

INFORME DE ESTUDIO  
PARA  
EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO  
DEL SERVICIO DE LIMPIEZA  
EN EL AREA METROPOLITANA  
SAN SALVADOR  
EN  
LA REPUBLICA DE EL SALVADOR

MARZO DE 1995

JICA LIBRARY



1123606 {4}

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

JICA  
609  
618  
GRF  
BRARY

GRF  
95-190



INFORME DE ESTUDIO  
PARA  
EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO  
DEL SERVICIO DE LIMPIEZA  
EN EL AREA METROPOLITANA  
SAN SALVADOR  
EN  
LA REPUBLICA DE EL SALVADOR

MARZO DE 1995

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

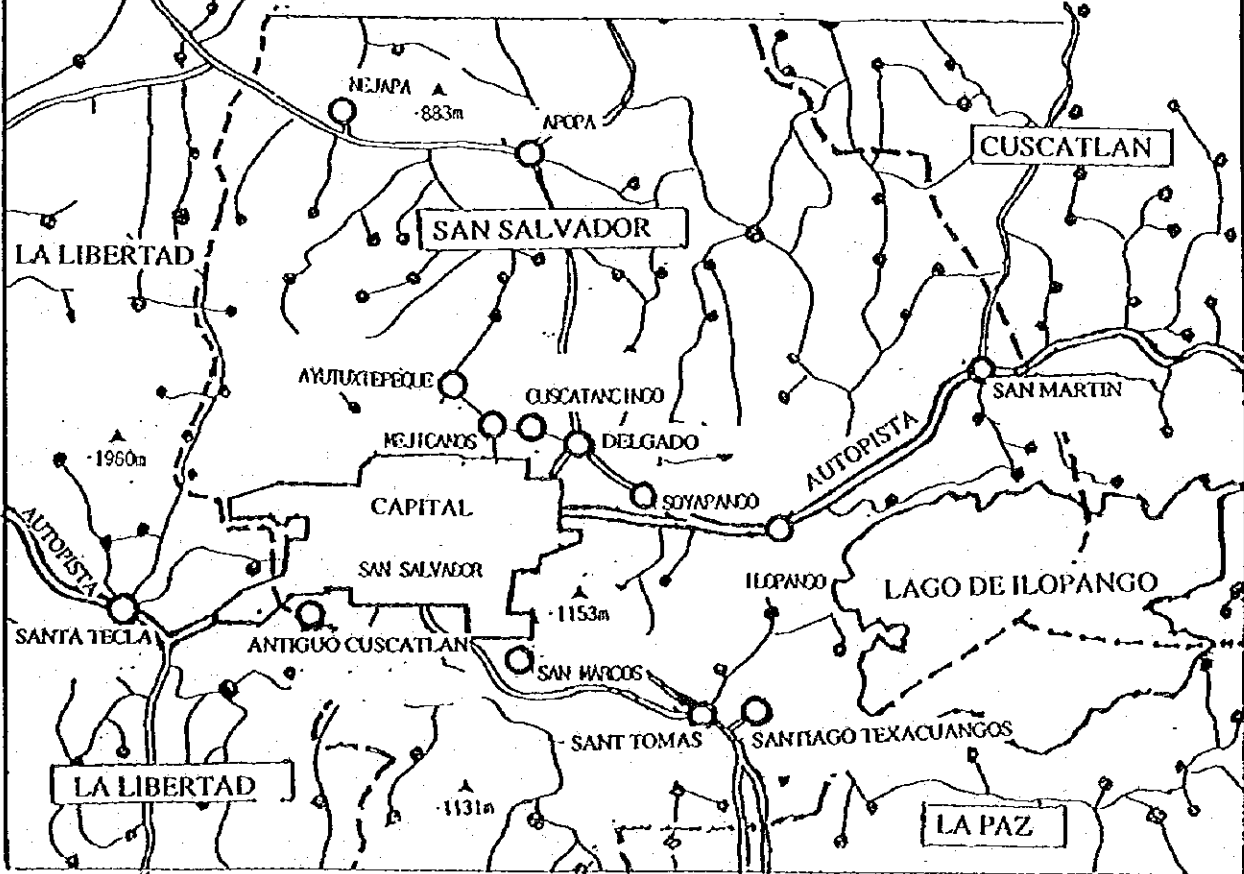


1123606(4)

