

Capítulo 6

Marco del Plan Maestro

6 Marco de Plan Maestro

6.1 Objetivos, Metas y Estrategias

6.1.1 Objetivos y Año Meta

a. Objetivos

El objetivo principal del Plan Maestro es establecer un Sistema de Manejo de Residuos Sólidos sostenible para el año meta 2010 en el AMSS, en donde se concentran la mayor población y las actividades económicas principales.

El Plan Maestro busca lo siguiente:

- **Promover el bienestar de los ciudadanos y la salud pública;**
- **Implementar un MRS sostenible; y**
- **Contribuir a la conservación ambiental.**

Los objetivos del Plan Maestro que se van a poner en práctica son los siguientes:

1. El mejoramiento de la salud pública y la reducción de los riesgos a la salud dentro del AMSS y sus alrededores serán tareas esenciales del MRS, para así promover el bienestar de los ciudadanos.
2. A medida que las municipalidades tengan que proporcionar servicios del MRS sostenibles, COAMSS/OPAMSS y las municipalidades deberán proporcionar lo siguiente:
 - un MRS costeable a partir del mejoramiento tecnológico;
 - un MRS costeable a partir de mejoras institucionales/organizacionales; y
 - un MRS auto-sustentable a partir de una adecuada planificación y administración financiera.
3. Ya que es un requisito actual la conservación ambiental a través del MRS, COAMSS/OPAMSS y las municipalidades deberán promover lo siguiente:
 - Las instalaciones para el tratamiento y disposición de los RS deben operar sin que contaminen el medio ambiente;
 - Alentar al público para que se concientice, en términos de medio ambiente, a reducir al mínimo los residuos; y
 - Promover la conservación ambiental a través de la “reducción”, “reuso” y “reciclaje”.

b. Año Meta

De acuerdo con el “Alcance del Trabajo” del Estudio, el año meta para el plan maestro se estima como sigue:

Plan Maestro:

Año 2010

6.1.2 Metas y Estrategias

Se deben definir las metas para aclarar el área en la que se deben concentrar los esfuerzos y que vayan de acuerdo con los objetivos mencionados anteriormente, así como deben delinearse las estrategias para especificar las maneras en las que se deben enfocar las acciones.

a. Metas para el “bienestar”

Para alcanzar el objetivo de “bienestar” mediante el MRS, se pueden trazar las siguientes metas.

- Mejoramiento de la salud pública y reducción de los riesgos a la salud mediante el MRS.

Por otro lado,

- No se debe olvidar el bienestar de aquellos actores cuyo trabajo y vida están relacionados con actividades del MRS; y
- Los residuos hospitalarios deben recibir un tratamiento y disposición adecuados para salvaguardar al público.

a.1 Estrategias para el Mejoramiento de la Salud Pública

Para poder alcanzar la meta del “mejoramiento de la salud pública”, las estrategias primarias son las siguientes:

- Elevar la proporción de cobertura del servicio de recolección; y
- Mejorar el método de recolección y transporte (por ejemplo, control de los puntos de recolección, incorporación de microempresas a la recolección primaria) para reducir los riesgos a la salud y molestias para el público.
- Se debe recordar a los ciudadanos que el manejo apropiado de RS que ellos hagan por sí mismos mejorará en consecuencia su salud.

a.2 Estrategias para el Bienestar de Actores Involucrados en Actividades de MRS

Respecto al MRS, existen varios actores involucrados en el mismo, tales como pepenadores marginales/vulnerables, trabajadores municipales, microempresas, ONGs, compañías privadas con fines de lucro, por supuesto las alcaldías, etc. Las estrategias primarias dentro de este contexto podrían ser las siguientes:

- Los actores marginales (es decir, los pepenadores en sitios de disposición) luchan por sobrevivir recogiendo materiales reciclables en sitios de disposición final no sanitarios, en donde existen grandes riesgos para su salud y accidentes. Es necesario que estos pepenadores encuentren oportunidades de trabajo en el que puedan trabajar de manera sanitaria; y
- Es necesario promover a todos estos actores a que proporcionen servicios competitivos.

Es responsabilidad de toda la sociedad considerar el bienestar de los actores marginales/vulnerables.

Por otro lado, para poder alcanzar la meta de “bienestar de los actores”, estos últimos deben estar orientados y motivados para que mejoren su trabajo y a cambio disfrutar de los beneficios de esos mejores trabajos.

Se debe alentar y motivar a todos los actores para que proporcionen servicios competitivos y perciban entonces una remuneración por el mismo. Todos los actores deben recordar que siempre que proporcionen trabajos competitivos, siempre habrá interés en ellos.

En otras palabras, los actores deben estar conscientes de que no habrá interés en alguien que pierda el deseo de mejorar sus servicios competitivos.

a.3 Estrategias para el Manejo de Residuos Hospitalarios

Para alcanzar la meta del “manejo apropiado de los residuos hospitalarios”, las estrategias primarias son como sigue:

- Dar tratamiento intrahospitalario adecuado a los residuos hospitalarios; y
- Ejecutar y supervisar el seguro tratamiento/disposición de los residuos hospitalarios que son recolectados por separado.

b. Metas para “sostenibilidad en el MRS”

Para alcanzar la meta de “sostenibilidad” en el MRS, se deben enfocar los siguientes puntos para elevar la costeabilidad de las actividades de MRS.

- Mejorar el desempeño técnico para una mayor eficiencia y eficacia, etc.
- Mejorar el manejo institucional y organizacional
- Mejorar la estabilidad financiera en los servicios de MRS mediante una mejor recaudación de tasas, una planificación apropiada de inversión, una contabilidad de costos eficaz, etc.

b.1 Estrategias del Mejoramiento Técnico para un MRS Costeable

Para alcanzar la meta de “mejoramiento técnico para un MRS costeable”, las estrategias primarias son las siguientes:

- Las alcaldías deben ser capaces de analizar múltiples alternativas técnicas para estar más conscientes acerca de los costos y deben ser flexibles y habilidosas para convertir el sistema técnico actual a otro si perciben que dicho sistema puede ser más benéfico y lo seleccionen.
- Se debe dar curso a un sistema técnico regional en MRS que mejore la costeabilidad; y
- El mejoramiento técnico de las oficinas de MRS en los 14 municipios mediante el apoyo de la OPAMSS.

b.2 Estrategias del Mejoramiento Institucional/organizacional para un MRS Costeable

Para alcanzar la meta de “mejoramiento institucional/organizacional para un MRS costeable”, las estrategias primarias son las siguientes:

- Fortalecer las instituciones y mejorar las organizaciones para estar más conscientes acerca de los costos;

