

8.2 Descripción del Plan Maestro

8.2.1 Pronóstico hasta el 2010

8.2.1.1 Población

El Cuadro 8-13 presenta los datos de población y el pronóstico del 2000 al 2010.

Cuadro 8-13: Pronóstico de Población en el AMSS (2000 – 2010)

Municipio.		2000	2003	2006	2010
SS	T	479,605	497,844	510,367	512,873
	U	479,605	497,844	510,367	512,873
	R	0	0	0	0
MJ	T	189,392	200,917	209,708	217,248
	U	189,392	200,917	209,708	217,248
	R	0	0	0	0
CD	T	153,350	164,069	172,570	180,727
	U	153,350	164,069	172,570	180,727
	R	0	0	0	0
CT	T	94,062	104,640	114,077	125,618
	U	94,062	104,640	114,077	125,618
	R	0	0	0	0
AY	T	39,953	44,720	49,034	54,427
	U	29,663	34,056	38,014	43,005
	R	10,290	10,664	11,020	11,422
SM	T	70,610	73,452	75,326	76,106
	U	70,610	73,452	75,326	76,106
	R	0	0	0	0
ST	T	158,207	175,286	192,131	213,431
	U	144,025	160,588	176,944	197,690
	R	14,182	14,698	15,187	15,741
AC	T	45,123	52,790	61,090	72,950
	U	45,123	52,790	61,090	72,950
	R	0	0	0	0
SY	T	285,286	290,412	297,183	309,772
	U	285,286	290,412	297,183	309,772
	R	0	0	0	0
IL	T	132,231	144,985	155,957	168,554
	U	132,231	144,985	155,957	168,554
	R	0	0	0	0
SMT	T	107,212	123,663	139,463	160,949
	U	78,761	94,175	108,991	129,365
	R	28,451	29,488	30,472	31,584
AP	T	171,833	192,728	211,715	235,614
	U	171,833	192,728	211,715	235,614
	R	0	0	0	0
NJ	T	32,172	34,119	35,601	36,866
	U	15,492	16,831	17,737	18,350
	R	16,680	17,288	17,864	18,516
TN	T	41,277	45,020	48,193	51,733
	U	30,265	33,607	36,399	39,509
	R	11,012	11,413	11,794	12,224
Total	T	2,000,313	2,144,645	2,272,415	2,416,868
	U	1,919,698	2,061,094	2,186,078	2,327,381
	R	80,615	83,551	86,337	89,487

Nota: T: total, U: urbana, R: rural

Fuente: preparada por el Equipo de Estudio con base en la información de los municipios y de la General de Estadística y Censos, Ministerio de Economía, 1995, "Proyección de la Población de El Salvador," El Salvador

8.2.1.2 Cantidad de Residuos

a. Residuos Sólidos Municipales

El Cuadro 8-14 resume la cantidad generada de residuos para el año 2010.

Cuadro 8-14: Cantidad Generada de Residuos en el 2010

Unidad: ton/día

	Hogares	Restaurante	Diferente a restaurante	Institucional	Mercados	Barrido de calles	Total
San Salvador	257.6	9.4	24.7	18.3	39.2	64.4	413.6
Mejicanos	101.0	4.8	10.9	8.5	2.8	5.8	133.8
Delgado	79.8	4.2	10.6	4.6	0.9	3.0	103.1
Cuscatancingo	54.6	4.1	6.0	3.0	0.0	1.8	69.5
Ayutuxtepeque	21.2	0.6	1.8	2.1	0.5	0.5	26.7
San Marcos	34.5	1.8	2.7	1.3	0.9	1.4	42.6
Nueva San Salvador	106.8	3.3	8.2	8.1	5.5	8.5	140.4
Antiguo Cuscatlán	41.2	1.1	3.6	4.6	1.2	10.2	61.9
Soyapango	136.4	11.2	13.4	8.9	6.2	2.5	178.6
Ilopango	75.4	3.9	5.9	3.4	0.9	0.3	89.8
San Martín	57.5	6.0	6.7	2.9	7.8	0.3	81.2
Apopa	100.4	9.3	8.9	3.2	11.3	1.1	134.2
Nejapa	8.9	0.7	1.3	0.4	0.2	0.1	11.6
Tonacatepeque	19.0	0.8	2.7	3.4	0.3	0.6	26.8
Total	1,094.3	61.2	107.4	72.7	77.7	100.5	1,513.8

b. Residuos Hospitalarios

El Cuadro 8-15 resume la cantidad generada de residuo hospitalarios de 1999 al 2010.

Cuadro 8-15: Pronóstico de la Futura Cantidad Generada de Residuos

Año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Incremento del porcentaje*	1.000	1.027	1.053	1.078	1.103	1.126	1.148	1.170	1.189	1.208	1.227	1.245
Cantidad (ton/día)	3.20	3.29	3.37	3.45	3.53	3.60	3.67	3.74	3.80	3.87	3.93	3.98

Nota: * Incremento del porcentaje respecto a la cantidad base del año 1999.

8.2.2 Sistema Técnico

8.2.2.1 Manejo de Residuos Sólidos Municipales

Las actividades de MRS en los 14 municipios del AMSS consisten principalmente de la recolección, barrido de calles, transporte y disposición final. En realidad, la descarga y recolección separada no se practican. Respecto al tratamiento intermedio en el MRS, sólo se realizan actividades de compostaje a pequeña escala con residuos de mercados.

El 1o. de junio del 2000 se publicó el “Reglamento Especial para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos”. Conforme a esto, para la planeación futura del MRS municipal se necesita seguir y dar cumplimiento a este reglamento ambiental nacional.

El reglamento especifica los requisitos de disposición final para el relleno sanitario; su estructura impermeable y drenado y tratamiento de lixiviados.

En consecuencia, entre todos los sitios de disposición final El Salvador, parece que sólo el R/S de MIDES en Nejapa es el único sitio de disposición final que cumple con el reglamento nacional de MRS recientemente publicado. Por ello, todos aquellos municipios diferentes a los usuarios de MIDES en Nejapa son infractores de dicho reglamento nacional.

Desde una perspectiva ambiental, todos los municipios deberían cumplir rutinariamente con el reglamento nacional mencionado anteriormente. Sin embargo, si se demanda un cumplimiento inmediato del mismo, se requerirá el incremento substancial de las cargas financieras en las municipalidades, lo que en consecuencia afectaría en grado sumo las finanzas municipales en su totalidad.

La misión principal del COAMSS/OPAMSS y los 14 municipios respecto al MRS es implementar servicios municipales de MRS sustentables para todos los ciudadanos, teniendo en cuenta la conservación ambiental, la expansión de la cobertura del servicio y el mejoramiento de calidad del mismo. Por otro lado, el grado de los servicios de recolección, la integridad organizacional de los departamentos de aseo, sus presupuestos y recursos disponibles son muy variados entre las municipalidades. En vista de lo anterior, el P/M categoriza los aspectos del MRS en el AMSS en qué es lo que requiere enfoques y soluciones regionales por parte de la OPAMSS/COAMSS y lo que requiere enfoques y soluciones individuales por parte de cada municipio en particular. El P/M delinea los planes de acción respectivamente para los enfoques metropolitanos y municipales individuales.

a. Sistema de Descarga y Almacenamiento

Los residuos se generan en una base más o menos continua. Sin embargo, la recolección se realiza intermitentemente, unas cuantas veces a la semana o quizás diario, dependiendo de la cantidad generada en un lugar específico y de las condiciones climáticas. Por ello, es necesario proporcionar un almacenamiento adecuado de los residuos en el hogar hasta que éstos sean recolectados.

Ya que el SOP muestra que el uso de bolsas de plástico es muy aceptado en el Área de Estudio, esto es favorable en virtud de la sanidad y manejo de residuos. El problema es que este sistema es vulnerable a la infestación de animales. Por ello, el método de recolección más recomendable es el uso combinado de bolsas de plástico y de botes de plástico.

b. Sistema de Recolección y Transporte

b.1 Sistema de Recolección

Para poder alcanzar el objetivo esencial de la recolección de los residuos; es decir, eliminar los residuos del medio ambiente antes de que se conviertan en obstáculos para mantener un ambiente sanitario, se debe aplicar una frecuencia de recolección de dos o tres veces por semana. Por otra parte, no se recomienda la recolección diaria porque incrementa considerablemente los costos de recolección.

La mayor parte de los municipios en el Área de Estudio todavía tienen que elevar la cobertura de recolección. Por ello se recomienda principalmente continuar la recolección mezclada para el Área de Estudio. Sin embargo, existen algunos

municipios que han logrado una alta cobertura de recolección como Nueva San Salvador y Antiguo Cuscatlán. En áreas de alto ingreso de tales municipios se recomienda la introducción de la recolección separada en un futuro cercano.

En el Área de Estudio existen muchas comunidades a las que el vehículo de recolección no tiene acceso. Para tales comunidades, pudiera aplicarse la recolección en un punto específico (recolección mediante contenedor o en estación), casa por casa servido por la propia comunidad o por parte de microempresas, dependiendo de las condiciones de una comunidad determinada. Para las áreas accesibles a los vehículos recolectores, se recomienda continuar con el método de recolección actual; es decir, la recolección en la acera mediante llamado con campana.

b.2 Sistema de Transporte

El uso de una estación de transferencia depende del tamaño de la E/T que se utilice. Los costos unitarios de una E/T pequeña tienden a ser altos; por el contrario, los de una E/T grande no son altos debido a la economía de escala. En el análisis de la distancia de equilibrio y el tiempo de viaje al sitio de disposición de Nejapa, un sistema de transporte de transferencia de 100ton/día nunca será beneficioso para el Área de Estudio, mientras que el sistema de transporte de transferencia de 300ton/día o más tendrá más ventajas en comparación con el transporte directo.

Como consecuencia del análisis de los casos de E/T, la instalación de dos E/T (una E/T de 350ton/día en la parte poniente, y una E/T de 900ton/día en la parte oriente) a ser utilizada por 8 municipios se convierte en una propuesta óptima del sistema de estaciones de transferencia y transporte (E/T&T) del P/M. A continuación se muestra a los usuarios respectivos de las dos E/T.

Cuadro 8-16: Usuarios Principales de las Estaciones de Transferencia

Nombre de E/T	Usuario principal (Alcaldía)
E/T poniente (350 ton/día)	San Salvador, Nueva San Salvador, Antiguo Cuscatlán
E/T oriente (900 ton/día)	San Salvador, Mejicanos, Cuscatancingo, San Marcos, Soyapango, Ilopango

Por otro lado, el análisis comprobó que mantener el sistema de transporte actual (es decir, transporte directo por parte de los vehículos de recolección) es la opción óptima para las restantes 6 municipalidades.

Respecto al tipo de E/T, se recomienda el de carga directa debido a su menor costo y menos impactos ambientales en el sitio y sus alrededores.

Se recomiendan tractocamiones de 20 ton o más como vehículos de transporte. No se recomiendan de menor capacidad que éstos porque un vehículo de menor tamaño eleva el costo de transporte.

c. Sistema de Procesamiento Intermedio

Bajo las circunstancias actuales, se juzga que es menor la necesidad de introducir un sistema de procesamiento intermedio en el AMSS para el MRS municipales. A continuación se resumen las observaciones del Equipo.