# LA REPUBLICA DE EL SALVADOR



## POSICION DE 15 CIUDADES METROPOLITANA



## CONTENIDO

### MAPA

CAPITULO I	ANTECEDENTES DEL PROYECTO .....	1
1.1	Antecedentes y Términos de la Solicitud .....	1
CAPITULO II	DESCRIPCION DEL PROYECTO .....	3
2.1.	Objetivos .....	3
2.2.	Descripción General .....	3
2.3.	Estudio de Términos Solicitados .....	4
2.4.	Especificaciones de Equipos y Materiales .....	5
CAPITULO III	EVALUACION DEL PROYECTO .....	11
3.1.	Beneficios .....	11
3.2.	Recomendaciones .....	11

## CAPÍTULO I ANTECEDENTES DEL PROYECTO

### 1.1 Antecedentes y Términos de la Solicitud

La finalización de la guerra civil en El Salvador en 1992, dio inicio a la inmigración de la población rural en las áreas urbanas, provocando incrementos en el volumen de generación de basuras en la zona metropolitana. A pesar de que los equipos de limpieza suministrados en 1988 se encuentran en estado normal de funcionamiento, aún no es suficiente el nivel de equipamiento de recolección y transporte de basura, siendo así que la tasa de recolección de la basura en esta área es de 55%, presentando serias condiciones higiénicas como la remanencia de un total de 455 ton./ día de basuras sin recolectar, generación de olores desagradables y propagación de plagas, entre otras. Por otro lado, a causa de la obsolescencia de los equipos actualmente en uso y de la falta de maquinarias adecuadas, resulta difícil alcanzar el normal desarrollo de las operaciones en el relleno sanitario.

En estas circunstancias, se hace necesario mejorar las infraestructuras de disposición de basura en el área metropolitana, a través del mejoramiento de eficiencia de recolección y transporte, sistema de operación y mantenimiento de las maquinarias, equipamiento de recolección, transporte y relleno de basuras, así como de la adecuación del sistema de operación y mantenimiento de estos equipos. Asimismo, es preciso adquirir los repuestos de los equipos de relleno a modo de lograr el aprovechamiento eficaz de los equipos adquiridos en 1988.

Ante esta situación, el Gobierno de la República de El Salvador ha solicitado al Gobierno del Japón el otorgamiento de la Cooperación Financiera No Reembolsable para el suministro de los equipos de disposición de basura.

Los términos solicitados consisten en los siguientes:

Equipos y materiales	Especificaciones y capacidad	Cantidad
Camiones recolectores	Capacidad 25 y <sup>3</sup>	3
Camiones recolectores	Capacidad 18 y <sup>3</sup>	60
Camiones recolectores	Capacidad 10 y <sup>3</sup>	21
Camiones volcadores (para recolección)	Capacidad 8 m <sup>3</sup>	2
Vehículos de reparación	Para maquinarias pesadas	1
	Para reparaciones sencillas	4
Equipos de radio	Central	1
	Móviles	3
Contenedores de basura	Capacidad 2 m <sup>3</sup>	189
Retroexcavadora	Capacidad 1 m <sup>3</sup>	1
Camiones volcadores (para relleno)	Capacidad 8 m <sup>3</sup>	2
Compactadores de basura	Capacidad 20 toneladas	2
Traíllas motorizadas	Capacidad 8 m <sup>3</sup>	2
Básculas	Capacidad 50 toneladas	2



## CAPITULO II DESCRIPCION DEL PROYECTO

### 2.1. Objetivos

El objetivo del presente Proyecto es mejorar las infraestructuras sociales para el manejo adecuado de los residuos sólidos en la zona metropolitana, a través del mejoramiento de la eficiencia de recolección y transporte de basuras, sistema de relleno sanitario, así como de la operación y mantenimiento de los equipos. Concretamente, se trata de fortalecer el equipamiento de recolección, transporte y relleno, así como del sistema de operación y mantenimiento de estos equipos. Paralelamente, se contempla suministrar los repuestos necesarios para lograr el aprovechamiento eficaz de los equipos adquiridos en 1988.

### 2.2. Descripción General

El presente Proyecto consiste en cuatro siguientes subproyectos:

El primero se trata del suministro de vehículos de recolección y transporte de basuras. En 1992, la tasa de recolección alcanzó el orden de 55% a merced de los equipos actualmente en uso; esta tasa, sin embargo, será reducida en 37% en 1995. El presente Proyecto contempla disponer el 63% restante, a fin de mejorar la calidad de vida de la población metropolitana.