- Implementar una administración costeable sobre aspectos regionales de MRS mediante iniciativas del COAMSS/OPAMSS; y
- Colaborar con los sectores educativos para promocionar que los ciudadanos tengan un sentido de responsabilidad pública para “no arrojar la basura a la calle”, lo que a cambio reducirá la carga a los costos municipales de barrido de calles, aunque tome un poco más de tiempo a los ciudadanos compartir este sentido y ponerlo en práctica.

b.3 Estrategias de Planificación Financiera y Arreglos para un MRS Auto-Sostenible

Para alcanzar la meta de “una apropiada planificación financiera y arreglos para un MRS auto-sostenible”, las estrategias primarias son las siguientes:

- Se debe dar curso a una eficiente recaudación de tasas para asegurar los ingresos para los servicios de MRS;
- Las alcaldías deben establecer una contabilidad clara de costos sobre MRS para monitorear sistemáticamente los egresos de los servicios de MRS y manejarlos; y
- Se debe dar curso a una apropiada planificación de inversión.

c. Metas para la “Conservación Ambiental” Mediante el MRS

Para poder alcanzar la meta de “conservación ambiental” en el MRS, se deben seguir las siguientes dos categorías principales para contribuir en el MRS.

- Prevención de la contaminación relacionada con actividades de MRS; y
- Conservación de los recursos naturales mediante el MRS.

c.1 Estrategias de “Protección Ambiental” Mediante el MRS

Para alcanzar la meta de “prevención de la contaminación”, las estrategias primarias son las siguientes:

- Las instalaciones para tratamiento y disposición final de RS deben operar sin contaminar el ambiente.

c.2 Estrategias de la “Conservación de Recursos” Mediante el MRS

Para alcanzar la meta de “conservación de los recursos”, las estrategias primarias son las siguientes:

- Se debe alentar al público a ser más consciente ambientalmente para minimizar los residuos; y
- Se debe promover la conservación ambiental mediante la “reducción”, “reuso” y “reciclaje” de los residuos.

También debe destacarse que la colaboración con los sectores educativos es indispensable para estas estrategias de participación pública.

El Cuadro 6-1 ilustra el esquema de las relaciones entre los objetivos, metas y estrategias.

Cuadro 6-1: Objetivos, Metas y Estrategias

Enfoque del P/M	Meta	Estrategias	Acción específica
Promover el bienestar de los ciudadanos	Mejoramiento de la salud pública y reducción de riesgos para la salud	Mejoramiento del nivel de cobertura del servicio	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar la eficiencia en la recolección Expansión del servicio a áreas donde no se presta
		Mejoramiento del método de recolección y transporte, para reducir los riesgos a la salud y molestias al público	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de control de los vehículos de recolección Sistema de control sobre puntos de recolección (como contenedor de 2m³) Sistema de control sobre recolección primaria (como por ejemplo microempresas)
		Promover el manejo apropiado de RS por parte de los ciudadanos	<ul style="list-style-type: none"> Programa de educación pública
	Bienestar de aquellos relacionados con actividades de MRS	Los actores marginales (como los pepenadores del sitio de disposición final) deben tener oportunidades de trabajo sanitarias	<ul style="list-style-type: none"> Promover el cambio desde “pepenado” a “recuperación reciclable” Otras oportunidades de trabajo
		Los actores deben proporcionar servicios competitivos	<ul style="list-style-type: none"> Crear mecanismo para promover que los actores proporcionen servicios competitivos
	Manejo apropiado de residuos hospitalarios	Manejo intrahospitalario adecuado de residuos hospitalarios	<ul style="list-style-type: none"> Proporcionar un manejo intrahospitalario adecuado
Tratamiento/disposición seguros		<ul style="list-style-type: none"> Ejecutar y supervisar el seguro tratamiento/disposición 	
MRS sostenible	Mejoramiento del desempeño técnico	<ul style="list-style-type: none"> Poder analizar alternativas técnicas y de convertir el sistema actual a otro si es más benéfico y es seleccionado Enfoque regional en MRS Apoyo técnico de OPAMSS 	<ul style="list-style-type: none"> Rediseño de ruta de recolección Mejoramiento del sistema de transporte Mejoramiento del sistema de control de vehículos recolectores
		<ul style="list-style-type: none"> Establecimiento de un enfoque regional en MRS Fortalecimiento de cada MRS municipal Fortalecimiento del enfoque nacional en MRS hospitalarios Planes para servicios competitivos (como un manejo apropiado de contratos) 	<ul style="list-style-type: none"> Creación de la unidad de RS en la OPAMSS para apoyo a las 14 municipalidades Empresa Municipal de Aseo Urbano de San Salvador Fortalecimiento de los servicios de aseo en 13 municipios Mejoramiento del MRS hospitalario (competencia del MSPAS) Mejoramiento del manejo de contratos
	Planificación financiera y arreglos para un MRS autosostenible	Asegurar suficientes y estables ingresos para los servicios de MRS	<ul style="list-style-type: none"> Mejoramiento de sistema recaudador de tasas
		Establecer una contabilidad clara de costos y utilizarla en su manejo	<ul style="list-style-type: none"> Establecimiento de una contabilidad clara de costos Capacitación
	Un plan apropiado de inversión	<ul style="list-style-type: none"> Establecer fondo para aseo 	
Contribuir a la conservación ambiental	Protección ambiental	Mejoramiento del nivel del relleno	<ul style="list-style-type: none"> Relleno sanitario
	Conservación de los recursos	Promoción del reciclaje y recuperación	<ul style="list-style-type: none"> Separación en la fuente y recolección separada Colaboración con los sectores educativos

6.1.3 Compatibilidad de las 3 Metas Principales

Es importante mantener la compatibilidad entre las 3 metas.

Por ejemplo, si una alcaldía que no ha alcanzado el 100% de cobertura de servicio se concentra en la “conservación ambiental” y gasta recursos considerables del presupuesto municipal en actividades tales como recolección separada y reciclaje, esto posiblemente acarree una baja eficiencia en recolección y actividades muy costosas. En consecuencia, pudieran deteriorarse los servicios ordinarios de aseo y la cobertura del servicio disminuirá porque los recursos para este servicio principal ya se hicieron limitados y/o se reducirán aún más. Como resultado, se quedarán sin recolectar más residuos en las calles y esto acarreará riesgos a la salud y pondrá en riesgo la salud pública, que es otro objetivo importante.

6.1.4 Aspectos Regionales y Municipales en los Componentes del P/M

El Cuadro 6-2 muestra los aspectos regionales y municipales clasificados en el esquema del P/M.

