

REPUBLICA DE GUATEMALA
MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

EL ESTUDIO SOBRE EL MANEJO DE LOS DESECHOS SOLIDOS
EN EL AREA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE GUATEMALA

INFORME FINAL
VOLUMEN II INFORME PRINCIPAL

SEPTIEMBRE 1991

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL
DEL JAPON

S S S

91-090

JICA LIBRARY



1093698 (7)

REPUBLICA DE GUATEMALA
MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

EL ESTUDIO SOBRE EL MANEJO DE LOS DESECHOS SOLIDOS
EN EL AREA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE GUATEMALA

INFORME FINAL

VOLUMEN II INFORME PRINCIPAL

22922

SEPTIEMBRE 1991

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL
DEL JAPON



国際協力事業団

22922

PREFACIO

En respuesta a la solicitud presentada por el Gobierno de la República de Guatemala, el Gobierno de Japón decidió llevar a cabo el Estudio sobre el Menejo de los Desechos Sólidos en el Area Metropolitana de la Ciudad de Guatemala, confiando la realización del Estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).


La JICA envió a la República de Guatemala una misión de estudio encabezada por el Sr. Michio Sakamoto, CRC Research Institute, Inc. e integrado por los miembros de CRC Reseach Institute, Inc. y Environmental Technologic Consultant Co., Ltd., tres veces desde junio de 1990 hasta julio de 1991.

La misión sostuvo una serie de reuniones con las autoridades competentes del Gobierno de la República de Guatemala, a la vez que realizó estudios de campo. Tras haber completado el viaje, la misión se dedicó en Japón a estudios, a fin de preparar el presente Informe.

Espero que este Informe contribuya a promover el proyecto y que sirva de lazo de amistad entre los dos países.

Quisiera expresar mi sincero agradecimiento a las autoridades competentes del Gobierno de la República de Guatemala por la gentil cooperación que han brindado a la Misión.

septiembre, 1991



Kensuke Yanagiya

Presidente

Agencia de Cooperación
Internacional de Japón

Sr. Kensuke Yanagiya
Presidente
Agencia de Cooperación
Internacional del Japón

CARTA DE ENVIO DE DOCUMENTOS

Muy Señor Nuestro:

Tenemos el placer de presentarle el informe final sobre el plan de Manejo de Desechos Sólidos en el Area Metropolitana de la Ciudad de Guatemala. Este informe se ha preparado con el objeto de contribuir a un proyecto del manejo de desechos sólidos para resolver el problema creciente de los desechos sólidos en el Area Metropolitana.

El objetivo del estudio ha sido mejorar la salud pública y preservar el medio ambiente local mediante el establecimiento de un proyecto de administración de desechos sólidos en el Area Metropolitana de la Ciudad de Guatemala, (que cubre a toda la Ciudad de Guatemala y, en forma parcial, a cinco ciudades adyacentes).

Para lograr este objetivo, el Grupo de Estudio realizó, entre junio de 1990 y septiembre de 1991, varios estudios, reuniendo los resultados de los mismos en un informe que cubre cuatro volúmenes.

Mediante estos estudios, se llegó a la conclusión de que, para resolver el problema de los desechos sólidos en el Area Metropolitana de la Ciudad de Guatemala, es indispensable mejorar la organización del Departamento de Limpieza Pública de la Ciudad de Guatemala, reemplazar el equipo y entrenar y guiar a los recolectores privados.

Con la adopción de estas medidas mejorará no sólo el servicio de recolección de desechos sólidos sino también el estado de la sanidad ambiental del relleno.

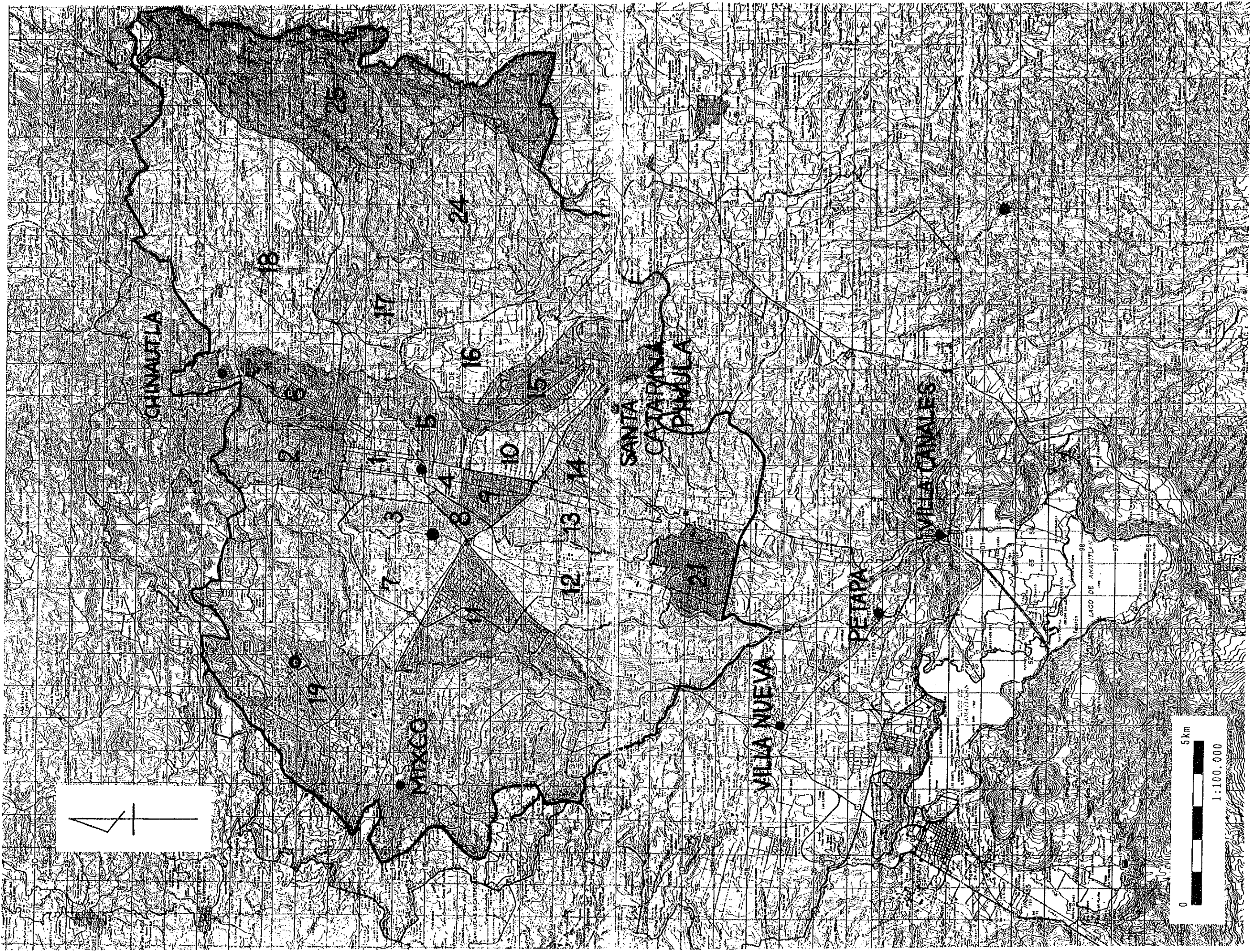
En relación con esto, se recomienda que los funcionarios superiores de la Municipalidad y de organizaciones relacionadas brinden cooperación y asistencia para el proyecto de administración de desechos sólidos, y que se establezca un sistema cooperativo entre los residentes.

