

7.2.3 Supervisión y Control de las Concesiones

La operación y funcionamiento de la recolección privada, tanto en las zonas concesionadas o no concesionadas, serán monitoreadas, supervisadas y controladas por el Departamento de Recolección Privada. Justamente la nueva organización propuesta para la DLP incluye la creación de este Departamento por considerarlo imprescindible dentro de la estructura organizativa a establecerse.

7.3 Entrenamiento del Personal

Con el objeto de facilitar el proceso de implementación de la DLP, mejorar la capacitación de sus empleados y, además, prepararlos para las nuevas tareas que serán implantadas en la nueva entidad de limpieza, se propone el desarrollo de un Programa de Entrenamiento durante la década que alcance los diferentes niveles de personal.

7.3.1 Justificación

La nueva DLP exige personal capacitado para los niveles gerenciales y operativos. Como la DLP utilizará el personal del actual DLPM y otro personal que será transferido de otras dependencias municipales y solo por excepción se contratará algún nuevo personal, se justifica ampliamente el programa de entrenamiento y capacitación del personal, el mismo que debe ser permanente, realista y práctico.

7.3.2 Niveles de Entrenamiento

El entrenamiento propuesto se debe realizar en tres niveles:

- (1) Gerencial - para el Director, Subdirector, jefes de Departamentos y Jefes de Sección

- (2) Medio - para los empleados responsables por las actividades de Control, Supervisión y Apoyo. Estaría dirigido a la capacitación relativa al control de operaciones del sistema de recolección, del barrido de calles, del mantenimiento de equipo, de disposición final en rellenos sanitarios y en actividades de educación comunitaria y administración.
- (3) Operacional - para el personal de choferes, mecánicos, operadores de equipo y trabajadores en general. Este entrenamiento debe ser estrictamente práctico con el propósito de buscar mayor eficiencia en las operaciones de rutina en el barrido de calles, recolección, transporte y disposición final.

7.3.3 Desarrollo del Programa

- (1) Para el entrenamiento a nivel gerencial se sugiere principalmente adiestramiento en servicio en entidades similares del exterior por períodos de un mes aproximadamente. Varios países industrializados y algunos países de América Latina, pueden otorgar este tipo de capacitación. También podrían asistir a cursos cortos en el exterior como los que preparan periódicamente la OPS/OMS, la JICA y otros organismos internacionales. La meta sería enviar anualmente uno o dos funcionarios de este nivel, a partir de 1991.
- (2) Para el nivel medio, la estrategia es el desarrollo de cursos cortos en el país con el apoyo y auspicio de organismos internacionales como la OPS, organismos bilaterales como el curso sobre Mantenimiento Preventivo que acaba de realizar JICA con la Municipalidad de la Ciudad de Guatemala, u otros organismos nacionales públicos, privados o universidades. Entrenar 15 personas por año, a partir de 1991 es una meta deseable. Deben ser cursos cortos, de carácter práctico y apoyados en manuales de

instrucción, que puedan servir como referencia permanente.

- (3) El programa de entrenamiento para el nivel operacional se hará básicamente a través de sesiones en las áreas y talleres de trabajo. Estas sesiones pueden ser apoyadas con recursos audio-visuales, ya sean películas o video-cassettes. En ellos se analizarán nuevos métodos de trabajo más eficientes. La meta son 2 actividades de estas por año, para 80 personas, desde 1992.

7.3.4 Costos de Entrenamiento

No se han considerado recursos presupuestarios específicos en la DLP para entrenamiento, ya que se ha contemplado que los Organismos Internacionales, las Agencias Bilaterales de Cooperación, y otras entidades nacionales pueden proporcionar becas y otorgar donaciones para auspiciar estas actividades de capacitación.

El aporte municipal será sobre todo el que corresponde a su capacidad instalada en cuanto a recursos humanos e infraestructura física.

La ejecución del programa de entrenamiento estará a cargo de la Unidad de Planificación de la DLP.

7.4 Educación y Participación Comunitarias

El estado de limpieza de la ciudad está en función de las aspiraciones de la población y de su "motivación" para lograr ese estado. Si la población no siente la necesidad de tener limpia su ciudad, a la DLP le costará bastante en dinero y en esfuerzo lograr el aseo urbano.