Cuadro 6-2: Componentes del Plan Maestro (Borrador)

	Sistema de control regional (para COAMSS/OPAMSS)	Sistema de control individual (para municipios)
Recolección y transporte	Estación de transferencia Sistema de transporte	Sistema de descarga/almacenaje Sistema de recolección
Tratamiento Intermedio	Planta de selección	Recolección separada
Disposición final	Sistema de control técnico e institucional	Nivel del relleno (como botadero abierto, botadero controlado, relleno sanitario)
Manejo de residuos hospitalarios	Manejo nacional/regional por MSPAS	Coordinación con el MSPAS

6.1.5 Plan de Acciones para el Sistema de Manejo Regional

El Cuadro 6-3 muestra el plan de acciones de los principales componentes técnicos del manejo regional en el esquema del P/M.

Cuadro 6-3: Plan de Acciones para el Sistema de Manejo Regional

		Fase I			Fase II			Fase III			
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Sistema de Transferencia	E/T 1	E/F, EIA	D/B, D/D	Con.	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP
	E/T 2	E/F	EIA, D/B	D/D, Con.	Con.	OP	OP	OP	OP	OP	OP
Tratamiento Intermedio	P/S					E/F, EIA	D/B, D/D	Con.	OP	OP	OP
	Incineración									comienza examinar	
Relleno	MIDES Nejapa	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP
	Nuevo Tonacatepeque	E/F 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
	Nueva instalación	E/F, EIA	D/B, D/D	Con.	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP

Notas: E/F: estudio de factibilidad, D/B: diseño base, EIA : evaluación de impacto ambiental, D/D : diseño detallado, Con.: construcción, OP: operación

6.1.6 Plan de Acciones del Sistema de Manejo Individual

El Cuadro 6-4 muestra el plan de acciones de los principales componentes técnicos en el esquema del P/M.

Cuadro 6-4: Planes de Acción de Aspectos Técnicos

	Paso I	Paso II	Paso III
Descarga/ Almacenaje	Mejorar condiciones higiénicas de la estación de descarga (Área con contenedor de 2 m ³)	Implementar el proyecto piloto para recolección separada	Implementar recolección separada
Recolección	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar la cobertura del servicio 	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar la cobertura del servicio Renovar vehículos de recolección 	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar la cobertura del servicio después de renovar vehículos de recolección
Transporte	Transporte directo		Transporte de transferencia
Disposición final	Botadero abierto	Botadero controlado	Relleno sanitario

6.1.7 Plan de Acción para los Municipios Respectivos

En la práctica, se deben introducir las acciones para alcanzar los objetivos, metas y estrategias de manera gradual hacia el año meta 2010. En consecuencia, los años hasta el año meta 2010 están divididos en tres fases como referencia tal y como lo

muestra el siguiente cuadro.

Por otra parte, las situaciones y condiciones intrínsecas a cada municipalidad son muy diferentes. Por ejemplo, el año en el que se introduzca el Paso II o Paso III a partir del Paso I actual sería diferente de municipio a municipio. Se recomienda que cada alcaldía considere el programa de tiempos (por ejemplo, en qué año cambiar al Paso II o Paso III) analizando su situación y condiciones intrínsecas.

El Cuadro 6-5 muestra el programa de tiempos propuesto por el Equipo, el cual siempre estará sujeto a un mayor análisis por la alcaldía respectiva.

Cuadro 6-5: Plan de Acción para los Municipios Respectivos

		Paso	Fase I			Fase II			Fase III				
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
SS	Descarga/al macenaje	III											
		II											
		I											
	Recolección	III											
		II											
		I											
	E/T y transporte	III											
		II											
		I											
	Disposición final	III											
		II											
		I											
MJ	Descarga/al macenaje	III											
		II											
		I											
	Recolección	III											
		II											
		I											
	E/T y transporte	III											
		II											
		I											
	Disposición final	III											
		II											
		I											
CD	Descarga/almacenaje	III											
		II											
		I											
	Recolección	III											
		II											
		I											
	E/T y transporte	III											
		II											
		I											
	Disposición final	III											
		II											
		I											

		Paso	Fase I			Fase II			Fase III			
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CT	Descarga/ almacenaje	III										
		II										
		I										
	Recolección	III										
		II										
		I										
	E/T y transporte	III										
		II										
		I										
Disposición final	III											
	II											
	I											
AY	Descarga/ almacenaje	III										
		II										
		I										
	Recolección	III										
		II										
		I										
	E/T y transporte	III										
		II										
		I										
Disposición final	III											
	II											
	I											
SM	Descarga/ almacenaje	III										
		II										
		I										
	Recolección	III										
		II										
		I										
	E/T y transporte	III										
		II										
		I										
Disposición final	III											
	II											
	I											
ST	Descarga/ almacenaje	III										
		II										
		I										
	Recolección	III										
		II										
		I										
	E/T y transporte	III										
		II										
		I										
Disposición final	III											
	II											
	I											

	Paso	Fase I			Fase II			Fase III				
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
AC	Descarga/ almacenaje	III										
		II										
		I										
	Recolección	III										
		II										
		I										
	E/T y transporte	III										
		II										
		I										
Disposición final	III											
	II											
	I											
SY	Descarga/ almacenaje	III										
		II										
		I										
	Recolección	III										
		II										
		I										
	E/T y transporte	III										
		II										
		I										
Disposición final	III											
	II											
	I											
IL	Descarga/ almacenaje	III										
		II										
		I										
	Recolección	III										
		II										
		I										
	E/T y transporte	III										
		II										
		I										
Disposición final	III											
	II											
	I											
SMT	Descarga/ almacenaje	III										
		II										
		I										
	Recolección	III										
		II										
		I										
	E/T y transporte	III										
		II										
		I										
Disposición final	III											
	II											
	I											

		Paso	Fase I			Fase II			Fase III			
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
AP	Descarga/ almacenaje	III										
		II										
		I										
	Recolección	III										
		II										
		I										
	E/T y transporte	III										
		II										
		I										
Disposición final	III											
	II											
	I											
NJ	Descarga/ almacenaje	III										
		II										
		I										
	Recolección	III										
		II										
		I										
	E/T y transporte	III										
		II										
		I										
Disposición final	III											
	II											
	I											
TN	Descarga/ almacenaje	III										
		II										
		I										
	Recolección	III										
		II										
		I										
	E/T y transporte	III										
		II										
		I										
Disposición final	III											
	II											
	I											

6.2 Pronóstico de la Futura Cantidad y Composición de los Residuos

6.2.1 Pronóstico de Población

a. Población Futura a Aplicarse en el Estudio

Se aplica en este Estudio el pronóstico de población de 1999 al 2010 que se muestra en el Cuadro 6-7, que fue realizado por el Equipo de estudio con base en la “Proyección de la Población de El Salvador” y en la información de las municipalidades.

La futura población se pronostica como sigue:

- La población total es dada por la “Proyección de la Población de El Salvador.”
- Se aplica la tasa de crecimiento poblacional en áreas rurales para todo el país de la “Proyección de la Población de El Salvador” (ver Cuadro 6-6) para este pronóstico.
- Se obtiene la población en el área urbana restando la población rural de la población total.