- Respecto a la composta, la magnitud de este mercado actualmente es pequeña y sólo existe demanda de composta en períodos relativamente cortos. Por ello, se anticipa que si se produjera mucho más composta de la que se produce en la actualidad, su limitada posibilidad de mercadeo resultaría en una caída del precio y un excedente de composta y más cargas financieras para los municipios.
- Pudiera haber una razón justificable para introducir la P/S de MIDES y crear oportunidades de empleo para los pepenadores. Sin embargo, la recuperación de material a partir de residuos mezclados tiene la gran limitante para propósitos de conservación de los recursos. También es dudoso si la P/S que recupere materiales de la descarga de residuos mezclados tenga factibilidad financiera para seguir manteniendo su operación. Si se introducen materiales reciclables separados en la fuente en una P/S; la eficiencia será mucho mayor. Por ello, no se recomiendan las P/S que recuperan materiales a partir de residuos mezclados.
- Las instalaciones de incineración son muy costosas y también requieren de capacidad técnica para su operación y mantenimiento. Se juzga que la introducción de dicho sistema de procesamiento intermedio en el presente AMSS sería muy prematura, en virtud de las dimensiones económicas que cada municipio tiene.

Por lo anterior, en este P/M se propone que una P/S podría iniciar operaciones cuando los 14 municipios den inicio a la recolección separada de materiales reciclables. Respecto a la incineración, el P/M recomienda que se realice el análisis de si se requiere un sistema de incineración a partir del año 2009 al 2010.

d. Sistema de Disposición Final

d.1 Número Apropiado de Sitios de Disposición Final

Actualmente 10 de 14 municipios en el AMSS depositan sus residuos municipales en el relleno de MIDES en Nejapa. Para el resto de los 4 municipios, 2 utilizan el botadero controlado de la ESPIGA y los otros 2 depositan sus residuos en un botadero abierto dentro de su jurisdicción.

Es obvio que la selección de una alternativa para disposición final depende de la discreción de las respectivas municipalidades autónomas. Por otra parte, el 1o. de junio del 2000 se publicó el Reglamento Especial sobre el Manejo Integral de los Desechos Sólidos. Fuera de los sitios actuales para disposición final que los 14 municipios utilizan, el único que cumple con el reglamento anterior es el relleno sanitario de MIDES en Nejapa, que utilizan 10 alcaldías. Por ello, se requerirá a los otros 4 municipios que implementen la disposición final satisfactoria de sus residuos municipales para poder cumplir con tales requerimientos ambientales legislativos.

Sin embargo, en virtud de las capacidades financieras de los municipios respectivos, la cuota por disposición de US\$18/ton de MIDES es excesiva. Esto en consecuencia impone una carga financiera considerable en las finanzas municipales que llevarían a un crisis financiera municipal. Esto implica serios cuestionamientos en el sentido de que las 14 municipalidades respectivas puedan alcanzar la meta del Plan Maestro de “un MRS sostenible”, respecto a los aspectos financieros municipales.

Por otro lado, los municipios que actualmente utilizan el sitio de la ESPIGA están considerando participar en el nuevo R/S de la ESPIGA que será supuestamente manejado por el sector privado y que por supuesto cumplirá con el reglamento

mencionado anteriormente. Por ello, se requiere que los dos municipios que tienen los botaderos abiertos también cumplan con este reglamento; es decir, Tonacatepeque y San Martín. En consecuencia, este P/M recomienda la construcción de otro relleno sanitario regional para que sea utilizado por los dos municipios anteriormente indicados.

Actualmente sólo existe un R/S regional (MIDES en Nejapa) que cumple con el reglamento nacional de MRS. Cuando se construyan el nuevo R/S de la ESPIGA y otro R/S para Tonacatepeque y San Martín, el AMSS contará en total con 3 R/S regionales. Esto en consecuencia elevará el factor de seguridad del manejo de disposición final en el AMSS que así podrá enfrentar las emergencias y accidentes ocasionales.

d.2 Cuota de Disposición

d.2.1 Cuota de Disposición del R/S de MIDES en Nejapa

Actualmente 10 municipios pagan US\$18.0/ton a MIDES por servicios de tratamiento/disposición de sus residuos. El siguiente cuadro muestra los servicios de los que consiste dicho costo, y se informa que MIDES recientemente presentó el desglose del precio como lo muestra el cuadro.

Sin embargo, a la fecha el servicio que provee MIDES sólo es para la disposición de residuos en el relleno sanitario y se sigue pagando la cuota completa de US\$18/ton. Bajo tales circunstancias, queda en el aire cierta incertidumbre, por ejemplo la interpretación del contexto contractual.

Cuadro 8-17: Desglose del Proyecto MIDES

Aspecto	Costo (U\$/ton)
Relleno sanitario (relleno de Nejapa)	12.80
Planta de compostaje	0.25
Estación de transferencia y planta de selección	3.90
Educación ambiental	0.40
Asistencia para pepenadores	0.15
Cierre de antiguos botaderos	0.50
Total	18.00

Fuente: información verbal de un C/P

d.2.2 Cuota de Disposición del R/S de Tonacatepeque

Por el otro lado, en caso de que se construya un nuevo R/S (área total del sitio de 20ha y una capacidad total de disposición calculada en 433,000 ton) en el municipio de Tonacatepeque y que cumpla con la regulación existente, se calcula el costo total del mismo en alrededor de U\$5,900,000. Este costo incluye la adquisición del terreno que se asume sea de 12,000 colones/ha, costos de construcción, costos de O&M hasta el final de su vida útil, etc.

Cuadro 8-18: Bosquejo del Relleno de Tonacatepeque

Tipo de relleno	Relleno sanitario con tratamiento de lixiviados
Área del sitio	Aproximadamente 20 ha
Capacidad del relleno	Aproximadamente 433,000 ton (sin cubierta de tierra)
Tipo de membrana	Membrana PEAD
Método para tratamiento de lixiviados	Laguna de evaporación y oxidación
Equipo	Motoniveladora, camión de volteo, camión para residuos, etc.
Costo inicial de inversión	Aproximadamente US\$ 3,000,000

El siguiente cuadro resume los casos de la cuota de disposición del R/S de Tonacatepeque (US\$/ton depositada) dependiendo de las alternativas de modalidad de ejecución del proyecto (como administración pública directa, administración privada), con sus respectivas condiciones financieras.

Cuadro 8-19: Cuota de Disposición del R/S de Tonacatepeque

		Base (costo neto)	OPAMSS/COAMSS		Compañía privada
			Administración directa	Empresa pública	
Cuota de Disposición	Con IVA	-	-	18.8 (U\$/ton)	31.0 (U\$/ton)
	Sin IVA	13.7 (U\$/ton)	20.4 (U\$/ton)	16.6 (U\$/ton)	27.4 (U\$/ton)
Condiciones					
Garantía	(%)	-	0	25	15.5
Tasa de interés	(%)	-	8.1 (libor+1%)	1.7*	10.75
Impuesto corporativo	(%)	-	0	25	25
IVA	(%)	13	13	13	13
Capital	(%)	-	0	20 % de inversión inicial	20 % de inversión inicial
Periodo de evaluación		-	2001 a 2022	2001 a 2022	2001 a 2022
Índice de evaluación		-	FIRR>8%	Nivel de rentabilidad >5%	Retorno sobre capital propio capital >13.75%

Nota: * Tasa de préstamo para un proyecto de mejoramiento ambiental (periodo de reembolso 25 años, prórroga a 7 años) Banco Japonés para Cooperación Internacional (JBIC)

Por el otro lado, ya que las distancias desde Tonacatepeque y San Martín al R/S de Tonacatepeque o al de MIDES en Nejapa son diferentes, los costos respectivos también son diferentes. El siguiente cuadro resume los costos de recolección y transporte para ambos municipios.

Cuadro 8-20: Costo de Recolección y Transporte

Destino \ Municipio	San Martín	Tonacatepeque
R/S Tonacatepeque	16.2 (U\$/ton)	12.8 (U\$/ton)
R/S MIDES en Nejapa	22.3 (U\$/ton)	17.7 (U\$/ton)

Se muestra a continuación el resumen de los resultados obtenidos en el Cuadro 8-19 y el Cuadro 8-20.

Cuadro 8-21: Comparación de los Costos de Recolección/Mantenimiento y Relleno

		R/S de Tonacatepeque			R/S de MIDES Nejapa	
		Directa	Compañía pública	Compañía privada		
SMT	Cuota de disposición	20.4	16.6	27.4	18.0	12.8
	Recolección y transporte	16.2	16.2	16.2	22.3	22.3
	Total	36.6	32.8	43.6	40.3	35.1
TN	Cuota de disposición	20.4	16.6	27.4	18.0	12.8
	Recolección y transporte	12.8	12.8	12.8	17.7	17.7
	Total	33.2	29.4	40.2	35.7	30.5

El cuadro anterior compara las alternativas de disposición final para los municipios de Tonacatepeque y San Martín.

Si la cuota de disposición del R/S de MIDES en Nejapa se queda US\$18.0/ton, será más económico para Tonacatepeque y San Martín utilizar el R/S de Tonacatepeque si es operado de la siguiente manera:

- Operación directa por parte de OPAMSS/COAMSS; o
- Operación por parte de una empresa pública mediante un préstamo internacional con una baja tasa de interés (como un préstamo del Banco de Japón para la Cooperación Internacional, o JBIC, para proyectos ambientales).

Si la cuota de disposición del R/S de MIDES en Nejapa se quedara en US\$12.8/ton, sería más económico para Tonacatepeque y San Martín utilizar el R/S de Tonacatepeque si se opera bajo la siguiente modalidad:

- Operación por parte de una empresa pública mediante un préstamo internacional con una baja tasa de interés (como un préstamo del Banco de Japón para la Cooperación Internacional, o JBIC, para proyectos ambientales).

En cualquiera de los casos, la carga total del costo del MRS aumentará de manera sustancial para aquellos municipios que no utilizan actualmente el R/S de MIDES en Nejapa y que vienen acarreando dicho costo ambiental desde mayo de 1999, para poder cumplir con la recién publicada legislación ambiental.

d.2.3 Cuota de Disposición del Nuevo Relleno de la Espiga

Se planea que el nuevo R/S ESPIGA será construido y operado para recibir residuos municipales de los municipios de Cuscatancingo, Antiguo Cuscatlán, etc. Por rutina, dicho relleno tendría que estar estructurado y operado para satisfacer los requisitos ambientales de la recién publicada legislación. Sus especificaciones de ingeniería y modalidad de ejecución del proyecto tendrían que estar conformados para reducir la carga adicional del costo de disposición final tanto como fuera posible. Por el otro lado, en vista de la economía de escala que se espera tendrá el nuevo R/S ESPIGA, en

comparación con el caso del R/S de Tonacatepeque, la cuota de disposición deberá ser de menos de US\$12.8/ton. Esto es esencial para poder ser competitivo respecto a la cuota de disposición de MIDES, ya que la distancia de transporte desde los municipios de Cuscatancingo y Antiguo Cuscatlán debe ser del mismo orden, ya sea al nuevo R/S de la ESPIGA o al R/S de MIDES en Nejapa.

e. Flujo de Residuos

Se muestran a continuación los flujos de residuos para el año 2003, 2006, 2010, que son los finales para las fases respectivas.

