

# Capítulo 1

---

*Perfil del Estudio*

# **1 Perfil del Estudio**

## **1.1 Antecedentes**

La República de El Salvador cuenta con una población de aproximadamente 5.6 millones de habitantes y una superficie de cerca de 21, 000km<sup>2</sup>. La guerra civil estalló en 1979 y se extendió hasta 1992, cuando se estableció un tratado de paz. A partir de entonces se han implantado medidas graduales para la paz y la economía crece de manera sostenible.

El Gobierno de la República de El Salvador ha formulado el Plan Nacional para el Desarrollo Económico y Social (1994-1999), en el que se estipula promover un mejoramiento ambiental. En agosto de 1994, el Gobierno preparó el “Plan Nacional de Mejora Ambiental”, plan maestro que abarca todos los aspectos ambientales relevantes en El Salvador y subraya la seriedad de los problemas ambientales en el área metropolitana de San Salvador.

Para el manejo de residuos sólidos (MRS) en el Area Metropolitana de San Salvador, se realizó un perfil de plan maestro con el apoyo financiero de la CIDA (Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional). En 1998, la OPS (Organización Panamericana de la Salud) también llevó a cabo un análisis del sector; empero, éste sólo conceptualizó y no incluyó una planificación concreta.

Con base en este plan maestro, MIDES, que fue establecida por el COAMSS y una subsidiaria en Barbados de la compañía canadiense CINTEC realiza actualmente un proyecto que involucra la operación de una parte de un nuevo relleno y la construcción de una estación de transferencia. Sin embargo, debido a que el proyecto no incluye la recolección de residuos ni el establecimiento de un sistema de manejo y supervisión para el relleno y para la estación de transferencia, se requiere la formulación de un Plan Maestro para el MRS que se enfoque en tales aspectos.

Bajo tales circunstancias, el Gobierno de El Salvador solicitó al Gobierno del Japón realizar un estudio sobre el manejo de residuos sólidos en el Area Metropolitana de San Salvador. Como respuesta a tal solicitud, el Gobierno del Japón envió un Equipo de Estudio Preparatorio en abril de 1999 para ratificar la necesidad del estudio y a la agencia contraparte en El Salvador. En septiembre de 1999, fue enviado un Equipo de Estudio Preparatorio de JICA, con lo que se firmó e intercambió el alcance del trabajo.

JICA eligió y contrató a Kokusai Kogyo Co., Ltd., una empresa japonesa de consultoría, para realizar este estudio.

## **1.2 Objetivos del Estudio**

El estudio abarca 14 municipios del Área Metropolitana de San Salvador, y se busca lo siguiente:

- Formular un Plan Maestro sobre el MRS regional con metas al año 2010.
- Lograr la transmisión de conocimientos respecto al estudio del MRS y métodos de planificación para el personal de la contraparte.

### 1.3 Area de Estudio

Este estudio cubre los siguientes 14 municipios bajo la jurisdicción del COAMSS:

San Salvador, Mejicanos, Ciudad Delgado, Cuscatancingo, Ayutuxtepeque, San Marcos, Nueva San Salvador, Antiguo Cuscatlán, Soyapango, Ilopango, San Martín, Apopa, Nejapa y Tonacatepeque.

### 1.4 Residuos Bajo Estudio

Este estudio abarca residuos domésticos, de comercios, residuos institucionales, residuos del barrido de calles y residuos hospitalarios. No abarcarán los residuos industriales.

### 1.5 Año Meta

El año meta para el plan maestro es 2010.

### 1.6 Hipótesis Clave (Población, Economía, etc.)

Se utilizaron las siguientes hipótesis para este Estudio.