De hecho el estado de limpieza sube y su costo baja cuando hay participación comunitaria.

La comunicación social es un medio para obtener la participación comunitaria en el manejo adecuado de los desechos sólidos y por lo tanto se plantea un programa que comprenda:

- (1) Diálogo con la población
- (2) Motivación comunitaria
- (3) Presentación efectiva de la DLP ante el público

7.4.1 Diálogo con la población

- (1) Concientización a los vecinos en cuanto a los beneficios de orden sanitario y ambiental que pueden obtenerse (El video de JICA, puede ayudar en esta labor)
- (2) Sin información, la comunidad no sabe cómo pueden colaborar (Video de JICA puede ayudar)
- (3) Los reglamentos y exigencias municipales deben responder a la realidad socio-económica que se vive en Guatemala
- (4) Tratar de borrar el concepto de que la Municipalidad debe suplir todas las necesidades comunitarias, sin colaboración ciudadana
- (5) Tener presente, que una parte de los habitantes especialmente en áreas marginales, no valorizan las labores de limpieza, ya que es un concepto subjetivo
- (6) La eficiencia del servicio de la DLP es fundamental. La participación comunitaria debe ser solicitada únicamente después que se le ofrezca un servicio al nivel de sus aspiraciones

- (7) La continuidad y regularidad del servicio, la atención de las quejas y la divulgación de los servicios forman parte de la imagen de la DLP
- (8) Presentaciones sencillas escritas con ilustraciones visuales agradables ayudarán este proceso de diálogo.

7.4.2 Motivación de la Comunidad

Los esfuerzos para la comunicación masiva debe considerar los siguientes elementos:

- (1) El mensaje, es la información sobre manejo de desechos sólidos que se quiere transmitir.
- (2) El medio o instrumento de transmisión:
 - El video preparado por JICA será un gran instrumento
 - La radio será otro gran medio. Casi la totalidad de viviendas marginales tienen radio
 - La prensa escrita que siempre tiene gran interés por las noticias sobre limpieza urbana
 - Las charlas y conferencias también sirven eficientemente
 - Los concursos y campañas de limpieza escolares
 - Los clubes de servicio
 - Las encuestas de opinión pública, divulgadas pero en forma dosificada
 - El apoyo del programa de APT será medio importante.
- (3) El destinatario es aquel de quien se desea obtener el efecto del mensaje
 - Los vecinos y amas de casa, especialmente en las áreas marginales
 - Los estudiantes de las escuelas y los maestros
 - Los trabajadores de limpieza de la DLP, y los trabajadores de Recolección Privada

- Grupos específicamente seleccionados: Trabajadores de Mercados; Vendedores Ambulantes; etc.

7.4.3 Presentación Efectiva de la DLP ante el Público

- (1) Trabajando día y noche en las vías públicas, el personal y equipo de la DLP serán elementos permanentes visibles de promoción (positiva o negativa).
- (2) El color claro, vinculado a la sensación de aseo, debe predominar en uniformes, vehículos, contenedores.
- (3) La cortesía y el respeto al público será un gran elemento promotor que además facilitará el recíproco respeto y consideración que el público debe tener con el trabajador de limpieza pública.

7.4.4 Responsabilidad del Programa de Promoción Comunitaria

Después de haber analizado cuidadosamente diferentes alternativas JST concluye que DLP, a través de la Unidad de planificación, sea la responsable de planificar, ejecutar y evaluar este P.M. Para esta labor debe contar con la participación de un(a) profesional, trabajador(a) social o educador(a). Esta recomendación es enfática si se quiere obtener resultados.

7.5 Mantenimiento del Equipo

Para resolver el problema de mantenimiento de los vehículos de propiedad del Departamento de Limpieza Pública Municipal es necesario efectuar varias acciones que se expresan secuencialmente a continuación:

En primer lugar, es necesario poner en marcha la sección de mantenimiento con un jefe con autoridad y recursos para lograr implementar un programa de

mantenimiento preventivo.