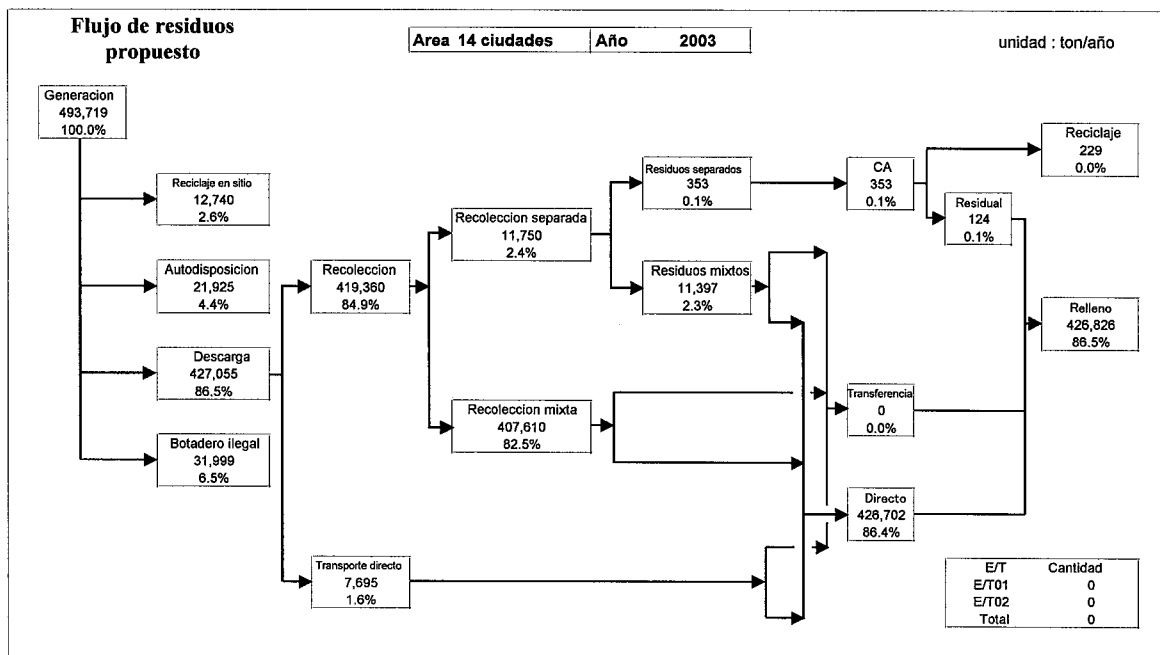


Figura 8-6: Flujo de Residuos en el 2003

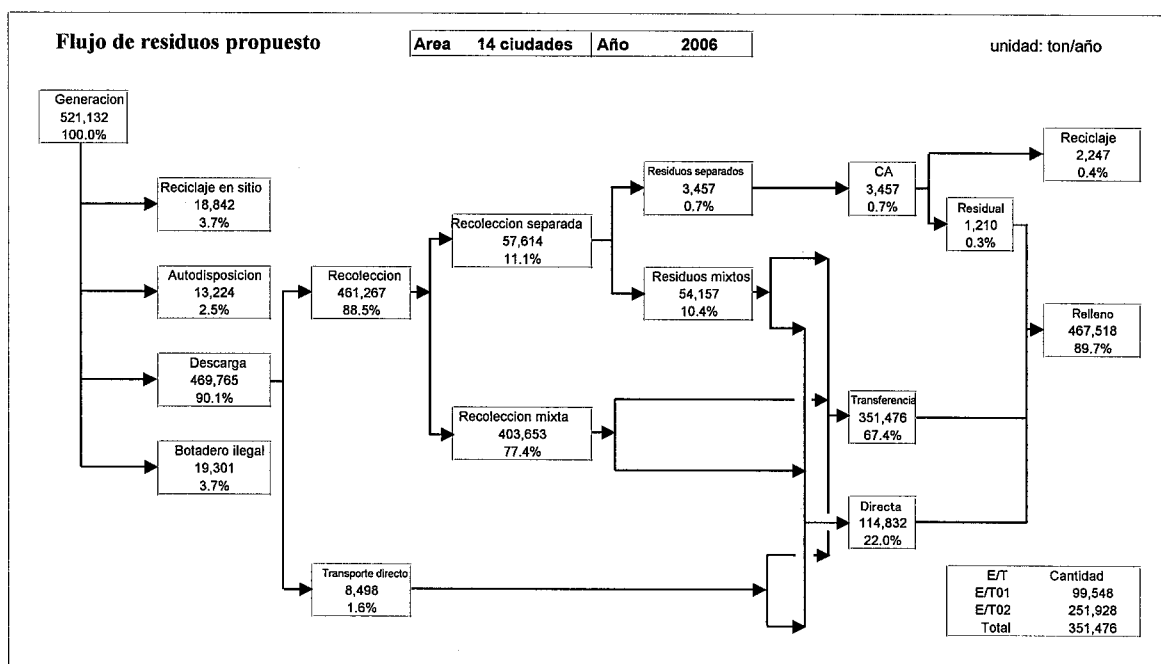


Figura 8-7: Flujo de Residuos en el 2006

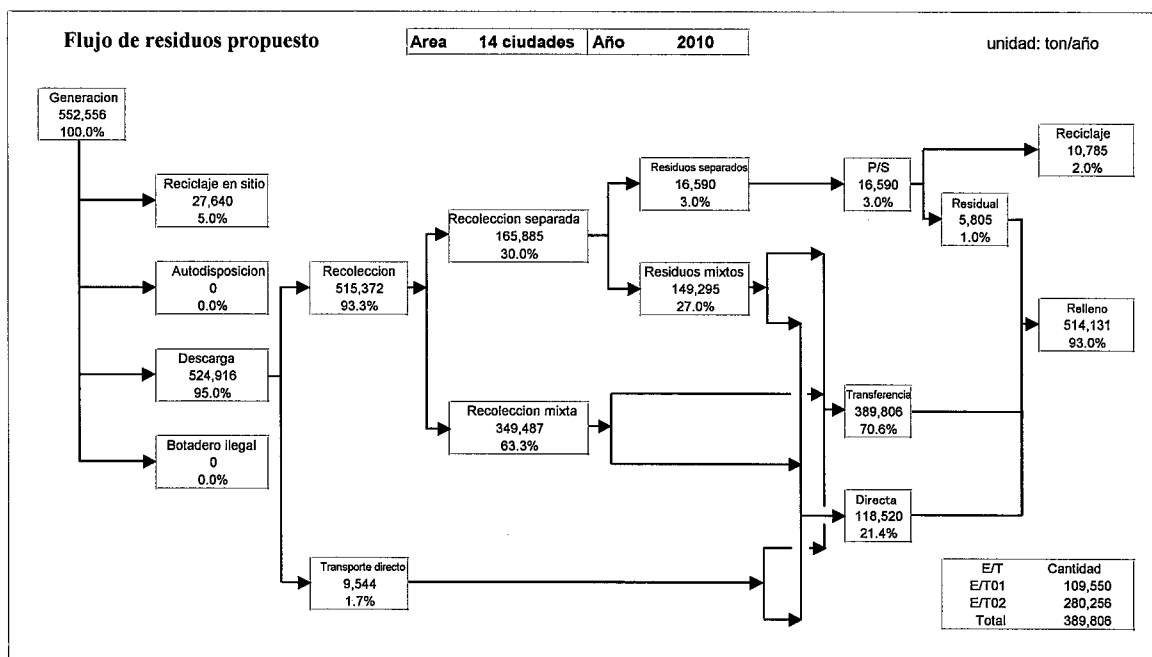


Figura 8-8: Flujo de Residuos en el 2010

8.2.2.2 Manejo de Residuos Hospitalarios

a. Manejo Intra-hospitalario

a.1 Instrucción y Capacitación en Descarga Separada

Se debe dar instrucción sobre descarga separada a aquellas pequeñas instituciones médicas que aún no realicen dicha descarga separada intra-hospitalaria. Es más, las autoridades deben proporcionar la capacitación para alentar la cooperación y participación de dichas instituciones.

a.2 Clasificación de Residuos Hospitalarios para la Descarga Separada

Las instituciones médicas que ya estén practicando la descarga separada deben continuar realizándola. Aquellas instituciones que aún no hayan iniciado dichas prácticas deben iniciar con la siguiente clasificación de residuos.

Los residuos hospitalarios y los comunes deben manejarse de manera separada. Los rimeros deben clasificarse y manejarse en las siguientes cuatro categorías:

- Punzocortantes;
- Residuos infecciosos y patológicos;
- Residuos radioactivos, y
- Otros residuos hospitalarios (diferentes a las categorías anteriores).

b. Sistema de Recolección Apropiado

b.1 Agentes Recolectores

Se espera que en un futuro cercano todas las instituciones médicas practiquen la

recolección separada. Por ello, el sistema de recolección de residuos hospitalarios también debe ser mejorado para manejar todo tipo de instituciones médicas.

Respecto a la experiencia japonesa que se muestra posteriormente, un agente de recolección por lo normal tiene más de 100 clientes (es decir, instituciones médicas) para poder lograr una eficiencia apropiada en los trabajos de recolección de residuos hospitalarios. Por ello, se sugeriría que uno o dos agentes para todas las instituciones médicas del AMSS tendrían una mejor eficiencia en virtud de la economía de escala.

Por ello, será necesario contar con un mecanismo de contrato en el AMSS que, aunque uno o dos contratistas estén trabajando, se ofrezca un precio competitivo y sea aceptado mediante una invitación a licitación abierta, la cual sería preparada por la autoridad competente.

b.2 Frecuencia de Recolección

Ya que existen pocas instituciones médicas en el AMSS que cuenten con instalaciones de almacenamiento a temperatura fresca, no es apropiado almacenar residuos hospitalarios en los hospitales durante largo tiempo. La recolección debe realizarse frecuentemente, por lo menos una vez a la semana. Un plan de recolección de por lo menos dos veces por semana sería lo preferible.

b.3 Vehículo de Recolección

Como requisito mínimo es necesario mantener el sistema actual de vehículos de recolección cuyos vehículos sean asignados exclusivamente para la recolección de residuos hospitalarios. En caso de que se proporcione un nuevo vehículo para esta tarea, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Debe ser un vehículo refrigerante tipo caja o furgón;
- Debe estar provisto con equipamiento en caso que sufra un accidente de tránsito o se descomponga el mismo; y
- El vehículo debe portar de manera clara un letrero de “residuos bio-peligrosos”.

b.4 Contenedores

Aunque los recipientes y/o contenedores para la recolección de residuos hospitalarios deben ser preferentemente de tipo desechable por razones de riesgos de salud para los trabajadores y el ambiente, se anticipa que la carga por la compra de dichos contenedores afectaría la permanencia de dicha práctica en el AMSS. Es por ello que se prevé que sigan utilizándose cajas vacías de cartón y/o recipientes vacíos de plástico para la recolección intra-hospitalaria separada y que sean almacenadas en los contenedores plásticos de color rojo. Se observa que tales contenedores rojos de plástico son reutilizados. En el caso de reuso de los contenedores, los mismos deben ser cuidadosa y completamente desinfectados cada vez.

b.5 Estaciones de Transferencia para Residuos Hospitalarios

Actualmente se practica el transporte mediante estaciones de transferencia en el AMSS para hacer eficientes las tareas de recolección y transporte. Se prevé que el incremento futuro de instituciones médicas que lleven a cabo la recolección separada requerirá de nuevas estaciones de transferencia para residuos hospitalarios.

La estación de transferencia debe cumplir los siguientes requisitos:

- El período de almacenamiento de los residuos hospitalarios en el lugar debe ser tan corto como sea posible;
- Deberá colocarse una reja alrededor del sitio para prohibir el acceso no autorizado; y
- Las tareas de almacenaje deben realizarse sólo para el propósito de transferencia.

Se indicará con letreros grandes y claros que hay “residuos infecciosos”, para que la gente involucrada con tal sitio pueda saberlo. Se indicarán de igual forma los procedimientos de manejo y las precauciones correspondientes.