#### 1.6.1 Condiciones Socioeconómicas

##### a.1 Población

Cuadro 1-1: Pronóstico de Población en el Área de Estudio

Municipio	1999	2000	2005	2010
San Salvador	473,374	479,605	507,666	512,873
Mejicanos	185,204	189,392	207,153	217,248
Ciudad Delgado	149,394	153,350	170,014	180,727
Cuscatancingo	90,079	94,062	111,011	125,618
Ayutuxtepeque	28,000	29,663	36,700	43,005
San Marcos	69,660	70,610	74,864	76,106
Nueva San Salvador	138,723	144,025	171,584	197,690
Antiguo Cuscatlán	42,773	45,123	58,273	72,950
Soyapango	283,598	285,286	294,604	309,772
Ilopango	127,434	132,231	152,465	168,554
San Martín	73,000	78,761	103,952	129,365
Apopa	163,974	171,833	205,488	235,614
Nejapa	15,000	15,492	17,466	18,350
Tonacatepeque	29,000	30,265	35,503	39,509
<b>Total</b>	<b>1,869,213</b>	<b>1,919,698</b>	<b>2,146,743</b>	<b>2,327,381</b>

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

## b. Condiciones Económicas

Cuadro 1-2: Tasa de Crecimiento del PIB en el AMSS

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

Cuadro 1-3: Pronóstico del PIBR en el AMSS

	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: \* dividido entre la población total de los 14 municipios

## 1.6.2 Cantidad y Composición de Residuos

### a. Cantidad de residuos

Cuadro 1-4: Cantidad de Generación de Residuos en el 2010

unidad: ton/día

	Hogares	Restaurante	Otros excluyendo 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

Cuadro 1-5: Pronóstico de la Cantidad Futura Generada de Residuos Hospitalarios

Año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Nivel 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

## b. Composición de los Residuos

Cuadro 1-6: Composición Física de los Residuos Domésticos

Unidad: %

Composición	Ingreso alto	Ingreso medio	Ingreso bajo
Combustible	95.5	94.4	93.4
Residuos de alimentos	59.5	57.6	66.0
Papel	18.5	13.0	13.1
Textiles	1.2	1.1	2.5
Césped, madera, bambú	2.7	16.8	4.0
Plásticos	12.1	5.8	7.8
Hule y 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
Cerámicas y tierra	0.2	0.7	0.6
Otros	1.7	1.2	1.1
<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

Cuadro 1-7: Composición Física de Residuos Comerciales, Institucionales, de Mercado y del Barrido de Calles

Unidad: %

Composición	Comercial		Institucional	Mercados	Barrido de calles
	Restaurante	Otros			
Combustible	95.1	97.5	89.3	96.8	88.3
Residuos de alimentos	62.2	6.4	19.0	78.1	2.6
Papel	22.1	63.1	35.0	9.5	6.4
Textiles	0.0	5.2	1.1	0.3	0.4
Césped, madera, bambú	0.3	11.8	12.3	1.4	75.3
Plásticos	10.2	10.6	20.5	7.2	3.6
Hule y 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
Cerámicas y tierra	0.0	0.0	1.6	0.7	9.8
Otros	1.8	0.9	4.0	1.3	1.5
<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

### 1.6.3 Vida Útil del Equipo e Instalaciones

Cuadro 1-8: Vida Útil y Valor de Desecho

	Vida de servicio (año)	Valor de desecho (%)
Camión y maquinaria pesada	7	0
Estación de transferencia	20	0
P/S	15	0
Incinerador de residuos hospitalarios	15	10

## 1.7 Cronograma del Estudio

El cronograma del Estudio se muestra en Figura 1-1.