El jefe será un profesional, preferiblemente ingeniero con conocimiento de mecánica y electricidad de los vehículos, que comprenda claramente el concepto de mantenimiento y con capacidad para implementarlo y controlarlo. Este profesional contará con la colaboración de un asistente y una secretaria. Además conveniente reforzar la unidad con personal calificado.

En segundo lugar es necesario proveer garages apropiados para guardar los vehículos y talleres para efectuar el mantenimiento preventivo y efectuar mantenimiento correctivo menor. También los equipos y herramientas deberán ser suministrados en la cantidad y calidad suficiente para efectuar el mantenimiento. Esta unidad deberá considerar la necesidad de limpiar la chatarra acumulada en el patio.

Esta infraestructura tiene un costo inicial muy bajo comparado con el servicio que provee. Con menos del valor de adquisición de un vehículo nuevo, será posible reparar y preparar adecuadamente el Taller del Departamento de Limpieza. Esta inversión debería ser recuperada en el corto plazo considerando solamente el aumento en la vida útil del vehículo. El aumento en sólo un año de la vida útil para cada vehículo de 35 justifica la inversión. Por otro lado, hay beneficios mediante la prevención de detenciones excesivas de vehículos dejando zonas sin servicio, ya que en la actualidad no es posible arrendar vehículos substitutos. Es decir, la calidad del servicio se mantendría. Un mejoramiento de esta naturaleza sería necesario efectuarlo sólo una vez, se puede efectuar a través de unidades de módulo para mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo menor. Se recomienda tener 1 módulo como base para mantenimiento preventivo y 2 módulos para mantenimiento correctivo para cada 24 vehículos. El costo de estos módulos más las herramientas para

mantenimiento alcanza a aproximadamente US\$20,000.

El mantenimiento correctivo importante para los vehículos de recolección requeridos para reemplazar, reparar o cambiar definitivamente partes del sistema motor o del tren de comando por ejemplo, deben ser efectuados en talleres privados, los que ofrecen grandes ventajas comparativas para este tipo de mantenimiento.

En el Departamento de Limpieza Pública Municipal, los repuestos que no están en inventario y que no son caros demoran actualmente tres meses o más desde el momento de la orden de compra hasta la adquisición, esto se debe a que tal orden debe ser aprobada por muchas personas.

Este sistema no sólo baja el número promedio de vehículos en operación diaria, pero también en algunas ocasiones hace que un vehículo en malas condiciones continúe en operación, causando mayor daño y haciendo la operación más cara afectando en mayor proporción el presupuesto.

En tercer lugar, el jefe de la unidad de mantenimiento desarrollará lo siguiente:

- (1) Un programa de inspección periódica para vehículos, diaria, mensual, semestral y anual con los respectivos registros, de los cuales la información más importante debe ser transferida a la hoja de vida de los vehículos.
- (2) Diseño de un sistema de registro incluyendo la cantidad de información requerida y suficiente para obtener los valores estándar o los parámetros de diseño. También para registrar la información para la selección de los vehículos de recolección, además de la información requerida para preparar el presupuesto anual.

En cuarto lugar, después de la confirmación de que los equipos y herramientas están disponibles para un programa de mantenimiento preventivo en operación, es conveniente comenzar un programa de entrenamiento para el personal del taller. Con este propósito, el nivel educacional, la historia educacional e historia profesional serán consideradas. El curso debería clarificar y actualizar el conocimiento con respecto a las actividades a ser efectuadas.

Por razones logísticas el mantenimiento del equipo pesado (buldozers, cargadores, etc) que operan en el relleno de "El Trébol" se efectuará en el sitio, en el taller que se está construyendo con este fin, pero su administración dependerá de la Sección de Mantenimiento de la DLP.

8. Planificación Operacional

8.1 Operación de Recolección y Transporte

8.1.1 Estructura Fundamental

Es necesario formular, sobre una base a largo plazo, la recolección y el transporte en las ECAs, y en las PCAs, para el año 2000, año objetivo del Plan Maestro. Los mismos deben ser compatibles con otros programas de implementación, tales como el diseño del mejoramiento institucional, el programa de concesiones, el proyecto de mantenimiento preventivo, etc., cuyo tratamiento está programado en otra parte del Plan Maestro. Además, estos planes de recolección y transporte deben adecuarse al número de vehículos recolectores financieramente disponibles, en los sectores municipal y privado.