Los lugares de almacenamiento en la estación de transferencia deben estar estructurados de tal manera que los residuos hospitalarios almacenados no se esparzan; igualmente, el piso debe ser impermeable para evitar filtraciones al suelo.

c. Sistema Apropriado de Tratamiento

c.1 Principios

El P/M recomienda el establecimiento de un sistema de incineración de residuos hospitalarios como el plan de acción para el manejo de este tipo de residuos. Su objetivo es asegurar el tratamiento confiable de todos los residuos hospitalarios generados en el AMSS todo el tiempo. El incinerador de residuos hospitalarios permitirá el tratamiento seguro a todos los residuos hospitalarios que se generen en un futuro. Por otro lado, en virtud del desglose del autoclave de MIDES, se puede mantener el tratamiento apropiado de residuos hospitalarios.

El plan propone una operación continua del incinerador hospitalario las 24 horas, para poder dar tratamiento a todos los residuos hospitalarios. Cuando el incinerador se detenga para realizarse inspecciones periódicas y mantenimiento, el autoclave puede substituir al tratamiento anterior de residuos hospitalarios.

En el futuro, se espera que la instalación actual de autoclave y el incinerador propuesto se complementen mutuamente para el manejo regional de residuos hospitalarios.

c.2 Instalaciones para Incineración de Residuos Hospitalarios

Existen diversos sistemas de incineración como los siguientes: sistema de alimentación en horno (parrilla fija o corrediza); sistema de horno de calcinación rotatorio; sistema gasificador desintegrador; sistema de lecho fluidificado; etc. Por otro lado, los sistemas de operación de incineradores se clasifican básicamente en sistema de alimentación por etapas y de alimentación continua.

Se propone aquí el sistema de horno de calcinación rotatorio para la incineración de residuos hospitalarios en el AMSS, en vista de sus ventajas como son una fácil operación y un mayor rango de residuos combustibles. Se propone una operación continua las 24 horas para evitar problemas de contaminación como las dioxinas.

Las especificaciones técnicas que debe cumplir dicho incinerador son las siguientes:

- La instalación deberá tener una estructura resistente al fuego para temperaturas

de más de 800°C a la salida de la cámara de combustión principal;

- La instalación debe contar con un equipo auxiliar de combustión para elevar rápidamente la temperatura a la salida de la cámara de combustión principal a más de 800°C, y poder mantener dicha temperatura; y
- La instalación debe controlar la alimentación de aire a la cámara de combustión.

d. Gestión para el MRSH Peligrosos

El manejo intra-hospitalario de los RS peligrosos debe ser administrado, operado y financiado por cada ES generador, sean estos del MSPAS, del ISSS o del sector privado.

En cuanto a la recolección, la inversión inicial y la operación pueden ser del MSPAS o de una empresa privada de recolección especializada y contratada. En ambas alternativas el financiamiento de la recolección está a cargo de cada ES del MSPAS, del ISSS o privado.

Para la incineración propuesta la inversión inicial y la operación pueden ser del MSPAS o de una empresa privada contratada previa licitación. En ambas alternativas el funcionamiento de la incineración está a cargo de cada ES del MSPAS, ISSS o privado.

Durante todas y cada una de las etapas anteriores la supervisión y control es responsabilidad del MSPAS, tal y como se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro 8-22: Propuesta de Gestión para el MRSH

Componente	Gestión
Manejo intra-hospitalario	Administración, operación y financiamiento: por cada ES generador de RSH peligrosos (ES del MSPAS, del ISSS o privados) Inversión: por cada ES generador Supervisión y control: MSPAS
Recolección	Administración y operación: a) Directamente por MSPAS b) Contrato con empresa privada especializada Financiamiento de inversión: a) Por MSPAS b) Por empresa privada de recolección Financiamiento de operación: por cada ES generador Control y supervisión: MSPAS
Incineración	Administración y operación: a) Directamente por MSPAS b) Por empresa privada contratada Financiamiento de inversión: a) Por MSPAS b) Por empresa privada Financiamiento de operación: por cada ES generador del MSPAS, del ISSS o privado Control y supervisión: MSPAS

8.2.3 Sistema Institucional y Organizacional

8.2.3.1 Administración de Contrato¹

a. Bases Regulatorias

La eficacia de la administración de los servicios de manejo de los residuos sólidos en el AMSS, dependerá del cumplimiento de la normativa existente y del nuevo marco regulador e institucional que se propone con el proyecto de ley (ver Anexo-O).

Como resultado de esta nueva regulación se fijan las responsabilidades de las organizaciones que van a concurrir y se establecen las condiciones para la Participación del Sector Privado, mediante procedimientos adecuados y transparentes que aseguren la competencia y la obtención de precios económicos.

Se han propuesto las normas de calidad que deben observarse y los incentivos y sanciones a que se hará acreedor El Contratista de acuerdo a su desempeño. Además, se señala la información que El Contratista debe entregar y su periodicidad, con el propósito de mantener una verdadera simetría en la información y no caer en la captura regulatoria.

Sobre estas bases y reglas de juego fijadas y establecidas previamente en las bases de licitación y contenidas en el Contrato, se puede estructurar la organización necesaria para dar el seguimiento y control necesarios a todos los términos y alcance del contrato suscrito.

La unidad de administración de contratos deberá llevar con toda diligencia y orden la información que se vaya produciendo, no únicamente para controlar el desempeño de El Contratista, sino para analizar los datos obtenidos y poder generar la debida experiencia en rendimientos y costos y negociar mejores condiciones hacia el futuro.

b. Contratos, Regulación Efectiva y Rol de las Organizaciones

La economía de regulación, sugiere que detalles de tipo específico de cada mercado (o regulación de los distintos privados), se realice mediante las especificaciones de un contrato.

Es así, que con el propósito de que una contratación con la actividad privada rinda realmente las mejoras de eficiencia y eficacia en la prestación el servicio, es preciso que se establezcan y adopten ciertos criterios básicos:

- medidas de desempeño bien definidas
- sanciones obligatorias por falta de desempeño
- monitoreo permanente
- control de costos

La experiencia ha demostrado que la PSP sólo es exitosa si se cumplen estas condiciones básicas y el desempeño se compara con los rendimientos de empresa modelo.

¹ Los detalles de este Capítulo (Administración de Contrato) se presentan en el Anexo-N.

Cuadro 8-23: Recomendaciones para la Ejecución de los Contratos de PSP

- Proceder a un proceso de precalificación para eliminar las empresas sin recursos o experiencia.
- Incrementar la responsabilidad de los distritos y/o de la sociedad civil organizada en la supervisión de los contratos.
- Mejorar la calidad de los documentos de contrato, especialmente en las normas de calidad de servicio, cláusulas de penalidades (multas) y cantidades de RS manejadas
- Establecer la duración de los contratos de recolección de 5-7 años y la utilización de vehículos nuevos para ese período.
- Ampliar los contratos incluyendo todos los servicios de manejo del aseo (recolección, barrido manual y mecánico y limpieza de canales y acequias) para reducir cualquier sobreposición y potenciales conflictos de responsabilidad con servicios municipales paralelos.
- Insistir que El Contratista mantenga una buena imagen y presencia (ej. uso obligatorio de uniformes, vehículos bien pintados y limpios).
- Obligar que El Contratista mantenga una oficina en el Area de Servicio que mejore el contacto entre la municipalidad, el prestador del servicio y el público.

La municipalidad tiene que ser capaz de diseñar, negociar y verificar los contratos eficientemente sin tener que imponer innecesarias multas a los contratistas, sino más bien, generando confianza al sector privado y atrayendo a las mejores empresas.

La municipalidad debe tener presente que la PSP no los redime de la necesidad de tener la asistencia técnica para atender el entrenamiento y fortalecimiento de su organización, sino más bien reforzarla. Así mismo, debe desarrollar los mecanismos de coordinación con los otros actores que participan en la regulación del servicio.

La función de los actores de este servicio público, está debidamente definida en el proyecto de ley de **“Marco Regulatorio e Institucional para el Manejo de los Residuos Sólidos”**, que este Estudio somete a la consideración de las autoridades.

En este proyecto de ley se establece una regulación efectiva con la separación de funciones entre el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), el Regulador (entidad que se recomienda formar o encargar sus funciones reguladoras a la SIGET) y el Prestador del Servicio, en este caso la Municipalidad.

El MSPAS estará a cargo de la formulación y coordinación de las políticas del sector y planificación de largo plazo; dictar las normas técnicas y las reglamentaciones relacionadas con la prestación de los servicios, la protección de la salud pública y la preservación del ambiente.

El Regulador tendrá las funciones de regulación, control, supervisión y fiscalización de la prestación de los servicios; dictar las reglamentaciones para la formulación de programas eficientes de inversión para el mantenimiento, rehabilitación y expansión de los servicios; intervenir como instancia superior administrativa ante la denuncia de clientes sobre la prestación deficiente de los servicios o falta de atención a los reclamos; velar por que propicie la competencia en el otorgamiento de contratos; revisar y aprobar los estudios tarifarios.

El Prestador del Servicio, en este caso la municipalidad, prestarán los servicios con carácter obligatorio y en condiciones que aseguren su calidad, continuidad, regularidad e igualdad de manera que se garantice su eficiente provisión. Para cumplir con esta responsabilidad, pueden modificar su estructura organizativa y lograr la Participación del Sector Privado, mediante la solicitud de ofertas

competitivas.

c. Normas de Calidad y el Proceso de la Contratación

c.1 Normas de Calidad y Procedimientos para la PSP

Se han establecido las normas de calidad y los procedimientos para la PSP en la prestación de los servicios de:

- Barrido manual
- Barrido mecánico
- Recolección primaria y secundaria
- Transferencia
- Disposición final a través de un proyecto de Norma Nacional
- Formas de PSP
- Fijación de costos y precios competitivos
- Participación de los usuarios
- Procedimientos de control
- Entrega de información

c.2 Precalificación

Tiene por objetivo el seleccionar a las empresas más competentes y experimentadas, de acuerdo a los requerimientos financieros y técnicos del servicio a contratar. Se detalla los servicios a contratar, modalidad de contratación, duración del contrato, normas de regulación y calidad de los servicios solicitados, garantías y seguros requeridos, forma de pago

Una comisión de evaluación y calificación formada específicamente para tal propósito, emitirá su juicio en una fecha prevista de antemano, y se publicará y comunicará la lista de los participantes que fueran precalificados.

c.3 Licitación

A los participantes precalificados se les hará entrega de las **Instrucciones para los Ofertantes**, incluirá la información necesaria y suficiente para la preparación de su oferta técnica y oferta económica.

Las normas técnicas y de regulación que regularán el contrato deberán estar claramente establecidas, pues de su especificidad dependerá el mejor entendimiento entre la Municipalidad y El Contratista durante la vigencia del contrato y facilitará el seguimiento y control de la calidad del servicio y de la entrega de información.

Se hará entrega de las **Especificaciones del Contrato**, en donde constarán las definiciones; el alcance del contrato; servicio, operaciones y desempeño; indemnizaciones; seguros; garantías; permisos, licencias e impuestos; bases y métodos de pago. Se adjunta como Capítulo N.5 del **Anexo-N** un **Modelo de Documento de Contrato** para la Recolección de Residuos Sólidos.

d. Monitoreo y Administración de Contratos

La revisión del desempeño del monitoreo es un elemento clave en el proceso de proveer servicios de una buena calidad y a precios económicos.

Es el proceso mediante el cual la eficiencia del servicio es monitoreado y comparado con los parámetros de calidad acordados en el Contrato.