Cuadro 6-6: Tasa de Crecimiento Poblacional en Áreas Rurales

Año	Tasa de crecimiento (%)
1995-2000	1.3
2001-2005	1.2
2006-2010	0.9

Fuente: “Proyección de la Población de El Salvador”

Cuadro 6-7: Pronóstico de Población en el AMSS (1999 – 2010)

Muni.		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
SS	T	473,374	479,605	485,845	492,001	497,844	503,143	507,666	510,367	512,681	513,869	513,488	512,873
	U	473,374	479,605	485,845	492,001	497,844	503,143	507,666	510,367	512,681	513,869	513,488	512,873
	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MJ	T	185,204	189,392	193,400	197,273	200,917	204,240	207,153	209,708	211,878	213,779	215,528	217,248
	U	185,204	189,392	193,400	197,273	200,917	204,240	207,153	209,708	211,878	213,779	215,528	217,248
	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CD	T	149,394	153,350	157,094	160,684	164,069	167,196	170,014	172,570	174,825	176,873	178,808	180,727
	U	149,394	153,350	157,094	160,684	164,069	167,196	170,014	172,570	174,825	176,873	178,808	180,727
	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CT	T	90,079	94,062	97,758	101,276	104,640	107,876	111,011	114,077	117,013	119,877	122,727	125,618
	U	90,079	94,062	97,758	101,276	104,640	107,876	111,011	114,077	117,013	119,877	122,727	125,618
	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AY	T	38,158	39,953	41,616	43,201	44,720	46,189	47,622	49,034	50,395	51,731	53,068	54,427
	U	28,000	29,663	31,203	32,663	34,056	35,397	36,700	38,014	39,276	40,512	41,748	43,005
	R	10,158	10,290	10,413	10,538	10,664	10,792	10,922	11,020	11,119	11,219	11,320	11,422
SM	T	69,660	70,610	71,575	72,542	73,452	74,246	74,864	75,326	75,635	75,838	75,979	76,106
	U	69,660	70,610	71,575	72,542	73,452	74,246	74,864	75,326	75,635	75,838	75,979	76,106
	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ST	T	152,723	158,207	163,793	169,515	175,286	181,023	186,636	192,131	197,568	202,935	208,225	213,431
	U	138,723	144,025	149,441	154,991	160,588	166,149	171,584	176,944	182,244	187,473	192,624	197,690
	R	14,000	14,182	14,352	14,524	14,698	14,874	15,052	15,187	15,324	15,462	15,601	15,741
AC	T	42,773	45,123	47,578	50,140	52,790	55,507	58,273	61,090	63,969	66,906	69,899	72,950
	U	42,773	45,123	47,578	50,140	52,790	55,507	58,273	61,090	63,969	66,906	69,899	72,950
	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SY	T	283,598	285,286	287,034	288,694	290,412	292,333	294,604	297,183	299,275	301,885	305,729	309,772
	U	283,598	285,286	287,034	288,694	290,412	292,333	294,604	297,183	299,275	301,885	305,729	309,772
	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IL	T	127,434	132,231	136,696	140,945	144,985	148,822	152,465	155,957	159,232	162,370	165,452	168,554
	U	127,434	132,231	136,696	140,945	144,985	148,822	152,465	155,957	159,232	162,370	165,452	168,554
	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMT	T	101,086	107,212	112,906	118,362	123,663	128,898	134,152	139,463	144,722	150,008	155,396	160,949
	U	73,000	78,761	84,114	89,224	94,175	99,056	103,952	108,991	113,976	118,985	124,094	129,365
	R	28,086	28,451	28,792	29,138	29,488	29,842	30,200	30,472	30,746	31,023	31,302	31,584
AP	T	163,974	171,833	179,122	186,064	192,728	199,180	205,488	211,715	217,733	223,652	229,580	235,614
	U	163,974	171,833	179,122	186,064	192,728	199,180	205,488	211,715	217,733	223,652	229,580	235,614
	R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NJ	T	31,466	32,172	32,849	33,504	34,119	34,680	35,171	35,601	35,966	36,285	36,578	36,866
	U	15,000	15,492	15,969	16,421	16,831	17,185	17,466	17,737	17,941	18,098	18,227	18,350
	R	16,466	16,680	16,880	17,083	17,288	17,495	17,705	17,864	18,025	18,187	18,351	18,516
TN	T	39,871	41,277	42,588	43,836	45,020	46,139	47,192	48,193	49,122	50,005	50,868	51,733
	U	29,000	30,265	31,444	32,558	33,607	34,589	35,503	36,399	37,222	37,998	38,753	39,509
	R	10,871	11,012	11,144	11,278	11,413	11,550	11,689	11,794	11,900	12,007	12,115	12,224
Total	T	1,948,794	2,000,313	2,049,854	2,098,037	2,144,645	2,189,472	2,232,311	2,272,415	2,310,014	2,346,013	2,381,325	2,416,868
	U	1,869,213	1,919,698	1,968,273	2,015,476	2,061,094	2,104,919	2,146,743	2,186,078	2,222,900	2,258,115	2,292,636	2,327,381
	R	79,581	80,615	81,581	82,561	83,551	84,553	85,568	86,337	87,114	87,898	88,689	89,487

Notas: T: total; U: urbana; R: rural

Fuentes: Realizada por el Equipo de Estudio con base en la información de las municipalidades y de la Dirección General de Estadística y Censos, Ministerio de Economía, 1995, "Proyección de la Población de El Salvador," El Salvador

6.2.2 Hipótesis para el Pronóstico de la Cantidad y Composición

6.2.2.1 Cantidad de Residuos

Las siguientes son las hipótesis para el pronóstico de la cantidad de residuos.

- La proporción de generación de residuos (---g/día/cápita) es constante de la actualidad al futuro.
- El aumento en el número de establecimientos (como oficinas, mercados y restaurantes), empleados y/o otros parámetros relacionados se obtuvo asumiendo que es proporcional al crecimiento de la población de 1999 al 2010, y se utilizó

para calcular la futura generación de residuos de estos establecimientos.

6.2.2.2 Composición de los Residuos

Si el estilo de vida, incluyendo los hábitos alimenticios, no cambia radicalmente, la composición en general de los residuos quizás no cambie considerablemente. Es difícil pronosticar que el estilo de vida en el AMSS pueda ser alterado substancialmente en 10 años. Por ello, se asume que la composición de los residuos hasta el año meta 2010 será similar a la de la actualidad.

6.2.3 Composición de los Residuos

6.2.3.1 Composición de los Residuos (en Base Húmeda)

El Cuadro 6-8 muestra la composición de los residuos domésticos y el Cuadro 6-9 muestra los residuos de restaurantes, de otros comercios, institucionales, de mercados y del barrido de calles.