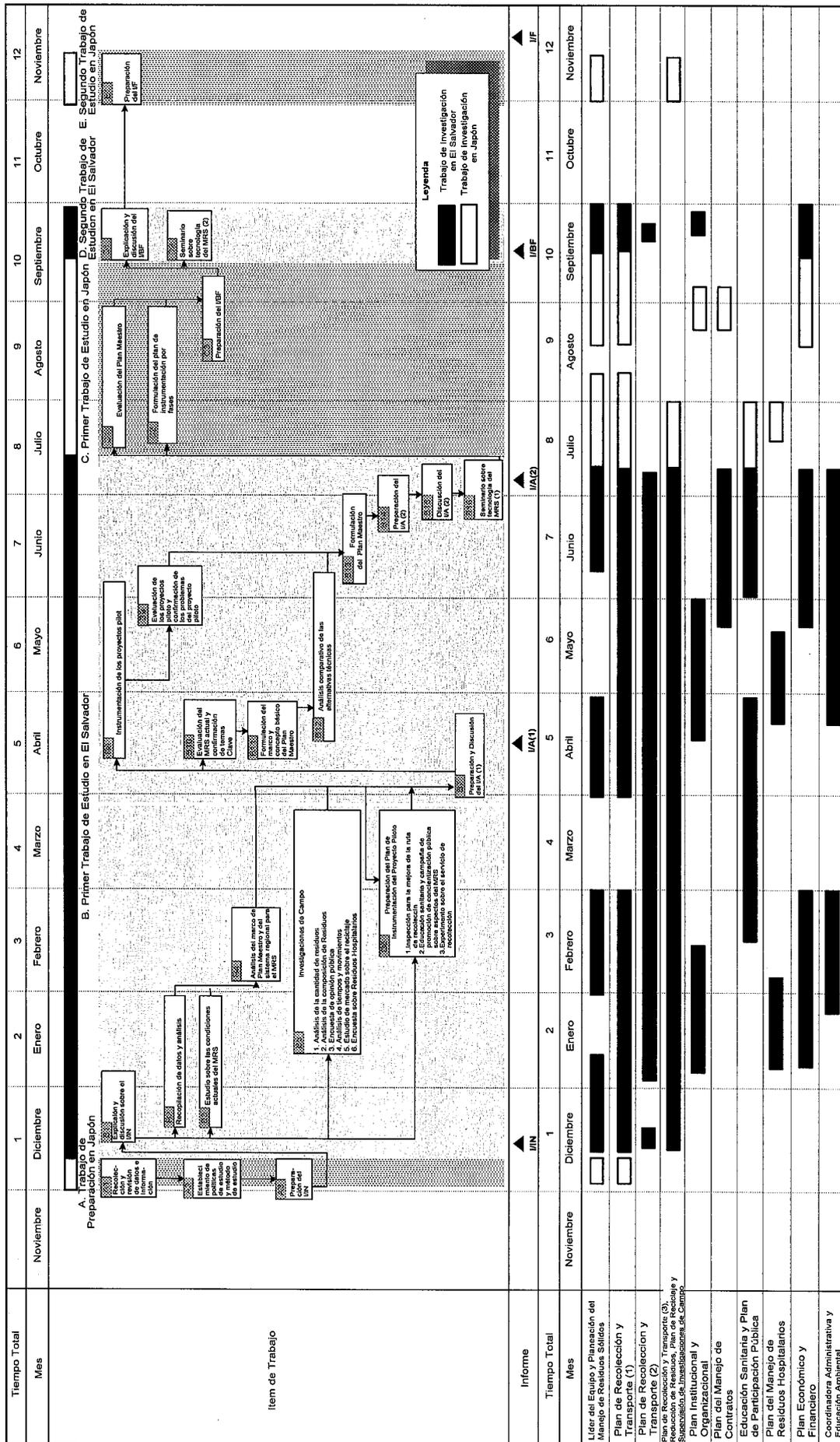


Figura 1-1: Cronograma del Estudio

## 1.8 Organización del Estudio y Asignación de los Equipos de Estudio

### a. Estructura Organizativa del Estudio

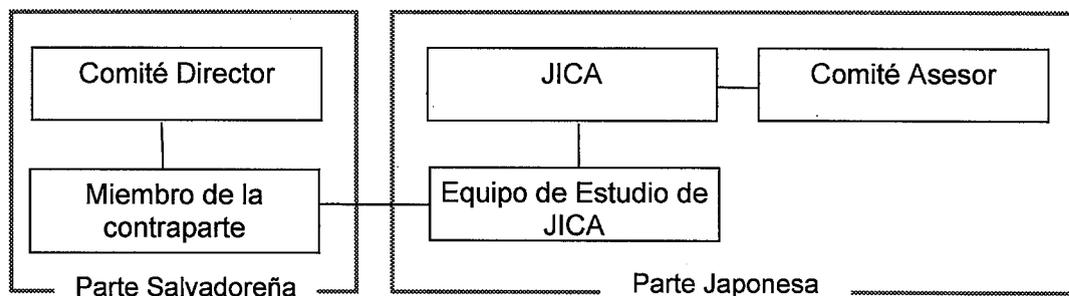


Figura 1-1: Estructura Organizativa del Estudio

### b. Miembros del Equipo de Estudio

Asignación	Experto	Nacionalidad
Líder del Equipo y Planeación del Manejo de Residuos Sólidos	Hiroshi KATO	Japonés
Plan de Recolección y Transporte (1)	Tadaya YAMAMOTO	Japonés
Plan de Recolección y Transporte (2)	Carlos Meléndez	Salvadorenño
Plan de Recolección y Transporte (3), Reducción de Residuos, Plan de Reciclaje y Supervisión de Investigaciones de Campo	Ikuo MORI	Japonés
Plan Institucional y Organizacional	Guido ACURIO	Peruano
Plan del Manejo de Contratos	Víctor OJEDA	Costarricense
Educación Sanitaria y Plan de Participación Pública	Masaharu KINA	Japonés
Plan del Manejo de Residuos Hospitalarios	Tamotsu SUZUKI	Japonés
Plan Económico y Financiero	Kozo BABA	Japonés
Coordinadora Administrativa y Educación Ambiental	Ayako IDO	Japonesa

### c. Miembros del Comité Asesor de JICA

Asignación	Experto
Presidencia y Planeación del Manejo de Residuos Sólidos	Hidetoshi KITAWAKI Profesor, Facultad de Estudios para Desarrollo Regional, Toyo University

## **1.9 Transferencia de Tecnología**

Durante el Estudio, el Equipo de Estudio buscará la transferencia de tecnología para la contraparte salvadoreña mediante los siguientes puntos:

- Mediante la capacitación en el trabajo (durante todo el estudio)
- Reuniones sobre tecnología (aproximadamente cada dos semanas)
- Explicación de los informes (I/I, I/A(1), I/A(2) y BI/F)
- Seminarios sobre tecnología del MRS (I/A(2) y BI/F)