Los datos recolectados deben de ser procesados para convertirlos en información útil. Se debe tener presente que la información en sí sólo es valiosa cuando dirigida y usada para un fin específico.

d.1 Fortalecer el Desempeño del Monitoreo

El análisis de la situación de los servicios debe realizarse con los datos obtenidos de manera formal y de acuerdo a un procedimiento. Datos obtenidos por observaciones visuales, comentarios de los trabajadores y/o algunos reclamos de los usuarios, y que sean considerados exclusivamente para emitir una opinión sobre la situación y calidad de los servicios, puede conducir a lamentables errores.

El desempeño del monitoreo de los servicios tiene numerosas metas, tales como:

Cuadro 8-24: Desempeño del Monitoreo

- Para observar de cerca la calidad de los servicios prestados a fin de mantener o mejorar la calidad de los servicios
- Para alentar el uso eficiente de los recursos disponibles
- Para relacionar los egresos con los ingresos y finalmente los costos
- Para mejorar sobre todo la calidad del servicio y sus costos relativos
- Para alentar la responsabilidad de los prestadores de servicios
- Para bajar los costos de la provisión del servicio
- Para comparar y evaluar los servicios prestados contra las metas previstas en el Contrato
- Para proveer información con la cual la administración puede generar política y la toma de decisiones sobre el servicio.
- Para comparar el servicio prestado entre dos a más municipalidades.
- Para comparar el servicio recibido en una municipalidad mes a mes.
- Para monitorear los servicios prestados por el Contratista en general

d.2 Definiciones de los Indicadores de Desempeño

Para determinar el desempeño de los servicios de manejo de los RS, en general, y de sus componentes individuales en particular, se usan datos e informaciones llamados: "indicadores de desempeño" y "medidas de desempeño"

Los "indicadores de desempeño" son datos cuantitativos relacionados con los servicios, tales como:

- Número de ICI's servidos
- Kilómetros de calles barridas
- Número de empleados en la recolección

Las "medidas de desempeño" son el resultado del procesamiento de los indicadores al relacionarlos con el tiempo o el costo, y representan las principales herramientas para evaluar el desempeño del sistema bajo análisis. Estos son:

- Costo por tonelada recolectada
- Tiempo de recolección por tonelada
- Rendimiento de barredor por día

d.3 Indicadores de Desempeño

En el Anexo-Q se encuentran detallados los indicadores de desempeño que se recomiendan utilizar para evaluar el servicio.

8.2.3.2 Unidad Ejecutora de MRS de OPAMSS (UE-OPAMSS)²

a. Objetivo Principal

Para alcanzar estas metas y objetivos es necesario que las autoridades municipales que conforman el COAMSS, tomen la decisión política de establecer un **Programa Regional de Residuos Sólidos para el AMSS**, cuyo objetivo sería el de implementar el Plan Maestro. La programación de este plan tiene una duración de diez años (2000-2010).

El desarrollo del citado Programa requiere contar con una estructura formal y permanente, que apoye a las municipalidades para que lo hagan efectivo.

Se propone, para tal propósito, la creación de una **Unidad Ejecutora de Manejo de Residuos Sólidos de OPAMSS (UE-OPAMSS)**, y cuyos fines serían los siguientes:

- Actuar como órgano especializado de apoyo para la prestación del servicio de manejo de los residuos sólidos para el AMSS
- Participar en la planificación del desarrollo urbano del AMSS en el área de su competencia
- Coordinar las actividades de la asistencia técnica y financiera internacional
- Prestar la asistencia técnica necesaria a las municipalidades del AMSS para que la prestación de sus servicios de manejo de los RS, alcancen las metas y objetivos establecidos en el Plan Maestro.
- Promover la formación de Asociaciones Comunales de Aseo en los barrios del AMSS
- Concertar los intereses del sector público y municipal, la actividad privada y las comunidades en programas de reducción de la generación de RS y el reciclaje
- Verificar el cumplimiento de las normas, ordenanzas, leyes y el marco regulatorio
- Asesorar a las municipalidades en la selección de la modalidad más conveniente para la Participación del Sector Privado en la prestación de los servicios.

Cabe mencionar que la Unidad no privará de trabajos a las municipalidades con relacion al MRS, sino por el contrario servirá de soporte y capacitación que ayudará a fortalecerlas.

b. Estructura Funcional

La siguiente figura muestra la estructura funcional propuesta para la Unidad Ejecutora de MRS de OPAMSS.

² Los detalles de la UE-OPAMSS propuesta se presentan en el Anexo-P.

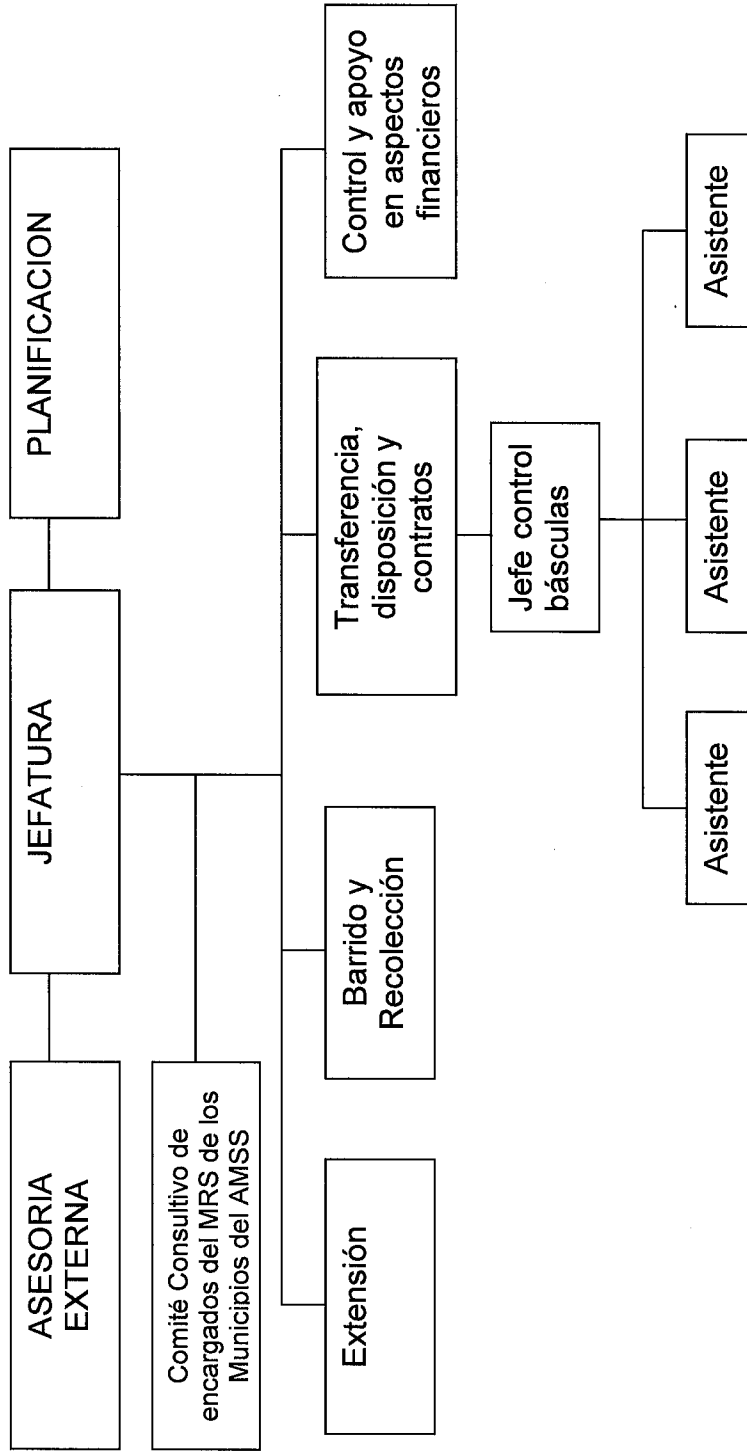


Figura 8-9: Estructura Funcional de la Unidad Ejecutora de MRS de OPAMSS

c. Descripción de Funciones

c.1 Jefatura

Constituye el órgano ejecutivo de la Unidad Ejecutora y estará a cargo de un profesional ingeniero sanitario o administrador de empresas, con una experiencia mínima de cinco años en el manejo de residuos sólidos. Será quien responda sobre la conducción y dirección del Programa y representará a la Unidad Ejecutora. Dependerá de la Dirección ejecutiva de la OPAMSS.

c.2 Planificación y Desarrollo

Genera el proyecto técnico de la Unidad Ejecutora para el mediano y largo plazo y diseña su desarrollo. Estará a cargo de la Jefatura.

c.3 Asesoría Externa

Con el propósito de consolidar inicialmente la Unidad Ejecutora y desarrollar sus recursos humanos y técnicos, se hace necesario contar con una asesoría externa por espacio de un mínimo de dos años. Los esfuerzos que se han realizado para mejorar el servicio sobre la base de ayuda externa en la forma de equipo y vehículos ha mostrado limitados resultados. Mucho se ha debido a la falta de recursos humanos con experiencia y motivación para atender la planificación, operación y monitoreo de las actividades del servicio como también la operación, mantenimiento y reparación del equipo dañado para la recolección y disposición final.

Es así, que considerando la posibilidad de la PSP en la prestación de los servicios de recolección, transferencia y barrido, no significa que el sector público se libere de su responsabilidad, muy por el contrario, se hará más necesario contar con un plantel profesional con la mayor capacitación para planificar, supervisar y monitorear la calidad del servicio contratado y la obtención de precios económicos. Estará a cargo de un profesional ingeniero civil o sanitario con una experiencia internacional mínima de quince años.

c.4 Comisión Consultiva de Encargados Municipales

Los encargados de los servicios del MRS de los 14 municipios del AMSS conformarán un Comité Consultivo, con el propósito de coordinar regionalmente las actividades que realizan.

c.5 Extensión

Promueve, establece y mantiene la participación y colaboración pública en las actividades de la Unidad Ejecutora. La participación pública organizada es de vital importancia para lograr el desarrollo sostenible del servicio.

Es preciso promover una actitud de orgullo y autoestima en toda la población en general, pero muy en especial, con los transeúntes del casco central y en las áreas peri-urbanas de bajos ingresos. Poco se podrá lograr con la aplicación de las mejores prácticas de la ingeniería y de la administración, si la población no participa y colabora en todo sentido. El 50% del éxito depende de la participación pública. Estará a cargo de un promotor en salud con cinco años de experiencia.

c.6 Barrido y Recolección

Tiene la misión de asesorar a los municipios en el manejo de los servicios que prestan,

para que reúnan las condiciones de calidad y eficiencia a precios económicos y ambientalmente aceptables. Va a coordinar y controlar las actividades de almacenamiento, recolección, barrido manual y mecánico, transporte y el mantenimiento y reparación del equipo y vehículos. Estará bajo la conducción de un ingeniero civil o sanitario con por lo menos cinco años de experiencia en el manejo de residuos sólidos.

Analizar la participación de las microempresas en la prestación de los servicios.

Las microempresas pueden cubrir los servicios de recolección en las zonas periurbanas de bajos ingresos, en donde existen limitantes para el uso de vehículos recolectores por razones del trazado urbano y pendientes. Se organizan con la participación de residentes del lugar que van a servir. Existen muchas experiencias exitosas en Latinoamérica (Perú, Bolivia, Colombia). El sistema utiliza herramientas y vehículos no convencionales de bajo costo. Por lo general, se hacen cargo del servicio por medio de una concesión regulada, esto es, se establece una tarifa y el concesionario le cobra directamente al usuario.

El servicio de barrido puede también ser encargado a esta modalidad de PSP. Es conveniente que formen las microempresas con personería jurídica para ser sujetos de crédito.

