14 municipios mejoren la eficiencia en la recaudación de tasas de MRS y que apliquen un sistema de tasación específico para grandes generadores de residuos. Adicionalmente, varias alcaldías requieren elevar los niveles de las tasas de MRS, que se considera sería aceptable para los ciudadanos de los municipios correspondientes.

Económicamente se evaluó el P/M desde una perspectiva de beneficios para la economía nacional, y se confirmó la necesidad de implementar el P/M y sus beneficios.

El P/M propuso un marco institucional que mejore el funcionamiento de las instituciones actuales y se considera que es aplicable y benéfico en sumo grado.

En virtud de los aspectos sociales, se considera al P/M como socialmente aceptable y aplicable.

Ambientalmente, se aprecia que la implementación de los proyectos del P/M mitigan la contaminación y el deterioro ambiental. Al mismo tiempo promueve la conservación de recursos.

De igual manera se concluye que la ejecución del P/M es viable y apropiado para el MRS en el AMSS.

M.4.8 Plan de Implementación por Fases

M.4.8.1 Sistema Regional

Se muestra en el siguiente cuadro el plan propuesto de implementación por fases del Plan Maestro para el Sistema Regional.

Cuadro M-82: Plan de Implementación por Fases para el Sistema Regional

		Fase I			Fase II			Fase III			
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Sistema de transferencia	ET 1 (350 t/d)	EF, EIA	D/B, D/D	Con.	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP
	ET 2 (900 t/d)	EF	EIA, D/B	D/D, Con.	Con.	OP	OP	OP	OP	OP	OP
Tratamiento intermedio	PS					EF, EIA	D/B, D/D	Con.	OP	OP	OP
	Incineración									Iniciar análisis	
Relleno	MIDES Nejapa	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP
	Tonacatepeque	EF, EIA	D/B, D/D	Con.	Con.	OP	OP	OP	OP	OP	OP
	Nuevo Espiga	Con.	Con.	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP
Tratamiento de residuos hospitalarios	MIDES/Nejapa	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP
	Incinerador	EF, EIA	D/B, D/D	Con.	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP

Notas: EF: estudio de factibilidad D/B: diseño básico EIA : estudio de impacto ambiental
D/D : diseño detallado Con.: construcción OP: operación

M.4.8.2 Sistema de Manejo Individual

Los siguientes cuadros muestran el plan de implementación propuesto del Plan Maestro para el Sistema Regional.

Cuadro M-83: Plan de Implementación para el Sistema Individual (1)

			Fase I			Fase II			Fase III			
		Paso	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
SS	Descarga/ almacenaje	III										
		II										
		I										
	Recolección	III										
		II										
		I										
	Transporte	III										
		II										
		I										
Disposición final	III											
	II											
	I											
MJ	Descarga/ almacenaje	III										
		II										
		I										
	Recolección	III										
		II										
		I										
	Transporte	III										
		II										
		I										
Disposición final	III											
	II											
	I											

Cuadro M-84: Plan de Implementación para el Sistema Individual (2)

		Fase I			Fase II			Fase III					
		Paso	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
CD	Descarga/ almacenaje	III											
		II											
		I											
	Recolección	III											
		II											
		I											
	Transporte	III											
		II											
		I											
Disposición final	III												
	II												
	I												
CT	Descarga/ almacenaje	III											
		II											
		I											
	Recolección	III											
		II											
		I											
	Transporte	III											
		II											
		I											
Disposición final	III												
	II												
	I												
AY	Descarga/ almacenaje	III											
		II											
		I											
	Recolección	III											
		II											
		I											
	Transporte	III											
		II											
		I											
Disposición final	III												
	II												
	I												
SM	Descarga/almacenaje	III											
		II											
		I											
	Recolección	III											
		II											
		I											
	Transporte	III											
		II											
		I											
Disposición final	III												
	II												
	I												

Cuadro M-85: Plan de Implementación para el Sistema Individual (3)

		Paso	Fase I			Fase II			Fase III				
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
ST	Descarga/ almacenaje	III											
		II											
		I											
	Recolección	III											
		II											
		I											
	Transporte	III											
		II											
		I											
	Disposición final	III											
		II											
		I											
AC	Descarga/ almacenaje	III											
		II											
		I											
	Recolección	III											
		II											
		I											
	Transporte	III											
		II											
		I											
	Disposición final	III											
		II											
		I											
SY	Descarga/ almacenaje	III											
		II											
		I											
	Recolección	III											
		II											
		I											
	Transporte	III											
		II											
		I											
	Disposición final	III											
		II											
		I											
IL	Descarga/ almacenaje	III											
		II											
		I											
	Recolección	III											
		II											
		I											
	Transporte	III											
		II											
		I											
	Disposición final	III											
		II											
		I											