Cuadro 6-8: Composición de los Residuos Domésticos

Unidad: %

Composición	Ingreso alto	Ingreso medio	Ingreso bajo
Combustible	95.5	94.4	93.4
Residuos alimenticios	59.5	57.6	66.0
Papel	18.5	13.0	13.1
Textiles	1.2	1.1	2.5
Gramas, madera, bambú	2.7	16.8	4.0
Plásticos	12.1	5.8	7.8
Hule, cuero	1.5	0.1	0.0
Incombustible	4.5	5.6	6.6
Metales	1.3	1.1	1.2
Botellas, vidrio	1.3	2.6	3.7
Cerámica y tierra	0.2	0.7	0.6
Otros	1.7	1.2	1.1
Total	100.0	100.0	100.0

Cuadro 6-9: Composición de Residuos Comerciales, Institucionales, de Mercado y del Barrido de Calles

Unidad: %

Composición	Comercial		Institucional	Mercado	Barrido de calles
	Restaurante	Otros			
Combustible	95.1	97.5	89.3	96.8	88.3
Residuos alimenticios	62.2	6.4	19.0	78.1	2.6
Papeles	22.1	63.1	35.0	9.5	6.4
Textiles	0.0	5.2	1.1	0.3	0.4
Gramas, madera, bambú	0.3	11.8	12.3	1.4	75.3
Plásticos	10.2	10.6	20.5	7.2	3.6
Hule, cuero	0.3	0.4	1.4	0.3	0.0
Incombustible	4.9	2.5	10.7	3.2	11.7
Metales	0.7	1.3	0.5	0.4	0.1
Botellas, vidrio	2.4	0.3	4.6	0.8	0.3
Cerámica y tierra	0.0	0.0	1.6	0.7	9.8
Otros	1.8	0.9	4.0	1.3	1.5
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

6.2.3.2 Contenido de Humedad

El Cuadro 6-10 muestra el contenido de humedad de cada categoría.

Cuadro 6-10: Contenido de Humedad

Categoría		Contenido de humedad (%)
Doméstico	Ingreso alto	51.45
	Ingreso medio	46.97
	Ingreso bajo	46.61
Comercial	Restaurante	58.83
	Otros	12.79
Institucional		19.19
Mercado		64.85
Barrido de calles		16.60

6.2.3.3 Contenido de Carbono y Nitrógeno

El Cuadro 6-11 muestra el contenido de carbono y nitrógeno de los residuos domésticos, (ingreso medio), de restaurantes y mercados.

Cuadro 6-11: Contenido de Carbono y Nitrógeno

Categoría	Contenido (%)		Proporción de C/N
	Carbono	Nitrógeno	
Doméstica ¹	42.74	2.81	15.2
Restaurante	45.16	3.52	12.8
Mercado	44.55	3.28	13.6

Nota: ¹ Ingreso medio

6.2.4 Cantidad de Residuos

Se calcula la futura generación de residuos con base en las hipótesis anteriores.

6.2.4.1 Proporción de Generación de Residuos

El Cuadro 6-12 muestra la proporción de generación de residuos.

Cuadro 6-12: Proporción de Generación de Residuos

Fuente		Unidad	Proporción de generación
Residuo doméstico	Ingreso alto	g/persona/día	600
	Ingreso medio		540
	Ingreso bajo		420
Residuo comercial	Restaurante	g/lugar/día	466
	Otros	g/empleador/día	482
Residuo institucional		g/empleador/día	196
Residuo de mercado		g/puesto/día	1,674
Residuo del barrido de calles		g/m/día	198

6.2.4.2 Parámetros de Pronóstico

Se delinearán los parámetros necesarios para el pronóstico de la futura cantidad de residuos, con excepción de la longitud del barrido de calles, asumiendo que aumentan de manera proporcional al crecimiento de la población. Los parámetros de pronóstico en el 2010 se muestran en el Cuadro 6-13.

Cuadro 6-13: Parámetros de Pronóstico en el 2010

	Población				Comercial		Residuo institucional	Residuo de mercado	Residuo del barrido de calles
	Total	Ingreso alto	Ingreso medio	Ingreso bajo	Restaurante	Otros			
					No. de asientos	No. de empleados	No. de empleados	No. de puestos	km
San Salvador	512,873	155,606	117,858	239,409	20,253	51,173	93,374	23,429	324,769
Mejicanos	217,248	6,713	71,670	138,865	10,389	22,644	43,366	1,698	29,060
Delgado	180,727	5,837	23,314	151,576	8,960	21,989	23,509	532	15,036
Cuscatancingo	125,618	0	14,773	110,845	8,693	12,466	15,195	0	8,970
Ayutuxtepeque	43,005	4,270	19,369	19,366	1,287	3,811	10,473	317	2,660
San Marcos	76,106	0	20,488	55,618	3,782	5,548	6,569	515	7,010
Nueva San Salvador	197,690	48,039	126,304	23,347	7,143	17,029	41,170	3,288	43,080
Antiguo Cuscatlán	72,950	41,107	26,065	5,778	2,455	7,469	23,301	704	51,630
Soyapango	309,772	0	51,949	257,823	24,097	27,772	45,385	3,693	12,618
Ilopango	168,554	0	38,312	130,242	8,363	12,137	17,206	553	1,760
San Martín	129,365	0	26,636	102,729	12,794	13,915	14,681	4,644	1,700
Apopa	235,614	0	11,616	223,998	19,895	18,481	16,371	6,771	5,615
Nejapa	18,350	0	9,175	9,175	1,598	2,637	1,872	108	668
Tonacatepeque	39,509	0	19,755	19,754	1,815	5,525	17,234	197	3,225
Total	2,327,381	261,572	577,284	1,488,525	131,524	222,596	369,706	46,449	507,801

6.2.4.3 Cantidad Futura de Generación de Residuos

El Cuadro 6-14 resume la cantidad calculada de generación de residuos para el año 2010 mediante la incorporación de las cifras del Cuadro 6-12 y Cuadro 6-13.

Cuadro 6-14: Cantidad de Generación de Residuos en el 2010

	Doméstico	Restaurante	Diferente a restaurante	Institucional	Mercado	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

6.2.5 Residuos Hospitalarios

Para el pronóstico de la cantidad futura de residuos generados se asume que el número total de camas en el AMSS aumenta en proporción a la tasa de crecimiento de la población urbana del AMSS, y que igualmente la generación de residuos hospitalarios crece en proporción al número de camas.

La población urbana en el año 2010 será 1.245 veces más que en 1999. Por ello, se pronostica que la cantidad generada de residuos hospitalarios en el año 2010 será de igual manera 1.245 veces mayor que la generada en 1999, la cual se calculó después de analizar y comparar los resultados de las investigaciones de campo del Estudio realizadas en 1999/2000 y los datos e información del MSPAS.