Al presentar este informe, todos los miembros del Grupo de Estudio deseamos expresar nuestro profundo agradecimiento al personal de su agencia, al Comité Asesor, al Ministerio de Asuntos Exteriores y a la Embajada del Japón en Guatemala, así como también a funcionarios e integrantes de la Municipalidad de Guatemala por la asistencia y cooperación que nos han brindado.

septiembre de 1991



MICHIO SAKAMOTO
Líder del Grupo



Area del Estudio



Situacion actual de "El Trebol" (1990)



Situacion actual de "El Trebol" (1990)



Prueba Piloto "Programa de Video" (Filmación)



Prueba Piloto "Programa de Video" (Filmación)



Prueba Piloto "Experimento de Contendedor"



Prueba Piloto "Experimento de Contendedor"

Sumario

1. Plan Maestro

1.1 Condiciones para la planificación

- (1) Período del Plan: Hasta el año 2,000
- (2) Población: 1,532,000 en 1990 y 2,047,000 en el 2,000
- (3) Tipo de desechos sólidos: No incluyen los desechos sólidos tóxicos ni peligrosos
- (4) Crecimiento anual del PIB: 4% de 1990 a 1995 y 3% de 1996 al 2,000
- (5) Sistema dual de recolección: Mantener y promover en la década el sistema municipal/privado
- (6) Recuperación y reciclaje: Continuar y promover la recuperación sanitaria de los componentes de la basura, durante la década.
- (7) Participación comunitaria: Necesidad de contar con el apoyo comunitario

1.2 Propuestas del PM

- (1) Elevar la cobertura actual de recolección de desechos sólidos domésticos del 53% al 86% en el año 2000.
- (2) Mejorar de inmediato las condiciones sanitarias y ambientales del vaciadero de El Trébol, convirtiéndolo en un relleno controlado.
- (3) Ampliar, lo antes posible, la capacidad de la disposición final iniciando la construcción de un nuevo relleno sanitario.
- (4) Adjudicar concesiones a los recolectores privados en el 100% de zonas de fácil recolección hasta el año 2000.
- (5) Establecer un programa de mantenimiento preventivo de reparación del equipo, consiguiendo una tasa de operación del 90%, para mejorar la productividad en la recolección, barrido y disposición final.
- (6) A través de la implementación de los arriba mencionados, reducir sustancialmente los vaciaderos clandestinos abiertos.

1.3 Implementación del P.M.

Concepto (Que)	Responsable (Quien)	Período (Cuando)
1. Ampliación cobertura Recolección	DLP/Rec. Privados/MAM	1992 - 2000
2. Mejoramiento Relleno El Trébol	DLP	1991 - 1992
3. Construcción Nuevo Relleno Sanit.	DLP	1994 - 2000
4. Adjudicación Concesiones Rec. Provad.	DLP	1992 - 2000

5.	Programa Manten. Privent. Equipo	DLP	1991 - 1992
6.	Programa Educación y Partcip. Comunit.	DLP	1991 - 2000
7.	Programa Entrenamiento Personal	Munic. Guatemala	1991 - 2000
8.	Programa Recuperación y reciclaje	DLP	1992 - 2000
9.	Organización Institucional DLP	Munic. Guatemala	1992 - 1993
10.	Iniciar Funcionamiento CMDS	Munic. Guatemala/MAM	1992

DLP= Dirección de Limpieza Pública;

MAM= Municipalidades del Área Metropolitana;

CMDS= Comité Metropolitano de Desechos Sólidos

1.4 Resultados Esperados

Como resultado de la implementación de la programa propuesta, se asegurarán los resultados siguientes:

- (1) Se establecerán adecuadamente sistemas de apoyo institucionales y organizacionales necesarios para la promoción de SWM.
- (2) Los servicios de recolección se extenderán a las áreas que no disponen actualmente del servicio, incluyendo áreas marginales, mediante concesiones de zonas al sector privado e intercambios entre ECA y PLA, y mediante el incremento de la eficiencia de la operación.

- (3) El sitio de disposición final existente, El Trébol, se transformará en un relleno controlado en poco tiempo. Mediante la observación del proceso del mejoramiento de "El Trébol", se madurará el consenso entre los residentes para abrir un nuevo relleno sanitario.
- (4) Las condiciones ambientales y sanitarias del área metropolitana se conservarán a un nivel satisfactorio, resultando en la promoción de la salud pública y protección del medio ambiente.
- (5) La participación de los residentes en el manejo de los desechos sólidos, SWM, se implementará mediante la educación de la comunidad y publicidad del SWM.

2. Proyectos Estratégicos

Entre las programas propuestas en el Plan Maestro, se recomiendan los tres proyectos siguientes como los proyectos con alta prioridad en vista de posibilidad de generar beneficio grande.

2.1 Identificación de Proyectos Prioritarios

- (1) Expansión de la cobertura de recolección especialmente en áreas marginales
- (2) Disposición Final sanitaria de los desechos sólidos a través del mejoramiento inmediato del relleno controlado de El Trébol y la iniciación, lo antes posible, de un nuevo Relleno Sanitario.
- (3) Desarrollo Institucional del Servicio Municipal de Limpieza Pública, que incluye los aspectos de planificación, organización y financieros; y fundamentalmente ordena y sistematiza el servicio Dual de Recolección, municipal y privado.

2.2 Estrategias Propuestas

Programa 1:

- (1) Expansión de la Recolección
 - 1) Ampliación de la recolección en áreas marginales como resultado del mejoramiento de la recolección total de la ciudad.
 - 2) Extender gradualmente la recolección privada a todas las ECAs y PCAs, y coordinadamente ir retirando de esas áreas el servicio municipal para cubrir el servicio en las áreas marginales.
 - 3) Bajo guía y supervisión municipal, implementar sistemas apropiada de manejo de desechos sólidos en

áreas aisladas.

(2) Disposición Final

1) Programa 2: Mejoramiento Relleno El Trébol

Mejoramiento inmediato del vaciadero de El Trébol para convertirlo en Relleno controlado. En un periodo de 4 meses a partir de la obtención del equipo podría construirse el declive que permita llegar al fondo del barranco, e iniciar técnicamente la construcción del Relleno. Sólo así, la Municipalidad podrá demostrar al público, en corto plazo, las ventajas de un Relleno sanitario, y concientizar emocionalmente a la comunidad. Además con esa obra la Municipalidad asegurará la confianza y credibilidad necesaria de parte del público en este tipo de obras.