Cuadro M-86: Plan de Implementación del Sistema Individual (4)

			Fase I			Fase II			Fase III				
		Paso	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
SMT	Descarga/ almacenaje	III							■	■	■	■	
		II					■	■	■				
		I	■	■	■	■	■	■					
	Recolección	III				■	■	■	■	■	■	■	■
		II			■	■	■						
		I	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Transporte	III											
		II											
		I	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Disposición final	III						■	■	■	■	■	■
		II											
		I	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
AP	Descarga/ almacenaje	III								■	■	■	
		II						■	■	■	■	■	
		I	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Recolección	III				■	■	■	■	■	■	■	■
		II			■	■	■						
		I	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Transporte	III											
		II											
		I	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Disposición final	III											
		II											
		I	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
NJ	Descarga/ almacenaje	III								■	■	■	
		II						■	■	■	■	■	
		I	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Recolección	III				■	■	■	■	■	■	■	■
		II			■	■	■						
		I	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Transporte	III											
		II											
		I	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Disposición final	III											
		II											
		I	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
TN	Descarga/ almacenaje	III								■	■	■	
		II						■	■	■	■	■	
		I	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Recolección	III				■	■	■	■	■	■	■	■
		II			■	■	■						
		I	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Transporte	III											
		II											
		I	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Disposición final	III											
		II											
		I	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

M.5 Alternativas del Sistema Regional de MRS Municipal

Se propone en el P/M el sistema mostrado en la Figura M-34 como el sistema de manejo regional. Tomando en cuenta el estado actual del MRS municipal en el AMSS como su nivel técnico y situación política, el sistema regional propuesto en el P/M es el óptimo y más razonable.

En esta sección se analizan alternativas aparte de las del P/M y que podrían presentarse en caso de que cambiaran algunas de las condiciones previas del sistema propuesto, para contribuir a que el Área de Estudio logre un MRS municipal apropiado en un futuro.

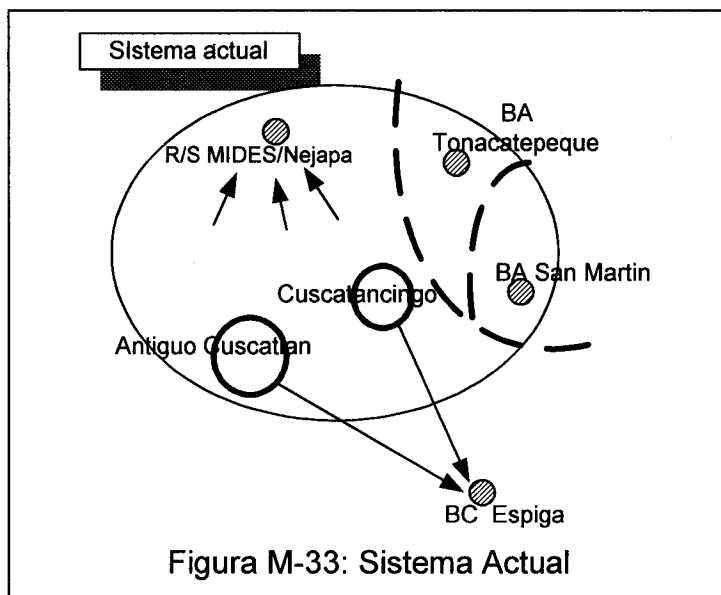
M.5.1 Sistema Actual y Sistema Propuesto

Como lo muestra la Figura M-33, el sistema actual consiste en:

- Un relleno sanitario
- Un botadero controlado
- Dos botaderos abiertos

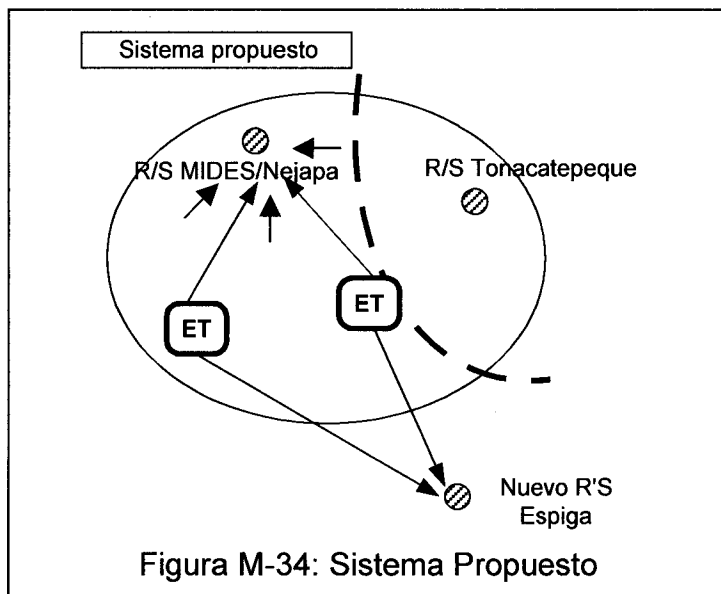
Únicamente el R/S de MIDES en Nejapa cumple con los parámetros de disposición final del MARN que se pusieron en marcha a partir de junio del 2000. 10 municipios depositan ahí sus residuos.

El transporte directo a estos sitios de disposición final se hace por medio de vehículos de recolección, aunque las distancias desde los municipios respectivos son variadas.



Es por ello que el P/M propone el sistema de manejo regional con base en los dos siguientes principios:

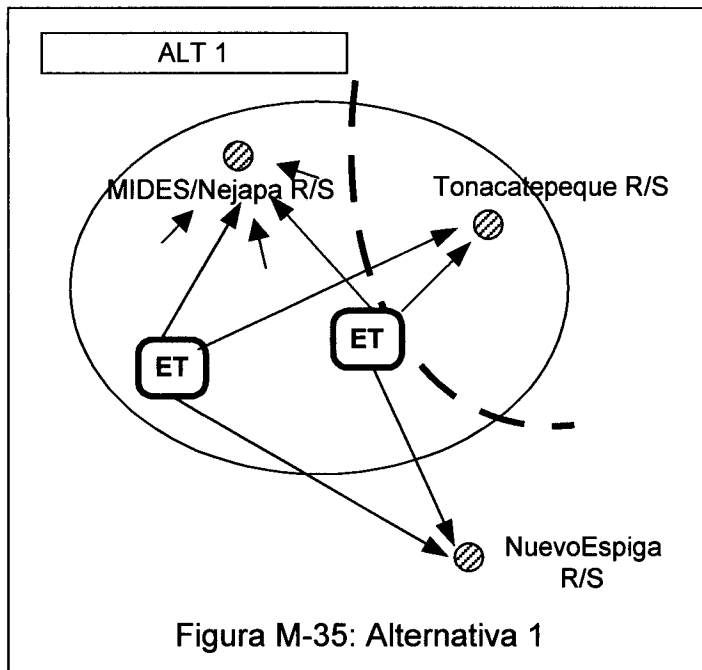
- Implementar operaciones de relleno para todos los residuos de los 14 municipios que cumplan con la recién publicada legislación ambiental, e
- Instalar estaciones de transferencia, transportar residuos mediante tractocamiones en vez del transporte directo y lejano para varias alcaldías, para elevar la eficiencia de las actividades y prolongar la vida útil de los vehículos de recolección.



M.5.2 Breve Bosquejo de las Alternativas

Si se cumplen los dos principios anteriores de la propuesta del P/M, también serían viables las siguientes cuatro alternativas, si cambian las condiciones en un futuro cercano. O se puede llevar a cabo una de las siguientes cuatro alternativas durante cierto tiempo; por ejemplo, el cierre temporal de un relleno debido a un incidente.

a. ALT 1



En esta alternativa, no sólo Tonacatepeque y San Martín sino otros municipios dispondrían sus residuos en el R/S de Tonacatepeque.