Esta sección se encarga de la promoción y las relaciones con las microempresas de recolección y barrido. La institución colocaría los contenedores necesarios y se haría cargo del transporte y la disposición final, como también de la promoción, planificación y la asistencia técnica.

c.7 Transferencia, Disposición Final y Contratos

Fiscalizar de que las operaciones de la(s) estación(es) de transferencia (E/T), cumplan con las normas de calidad de servicio establecidas y con el plan de manejo e impacto ambiental y llevar los registros correspondientes.

Asegurar que la disposición de los RSM en el Relleno Sanitario de Nejapa y/u otro relleno sanitario se efectúe de una forma ambientalmente aceptable mediante la correcta operación del servicio. Estará a cargo de un ingeniero civil o sanitario con cinco años de experiencia.

Los pesos de los RS que ingresen al relleno sanitario de Nejapa estarán controlados por funcionarios municipales a tiempo completo.

Asesoramiento durante todo el proceso para la contratación con el sector privado y la administración de los respectivos contratos.

c.8 Apoyo en Aspectos Financieros

Asesoramiento en el control de las actividades vinculadas a la economía y finanzas de los servicios de manejo de RS; análisis y comprobación de la posición financiera.

Asesoramiento en la generación de los ingresos municipales a través de la identificación y clasificación de los clientes; determinación de los volúmenes producidos por los clientes ICI (Institucional, Comercial e Industrial) para lograr una asignación justa y equitativa de los costos del servicio; facturación y cobranza por los servicios de manejo de los residuos sólidos prestado.

Asesoramiento y procesamiento de la información que se haga necesaria y servirá de

apoyo y asistencia para los municipios del AMSS.

Cuadro 8-25: Personal Requerido para la Unidad Ejecutora

Posición	Calificación	Número
Jefatura	Ingeniero Civil o Sanitario Siete(7) años de experiencia en el MRS	1
Planificación y Desarrollo	A cargo de la Jefatura	---
Asesoría Externa	Ingeniero Civil o Sanitario Quince (15) años de experiencia internacional en el MRS	1
Extensión	Promotor en salud pública Cinco (5) años de experiencia	1
Recolección y barrido	Ingeniero Civil o Sanitario Cinco (5) años de experiencia en el MRS Barrido y recolección	1
Transferencia, disposición final y contratos	Ingeniero Civil o Sanitario Cinco (5) años de experiencia en el MRS Transferencia, rellenos sanitarios y contratos	1
Administración y Finanzas	Administrador de Empresas Siete (7) años de experiencia	1
Control de básculas	Experiencia administrativa 1 jefe y tres asistentes	4

8.2.3.3 Empresa Municipal de Aseo Urbano de San Salvador (EMAUSS)³

a. Propuesta de un Nuevo Sistema de Administración y Organización

Se propone la creación de una empresa municipal, con plena autonomía administrativa y financiera con el objeto de manejar integralmente los residuos sólidos municipales en el Municipio de San Salvador.

b. Organización Propuesta para Ejecutar el Manejo de los Residuos

La estructura administrativa para la empresa municipal (EMAUSS) propuesta se presenta en la Figura 8-10 y es similar a una compañía privada con todos los atributos de independencia y autonomía, todo dentro del ordenamiento jurídico que establecen las leyes de la República de El Salvador para las empresas públicas.

³ Los detalles de la EMAUSS propuesta se presentan en el Anexo-Q.

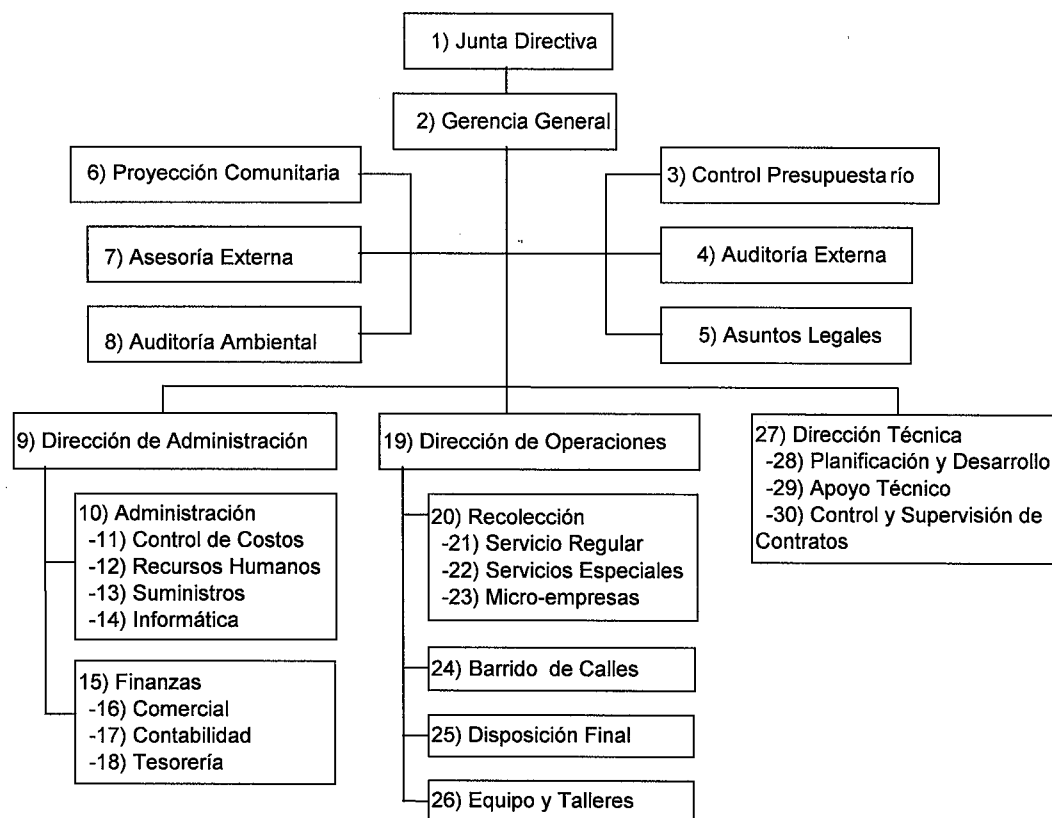


Figura 8-10: Estructura Administrativa Propuesta para la Empresa Municipal

c. Descripción de los Cargos y Funciones

La estructura propuesta para administrar la empresa municipal está diseñada para adecuarse a las necesidades del servicio. Si todas las operaciones van a realizarse con equipo y personal propios deberá dotarse de una cantidad necesaria y suficiente de recursos humanos y materiales que aseguren su buen funcionamiento (Cuadro 8-26). Si se considera contratar con la actividad privada el todo o parte de los servicios, en la misma medida disminuirán los recursos humanos y materiales necesarios. En este caso, la Dirección de Operaciones quedaría reducida a un mínimo operativo que solamente asegure la atención a un pequeño sector y para atender situaciones de emergencia y se reforzaría el Departamento de Control y Supervisión de Contratos.

En la Dirección de Administración se concentrarían todas las actividades de las secciones en un sólo Departamento de Administración y Finanzas.

Cuadro 8-26: Personal Requerido

Ref. No.	Posición	Calificación	Número
1)	Junta Directiva	Representantes	7
2)	Gerencia General	Ingeniero Civil o Sanitario (10 años de experiencia)	1
3)	Control Presupuestario	Economista o Administrador de Empresas	1
4)	Auditoría Externa	Contratada	-
5)	Asuntos Legales	Abogado	1
6)	Proyección Comunitaria	Relacionista Público Telefonistas para Reclamos	1 2
7)	Asesoría Externa	Experto Internacional Ayuda Externa	-
8)	Auditoría Ambiental	Contratada	-
9)	Dirección de Administración	Director Administrador de Empresas	-
10)	Depto. de Administración	Administrador de Empresas	1
11)	Sección Control de Costos	Estadístico	1 *
12)	Sección Recursos Humanos	Sociólogo	1 *
13)	Sección Suministros	Proveedor	1 *
14)	Sección Informática	Programador (Ingeniero en Sistemas)	1 *
15)	Depto. de Finanzas	Contador Público	1
16)	Sección Ingresos	Contador Público	1
17)	Sección Contabilidad	Contador I	1 *
18)	Sección Tesorería	Contador II	1 *
19)	Dirección de Operaciones		
20)	Depto. de Recolección	Ingeniero Civil o Sanitario	
21)	Sección Servicio Regular	(5 años de experiencia)	1
22)	Servicios Especiales		
23)	Sección Microempresas	Promotor Social	1
24)	Depto. de Barrido de Calles	Técnico en Ingeniería	1 *
25)	Depto. de Disposición Final	Ingeniero Civil o Sanitario	1 *
26)	Depto. de Equipo y Talleres	Ingeniero Mecánico	1 *
27)	Dirección Técnica		
28)	Departamento de Planificación y Desarrollo	Ingeniero Civil o Sanitario (5 años de experiencia)	1
29)	Depto. de Apoyo Técnico		
30)	Control y Supervisión de Contratos	Ingeniero Civil o Sanitario (3 años de experiencia)	1 (1)

Notas:

- * Personal que quedaría eliminado si la mayor parte de los servicios se contratan con la empresa privada. Sus funciones se recargan al Director correspondiente.
El Control y la Supervisión de Contratos se reforzaría con un profesional de mayor experiencia.

d. Sistema de Control de Ingresos

El control de ingresos es una de las funciones más importantes para lograr la gestión financieramente sostenible de la Empresa Municipal.

Flujo de Información

La Figura 8-11 muestra el flujo de información del trabajo rutinario.

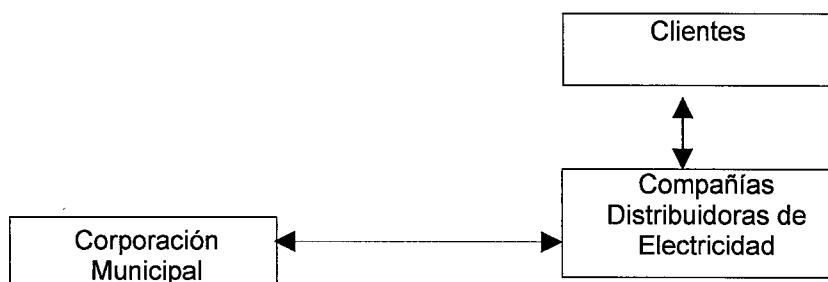


Figura 8-11: Diagrama del Flujo de Información sobre la Recaudación de la Tarifa

Base de Datos

Con el propósito de controlar efectivamente los ingresos debe ser desarrollada un sistema de información basado en la siguiente base de datos:

- Base de Datos de los Clientes Residenciales
- Base de Datos de los Clientes ICI
- Base de Datos de Grandes Generadores y Aquéllos que Transportan Directamente Sus Residuos

Sistema de Registro

Con el fin de actuar en contra de los clientes morosos y mejorar los servicios de MRS debe establecerse el sistema de registro.

e. Sistema del Control de Gastos

La sostenibilidad financiera requiere que los costos totales del servicio estén acordes con los ingresos previstos. Este Sistema de Control de Gastos considera las siguientes funciones:

Aprobación previa a las solicitudes de adquisición de bienes y servicios

Control en el uso del presupuesto

Procurar las mejores condiciones de adquisición

Registrar los gastos ordenadamente para establecer un efectivo control de costos por actividades.

Controlar la calidad y cumplimiento de los servicios contratados; autorizar sus pagos e imponer las sanciones.

El Departamento de Operaciones verificará previamente la eficiencia de las actividades mediante el uso de indicadores de Rendimiento y Productividad. El cumplimiento de las metas técnicas propuestas vinculadas con los gastos efectuados establecerá el nivel de éxito del servicio.