2) Programa 3: Construcción Nuevo Relleno Sanitario

Realizado lo anterior, a partir de 1994 se podrá iniciar la construcción del indispensable y necesario Segundo Relleno Sanitario. El estudio reitera que la mejor alternativa sigue siendo la quebrada de "Las Guacamayas".

(3) Desarrollo Institucional

1) Programa 4: Adjudicación de Concesiones a la Recolección Privada

Iniciar, gradualmente a partir de 1992, la adjudicación de concesión de Zonas a los Recolectores Privados, RPs, debiendo haberse completado la concesión de las 26 Zonas antes del año 2000. Los criterios fundamentales de este proceso son: que los RPs recolecten toda la basura doméstica generada en su zona; que sólo se otorguen concesiones a los actuales RPs; que el Servicio

Municipal se retire y no compita con los RPs en las zonas concesionadas; y que la DLP supervise y controle el proceso.

2) Programa 5: Programa de Mantenimiento Preventivo del Equipo

Operar la Sección de Mantenimiento bajo la administración directa de la DLP, con todos sus recursos, e iniciar de inmediato el programa de mantenimiento preventivo del equipo.

3) Programa 6: Programa de Educación y Participación Comunitaria

La estrategia de este fundamental programa comprende: Dialogo con la Población; Motivación comunitaria a través de instrumentos de transmisión adecuados, como el Video preparado; y Presentación efectiva de la DLP ante el público. Empezar el programa en las escuelas y en las áreas marginales, tal como se ha empezado a implementar exitosamente en la actualidad por el DLPM.

4) Programa 7: Programa de Entrenamiento de Personal

Como se utilizará el mismo personal del DLPM y algún personal transferido de otras dependencias municipales, será necesario un programa permanente de entrenamiento en 3 niveles: Gerencial a través de adiestramiento en servicio en entidades fuera del país; Nivel Medio mediante cursos cortos locales; y Nivel Operativo mediante sesiones de trabajo.

5) Programa 8: Programa de Recuperación y Reciclaje

Promover la recuperación sanitaria y reciclaje de los componentes de la basura, pasando del 5% actual al 8% en el 2,000, con la siguiente estrategia:

incrementar la recuperación pre-recolección y la que efectúan los RPs; y desalentar la recuperación en "El Trébol", orientando a que los actuales "guajeros" formalicen su trabajo a través de la adquisición de licencia de DLP para la segregación.

6) Programa 9: Organización Institucional, DLP

La Agencia Ejecutora propuesta para administrar y ejecutar todos los Programas anteriormente indicados, es la Dirección de Limpieza Pública, DLP, o en su defecto la División de Limpieza Pública, dependencia municipal en la que debe transformarse el actual DLPM. Se mejora su eficiencia operacional sin incrementar personal; y para facilitar este proceso de transición se recomienda la conformación de un Grupo de Trabajo (GT).

7) Programa 10: Comité Metropolitano de Desechos Sólidos, CMDS

Regular, supervisar y coordinar la planificación y financiación de los rellenos sanitarios metropolitanos, y de otros casos relacionados al servicio intermunicipal a través del CMDS.

(4) Finanzas

Los costos de inversión, que se requerirán para la adquisición de máquinas y equipos, y construcción civil en los sitios de relleno, dependerá del subsidio y financiamiento extranjeros, tales como donaciones y préstamos a bajo tipo de interés. Los costos de operación que se requerirán para la operación y mantenimiento de las instalaciones y equipos, así como para la adquisición de la tierra de cobertura, serán provistos por el aumento del presupuesto de SWM. La Municipalidad hará posible el incremento del presupuesto del SWM a través de nuevos ingresos a ser obtenidos por la aplicación de tarifas por algunos

servicios prestados por DLP.

2.3 Factibilidad

(1) Aspectos socio-económicos

- 1) El MP será financieramente viable como resultado del aumento de los ingresos municipales y del presupuesto de SWM, así como de las donaciones y préstamos del exterior.
- 2) El método de concesión podrá estabilizar el negocio de los recolectores privados eliminando la excesiva competencia entre ellos, y aumentando sus áreas de recolección.

(2) Aspectos institucionales

- 1) Organización institucional factible porque no hay incremento burocrático.
- 2) Reestructuración organizacional realista y viable, y además posible de implementarse de inmediato, porque sigue siendo una dependencia municipal.
- 3) Asegura la continuidad, mejoramiento y ampliación de la cobertura de la recolección especialmente en áreas marginales, al formalizar las relaciones con los Recolectores Privados.
- 4) Mejora la eficiencia de los servicios al establecer el sistema de planificación y evaluación.
- 5) Planificación estratégica a largo plazo, que permite estudiar los sitios posibles de futuros rellenos sanitarios.
- 6) El programa de educación y participación comunitarios es prioritario, porque permitirá obtener logros permanentes, inclusive la reducción

de costos del servicio.

- 7) Economía de escala por enfoque metropolitano de la disposición final y de la recolección privada.
- 8) La organización institucional propuesta evita que surjan problemas sociales.

(3) Aspectos técnicos

- 1) Establecimiento del plan de la disposición de desechos hasta el año 2000, usando dos rellenos, con la apertura de nuevo relleno.
- 2) El aumento de la efectividad de la recolección y el transporte de desechos por uso de dos rellenos, así como la disminución de botaderos abiertos clandestinos.
- 3) El mejoramiento del variadero de El Trébol al convertirlo en un relleno controlado.
- 4) La apertura del nuevo relleno sanitario en Las Guacamayas.
- 5) El efecto sobre los aspectos técnicos de la operación, ampliadas por la participación comunitaria.

(4) Aspectos ambientales

- 1) La disminución de botaderos abiertos clandestinos y el mejoramiento del ambiente urbano por la participación comunitaria.
- 2) El mejoramiento de condiciones de tráfico alrededor del área de El Trébol, por la apertura del nuevo relleno en Las Guacamayas.

- 3) El mejoramiento ambiental a través de convertir el vaciadero de El Trébol a un relleno controlado.
- 4) La prevención de erosión y eliminación del presente vaciadero abierto calndestino del barranco de Las Guacamayas, por apertura del nuevo relleno sanitario en Las Guacamayas.

(5) Evaluación general

La mejora de la eficiencia de los servicios de recolección en áreas marginales es viable si se garantizan concesiones a los recolectores privados para áreas en las que la recolección es relativamente fácil, y si se mejora la organización municipal y los equipos en áreas en que la recolección es posible. El nuevo relleno sanitario podrá construirse si los residentes notan una rápida mejora del relleno de El Trébol, y si la Municipalidad logra primero la comprensión pública sobre la necesidad de un nuevo sitio de disposición final.

Además, podrá también conseguirse una mejora sistemática de los servicios de limpieza de la ciudad con la cooperación de los residentes, recolectores privados, y gobierno central, si mejora la organización y se obtiene la financiación por los directivos municipales.

Mediante estas medidas, las condiciones higiénicas de los residentes de la ciudad de Guatemala se mejorarán en gran medida y se asegurará un ambiente de vida más saludable.