La cantidad de generación de residuos hospitalarios en 1999 se calculó en 3.2 ton/día, como se muestra en la sección "Situación Actual del Manejo de Residuos Sólidos".

De igual manera, se pronostica la cantidad de generación de residuos hospitalarios del año 2001 al 2010 con base en las hipótesis anteriores (ver el siguiente cuadro).

Cuadro 6-15: Pronóstico de la Cantidad Futura de Generación de Residuos Hospitalarios

Año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Tasa de incremento	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

6.3 Otras Condiciones Previas

6.3.1 Condiciones Financieras

6.3.1.1 Tasa de Crecimiento Económico

FUSADES (Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social) ha pronosticado la tasa de crecimiento económico hasta el año 2004 para 3 escenarios: crecimiento bajo, base y alto crecimiento (ver el siguiente cuadro).

Cuadro 6-16: Pronóstico de la Tasa de Crecimiento Económico hasta el Año 2004

Caso	Modelo sin capital humano	Modelo con capital humano
Bajo	4.2%	4.1%
Base	5.1%	5.0%
Alto	6.1 – 6.2%	6.0 – 6.1%

Si se pone atención al pronóstico anterior, a los registros de crecimiento económico nacional en los últimos cinco años (alrededor de 5.0%) y el reciente crecimiento global menor en promedio, la tasa de crecimiento económico en este país es 5.0% hasta el año 2005 y 4.0% después de este año está asumida para los análisis que se proporcionan en este estudio. Por otro lado, las tasas de crecimiento del PIBR, del presupuesto municipal y del ingreso doméstico en el AMSS están calculadas en

alrededor de 0.5% encima de la tasa de crecimiento del PIB, si se considera que el AMSS sigue concentrando más funciones centrales y más actividades de producción y consumo que otras áreas.

Cuadro 6-17: PIBR en el Área Metropolitana de San Salvador

	Unidad	1999	2000	2001 al 2005	2006 al 2010
Tasa de crecimiento del PIB	%	2.1%	3.5%	5.0%	4.0%
Tasa de crecimiento del PIBR	%	2.6%	4.0%	5.5%	4.5%

Cuadro 6-18: PIBR en el Área Metropolitana de San Salvador

	Unidad	1999	2000	2005	2010
PIBR	Millones de colones a precios de 1998	42,057	43,739	57,166	71,239
PIBR/cápita *	US\$	2,466	2,500	2,927	3,369

Nota: * divididos entre la población total de los 14 municipios

6.3.1.2 Condiciones Financieras

a. Escala Financiera de las Municipalidades

El siguiente cuadro muestra las estimaciones sobre los presupuestos de las 14 municipalidades, asumiendo que éstas aumentarán en proporción a las tasas de crecimiento del PIBR.

Cuadro 6-19: Escala Financiera de las Municipalidades

Unidad: 1000 colones en precios de 1999

Ciudad \ Año	1999	2005	2010
San Salvador	322,537	438,409	546,335
Mejicanos	15,227	20,697	25,793
Delgado	18,175	24,704	30,786
Cuscatancingo	13,016	17,692	22,047
Ayutuxtepeque	8,652	11,760	14,655
San Marcos	10,662	14,492	18,060
Nueva San Salvador	56,785	77,185	96,186
Antiguo Cuscatlán	21,265	28,904	36,020
Soyapango	40,332	54,821	68,317
Ilopango	12,970	17,629	21,969
San Martín	6,743	9,165	11,422
Apopa	13,994	19,021	23,704
Nejapa	8,554	11,627	14,489
Tonacatepeque	5,985	8,136	10,139

b. Predicciones del Ingreso Doméstico Promedio

Se predice que el ingreso doméstico en el AMSS crecerá en proporción a la tasa de crecimiento del PIBR/cápita (ver siguiente cuadro).

Cuadro 6-20: Predicción del Ingreso Doméstico Promedio

Unidad: colones/año en precios de 1999

Ciudad \ Año	1999	2005	2010
San Salvador	76,110	96,464	116,518
Mejicanos	60,340	73,326	87,132
Delgado	46,901	56,018	65,671
Cuscatancingo	46,355	51,127	56,305
Ayutuxtepeque	57,500	59,629	63,414
San Marcos	50,212	63,506	77,849
Nueva San Salvador	81,776	89,867	97,201
Antiguo Cuscatlán *	149,969	149,625	148,945
Soyapango	56,757	74,265	88,016
Ilopango	47,871	54,386	61,306
San Martín	37,264	35,569	35,618
Apopa	40,705	44,151	47,985
Nejapa	32,089	37,459	44,432
Tonacatepeque	31,718	35,216	39,435

Nota: * EL incremento de la tasa población es mayor que la del PIBR.

c. Sistema Financiero Actual de los Municipios

El siguiente cuadro evalúa el estado actual del sistema financiero municipal con base en la información recibida por el Equipo mediante preguntas y datos enviados por la C/P.

Cuadro 6-21: Sistema Financiero Actual de los Municipios

	Contabilidad separada	Recaudación de tasas mediante CAESS/ DELSUR	Base de datos computarizada para recaudar tasas	Análisis financiero
San Salvador	Suficiente	Tasa de aseo y R/S	Existe	Suficiente
Mejicanos	No suficiente	R/S	No suficiente	No suficiente
Delgado	Suficiente	R/S	No suficiente	No suficiente
Cuscatancingo	No suficiente	Tasa de aseo	No	No suficiente
Ayutuxtepeque	No suficiente	R/S	No suficiente	No suficiente
San Marcos	No suficiente	R/S	No suficiente	No suficiente
Nueva San Salvador	Suficiente	Tasa de aseo y R/S	No suficiente	No suficiente
Antiguo Cuscatlán	No suficiente	No	No suficiente	No suficiente
Soyapango	Suficiente	R/S	Existe	Suficiente
Ilopango	Suficiente	R/S	No suficiente	Suficiente
San Martín	No suficiente	No	Existe	No suficiente
Apopa	No suficiente	R/S	No suficiente	No suficiente
Nejapa	Suficiente	No	No	No suficiente
Tonacatepeque	No suficiente	No	No	No suficiente

d. Dimensiones Financieras Actuales de la OPAMSS

El presupuesto de la OPAMSS en el año 2000 se redujo a aproximadamente 70% en comparación al de 1997. Los costos por personal representan cerca de 80% en ambos

años.

Cuadro 6-22: Presupuesto de la OPAMSS

Unidad: 1000 colones

	2000	1999	2000/1999(%)
Costo de personal	5,041	7,597	66.4
Bienes y servicios	776	1,047	74.1
Costo financiero	363	353	102.8
Transferencia actual	0	10	0.0
Inversión	155	176	88.1
Amortización	200	200	100
Total	6,535	9,383	69.6

Fuente: Departamento financiero de la OPAMSS

El estado de resultados de la OPAMSS en los años 1997, 1998 y 1999 se resume en el siguiente cuadro.