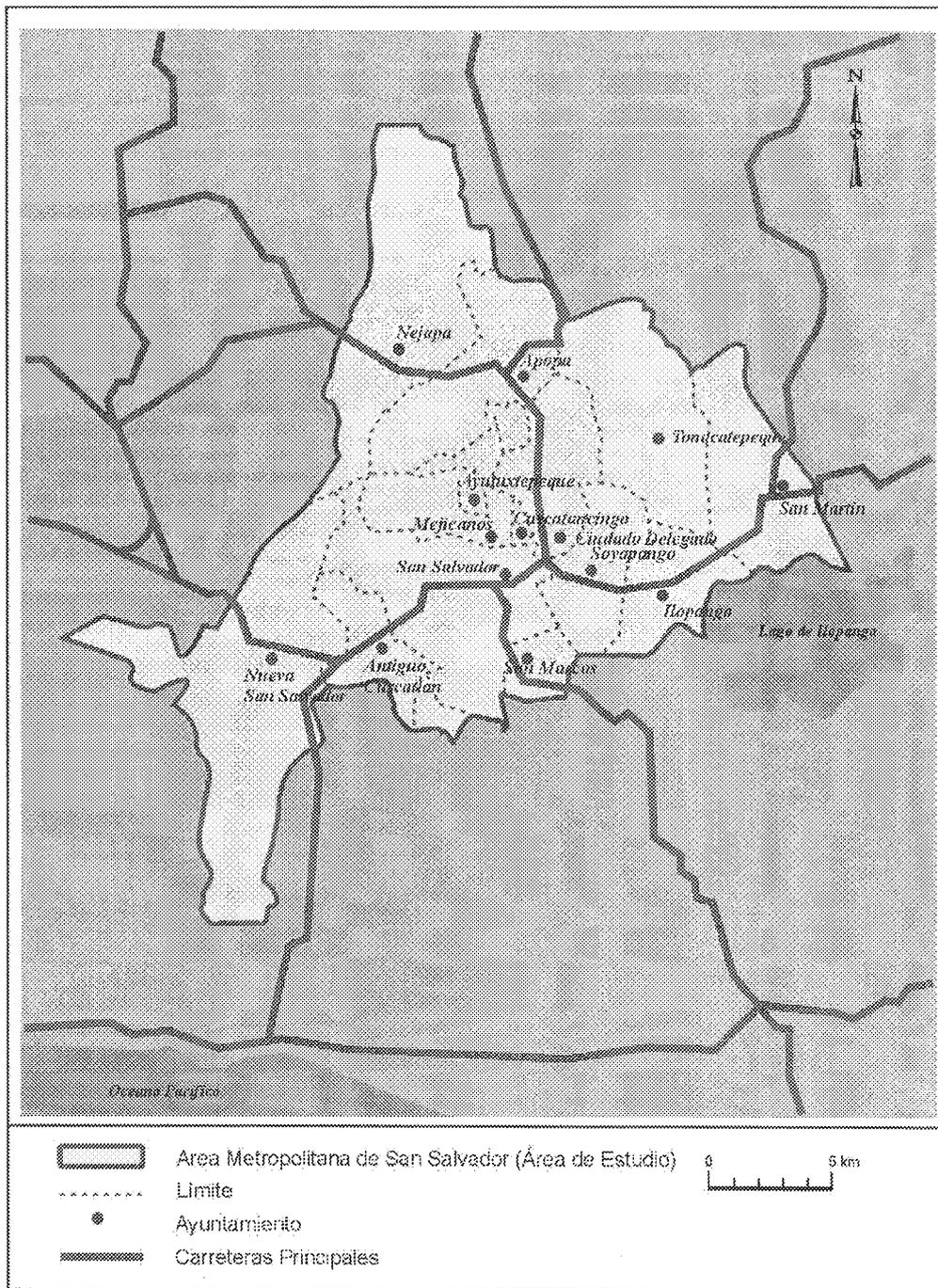


Figura 1-1: Área de Estudio

## **1.10 Políticas del Estudio**

### **a. Características de un Estudio sobre el MRS**

Las características prominentes de un estudio sobre el MRS son como sigue:

- El estudio se centra en las mejoras al sistema actual del MRS en el Área de Estudio.
- El MRS tiene un impacto directo sobre la vida diaria de los residentes. Por ello, es muy importante tomar en cuenta las opiniones y necesidades de los residentes, y no basta con la intención de los administradores, autoridades locales o del Departamento de Limpieza para establecer un MRS efectivo.
- No se puede realizar un Plan para el MRS sin considerar las condiciones naturales, sociales (como los antecedentes históricos y culturales, las tradiciones y estilo de vida actual) y económicas del Área de Estudio.
- Es difícil utilizar un método estandarizado para la planificación del MRS, ya que los factores intrínsecos como las condiciones naturales, sociales y económicas, que afectan de manera significativa las condiciones actuales varían por Área de Estudio. Por ello, la instrumentación de proyecto(s) piloto(s), como experimentos para la recolección y promoción de la concientización pública, serían muy importantes y vitales en este sentido.
- Es muy importante hacer un esfuerzo para alcanzar el consenso en aspectos relacionados con la ejecución del estudio, así como para formular un plan que presagie buenas cosas a las personas y grupos involucrados, en virtud del hecho que los puntos de vista y valores de las personas varían de país a país.

### **b. Políticas del Estudio**

Con base en las características de estudios sobre MRS y las condiciones actuales del MRS en el Área Metropolitana de San Salvador, este estudio se instrumentará con base en las siguientes políticas.