INDICE

INDICE

Prefacio

Sumario

I. Introducción

1	Antecedentes	1-1
2	Objetivo	1-2
3	Metodología	1-2
4	Area del Estudio	1-6
5	Tipo de Desechos Sólidos	1-7
6	La Estructura Organizacional para el Estudio	1-7
7	Informe	1-7

II. Plan Maestro

1.	Macrosituación Actual del Area del Estudio ...	2-1
1.1	Condiciones Naturales	2-1
1.2	Población	2-3
1.3	Uso del Suelo	2-4
1.4	Economía	2-5
2.	Situación Actual del Manejo de Desechos Sólidos en el Area del Estudio	2-11
2.1	Generación de Desechos Sólidos	2-11
2.2	Cobertura del Servicio	2-19
2.3	Recolección	2-22
2.4	Servicio de Barrido	2-29
2.5	Recuperación de Recursos	2-32
2.6	Disposición Final	2-37
2.7	Organización Institucional	2-38
2.8	Recolección Privada	2-43
2.9	Finanzas	2-48
2.10	Condiciones Ambientales	2-51

3.	Evaluación del Sistema Actual de Manejo de Desechos Sólidos	2-56
3.1	Aspectos Positivos del Actual SWM	2-56
3.2	Problemas	2-57
4.	Objetivo y Metas	2-59
4.1	Objetivo	2-59
4.2	Metas	2-59
4.3	Política Básica para Obtener el Objetivo y las Metas	2-60
5.	Condiciones de la Planificación	2-63
5.1	Población	2-63
5.2	Crecimiento Económico	2-65
5.3	Uso del Suelo	2-66
5.4	Cantidad y Composición de los Desechos Sólidos	2-67
6.	Selección del Lugar del Nuevo Relleno	2-73
6.1	Necesidad del Nuevo Relleno	2-73
6.2	Procedimiento de Selección	2-73
6.3	Evaluación	2-75
6.4	Protección del Medio Ambiente	2-80
6.5	Opinión Pública	2-81
7.	Desarrollo Institucional del DLPM	2-85
7.1	Desarrollo Institucional y Organizacional	2-85
7.2	Concesiones a Recolectores Privados	2-92
7.3	Entrenamiento del Personal	2-96
7.4	Educación y Participación Comunitarias ..	2-98
7.5	Mantenimiento del Equipo	2-101

8.	Planificación Operacional	2-105
8.1	Operación de Recolección y Transporte ...	2-105
8.2	Disposición Final	2-127
9.	Planificación Financiera	2-142
9.1	Costos	2-142
9.2	Estudio de Casos	2-147
9.3	Presupuesto Proyectado	2-151
10.	Asuntos a ser Estudiados a Partir del Año 2000	2-153
10.1	Recolección y Transporte	2-153
10.2	Estación de Transferencia	2-154
10.3	Disposición Final	2-154
11.	Programa de Implementación	2-156
11.1	Aspectos Operacionales	2-156
11.2	Aspectos Institucionales	2-161
11.3	Aspectos Ambientales	2-166

III. Estudio de Factibilidad

1.	Identificación de los Proyectos Prioritarios	3-1
2.	Proyectos Piloto	3-2
2.1	Proyecto Piloto de Contenedores	3-2
2.2	Programa de Video	3-5
2.3	Proyecto Piloto de Mantenimiento Preventivo	3 7
3.	Aspecto Operacional	3-11
3.1	Recolección de las Areas Marginales	3-11
3.2	Mejora del Relleno de El Trébol	3-23
3.3	Abertura de un Nuevo Sitio de Relleno en Las Guacamayas	3-39
3.4	Disposición Final en las Areas Aisladas	3-59
3.5	Disposición Final en las Areas Marginales	3-59
4.	Aspectos Institucionales	3-60
4.1	Estructura Organizacional Propuesta	3-60
4.2	Concesiones a Recolectores Privados	3-70
5.	Aspectos Financieros	3-87
5.1	Estimación de Costos	3-87
5.2	Presupuesto Necesario	3-90
5.3	Nuevas Fuentes de Ingreso	3-93
6.	Evaluación de Factibilidad	3-100
6.1	Aspectos Socio-economicos	3-100
6.2	Aspectos Institucionales	3-107
6.3	Aspectos Operacionales	3-109
6.4	Aspectos Ambientales	3-112
6.5	Evaluación Total	3-119

7.	Programa de Implementación	3-121
7.1	Aspectos Tecnicos	3-121
7.2	Aspectos Institucionales	3-125
7.3	Aspectos Ambientales	3-128

Apéndice

La Estructura Organizacional y los miembros para el Estudio

LISTA DE TABLA

Tabla II-1.2-1	Población del las Areas Estudiadas
Tabla II-2.1-1	Areas Muestreadas
Tabla II-2.1-2	Standar de vida por Clase Social
Tabla II-2.1-3	Generación de Desechos Sólidos por Clase Social (1990) unidad: ton./día
Tabla II-2.1-4	Generación de Desechos Sólidos por Clase Social (1990) unidad: m ³ /día
Tabla II-2.1-5	Cantidad de Desechos sólidos Generados en el Area en Estudio (1990)
Tabla II-2.1-6	Composición de los Desechos Sólidos (1990, 1991)
Tabla II-2.1-7	Contendo de Productos Quimicos en los Desechos Sólidos (1990, 1991)
Tabla II-2.2-1	Especificación de las Areas en General
Tabla II-2.3-1	Cantidad de Desechos Recolectados y Transportados
Tabla II-2.3-2	Número de Vehículos, Personal y Eficiencia Promedio de Carga
Tabla II-2.5-1	Estimación del Número de Personas Vinculadas al Proceso de Segregación-Guatemala
Tabla II-2.7-1	Personal del Departamento de Limpieza Pública
Tabla II-2.7-2	Comparición de Número de Personas Involucradas por Tonelada de Desechos Recolectada
Tabla II-2.8-1	Cooperativa: Número de Recolectores que Sirven las Diferentes Zonas
Tabla II-2.8-2	Tarifas de los Recolectores Privados
Tabla II-2.9-1	Transición del Presupuesto de SWM
Tabla II-2.10-1	Evaluación del Sitio de Disposición Final de El Trébol con Respecto a la Aceptabilidad Ambiental

Tabla II-5.1-1	Proyección de la Población Futura por Ciudades en el Area de Estudio
Tabla II-5.4-1	Generación de Desechos Sólidos Promedio (1990)
Tabla II-5.4-2	Proyección de la Población Futura por Zonas en el Area de Estudio
Tabla II-5.4-3	Tasa de Crecimiento de los Desechos
Tabla II-5.4-4	Generación de Desechos Sólidos (1990-2000)
Tabla II-5.4-5	Generación de Desechos Sólidos por Año
Tabla II-6.3-1	Evaluación, Selección, del Nuevo Lugar de Relleno Analisis de Selección
Tabla II-7.1-1	Alternativas para la Administración Institucional del Manejo de los Desechos Sólidos
Tabla II-7.1-2	Organización y Nivel del DLPM
Tabla II-7.1-3	Organización Intermunicipal en el Manejo de los Desechos Sólidos en el Area Metropolitana de la Ciudad de Guatemala
Tabla II-8.1-1	Criterio principal de clasificación entre las áreas marginales
Tabla II-9.1-1	Resumen de los Nuevos Costos de Capital
Tabla II-9.1-2	Resumen de los Costos Adicionales de Operación
Tabla II-9.2-1	Estimación del presupuesto que se Requerirá para DLPM
Tabla II-9.2-2	Estimación del presupuesto que se Requerirá para DLPM
Tabla II-11.1-1	Programa de Implementación (Publicación y Cantidad de Desechos)
Tabla II-11.1-2	Programa de Implementación (Cobertura del Servicio)
Tabla II-11.1-3	Programa de Implementación para el Relleno de El Trébol
Tabla II-11.1-4	Programa de Implementación para el Nuevo Relleno Sanitario de Guacamayas