Flujo de Información

Los flujos de información se muestran en las siguientes figuras: Figura 8-12 “Adquisiciones”, Figura 8-13 “Contratación de Personal” y Figura 8-14 “Contratos con el Sector Privado”.

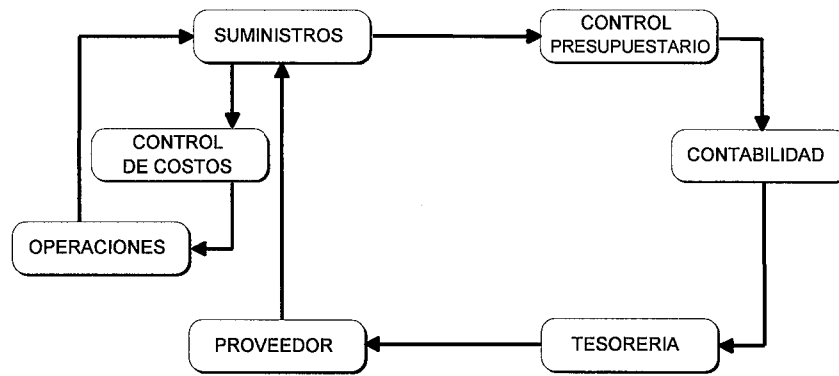


Figura 8-12: Sistema de Control de Gastos, Flujo de Información para Adquisiciones

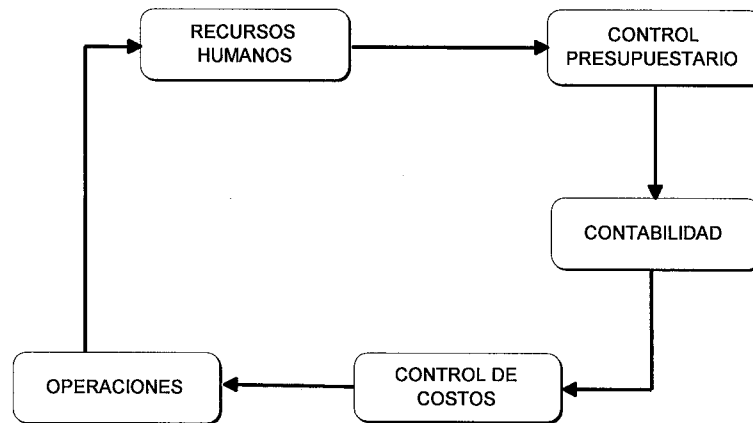


Figura 8-13: Sistema de Control de Gastos, Flujo de Información para la Contratación del Personal

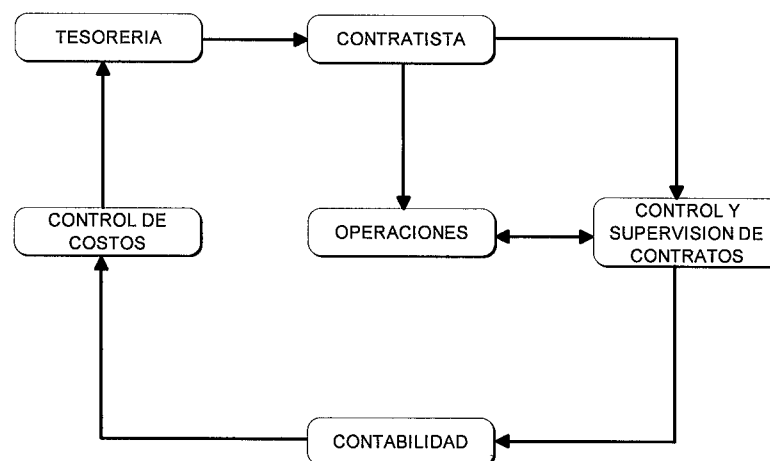


Figura 8-14: Sistema de Control de Gastos, Flujo de Información para el Control y Supervisión de Contratos

Registro de Informaciones

Para el control efectivo de gastos, se debe desarrollar un sistema de informaciones con las siguientes bases de datos:

- Adquisiciones
Bienes de Capital
Materiales y Bienes Consumibles
- Personal
- Contratos de Servicio
- Informes

f. Sistemas de Contratos

f.1 Requerimientos para la Introducción de la Participación del Sector Privado

Previo al inicio de la participación del sector privado en las operaciones de la institución es preciso que se cumplan las siguientes condiciones:

- Diseño del sistema de recolección y transporte
- Diseño del sistema de aseo de calles
- Estación de transferencia
- Fortalecimiento del área de equipos y talleres
- Establecimiento del sistema de control de ingresos
- Establecimiento del sistema de monitoreo y supervisión

Diseño del Sistema de Recolección y Transporte

- Zona urbana
- Zona periurbana

Estos diseños deberán incluir:

- Rutas balanceadas, frecuencias y horarios
- Dimensionamiento del número y tipo de vehículos, equipos y contenedores
- Determinación de los costos de operación
- Capacitación del personal en áreas técnicas y de operación

Diseño del Sistema de Barrido de Calles

Este diseño deberá incluir:

- Rutas de barrido, frecuencias y horarios
- Conformación de cuadrillas
- Ubicación de las oficinas de barrido (bodegas)
- Determinación de los costos de operación
- Promoción y establecimiento formal de pequeñas organizaciones de trabajadores (microempresas) para atender el servicio
- Capacitación de los microempresarios
- Capacitación del personal técnico

Fortalecimiento del Área de Equipo y Talleres

Es preciso reorganizar integralmente el Sistema de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de los equipos y maquinarias de la Dirección de Saneamiento. No

existen programas de mantenimiento ni acopio de repuestos indispensables; las adquisiciones se realizan cuando el equipo queda fuera de operación y se inicia un proceso burocrático de larga duración (30-60 días).

Establecimiento del Sistema de Control de Ingresos

Es importante señalar que el flujo de fondos para atender las operaciones institucionales o contratadas debe ser suficiente y oportuno para asegurar el éxito del servicio.

Establecimiento del Sistema de Monitoreo y Supervisión

El monitoreo y control permanente de la calidad y eficacia de los servicios hará posible el apoyo público y su confianza a la empresa.

f.2 Lineamientos y Especificaciones

Para obtener las mejores condiciones de contratación es preciso señalar con anticipación y transparencia los procedimientos de licitación y de contratación que se van a utilizar. Debe considerarse lo siguiente:

Competencia Abierta

Es el factor más importante para reducir los costos e introducir las mejores tecnologías y procedimientos.

Especificaciones Precisas

Las especificaciones técnicas y los requerimientos legales se darán a conocer con la mayor precisión. Se dará oportunidad para responder previamente todas las consultas. Se adjuntará un borrador del contrato.

Precalificación

Es conveniente establecer los requerimientos mínimos que deben cumplir los oferentes acerca de su experiencia en los trabajos similares, apoyo técnico y capacidad financiera.

Alcance de los Trabajos

El oferente debe conocer con la mayor exactitud el alcance de los trabajos que se desea contratar y la calidad y nivel de servicio que se quiere lograr.

f.3 Nivel y Calidad del Servicio

En las bases de la Licitación y en el Contrato se estipularán el nivel y la calidad de servicio que se requiere. Pueden establecerse diferencias basadas en el tipo de servicio, urbanización y nivel económico.

Se fijarán normas relativas al almacenamiento y forma de descarga que deben de ser cumplidos por todos los generadores del RSM, como también las vinculadas a la recolección, barrido, transporte y disposición final que serán respetadas por los Contratistas.

g. Sistema de Control de Calidad

El sistema de información para el monitoreo y control es un recurso importante para verificar y mejorar las actividades del MRS. La mayoría de los servicios son

repetitivos, con ocasionales variantes y servicios especiales a pedido. La planificación y diseño de estas actividades y la evaluación final de los servicios prestados constituyen el sistema de control de calidad (Figura 8-15).

Previamente se deberán fijar los lineamientos y los niveles de calidad que se quieren alcanzar (parámetros); los procedimientos que se van a seguir y las actividades que van a ser monitoreadas, que debe ser del conocimiento tanto del público en general como de los operadores de la empresa y de los contratistas.

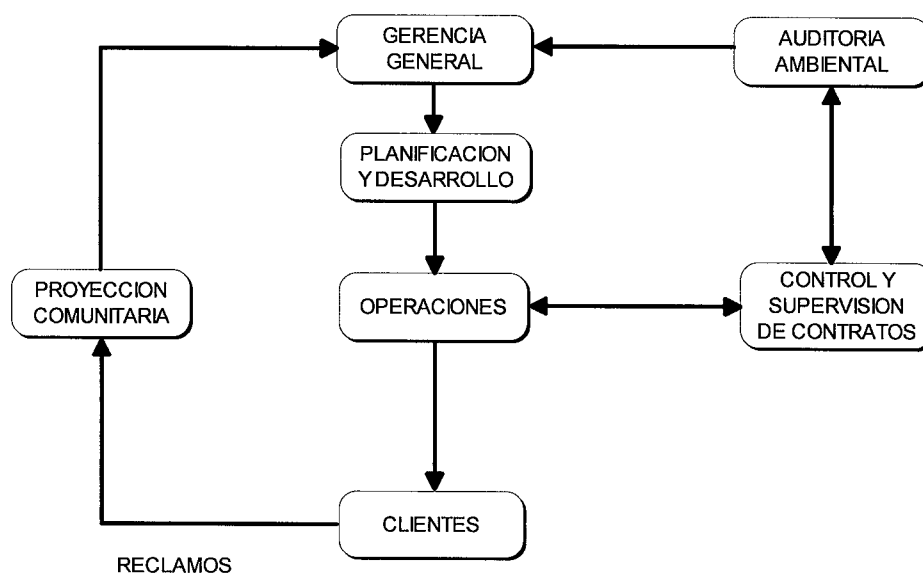


Figura 8-15: Sistema de Control de Calidad, Monitoreo y Supervisión

h. Sistema de Desarrollo de Recursos Humanos

El mejoramiento de la productividad en los servicios públicos requiere de un sostenido desarrollo de las fortalezas y habilidades de sus servidores. Este concepto básico señala dos objetivos en la capacitación de los recursos humanos. El primero es generar una conciencia moral de servidor público que ayuda a tomar una actitud positiva frente a su trabajo y logra la confianza del público hacia la empresa. El segundo es el dar a los servidores las habilidades necesarias para hacer mejor su trabajo y asegurar un ambiente limpio y confortable a sus ciudadanos.

Para alcanzar estos objetivos es preciso que el Consejo Municipal apruebe la nueva estructura institucional y se seleccione adecuadamente al personal que prestará sus servicios en ella.

Consiste en tres categorías de cursos de capacitación:

- Asuntos públicos
- Operacionales
- Servicios de apoyo

h.1 Asuntos Públicos

Fijar la personalidad y el buen sentido para servir a la comunidad en su conjunto.

En esta categoría se establecen seis grupos de cursos:

Curso para los Nuevos Servidores

Está dirigido a todos los recién llegados a la empresa, administradores, ingenieros, operarios, choferes, etc. Se les instruye sobre las actividades institucionales y el conocimiento indispensable sobre sus obligaciones con el propósito que puedan adaptarse con rapidez a las posiciones asignadas.

Curso para Jefes de Departamento y Sección

Dirigido a los directivos e ingenieros jefes. Les provee de conocimientos y habilidades especiales para atender los aspectos administrativos de sus funciones.

Curso para Jefes de Supervisión

Estos cursos están dirigidos a los jefes y sub-jefes y líderes de grupo que están a cargo directo de la supervisión de las operaciones en el campo. Desarrolla las habilidades para enfrentar y resolver las situaciones y problemas que se presenten en el desarrollo de las operaciones a nivel de su Dirección.