- Formulación de un plan factible
- Establecimiento de un sistema para el MRS sustentable
- Desarrollo y aplicación de tecnología apropiada
- Fomento de la participación de los residentes
- Establecimiento de consenso
- Estudio conjunto

#### **b.1 Formulación de un Plan Factible**

Un plan para el MRS que involucre la contratación de servicios, etc., requiere de un cierto nivel de competencia técnica, administrativa y operativa por parte de la OPAMSS, COAMSS, de los municipios y de sus secciones de limpieza. Sin embargo, no sería factible exigir estándares demasiado altos ya que pueden mejorarse la capacidad gradualmente mediante la transmisión de conocimientos y programas de capacitación para el personal. Por otra parte, si un plan propone un sistema demasiado complejo que busque la imparcialidad y equidad social de manera completa, nunca se podrá implementar dicho plan. De igual manera, la formulación de un plan factible es una política básica con la que hay que contender.

## **b.2 Establecimiento de un Sistema para el MRS Sostenible**

El factor que distingue de manera significativa a los proyectos de residuos sólidos de otros proyectos de infraestructura (como la construcción de caminos o presas) es el capital reducido pero los altos costos de operación y mantenimiento que se requieren. Para poder guiar un proyecto de MRS hacia el éxito, el plan de operación y mantenimiento es por mucho más importante que el plan de adquisiciones de instalaciones y equipo. Por ello, la formulación de un plan sostenible de operación y mantenimiento es importante para este estudio.

Asegurar una fuente financiera es indispensable para la sustentabilidad de un plan. Sin embargo, la reconstrucción drástica del sistema financiero actual no es una tarea fácil. Por ello, esto se enfocará en planes a largo y corto plazo; este último enfocado a las mejoras al sistema actual y el primero a proponer medidas de mejoramiento para enfrentar los problemas significativos que pudieran surgir en el futuro.

## **b.3 Desarrollo y Aplicación de Tecnología Apropriada**

Tal y como se mencionó en el punto *b.2*, el plan de operación y mantenimiento es una parte integral del plan de MRS. Es necesario que la OPAMSS y cada municipio realicen la operación y mantenimiento (O&M) mediante cualquier recurso con el que cuenten (recursos tecnológicos, financieros y humanos). Por lo tanto, la política básica del plan técnico será utilizar la tecnología disponible actualmente en El Salvador e introducir tecnología nueva que se adapte a las condiciones actuales.

## **b.4 Fomento de la Participación de los Residentes**

Los cambios en el sistema del MRS afectan directamente a los residentes, quienes producen los residuos. La recolección separada, el reciclaje y la auto-disposición no pueden llevarse a cabo sin el consentimiento y cooperación de los residentes. De igual manera, se alentará la participación de los mismos a partir de la fase de planificación, y sus opiniones se verán reflejadas en el plan.

## **b.5 Establecimiento de Consenso**

Diversas autoridades y grupos participan en el MRS. No se hará un plan en el que participe un solo grupo. Los 14 municipios, la OPAMSS (COAMSS) y MIDES participan en las actividades de MRS en el Área Metropolitana de San Salvador, y cada uno juega un papel muy importante. Para que el plan maestro sea factible, el Equipo de Estudio reconoce que el establecer un consenso dentro de todos los grupos es importante. Por ello, este P/M se enfoca básicamente en establecer una buena comunicación entre todas las organizaciones relevantes y la comunidad, sin olvidar la importancia de alcanzar el consenso para instrumentar con éxito el plan. Por lo anterior, es crucial que la parte salvadoreña encuentre la mejor manera de concertar entre autoridades y grupos involucrados.

## **b.6 Estudio Conjunto**

Esta política se enfoca a conducir de manera eficiente el estudio, de acuerdo con las políticas mostradas en las secciones *b.1* a *b.5*. Ya que el MRS da importancia a la operación así como a la construcción de instalaciones, dependerá mayormente de la voluntad y devoción de la contraparte si se instrumenta o no un plan formulado a través de este estudio. Con esto en mente, se convierte en una política básica el estudio conjunto con la parte salvadoreña.