Tabla III-3.1-1	Plan de Adquisición de Vehículos
Tabla III-3.1-2	Camión Compresor Municipal y Bases de Calculo
Tabla III-3.2-1	Evaluación de los tres Métodos de Construcción de Relleno en El Trébol
Tabla III-3.3-1	Evaluación de los tres Método de Constru- cción de Relleno en Las Guacamayas
Tabla III-4.2-1	Zonas Concesionables a Recolectores Privados y Capacidad de Carga Requerida. (Decada 1991-2000).
Tabla III-4.2-2	Ejercicio Financiero para la Recolección Privada por Concesiones (Caso A)
Tabla III-4.2-3	Ejercicio Financiero para la Recolección Privada por Concesiones (Caso B)
Tabla III-5.1-1	Costos del capital
Tabla III-5.1-2	Costos adicionales de operación
Tabla III-5.2-1	Pagos del servicio y de la deuda
Tabla III-6.1-1	Eficiencia de Inversión por Recolección Municipal
Tabla III-6.1-2	Eficiencia de Inversión por Recolección Privada
Tabla III-6.4-1	Evaluación de Concentración de DBO Adicional
Tabla III-7.1-1	Programa de Implementación (Recolección)

LISTA DE FIGURAS

- Figura II-2.7-1 Organigrama del Actual DLPM
- Figura II-9.3-1 Presupuest Necesario para Mejora de SWM
- Figura III-3.2-1 Plano Icnográfico del Relleno de El Trébol
- Figura III-3.2-2 Plano de Despliegue de Facilidades
- Figura III-3.2-3 A-A' Sección de Fig. II-3.2-2
- Figura III-3.2-4 Perfil Longitudinal del Relleno de El Trébol
- Figura III-3.2-5 Plano Completo del Relleno
- Figura III-3.3-1 Planeamiento del Nuevo Relleno Sanitario de Las Guacamayas
- Figura III-3.3-2 Plano de Despliegue de Facilidad
- Figura III-3.3-3 A-A Sección de Fig. II-3.3-2
- Figura III-3.3-4 Plano de Despliegue de Facilidad
- Figura III-3.3-5 Perfil Longitudinal del Relleno Sanitario de Las Guacamayas
- Figura III-3.3-6 Plano Topográfico Completo del Nuevo Relleno Sanitario de Las Guacamayas
- Figura III-3.3-7 La Sección Transversal Estandar de la Estructura de la Zanja para el Lixiviado en el fondo de Las Guacamayas
- Figura III-3.3-8 Ducto de Escape de Biogas
- Figura III-4.2-1 Transición de Presupuesto Necesario
- Figura III-4.1-1 Organigrama para la Dirección de Limpieza Pública
- Figura III-4.1-2 Organigrama Alternativo para la División de Limpieza Pública

LISTA DE MAPAS

- Mapa 1-1 Programa de consesión
- Mapa 1-2 División de Zonas de Recolección en 1990
- Mapa 1-3 División de Zonas de Recolección en 1995
- Mapa 1-4 División de Zonas de Recolección en 2000

I. Introducción

El estudio se efectuó durante un período desde junio de 1990 hasta septiembre de 1991 y se preparó el Plan Maestro del Manejo de los Desechos Sólidos en el Área Metropolitana de la Ciudad de Guatemala. Al mismo tiempo, se ha confirmado la factibilidad sobre los proyectos prioritarios.

Los antecedentes y objetivos de este estudio se explican más adelante.

1. Antecedentes

La Constitución de Guatemala estipula que el gobierno nacional y las municipalidades deben desarrollar políticas para mejorar la salud y preservar el medio ambiente; y las municipalidades son responsables por los servicios de limpieza.

De acuerdo con lo anterior, inclusive existen las regulaciones con respecto a la limpieza, incluyendo prevenciones penales por el arrojo clandestino de desechos. Sin embargo, no se cumplen porque la administración de la limpieza está siendo manejada actualmente como una mera costumbre o simplemente como una parte de la política administrativa.

La prestación de servicios por la Municipalidad de Guatemala está quedándose retrasado con respecto al fuerte incremento de la población en los años recientes. Dentro de este cuadro están surgiendo condiciones insalubres, una declinación creciente en la belleza física de la Ciudad, y problemas del ambiente, tanto dentro como fuera del sitio de disposición final de desechos sólidos. Son necesarias urgentes medidas a tomar para mejorar las presentes condiciones. Además del servicio de barrido de calles, recolección de desechos de los mercados, y supervisión del relleno, el Departamento de Limpieza Pública de la Dirección de Servicios Públicos está implementando acciones dirigidas a la recolección de desechos en áreas en las cuales los

recolectores privados no operan y en las áreas de bajos ingresos. Sin embargo, no se han obtenido suficientes resultados, dentro de las limitaciones técnicas y financieras.

Por otra parte las autoridades competentes de la planeación del gobierno, Secretaría General de Planificación Económica (SEGEPLAN) están realizando esfuerzos para preparar un Plan Nacional de Manejo de Desechos Sólidos Urbanos con el apoyo de las municipalidades del País.

En estas condiciones, la preparación del P.M. para el manejo de los desechos sólidos en el Area Metropolitana de la Ciudad de Guatemala y la implementación de los proyectos prioritarios son de la mayor importancia.

2. Objetivo

Contribuir al desarrollo del manejo sistemático de los desechos sólidos en el Area Metropolitana de la Ciudad de Guatemala con el propósito de mejorar y salvaguardar la salud pública y proteger la calidad del medio ambiente hasta el año 2000. Al mismo tiempo, efectuar la transferencia técnica a la Contraparte de la Municipalidad de Guatemala a través de los estudios.

3. Metodología.

(1) Recopilación y selección de la información básica

Los materiales básicos son la información geográfica y geológica, los datos socioeconómicos, la legislación, los datos sobre cantidad y calidad de los desechos, estudios ambientales, etc.

Se trató de obtener la mayor cantidad de material posible durante el periodo de estudio. No se podía esperar la preparación inmediata de información, ni

conseguir del personal de contraparte la recopilación total de datos y material considerados necesarios por parte del grupo de estudio; consecuentemente la mayoría de los materiales fueron obtenidos de cada autoridad gubernamental y del sector privado competente, así como también de datos de investigación actualizada por el propio grupo de estudio.