Cuadro 6-23: Balance de la OPAMSS

Unidad: 1,000 colones

Partidas		1999	1998	1997
Ingresos	Venta de bienes y servicios *	6,082	8,598	10,261
	Transferencia actual	476	950	0
	Ingresos financieros	173	471	356
	Ajuste	70	1	24
	Total	6,801	10,020	10,641
Egresos		9,368	10,720	7,457
Superávit/Déficit		-2,567	-700	3,184

Nota : * incluyendo servicios de permisos

Fuente : Departamento financiero de la OPAMSS

6.3.2 Condiciones para la Estimación de Costos

Esta sección establece los precios básicos y los datos de diseño claves para el 'Análisis Comparativo de Alternativas Técnicas'.

Los precios y tasas de cambio se basan en indicadores de abril del 2000.

a. Tasa de Cambio

$$\text{US\$1.00} = 8.75 \text{ colones} = \text{JP¥105.00}$$

b. Precios Básicos

Personal

Los siguientes salarios incluyen seguridad social (ISSS y AFP) y bonos.

Gerente:	70,000 colones/año
Ingeniero:	60,000 colones/año
Supervisor:	40,000 colones/año
Mecánico:	50,000 colones/año
Asistente de mecánico:	40,000 colones/año

Motorista: 35,000 colones/año

Trabajador: 32,000 colones/año

Secretaria: 30,000 colones/año

Nota: Estos costos de personal se considerarían en el momento de ejecutarse el estudio de factibilidad.

Combustible

Gasolina: 15 colones/galón (3.96 colones/litro)

Diesel: 9 colones/galón (2.38 colones/litro)

c. Vida de Servicio

Vehículos: 7 años

Estación de transferencia *: 20 años

* vida de servicio integrada de las instalaciones incluyendo edificaciones, maquinaria, etc. que sean necesarias.

d. Tasa de Interés

Se asume una tasa de interés de 5% al año. El período de reembolso se supone corresponde a la vida de servicio.

e. Datos de Diseño Claves

Peso volumétrico en fuente de generación: 200 kg/m³

Peso volumétrico en camión de volteo: 300 kg/m³

Peso volumétrico en camión compactador: 450 kg/m³

Jornada: 7.5 horas/día

6.4 Análisis Comparativo de Alternativas Técnicas

6.4.1 Sistema de Almacenamiento y Descarga

El almacenamiento es muy importante porque tiene un efecto significativo sobre lo siguiente:

- La salud pública y las condiciones estéticas
- Los consiguientes elementos funcionales como la recolección
- La recuperación de materiales (reciclaje)

Los efectos sobre estos aspectos varían dependiendo de la fuente generadora; es decir, las casas individuales, apartamentos, tiendas, edificios de oficinas, etc.

De acuerdo con los resultados del SOP, 89.0% de las 420 casas utilizan bolsa de plástico como recipiente para los residuos, 20.7 % utiliza contenedores de metal/plástico/madera, un grupo de población reducido utiliza bolsas de papel (1.0%) y cajas de cartón (1.4%) y 3.1% respondió que utiliza otros contenedores.

En términos generales, los hogares de mayores ingresos tienen mayor espacio para almacenar los residuos, mientras que los de menores ingresos no tienen. De hecho, las áreas de almacenamiento de residuos de los hogares de bajos ingresos son más

vulnerables a infestarse de insectos y animales debido a la condiciones de sus hogares, como por ejemplo no tienen piso adecuado, pobre hermeticidad y fácil acceso para los perros ya que no tienen paredes. Por ello, puede decirse que las necesidades de un almacenamiento apropiado son más para los hogares de bajos ingresos que para los de altos ingresos.

La separación de los residuos en la fuente generadora no es común. La mayor parte de los materiales reciclables y reutilizables tales como latas, botellas y papeles son mezclados, entregados y dispuestos con otros residuos. Sin embargo, algunas personas separan dichos materiales reutilizables/reciclables para entregarlos a recolectores, de acuerdo con el SOP.

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.

Al momento de la descarga, sólo se sacará la bolsa de plástico que contenga los residuos. Esto ayuda a la persona que descarga los residuos a llevarlos a un punto de recolección porque es ligera, y esto evita que alguien se robe el bote.

6.4.2 Sistema de Recolección y Transporte

En esta sección se analizan las alternativas técnicas del sistema de recolección y transporte. Los términos utilizados en este informe se definen de acuerdo con el Cuadro 6-24.

Cuadro 6-24: Definición del Sistema de Recolección y Transporte

Sistema técnico	Definición	Aplicación
Recolección primaria	Llevar los residuos descargados a un almacenamiento temporal	Esta recolección primaria se realiza en áreas en las que no hay vías accesibles para los vehículos de recolección
Almacenamiento temporal	Almacenar los residuos durante un cierto tiempo hasta ser recolectados	Cuando se emplea la recolección primaria, se vuelve necesario inevitablemente este almacenamiento temporal
Recolección (recolección secundaria)	Recolectar los residuos en cada casa o almacenamiento temporal	Este siempre es necesario en el MRS.
Transporte	Llevar los residuos recolectados del área de recolección a una instalación de tratamiento o a un relleno	Este también es siempre necesario en el MRS. En caso de que la distancia de transporte sea larga, se podría utilizar una estación de transferencia.

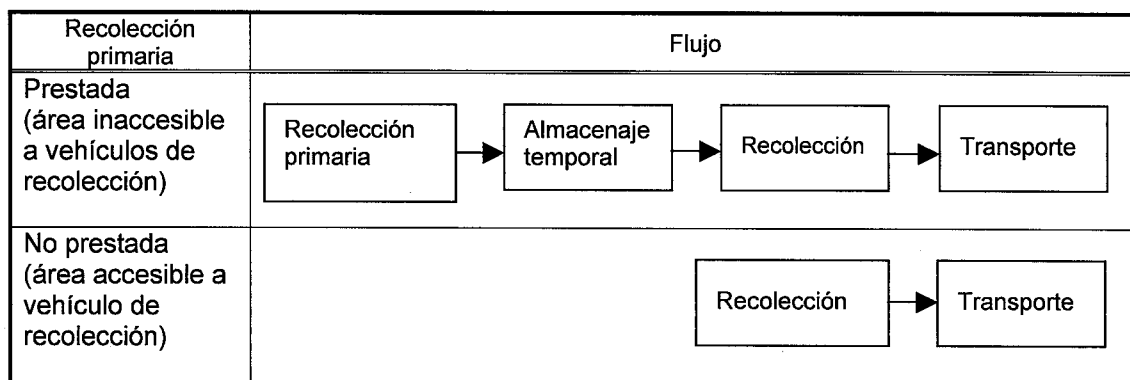
6.4.2.1 Recolección Primaria y Almacenamiento Temporal

En áreas con caminos inaccesibles para los vehículos de recolección, los residuos deben ser llevados a puntos designados para su recolección. La gente que vive cerca de tales puntos designados se les facilita descargar ellos mismos sus residuos, pero aquellos que viven más retirado tienen dificultad para hacerlo. Por ello, se debe

establecer para este último caso un servicio de recolección primaria, el cual consiste en el transporte de los residuos a partir de las casas a puntos de recolección.