El segundo consiste en el suministro de los equipos a ser utilizados en el sitio de disposición final, y mejorar el esquema de operación actual en el que se utilizan las topadoras. Asimismo, se contempla instalar las básculas en el sitio de disposición, a fin de recoger los datos que permitirían mejorar el sistema de disposición de basura y apoyar el establecimiento del sistema de recaudación de las tarifas de servicio.

El tercero consiste en el suministro de equipos de operación y

mantenimiento para mantener el normal funcionamiento de los equipos.

El cuarto y el último, consiste en suministrar los repuestos de las topadoras solicitadas a fin de mejorar su eficiencia de trabajo.

El organismo ejecutor del Proyecto es el Comité de la Alcaldía Metropolitana de San Salvador, organismo que forma el eje troncal de la administración en la zona metropolitana, que pretende extender la asistencia técnica a los municipios necesitados.

### 2.3. Estudio de Términos Solicitados

#### (1) Criterios Básicos

Para la selección de los equipos a ser suministrados se deberán tomar en cuenta las siguientes condiciones:

- 1) A excepción de las vías troncales, los caminos son en general no pavimentados fuertemente erosionados.
- 2) Los relieves topográficos son acentuados.
- 3) Existen muchos caminos de bloques, algunos de los cuales han sido deteriorados sin que se hayan reparados hasta la fecha.
- 4) Se mezclan tierras, escombros, etc. en las basuras.
- 5) Existen numerosos sitios ilegales de disposición de basuras.
- 6) Existen caminos angostos de difícil tránsito por camiones recolectores.

Los equipos de relleno deberán ser suficientemente resistentes en un ambiente de alta temperatura y precipitaciones. Dado que este clima acelera la descomposición de las basuras orgánicas, es necesario que los equipos agilicen las labores de relleno.

El nivel de operación y mantenimiento actual de los equipos es bueno; no obstante a lo cual, la falta de equipos reduce la eficiencia de los trabajos.

## (2) Estudios de equipos y materiales

Los vehículos, objeto del suministro, deberán ser capaces de transitar aún por los tramos viales de malas condiciones. En cuanto a los equipos del relleno, deberá considerarse fundamentalmente el suministro de vehículos de oruga de doble tracción.

Mientras tanto, los vehículos de reparación deberán dotarse de la fuerza propulsora capaz de adecuarse a cualquier condición de uso.

### 2.4. Especificaciones de Equipos y Materiales

#### (1) Camiones recolectores (Capacidad 25 Y<sup>3</sup>) 3 unidades

##### A. Carrocería

Capacidad de carga: 25 Y<sup>3</sup> (19 m<sup>3</sup>)

Sistema de carga de basuras: Rotación de contenedor de 2 m<sup>3</sup>

Carga: Con plancha compactadora

Descarga: Con plancha de expulsión

##### B. Chasis

Propulsión: 6 x 4

Motor: 4 ciclos, enfriamiento por agua, 6 cilindros, diesel

Potencia: 210 HP ó más

Ancho: Más de 5,200 mm. y menos de 5,600 mm.

Dotación: Para tres personas (incluyendo el conductor)

Transmisión: 6 cambios ó más (incluyendo 1 para el retroceso),  
manual

Freno: Pneumático

Tanque de combustible: Más de 185 lit.

Otros: Especificaciones necesarias para adecuarse a malas condiciones viales, en especial en cuanto a ruedas.

(2) Camiones recolectores (Capacidad 18 Y<sup>3</sup>) 60 unidades

A. Carrocería

Capacidad de carga: 18 Y<sup>3</sup> (14 m<sup>3</sup>)

Sistema de carga de basuras: Rotación de contenedor de 2 m<sup>3</sup>

Carga: Con plancha compactadora

Descarga: Con plancha de expulsión

B. Chasis

Propulsión: 4 x 2 ó 6 x 4

Motor: 4 ciclos, enfriamiento por agua, 6 cilindros, diesel

Potencia: 190 HP ó más

Ancho: Más de 4,950 mm. y menos de 5,250 mm.

Dotación: Para tres personas (incluyendo el conductor)

Transmisión: 6 cambios ó más (incluyendo 1 para el retroceso),  
manual

Freno: Pneumático

Tanque de combustible: Más de 185 lit.