Además, dado que el período de estudio fue limitado, la mayoría de los datos fueron procesados después de que el Grupo de estudio regresara al Japón. Por lo tanto, fue requerida una eficiente y sistemática recopilación de datos.

(2) Investigación conjunta

Una investigación conjunta con nuestra contraparte guatemalteca, fue indispensable para la realización de un plan apropiado a las condiciones actuales de Guatemala, que incluyen conocimiento de las condiciones geográficas, rasgos sociológicos y antecedentes culturales del área de estudio. Además, el obtener una contraparte capaz de asumir la responsabilidad de la implementación del plan y, al mismo tiempo, transferir la tecnología necesaria para su implementación, fueron factores decisivos.

(3) Operaciones de recolección y transporte

Los Recolectores Privados (RPs), recolectan la mayoría de los desechos domésticos en la Ciudad de Guatemala. Se piensa que, además del conflicto social que podría resultar por la desviación total de la recolección hacia operaciones directas Municipales, financieramente no podría ser posible para la Municipalidad. Por lo tanto, la premisa básica dentro del estudio es que los desechos domésticos deben ser recolectados por recolectores privados, como es el caso actualmente, y

que la Municipalidad debe tratar de incrementar las áreas de servicio tratando de mejorar la eficiencia operativa y cooperación a través de la supervisión de los recolectores. Por otra parte, la recolección por parte de los recolectores privados está, como regla, basada en la utilidad personal, y los ingresos provienen de aquellos quienes usan el servicio. Se decidió investigar las tarifas de recolección, y también el sistema que emplean desde los puntos de vista institucional, organizacional y financiero.

Además de los actuales servicios de barrido de calles y recolección de desechos en los mercados, los servicios de recolección deben ser extendidos en áreas en las cuales es difícil para los recolectores privados obtener ingresos y en las áreas marginales pobres de clara asignación del servicio al sector municipal.

(4) Disposición final

Aunque existen problemas ambientables en el área cercana al lugar de El Trébol, localizado en la zona central de la Ciudad, debido a la disposición final inadecuada de los desechos sólidos, se espera que este sitio continúe operando tanto tiempo como sea posible.

Por consiguiente, además del reforzamiento de medidas para el estricto recubrimiento con tierra, también fueron consideradas medidas para prevenir los malos olores, los insectos, los incendios y los gases generados, y medidas para prevenir el deterioro del ambiente y los problemas ocasionados por los líquidos percolados.

Además, para mejorar el desarrollo futuro del Área Metropolitana y hacer más eficiente la recolección y el transporte, el establecimiento de un nuevo relleno es necesario. Por lo tanto también se consideró la

selección de este sitio y la planificación básica para su construcción.

(5) Institución y Organización

El Departamento de Limpieza Pública Municipal (DLPM), perteneciente a la Dirección de Servicios Públicos, que da empleo a unas 700 personas, está actualmente a cargo del manejo de desechos sólidos en la Ciudad de Guatemala. Este servicio finalmente ha llegado a un punto en el cual sólo puede administrar las actividades diarias, resolviendo los problemas en forma cotidiana. Todavía, el DLPM carece de personal calificado ó suficiente para revisar sus métodos administrativos, preparar planes de mediano y largo plazo, dar mantenimiento a sus vehículos de recolección, supervisar a los recolectores privados, entrenar personal y educar a la comunidad con respecto al manejo de desechos sólidos. Bajo esta situación la implementación idónea y la realización del P.M. resultarían demasiado difíciles y serían indispensables las revisiones futuras del P.M. correspondientes a los cambios que se presenten.

Por consiguiente, se considera esencial desarrollar previamente la entidad responsable del manejo de desechos sólidos, inclusive redistribuyendo el personal dentro de la Municipalidad en función de las necesidades del servicio. Se espera que este desarrollo organizacional no requiera incrementos en la cantidad de personal.

Además, con respecto a la recolección privada, mencionada anteriormente, en las presentes condiciones de falta de control, ineficiencia y operación inestable derivadas de la excesiva competencia, no pueden esperarse mejoras en los servicios residenciales ni aumento en las áreas de servicio. Por lo tanto, se

investigaron medidas para expandir ordenadamente la población servida, a través del otorgamiento de concesiones a los recolectores privados, bajo supervisión municipal.

(6) Finanzas

A fin de implementar el P.M., además de los costos de personal de la institución municipal, y los costos operacionales y de mantenimiento, es necesario cubrir los costos de inversión para ejecutar los rellenos sanitarios, y los costos de adquisición de vehículos nuevos. Es necesario, por consiguiente, contar con un presupuesto mayor que el actual. Si bien se consideró la condición financiera de la Municipalidad de Guatemala y el control de costos por medio de operaciones internas más eficientes, también se investigó la forma de compensar los incrementos del presupuesto mediante ingresos obtenidos aplicando tarifas al usuario, tales como el cobro por los servicios de barrido de vías públicas, que actualmente son gratuitos.

También se consideró mejorar la eficiencia de la recolección privada mediante la concesión gradual de zonas a los mencionados recolectores privados.

4. Area del Estudio

Este estudio cubre por completo la Ciudad de Guatemala y una parte del área en desarrollo a su alrededor, unida geográfica y económicamente a la Ciudad de Guatemala, como son la Ciudad de Mixco, la Ciudad de Villa Nueva, etc. El estudio abarca 6 municipalidades en total, que equivalen a un área de 350 kilómetros cuadrados.

Las áreas marginales no tienen servicio de recolección y son estas áreas donde especialmente se deben tomar las

medidas necesarias para su mejoramiento en cooperación con la Municipalidad de Guatemala. Estas áreas deben ser tratadas integralmente como un todo.

5. Tipo de Desechos Sólidos

En este estudio se consideran los desechos sólidos de áreas urbanas. Estos son, específicamente los desechos domésticos, los desechos sólidos de los mercados, los desechos de las calles y los desechos de los jardines. Obviamente no es objeto de este estudio el manejo de residuos sólidos tóxicos y/o peligrosos.

6. La Estructura Organizacional para el Estudio

De la parte de Guatemala, la Municipalidad de Guatemala es la agencia responsable de este estudio, y se formó el Comité Directivo que consiste de autoridades correspondientes JICA estableció el Comité Asesor para la asistencia técnica al Equipo de Estudio de Japón.

Los miembros de Equipo de Estudio, la Contraparte, el Comité Directivo de la República de Guatemala, el Comité Asesor de JICA se muestran en el apéndice.

7. Informe

Los informes de este estudio consiste de cuatro volúmenes.

- Volumen 1 Informe del Resumen
- Volumen 2 Informe Principal
- Volumen 3 Informe de Soporte
- Volumen 4 Archivo de Datos

II. Plan Maestro

1. Macrosituación Actual del Area del Estudio

1.1 Condiciones Naturales

1.1.1 Topografía

El área del estudio está situada en la meseta central formada por la cadena montañosa de la Sierra Madre, que corre de noroeste a sudeste a lo largo de la costa del Océano Pacífico desde México.