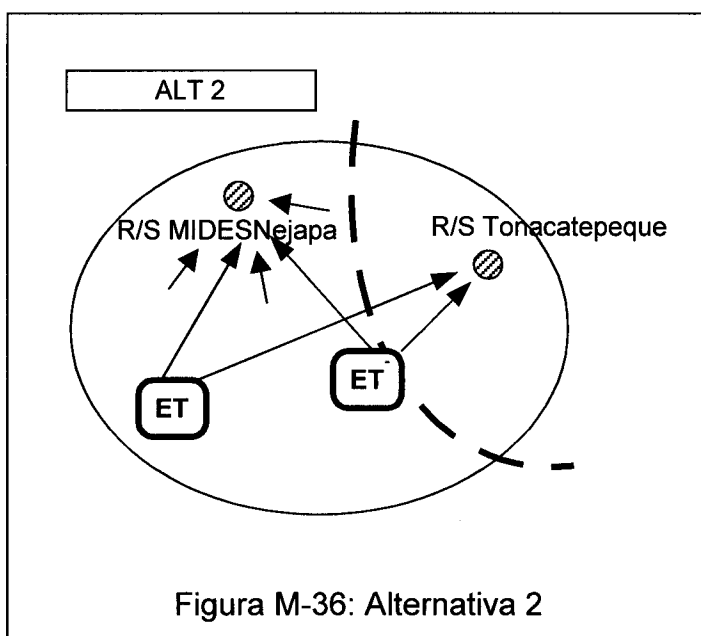
Esta alternativa asegura a todos los municipios un relleno sanitario aún en el caso de que el R/S de MIDES en Nejapa no pudiera utilizarse temporalmente por alguna razón.

Los costos de transporte variarían dependiendo de los cambios de distancia desde los municipios correspondientes o desde las estaciones de transferencia.

La cuota de disposición del R/S de Tonacatepeque sería más barata que la del R/S de MIDES en Nejapa, ya que se calcula una cifra

de US\$ 18.8/ton (inc. IVA) en caso de que una empresa pública la construya y la opere si cuenta con préstamo con una tasa de interés baja. Empero, la vida útil del R/S de Tonacatepeque disminuirá si éste no se planea para la cantidad de residuos de varias alcaldías en el AMSS.

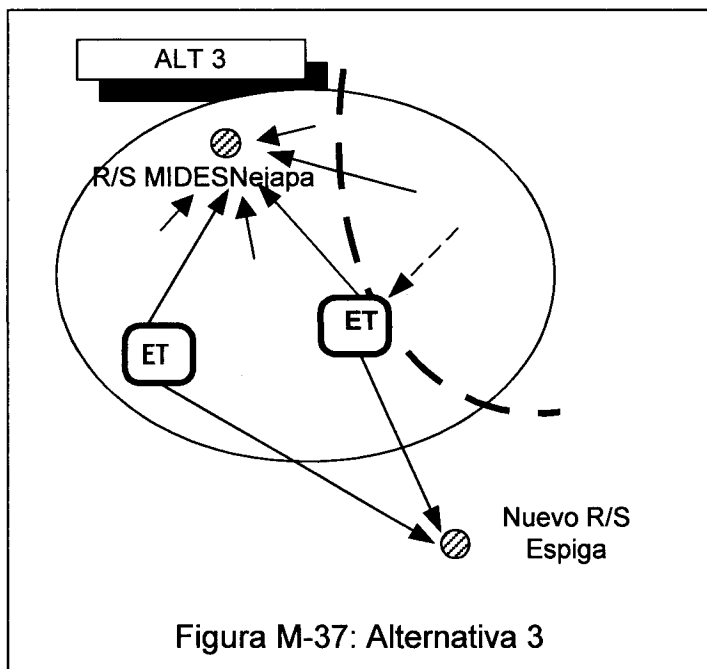
b. ALT 2



Esta alternativa es básicamente la misma que la ALT1, pero no utiliza el nuevo R/S de la ESPIGA. El costo de transporte para cada alcaldía cambiará dependiendo de las distancias desde los municipios respectivos o desde las estaciones de transferencia.