Otros: Especificaciones necesarias para adecuarse a malas  
condiciones viales, en especial en cuanto a ruedas.

(3) Camiones recolectores (Capacidad 10 Y<sup>3</sup>) 21 unidades

A. Carrocería

Capacidad de carga: 10 Y<sup>3</sup> (8 m<sup>3</sup>)

Sistema de carga de basuras: Manual

Carga: Con plancha compactadora

Descarga: Con plancha de expulsión

B. Chasis

Propulsión: 4 x 2

Motor: 4 ciclos, enfriamiento por agua, 6 cilindros, diesel

Potencia: 170 HP ó más

Ancho: Más de 4,200 mm. y menos de 4,600 mm.

Dotación: Para tres personas (incluyendo el conductor)

Transmisión: 6 cambios ó más (incluyendo 1 para el retroceso),  
manual

Freno: Pneumático

Tanque de combustible: Más de 185 lit.

Otros: Especificaciones necesarias para adecuarse a malas  
condiciones viales, en especial en cuanto a ruedas.

(4) Camiones volcadores (para recolección)

A. Carrocería

Capacidad de carga: 8 m<sup>3</sup>

Angulo máximo de volcador: 45° ó más

Tipo del volcador: Trasero

Cargamento: Tierra (también basuras)

B. Chasis

Propulsión: 6 x 4

Motor: 4 ciclos, enfriamiento por agua, 6 cilindros, diesel

Potencia: 275 HP ó más

Ancho: Más de 4,800 mm. y menos de 5,400 mm.

Dotación: Para tres personas (incluyendo el conductor)

Transmisión: 6 cambios ó más (incluyendo 1 para el retroceso),  
manual

Freno: Pneumático

Otros: Especificaciones necesarias para adecuarse a malas  
condiciones viales, en especial en cuanto a ruedas.

(5) Vehículo de reparación (Para maquinarias pesadas) 1 unidad

A. Grúa hidráulica: 1 unidad

Modelo: Refractiva ó por alambres

Capacidad máxima de alzamiento: 6 ton. ó más

Diámetro máximo de trabajo: 5 mts. ó más

Otros: Equipada del voladizo

B. Carrocería: 1 unidad

Modelo: Box-type

Material principal: Acero o aluminio

Entrada y salida: Una o más, cierre con llave

Ventilador: 1 ó más

Ventanas: Más de una en cada lado

C. Juego de herramientas : 1 juego

1) Dínamo de motor y soldadora: 1 unidad

Capacidad de soldadora: 250A, 30V ó más

Dínamo: 380V, 10KVA ó más

Otros: Con motor y sistema de ventilación

Accesorios: 1 juego accesorios que permiten efectuar la soldadura a una distancia de 10 mts.

2) Soldadora, oxicortante y oxiacetilénica: 1 juego

3) Herramientas para mantenimiento de maquinarias de construcción:

1 juego

Otras herramientas serán detalladas en epígrafe aparte.

D. Chasis

Propulsión: 4 x 4

Motor: 4 ciclos, enfriamiento por agua, 6 cilindros, diesel

Potencia: 170 HP ó más

Ancho: Más de 6,000 mm.

Dotación: Para tres personas (incluyendo el conductor)

Transmisión: 6 cambios ó más (incluyendo 1 para el retroceso),  
manual

Freno: Pneumático

Otros: Especificaciones necesarias para adecuarse a malas condiciones viales, en especial en cuanto a ruedas.

(6) Vehículos de reparación (Reparaciones sencillas) 4 unidades

A. Herramientas principales

- 1) Herramientas para mantenimiento de las maquinarias de construcción: 1 juego
- 2) Herramientas de reparación eléctrica: 1 juego
- 3) Gato hidráulico: 1 unidad
- 4) Otras herramientas: 1 juego
- 5) Estuche de herramientas 2)-4): 1 unidad con cierre con llave; será fijado sobre la plataforma

B. Camión

Modelo: Pick-up

Cabina: Simple

Propulsión: 4 x 4

Motor: 1,800 cc. ó más

Dotación: Para tres personas (incluyendo el conductor)

(7) Equipos de radio 1 juego

A. Central: 1 unidad

Localización: En la base

Fuente de energía: 110 V., 60 Hz.

Potencia: 15 W. ó más

Frecuencia: Banda de 800 Hz. (también la banda de 400 Hz.)