La parte central de la Ciudad de Guatemala está a una altura de 1,500 metros sobre el nivel del mar y forma una planicie en forma de valle, aprisionada entre las mesetas montañosas del este y el oeste. Una divisoria de aguas continental atraviesa el área central de la meseta de este a oeste, y determina dos sistemas hidrológicos en el norte y el sur. La divisoria de aguas continental corre paralela a la Carretera Internacional Centroamericana CA-1 y está formada por el sistema de aguas del río Las Vacas y el sistema de aguas del río Los Villalobos, en el sur. Ambos sistemas vuelcan sus aguas en el río Motagua y desembocan en la Bahía de Amatique dentro del Mar Caribe. Los principales ríos del sistema hidrológico de Las Vacas son los siguientes: Las Vacas, El Zapote, Chinautla, El Naranjo, La Barranca y El Marrullero. En la parte sur de la divisoria de aguas continental, los ríos Las Minas, Pinula y Molino desembocan en el río Villa Lobos antes de volcar sus aguas en el Lago Amatitlán, para luego descargarse en el Océano Pacífico a través del río Michatoya. El Lago Amatitlán está ubicado a una altura de 1.188 metros sobre el nivel del mar.

El área occidental, donde se encuentra ubicada la Ciudad de Mixco, es una zona montañosa en declive de oeste a este a una altura de 1.600 a 2.000 metros sobre el nivel del mar. El Volcán de Agua alcanza los 3.766 metros cerca del Lago Amatitlán en el sudoeste.

Las montañas se extienden hacia el norte desde las sierras de la parte sudeste del Area Metropolitana, ubicada en la parte oriental de la meseta central. En las áreas de la zona oriental de la Ciudad de Guatemala (Zonas 17, 18, 24 y 25), los ríos que pertenecen al sistema hidrológico Las Vacas corren hacia el nordeste y las numerosas zanjas conforman una topografía complicada.

1.1.2 Geología

La base geológica del área de estudio está constituida por toba ígnea compleja, estita y formaciones de piedra caliza. El estrato superior está cubierto por depósitos de cenizas volcánicas y roca plástica o tierra aluvial. La profundidad del estrato tiene 100 metros como promedio. En estas capas de depósitos volcánicos, la erosión del agua ha formado profundas zanjas en forma de V, dividiendo la tierra en una especie de formación ramificada. Muchas de estas zanjas tienen una profundidad de 50 a 100 metros.

Debido a los movimientos locales de la corteza terrestre, se han formado numerosas fallas. El sistema de ríos está determinado por cada una de estas fallas.

1.1.3 Clima

La República de Guatemala está ubicada en los trópicos a una latitud norte de 14° 30" a 14° 45". La Ciudad de Guatemala, situada en zona montañosa, y sus alrededores tienen una temperatura anual promedio moderada de 19° a 22° C.

Se distinguen claramente las estaciones seca y de lluvias, la primera comprendida entre noviembre y abril y la segunda entre mayo y octubre. La máxima temperatura anual en el área de la planicie alcanza los 25° C aproximadamente y la mínima anual está en el orden de los 15° C. La precipitación anual promedio está comprendida entre 1.000 y

1,200 mm.

1.2 Población

Según la estimación de la población realizada por el INE, la República de Guatemala tiene aproximadamente 9,2 millones de habitantes, de los cuales 1,96 millones viven en el Departamento de Guatemala y 1,08 millones aproximadamente en la Ciudad del mismo nombre (1990). La tasa de crecimiento poblacional anual en la República de Guatemala desde 1981 hasta 1990 se estimó en 4,8% - igual que en el Área Metropolitana. Las tasas de crecimiento de Mixco y Villa Nueva, que alcanzan 6,5% y 7,9% respectivamente, se consideran mucho mayores que la de la Ciudad de Guatemala, 4.0% (Vea la Tabla I-2.2-1).

Tabla II-2.2-1 Población de las áreas estudiadas

Area	1981 (1)		1985 (2)		1990 (2)	
	Población	%	Población	%	Población	%
República	6,054,227	-	7,963,355	-	9,197,345	-
Departamento de Guatemala	1,311,192	100.0	1,969,391	100.0	1,962,953	100.0
Ciudad de Guatemala	754,243	57.5	976,205	57.5	1,076,725	54.9
Mixco	197,741	15.1	267,737	15.8	346,445	17.6
Villa Nueva	71,069	5.4	101,817	6.0	140,888	7.2
Villa Canales	39,309	3.0	47,588	2.8	54,005	2.8
Santa Catalina	17,387	1.3	22,005	1.3	26,295	1.3
Pinula						
Chinautla	41,682	3.2	51,216	3.0	59,131	3.0
Subtotal	1,121,431	85.5	1,466,568	86.5	1,703,489	86.8
Área metropolitana	1,134,700	86.5	-	-	1,711,000	87.2
Área estudiada	-	-	-	-	1,532,000	78.0

Fuentes: 1) INE, 1985, Censos nacionales de 1981

2) INE, 1989, Guatemala: población urbana y rural estimada por departamento y municipios 1985-90.

Nota: El censo de 1981 tiene algunas omisiones.

1.3 Uso del Suelo

Se estima que los barrancos ocupan aproximadamente el 36% del área total de la Ciudad de Guatemala y limitan las áreas planas que facilitan la urbanización. En consecuencia, en el Area Metropolitana de la Ciudad de Guatemala la urbanización y el desarrollo residencial ha sido vigoroso alrededor de la meseta central que corre a lo largo de la divisoria de aguas, lugar en el cual existen pocos barrancos.

Las rutas troncales alrededor del corazón del Area Metropolitana de la Ciudad de Guatemala tienen una configuración radial, con las áreas residenciales distribuidas a lo largo de los radios. En años recientes ha venido decreciendo la tasa anual de aumento de la población. La tasa actual continúa un poco por debajo del 3% expandiéndose en búsqueda de áreas suburbanas planas. Esta tendencia de expansión hacia terrenos planos ha resultado en una disminución gradual de la tierra de cultivo, los bosques y los campos.

Con respecto a la utilización de la tierra en las áreas urbanas centrales, puede decirse que las oficinas del gobierno y el municipio, así como las de las empresas comerciales, están concentradas en la zona central de la ciudad de Guatemala (Zonas 1 y 4). Puesto que las calles de estas áreas tienen numerosas tiendas y residencias, en años recientes nuevas áreas comerciales y de negocios han comenzado a concentrarse en las Zonas 9 y 10, en el sur. En la Zona 12, en el sur, a lo largo de la avenida Petapa, existe una concentración de fábricas, la mayoría de las cuales pertenecen a la industria liviana y unas pocas a la industria pesada.

El desarrollo residencial en el Area Metropolitana de la Ciudad de Guatemala se expande hacia el oeste, sur y noreste, con una mayor concentración en el área central

(Zonas 1 y 4) que comprende el área comercial y de negocios. Este avance ha constituido el desarrollo principal de la Ciudad.