Curso para Directores

Estos cursos de capacitación serán para los responsables de las direcciones y tiene el propósito de ayudar a realizar actividades y resolver problemas a nivel institucional y gubernamental.

Trato con el Público

Este curso provee a los servidores el conocimiento básico y las maneras educadas y respetuosas con que deben contactar y recibir a todos los ciudadanos. El trato del servidor reflejará la calidad de la institución frente al ciudadano.

Prevención de Actos Delictivos

El curso estará dirigido a todos los servidores y ayudará a reconocer sobre sus obligaciones morales y éticas que deben observar como funcionarios públicos. Desde su forma de comportarse hasta su posición frente a actos de corrupción y delincuencia. Se deberán tratar temas como alcoholismo, trabajos personales en horas de oficina, llegada tardía, ausencias injustificadas, actos corruptos como venta o cesión de bienes y materiales de la institución (combustible, llantas, baterías, repuestos, uso de vehículos), condonación de multas por infracciones a cambio de un pago, favoritismos en contratos o compras, etc.

h.2 Operacionales

El objetivo específico es proveer a la empresa y a su personal de las habilidades técnicas y operaciones para mejorar el servicio de MRS, en los siguientes campos:

- Recolección y transporte en las zonas urbana y periurbana
- Aseo de vías y lugares públicos
- Operación del relleno sanitario
- Planificación y desarrollo
- Control y monitoreo
- Administración y finanzas

- Proyección comunitaria
- Educación ambiental

h.3 Servicios de Apoyo

Para asegurar el apoyo de las operaciones del MRS es necesario desarrollar una serie de actividades. Se puede enumerar una primera lista de cursos cortos para atender lo siguiente:

- Mantenimiento preventivo y correctivo menor para vehículos y maquinaria
- Técnicas de manejo considerando la seguridad para choferes
- Prácticas de seguridad para los trabajadores de la recolección, barrido y disposición final
- Cursos básicos de computación

8.2.4 Sistema Financiero

Para poder establecer el sistema financiero que permita un MRS municipal sustentable hacia el año meta 2010, se debe revisar y mejorar la estructura actual de las tarifas y del sistema de recaudación de tasas para asegurar el ingreso estable para los servicios de MRS. Es más, la eficiencia de este servicio debe ser lograda mediante mejoras técnicas, administrativas e institucionales. Deben llevarse a cabo medidas prácticas para reducir los costos actuales.

El P/M propone proyectos que esquematicen las medidas para mejorar la eficiencia del servicio. El siguiente cuadro resume los escenarios financieros de los 14 municipios de manera global, para los casos con el P/M y sin el P/M (para el período del 2001 al 2010).

Cuadro 8-27: Comparación de Gastos Totales con/sin el P/M

	Con P/M	Sin P/M	Diferencia
Costo de inversión (millones de colones)	195.2	197.7	- 2.5
Costo de operación y mantenimiento (millones de colones)	1,862.0	1,955.1	- 93.1
Gastos totales (millones de colones)	2,057.2	2,152.8	- 95.6

Si se implementa el P/M, se ahorrarán 96 millones de colones en gastos durante el período del año 2001 al 2010.

8.2.4.1 Principios Básicos del Enfoque Metropolitano

Para instrumentar los proyectos propuestos en el P/M con enfoque metropolitano, se requerirán costos totales de inversión por aproximadamente US\$ 16 millones y costos anuales de O&M por alrededor de US\$ 1 millón del año 2001 al 2010. Tales proyectos en el P/M acarrearán más ahorros en costos de los servicios y beneficios ambientales a los gastos mencionados aquí.

Cuadro 8-28: Resumen de Gastos del Sistema de Manejo Regional

Unidad: US\$ 1,000

		Fase I	Fase II	Fase III	Total
Inversión	E/T #1 & Transporte	2,845	0	1,096	3,941
	E/T #2 & Transporte	1,217	3,867	314	5,398
	R/S Tonacatepeque	814	1,635	0	2,449
	PS	0	123	1,199	1,322
	Incineración de RH	2,795	0	84	2,879
Total de inversión		7,671	5,625	2,693	15,989
O&M	E/T #1 & Transporte	0	951	1,356	2,307
	E/T #2 & Transporte	0	1,411	3,013	4,424
	R/S Tonacatepeque	0	112	224	336
	PS	0	0	465	465
	Incineración de RH	0	606	808	1,414
	UE-OPAMSS*	240	240	320	800
Total de O&M		240	3,320	6,186	9,746
Total		7,911	8,945	8,879	25,735

Nota:* Se asumió una cantidad total de US\$ 80,000/año.

Las municipalidades que utilicen estas instalaciones en proporción a la cantidad de residuos que se manejen en los proyectos respectivos deberán incurrir en tales costos mencionados anteriormente, con excepción de aquellos costos requeridos para la incineración de residuos hospitalarios (RH).

Sin embargo, ninguna de las alcaldías cuenta con las condiciones financieras permisibles para incurrir en costos de inversión de millones de dólares. Por ello, será necesario contar con un sistema en el que los proyectos sean operados por iniciativa privada o regional u otros, y en el que los municipios paguen las tarifas (en proporción a la cantidad manejada).

Los méritos de contar con el sistema de iniciativa privada para los municipios son que pueden evitar gastos pico en sus finanzas municipales, etc., sin embargo, al intercambiar el contrato entre los municipios usuarios y el operador privado, es importante tener un nivel de tarifas poniendo atención a lo siguiente:

- Si el nivel de tarifas se fija menor al rango apropiado de tarifas (es decir, un nivel de descuento no lucrativo), esto significa que no se podrán realizar los trabajos de manera apropiada, o el sector privado no tendrá interés en participar de tales actividades.
- Por el contrario, si la tarifa es mayor al rango apropiado de tarifas (un nivel muy lucrativo), el sector privado tendrá gran incentivo para participar; empero, la carga para los usuarios (es decir, los ciudadanos) será particularmente pesada.

Este nivel de tarifas debe ser determinado mediante una licitación pública abierta. Si el proyecto va a ser operado por iniciativa privada, el prerrequisito para esto será que dicho proyecto tenga más méritos que si fuera operado por otros medios (por ejemplo, la iniciativa de una entidad regional, compañía pública, etc.).

Por ello, para mostrar directrices que permitan alcanzar un nivel apropiado de tarifas, se asumen tres (3) casos de operación del proyecto y se calculan niveles de tarifas

para las respectivas modalidades del proyecto bajo ciertas condiciones.

- **Caso 1: Operación directa por parte de la autoridad**

La OPAMSS/COAMSS se convierte en la ejecutora del proyecto⁴, obteniendo financiamiento con una tasa de interés de 8.1% (se considera como posible la tasa de 7.1% del mercado londinense a Junio del 2000 más 1.0%).

- **Caso 2: Compañía pública**

Se asume que la OPAMSS/COAMSS establezca una compañía pública⁵ que preparará el capital y obtendrá el financiamiento con baja tasa de interés (como un préstamo del Banco de Japón para la Cooperación Internacional para proyectos de mejoramiento ambiental)

- **Caso 3: Iniciativa privada**

Se asume que una compañía privada ejecute el proyecto bajo ciertas condiciones financieras que se estiman en el siguiente cuadro.

Cuadro 8-29: Condiciones para la Estimación de Costos del Proyecto

	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Garantías para deuda	0 %	15.5%	15.5%
Tasa de interés	8.1 %	1.7 %*	10.75 %
Impuesto corporativo	0%	25%	25%
Capital	0%	20% de la inversión de capital	
Logro requerido	Tasa de retorno interna >8.1%	Nivel de ganancia (después de impuesto/utilidad)>5%	Retorno sobre capital propio >13.5%

Nota: * Tasa de préstamo para proyectos de mejoramiento ambiental del Banco de Japón para la Cooperación Internacional, reembolso a 25 años y prórrogas a 7 años.

Con base en las condiciones de financiamiento asumidas anteriormente, a continuación se calcula el nivel de tarifas para los casos respectivos (ver el siguiente cuadro).

⁴ Para el proyecto de incineración de residuos hospitalarios, se asume al MSPAS como ejecutor del mismo.

⁵ Para el proyecto de incineración de residuos hospitalarios, se asume que el MSPAS establezca una compañía pública.

Cuadro 8-30: Resultados de la Estimación de Costos del Proyecto

		Caso 1	Caso 2	Caso 3
Estación de transferencia y transporte en tractocamión				
Estación de transferencia No. 1 y transporte en tractocamión				
Cantidad de residuos a ingresar		Cantidad a ingresar del 2004 al 2010		
Período del proyecto		20 años (tractocamión y maquinaria pesada 7 años)		
Período de evaluación		año 2004 al 2010		
Costo unitario de base (U\$/ton)		5.43		
Costo unitario requerido (U\$/ton)	inc. IVA (13%)	-	7.3	9.6
	Sin IVA (13%)	7.0	6.5	8.5
Estación de transferencia No. 2 y transporte en tractocamión				
Cantidad de residuos a ingresar		Cantidad a ingresar del 2005 al 2010		
Período del proyecto		20 años (tractocamión y maquinaria pesada 7 años)		
Período de evaluación		Año 2005 al 2010		
Costo unitario de base (U\$/ton)		4.70		
Costo unitario requerido (U\$/ton)	inc. IVA (13%)	-	6.2	7.8
	Sin IVA (13%)	5.8	5.5	6.9
Relleno (Tonacatepeque)				
Cantidad de residuos a ingresar		Cantidad de SMT & TN (2005 al 2022)		
Período del proyecto		18 años (maquinaria pesada 7 años)		
Período de evaluación		Año 2005 al 2022		
Costo unitario de base (U\$/ton)		13.6		
Costo unitario requerido (U\$/ton)	inc. IVA (13%)	-	18.8	31.0
	Sin IVA (13%)	20.2	16.6	27.4
Planta de selección				
Cantidad de residuos a ingresar		Residuos reciclables de 14 ciudades (2008 al 2010)		
Período del proyecto		15 años (maquinaria pesada 7 años)		
Período de evaluación		Año 2005 al 2022		
Costo unitario de base (U\$/ton)		15.3		
Costo unitario requerido (U\$/ton)	inc. IVA (13%)	-	28.9	41.0
	Sin IVA (13%)	27.2	25.6	36.3
Incineración de residuos hospitalarios				
Cantidad de residuos a ingresar		Residuos hospitalarios de 14 ciudades (2004 a 2010)		
Período del proyecto		15 años (maquinaria pesada 7 años)		
Período de evaluación		Año 2001 al 2018		
Costo unitario de base (U\$/ton)		234		
Costo unitario requerido (U\$/ton)	Inc. IVA (13%)	-	371.0	530.0
	Sin IVA (13%)	390.0	328.3	469.0

El cuadro anterior muestra con claridad que las tarifas del proyecto (US\$---/ton) para el Caso-3 (iniciativa privada) son las más costosas, aunque esto redime a las autoridades de problemas de recaudación financiera, etc. Los costos unitarios del Caso-2 (compañía pública) son casi siempre las más accesibles si se excluye el IVA y se obtiene un financiamiento internacional de interés bajo. Como el Caso-1 (operación directa por la autoridad) no necesita pagar el IVA, las tarifas del proyecto (US\$---/ton) de este caso prueban ser muy competitivas dentro del conjunto de alternativas mostradas anteriormente.

Por otro lado, para que una compañía pública reciba un financiamiento internacional, existen ciertos requisitos previos tales como que la autoridad (compañía pública) cuente con un capital equivalente al 20% de la inversión inicial, etc.