Otros: Capaz de utilizar el repetidor

B. Móviles: 3 unidades

Localización: Vehiculares o portátiles

Fuente de energía: 2.5 W. ó más

Frecuencia: Banda de 800 Hz. (también la banda de 400 Hz.)

Otros: Capaz de utilizar el repetidor

(8) Contenedores de basura 189 unidades

Tipo: Rotativo para usarse con el camión recolector

Capacidad: 2 m<sup>3</sup>

Material: SS4400 o equivalente

Ruedas: 4 ruedas fijas de acero

Otros: Con especificaciones que se adecúen a los camiones recolectores utilizados en San Salvador

(9) Retroexcavadora 1 unidad

Peso total: 25,000 Kg. ó más

Motor: 4 ciclos, enfriamiento por agua, diesel

Potencia del motor: 160 Hp. ó más

Cobertura: Tipo prolongado

Capacidad de cuchara: 1 m<sup>3</sup> ó más

(10) Compactadores de basura 2 unidades

Peso total: 20,600 Kg. ó más

Motor: 4 ciclos, enfriamiento por agua, diesel

Potencia del motor: 210 Hp. ó más

Cuchilla: Para la disposición de basuras, con rejillas para detener la entrada de materias extrañas

(11) Traíllas motorizadas 2 unidades

Peso total: 15,000 Kg. ó más

Motor: 4 ciclos, enfriamiento por agua, diesel

Potencia del motor: 170 Hp. ó más

Capacidad de traílla: 8 m<sup>3</sup> ó más

(12) Básculas 2 unidades

Modelo: Tipo fosa

Capacidad máxima: 50,000 kg. ó más

Distancia de ejes vehiculares: 14.5 mts. ó menos

Tamaño de la plataforma: 3 mts. x 16 mts. ó más

Indicadores: Eléctricos

Fuente de energía: AC110V, 60 Hz.



## CAPITULO III EVALUACION DEL PROYECTO

### 3.1. Beneficios

A través del presente Proyecto se espera elevar la capacidad de disposición de los residuos sólidos en el área metropolitana de San Salvador y, por ende, mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Los beneficios concretos que se esperan a través del equipamiento solicitado son los siguientes:

1) Vehículos de recolección y transporte de basuras

Al elevar la capacidad de recogida y transporte de las basuras, se podrían eliminar los desechos del área metropolitana, y por ende, mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

2) Equipos de relleno, incluyendo compactadores de tierra

Estos equipos permitirán agilizar efectiva y eficazmente las labores sanitarias y mejorar el medio ambiente del sitio de disposición final y de sus entornos. Las básculas contribuirán en la adquisición de las informaciones básicas que sirvan de fundamento para mejorar el esquema actual de recogida de basuras, y establecer paralelamente el sistema de tarifas del servicio.

3) Equipos de operación y mantenimiento, incluyendo vehículos de reparación

Estos permitirán establecer un esquema de operación y mantenimiento capaz de reparar los desperfectos mecánicos y mantener el rendimiento de los equipos, a modo de garantizar que los equipos a ser suministrados sean efectivamente utilizados.

### 3.2. Recomendaciones

1) Mejoramiento del rendimiento del servicio de recolección:

A falta de los equipos de recolección, actualmente se observan numerosos sitios ilegales de disposición de basuras en la ciudad de San Salvador. Estas basuras, a diferencia de las que se disponen en contenedores, requieren de mayor trabajo para su recolección, provocando la reducción del rendimiento del servicio en general. Por lo tanto, se recomienda promover la campaña de concientización a través de los grupos no gubernamentales, elevar el rendimiento del servicio y controlar la generación de basuras, además de adquirir las maquinarias pesadas, incluyendo palas cargadoras para la eliminación de estos sitios ilegales.

## 2) Política integral de disposición de basuras

En términos generales, el problema de los residuos sólidos que se enfrentan los países en vías de desarrollo, no se resuelve abordando el tema en forma aislada. Por ejemplo, en caso de que los equipos no sean eficazmente aprovechados por falta de mantenimiento y control, es necesario promover el desarrollo de la industria técnica básica en el sector privado.

En el caso específico de la zona metropolitana de San Salvador, el problema actual consiste en que el servicio de la recogida de basuras no puede alcanzar el mismo ritmo de desarrollo coherente con el crecimiento de la población urbana. Por lo tanto, es necesario formular una política integral en la que abarque los sectores de urbanización, limpieza, e incluso de la fuerza pública según sea necesario.







JICA