Este desarrollo residencial ha sido concretado en su mayor parte por los bancos de desarrollo privado y el BANVI (Banco Nacional de Vivienda). Las áreas residenciales de las clases altas están ubicadas en la zona sur y sudeste de la Ciudad de Guatemala (Zonas 10, 13 y 14). Las áreas residenciales desarrolladas en años recientes corresponden a áreas de clase media y baja, cuando se las compara con las porciones montañosas del área central y los alrededores del Area Metropolitana. Los barrios más pobres están situados frente a los barrancos en las porciones superiores de los ríos y también en los barrancos que rodean a las nuevas residencias.

1.4 Economía

1.4.1 El ingreso nacional bruto y sus componentes

El ingreso nacional bruto es uno de los indicadores más útiles que refleja la situación económica de un país. La tasa de crecimiento anual del ingreso nacional de Guatemala en términos reales en 1976 a 1988 se resume a continuación. El ingreso nacional bruto real se mide a precios constantes de 1958.

1976-1980	5.0% por año
1980-1985	-1.3%
1985-1988	3.2%
1989	4.0%
1990	4.0% (estimado)

La economía de Guatemala ha venido recuperándose indudablemente en los años recientes.

1.4.2 Precios

A continuación se indica como ha venido cambiando lentamente el índice de precios al consumidor (IPC) cuando se lo compara con El Salvador y México:

	83	84	85	86	87	88	89	Incremento Anual 89/83 (%)
Guatemala	81.5	84.3	100.0	136.9	153.8	170.5	189.9	18.4
El Salvador	73.3	81.7	100.0	131.9	164.7	197.3	231.1	21.2
México	38.3	63.4	100.0	186.2	431.7	924.6	1,109.6	75.3

Nota: 1985 = 100

1.4.3 Empleo

La tasa de desempleo se muestra a continuación:

1985	36.4%
1986	37.8%
1987	37.3%
1988	36.7%
1989	36.0%

Las condiciones de oferta y demanda del mercado laboral no han cambiado debido a que la industrialización se ha retardado. Sin embargo, será necesario mejorar las condiciones sociales, por ejemplo, seguridad, educación, etc.

1.4.4 Situación fiscal

El sector público de Guatemala es relativamente pequeño y la carga impositiva del país es liviana si se la compara con valores internacionales. Los gastos del gobierno central

en 1987 alcanzaron al 11.2% del ingreso bruto nacional y la recaudación impositiva ha aumentado rápidamente desde 1986. A fin de reducir más el déficit presupuestario, el gobierno se ha fijado la meta de aumentar la recaudación fiscal en el 1% del ingreso nacional bruto.

El déficit fiscal de Guatemala alcanzó solamente al 1.4% del ingreso nacional bruto en 1987, pero se elevó al 3% en 1988 a causa de mayores gastos gubernamentales y la transferencia de las pérdidas del Banco Central en las operaciones de cambio de divisas a la cuenta del Gobierno Central.

En 1987, y contra las objeciones del sector privado, el Gobierno de Guatemala adoptó un paquete de reformas impositivas que incluyó nuevas reglas y tasas sobre los impuestos al ingreso y a la propiedad, un sobrecargo del 4% sobre las importaciones, y otras modificaciones impositivas. El efecto global de las nuevas medidas sobre la recaudación del gobierno y la inversión no es claro. Todavía no se han implementado las nuevas reglas y algunas secciones de las nuevas leyes impositivas están siendo disputadas en las cortes. Los aranceles de las exportaciones, adoptados en 1986, se eliminaron a una tasa del 3% mensual hasta llegar a cero en 1990.

La tasa de exportación se evalúa actualmente sobre una escala móvil que abarca desde el 2.7% hasta el 25% aproximadamente, dependiendo del producto y su precio internacional. Las exportaciones no tradicionales tienen las tasas impositivas más bajas, mientras que las industrias reexportadoras están exentas completamente de impuestos.

1.4.5 Estructura industrial

La agricultura genera el 26% del ingreso bruto nacional. La tasa de crecimiento de la producción agrícola en 1988 fue del 4.3%, con los aumentos concentrados en las

cosechas no tradicionales tales como las frutas y verduras de invierno. El valor de la cosecha de café de Guatemala disminuyó en 1987 debido a bajos precios internacionales.

La industria manufacturera, que genera aproximadamente el 15% del ingreso bruto nacional, creció en un 2.3%. Puesto que la mayoría de las industrias guatemaltecas han abastecido tradicionalmente al área comercial protegida del Mercado Común Centro-Americano (MCCA), la declinación experimentada por este mercado desde 1980 ha oprimido seriamente a la industria del país. Sin embargo, en la actualidad, la industria manufacturera se está recuperando centralizada en las operaciones de montaje y reexportación.

La industria de la construcción contribuye solamente en un 2% al ingreso nacional bruto, pero un mini-boom en la construcción en la Ciudad de Guatemala provocó un aumento súbito en la contribución de esta industria, que alcanzó el 11.9% en 1988.

El sector comercial genera el 24.6% del ingreso nacional bruto, y es el segundo en importancia después de la agricultura.

La producción de petrolera y minera contribuye con menos del 1% al ingreso nacional bruto. Los productos del petróleo, todos los cuales se exportan, declinaron de \$27 millones en 1986 a \$16 millones en 1987.

La energía eléctrica abunda en Guatemala, aunque desde la iniciación del proyecto Chixoy, éste ha sido afectado por diversos problemas.

Se entiende que la agricultura y el comercio, seguidos por el sector manufacturero, han sido los grandes sectores productivos. Guatemala depende completamente de la producción y comercialización agrícola y no de la industria.

1.4.6 Comercio

(1) Exportaciones

Los productos agrícolas, tales como el café, azúcar, banana, algodón y cardamomo constituyen las exportaciones de Guatemala.

Estos bienes son fácilmente afectados por las condiciones de oferta y demanda de los mercados de productos internacionales y por las condiciones naturales (clima). Esto significa que Guatemala no puede controlar ni sus precios ni su volumen de producción. Estos bienes tampoco pueden conservarse en almacenes. Por lo tanto, es claro que las exportaciones son muy inestables. No obstante, toda la economía del país depende solamente de tales exportaciones.

(2) Importaciones

Las importaciones principales son bienes de consumo, fundamentalmente materiales industriales y bienes de capital. Recientemente se han incrementado las importaciones de materias primas para la industria. Esto significa que las industrias básicas tales como el hierro, acero, pulpa, refinerías, químicas y del cemento son insuficientes.

(3) Tipo de cambio

En general, el tipo de cambio viene determinado por la oferta y demanda de divisas, es decir, el quetzal y el dólar norteamericano. En años recientes, las importaciones han superado siempre a las exportaciones, lo cual implica que ha venido aumentando la demanda de dólares norteamericanos para el pago de las importaciones en Guatemala. En este marco, el quetzal ha venido devaluándose levemente con respecto al dólar

norteamericano (ver abajo), y hacia fines de febrero de 1991 el tipo de cambio era 5.00 Q/US\$.

Tendencia del tipo de cambio

Año	85	86	87	88	89
Tasa de Devaluación	29%	28%	26%	26%	28%

Nota: La tasa de devaluación está calculada con respecto al año anterior.