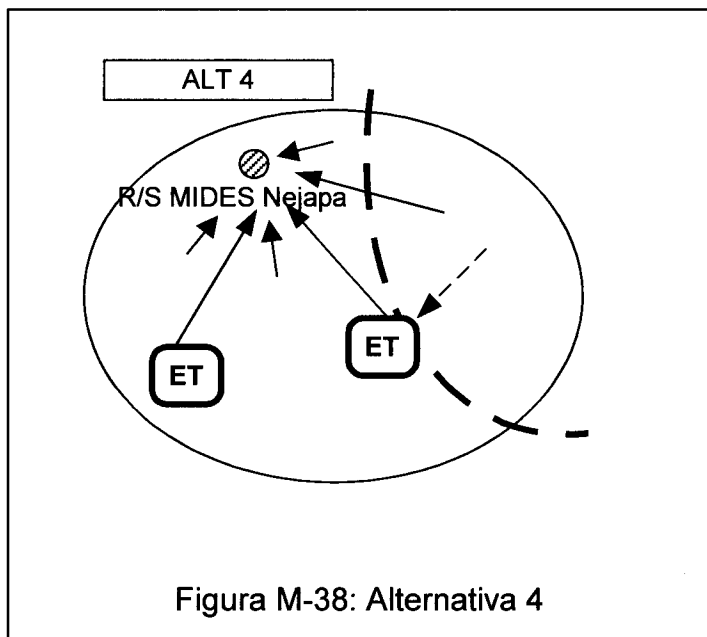
Los aspectos de cuota de disposición y vida útil del R/S de Tonacatepeque se someten a las mismas discusiones que las de la ALT1.

c. ALT 3



Esta alternativa no construye el R/S de Tonacatepeque, e incrementa la carga financiera de costos de Tonacatepeque y San Martín que si participaran en el sistema regional propuesto en el P/M.

d. ALT 4



Esta alternativa propone que las 14 municipalidades utilicen el R/S de MIDES en Nejapa. Los cambios en costos totales de transporte para 12 municipios serían insignificantes. Por otro lado, el incremento de costos para Tonacatepeque y San Martín sería considerable debido a la mayor distancia de transporte y mayor cuota de disposición. Sin embargo, se calcula que esta alternativa traería más beneficios en la “economía de escala” para el manejo de disposición final.

M.5.3 Comparación de Alternativas

El siguiente cuadro muestra las comparaciones entre cada alternativa.

Cuadro M-87: Comparación de Alternativas

ALT	Distancia de transporte	Vida útil de relleno	Seguridad del sistema	Condiciones previas
1	La distancia de transporte desde la E/T poniente al R/S de Tonacatepeque aumentará.	La vida útil del R/S de Tonacatepeque será menor que lo planeado en el P/M.	Se asegura un mayor nivel de seguridad ya que hay tres sitios de disposición al igual que en el P/M.	Revisión y mejoramiento del contrato de MIDES (como cambiar la cantidad mínima garantizada). Nuevo acuerdo entre el R/S de Tonacatepeque y los nuevos participantes
2	AL cambiar el destino al R/S de Nejapa, no hay cambios importantes en la distancia desde las dos E/T. Alterar el destino al R/S de Tonacatepeque aumentará la distancia de transporte desde la E/T poniente.	La vida útil del R/S de Tonacatepeque será menor que lo planeado en el P/M.	El nivel de seguridad disminuye en comparación con el P/M. Pero sería menos problema ya que existen dos sitios de disposición disponibles.	Revisión y mejoramiento del contrato de MIDES (como reducir el precio, cambiar la cantidad mínima garantizada). Nuevo acuerdo entre los dos nuevos municipios (CT&AC) y el R/S de MIDES o Tonacatepeque
3	Las distancias de transporte desde Tonacatepeque y San Martín aumentarán.	Nada en particular	El nivel de seguridad disminuye en comparación con el P/M. Pero sería menos problema ya que existen dos sitios de disposición disponibles.	Revisión y mejoramiento del contrato de MIDES (como reducir el precio, cambiar la cantidad mínima garantizada). Nuevo acuerdo entre los dos nuevos municipios (TN&SMT) y el R/S de MIDES o nuevo ESPIGA
4	Las distancias de transporte desde Tonacatepeque y San Martín aumentarán.	Nada en particular	La seguridad de la disposición final disminuye, ya que sólo hay un sitio para disposición final.	Revisión y mejoramiento del contrato de MIDES (como reducir el precio, cambiar la cantidad mínima garantizada). Nuevo acuerdo entre los cuatro nuevos municipios (TN, CT, SMT y AC) y el R/S de MIDES

M.5.4 Conclusión

Como conclusión, para poder hacer viables y aplicables algunas de las cuatro alternativas anteriores, es necesario contar con un mecanismo que permita distribuir de manera equitativa entre los municipios participantes los beneficios/costos de las alternativas (como las “economías de escala”). Es por ello que para hacer más clara la distribución de costos entre los usuarios, se requiere que cada servicio (E/T&T u operaciones de relleno) sea pagado de manera equitativa únicamente por aquellos que utilizan los servicios respectivos en proporción a las cantidad manejada.