El almacenamiento temporal es un sistema que funciona como un punto de transferencia desde la recolección primaria a la recolección secundaria. Los contenedores y las estaciones funcionan como el almacenamiento temporal. Los residuos se almacenan ahí durante un cierto período, unas horas, un día o unos días dependiendo del sistema de recolección secundaria. Algunas veces los vehículos de recolección funcionan como almacenamiento temporal, deteniéndose a la orilla del camino para esperar a que los recolectores traigan los residuos, para aquellos lugares en los que no hay espacio para colocar un contenedor o una estación.

Cuadro 6-25: Con/sin Recolección Primaria



En el Área de Estudio, muchas comunidades marginales o de bajo ingreso no cuentan con caminos accesibles para vehículos de recolección, y en los cuales por lo general no se proporciona el servicio de recolección. Esto ocasiona botaderos ilegales, especialmente en quebradas y ríos, y degrada el ambiente del Área de Estudio.

Los contenedores y estaciones en el Área de Estudio han representado molestias, ya que los residuos se acumulan y se esparcen a su alrededor, creando condiciones no sanitarias. Por ello, la gente tiene una impresión negativa acerca de éstos.

En esta sección se examinan las alternativas técnicas mostradas en el Cuadro 6-26 respecto a la recolección primaria y al sistema de almacenamiento temporal. Además del aspecto técnico, las consideraciones institucionales son importantes para el sistema. Esto también es considerado en esta sección.

Cuadro 6-26: Alternativas Técnicas Potenciales de la Recolección Primaria

Sistema técnico	Subsistema	Componente del subsistema
Recolección primaria	• Método de recolección	• Almacenamiento comunal (contenedores o estaciones) • Recolección casa por casa
	• Tipo de equipo de recolección	• Carretón • Bicicleta
Almacenamiento temporal	• Tipo de almacenamiento temporal	• Estación • Contenedor • Los carretones esperan a los vehículos de recolección • Los vehículos de recolección esperan a los carretones

Cuadro 6-27: Consideraciones Institucionales de la Recolección Primaria

Tipo de consideración Institucional
<ul style="list-style-type: none"> • Recolección basada en comunidad • Sector privado (microempresa)

La recolección primaria y el almacenamiento temporal tienen varios tipos, y su utilidad y aplicación dependen de las situaciones; topografía, condiciones del camino, el nivel de ingreso de los residentes, etc. Si se toman en cuenta tales situaciones en el Área de Estudio, a continuación se presentan algunas alternativas.

a. Almacenamiento Comunal (Estación)

En caso de que el punto de recolección se pueda ubicar dentro de la comunidad que lo va a utilizar, la distancia desde la casa más lejana a dicho punto será de alrededor de 80m y el número de casas sujetas a un punto de recolección sea menos de 20, el sistema de recolección de estación puede ser la mejor opción.

Cuadro 6-28: Almacenamiento Comunal (Estación)

Sistema técnico	Recolección primaria	Almacenamiento temporal	Recolección secundaria
Utilidad	Almacenamiento comunal (estación)	Almacenamiento comunal (estación)	/
Equipamiento/instalación	-	Estación	Vehículo de recolección
Actor	Usuarios (residentes)	Usuarios (residentes)	Municipio

b. Almacenamiento Comunal (Contenedor)

En caso de que el punto de recolección pueda ubicarse dentro de la comunidad que lo va a utilizar, la distancia a la casa más distante a dicho punto es de alrededor de 80m y el número de casas sujetas a un punto de recolección es de más de 20, el sistema de contenedor puede ser la mejor opción.

Debe definirse claramente el área sujeta al contenedor y se debe proporcionar el número adecuado de los mismos para manejar la cantidad de residuos generados en el área.

Cuadro 6-29: Almacenamiento Comunal (Contenedor)

Sistema técnico	Recolección primaria	Almacenamiento temporal	Recolección secundaria
Utilidad	Almacenamiento comunal (contenedor)	Almacenamiento comunal (contenedor)	/
Equipamiento/instalación	-	Contenedor	Vehículo recolector
Actor	Usuarios (residentes)	Usuarios (residentes)	Municipio

c. Recolección Casa por Casa Mediante Recolección con Base en la Comunidad

En caso de que no exista espacio para la estación o contenedor dentro de la comunidad, ésta no cuenta con los fondos suficientes para la recolección o el municipio responsable no tiene la suficiente capacidad de expandir el servicio de recolección a la comunidad, se podría aplicar la recolección con sede en la comunidad.

Por lo general esta recolección con base en la comunidad tiene menor capacidad que las microempresas, ya que sus recursos financieros son limitados. Es difícil para ellos cargar con los costos de la recolección secundaria o del transporte. Por ello, la municipalidad correspondiente necesita arreglar tales trabajos.

Cuadro 6-30: Recolección Casa por Casa Mediante Recolección con Base en la Comunidad

Sistema técnico	Recolección primaria	Almacenamiento temporal	Recolección secundaria
Utilidad	Casa a casa	Carretones esperan al vehículo recolector	
Equipamiento/instalación	Carretones	Carretones	Vehículo recolector
Actor	Recolector con sede en la comunidad	Recolector con sede en la comunidad	Municipio

d. Recolección Casa por Casa Mediante Microempresa

En caso de que no haya espacio para la estación y el contenedor dentro de la comunidad, la comunidad tiene el dinero suficiente para la recolección o el municipio responsable tiene la obligación de prestar el servicio de recolección a la comunidad porque la alcaldía recauda una tasa por recolección como un impuesto a la comunidad, entonces se puede aplicar el esquema de la participación del sector privado en el servicio de recolección.

Ya que por lo general el sector privado tiene más capacidad que la recolección con sede en la comunidad, estos pueden llevar a cabo los trabajos de la recolección secundaria o de transporte. Con esto se elimina la problemática interfaz técnica o almacenamiento temporal.

Cuadro 6-31: Recolección Casa por Casa Mediante Microempresa

Sistema técnico	Recolección primaria	Almacenamiento temporal	Recolección secundaria
Utilidad	Recolección casa por casa	Vehículo recolector se detiene para esperar carretones	
Equipamiento/instalación	Carretón	Vehículo recolector	Vehículo recolector
Actor	Sector privado (microempresa)	Sector privado (microempresa)	Sector privado (microempresa)