En consecuencia, los conceptos básicos que se indican a continuación conforman la estructura estratégica de la operación de servicio en las áreas en consideración:

- (1) El requisito previo es un intercambio sistemático y gradual de las áreas de operación entre áreas de recolección fácil y posible.

Estas áreas de recolección fácil se extenderán en forma continua por medio de una concesión de zonas en continuo aumento, lo que dará como resultado, en consecuencia, una reducción considerable de las PCAs. La población a servir y la cantidad de desechos a recoger en las PCAs se limitará dentro de una escala tal que los sectores municipales puedan realizar sus propias operaciones con los recursos disponibles.

- (2) Las concesiones graduales y deliberadas de las zonas a los sectores privados serán indispensables.

Estas concesiones son indispensables, con el objeto de que el intercambio de áreas mencionado anteriormente surta el efecto deseado. Los ítems y el mecanismo de los procesos de concesión se discutieron en 7.2.

- (3) Los planes anteriores en consideración se formularán de acuerdo con los recursos realmente disponibles, sin contar con un aumento drástico en la mano de obra y en el número de vehículos, con excepción de la renovación y reemplazo de los vehículos recolectores.

- (4) Es necesario examinar una perspectiva de desarrollo institucional como un sistema de apoyo importante para las operaciones de recolección y transporte en las ECAs y en las PCAs. En el Capítulo 7 del Plan Maestro se trató este punto.

- (5) Para hacer que los planes de recolección y transporte sean prácticamente factibles, en el Capítulo 9 se examinará la viabilidad financiera, pues la factibilidad técnica tiene que arraigarse firmemente en una viabilidad financiera sana.

8.1.2 Sistemas Recomendables de Recolección y Transporte

Cada uno de los sistemas adecuados y recomendables difiere de los otros en función de las divisiones de las áreas, las especificaciones de las zonas y las asignaciones de las operaciones. Sin embargo habrá, en resumen, tres tipos principales de sistemas: sistema de puerta a puerta, sistema de estaciones y sistema de recolección por bloques. En la Tabla II-2.2-1 se muestran los sistemas de recolección y transporte por división de áreas y por recolectores responsables.

(1) Sistemas de recolección y transporte en las ECAs
(áreas de recolección fácil)

En 1996, a más tardar, el servicio de recolección en las ECAs estará confiado exclusivamente a los sectores privados.

1) Sistemas de recolección de puerta a puerta, en el patio trasero, en las áreas de servicio regular

Este sistema se seleccionará como el más razonable debido a que los recolectores privados están suficientemente acostumbrados a este sistema y las operaciones de recuperación de materiales en las fuentes será más fácil por medio de este sistema.

2) Combinación del sistema de "puerta a puerta" y de "estaciones" para gente de bajos ingresos en las áreas marginales

Actualmente no se presta ningún servicio de recolección en los lugares en donde viven los residentes de bajos ingresos, que no desean pagar el servicio de recolección, y el acceso es posible (áreas marginales en las ECAs, en un sentido amplio). Los sistemas de recolección adecuados para estas áreas serán la recolección de "puerta a puerta" y/o de "estaciones".

3) Sistema de recolección de estaciones en áreas marginales en un sentido restringido (áreas marginales y no accesibles)

No se presta ningún servicio de recolección, debido a la imposibilidad del acceso. En este área será necesario introducir el sistema de recolección de estaciones. Un sistema de contenedores será

también un asunto que merece ser considerado.

Con respecto al experimento de la recolección de contenedor que fue efectuado como el proyecto piloto, se ha comprobado que se puede esperar la cooperación comunitaria a este método, y también esa efectividad.

Se puede considerar que este método es uno de los métodos eficientes para la recolección en las áreas marginales. Sin embargo, para su materialización, se necesita los estudios más detallados tales como el tamaño, el número, el sitio de distribución y también las especificaciones de vehículos de recolección. Por consiguiente, no se ha incluido en el sistema de recolección del Plan Maestro.

En relación con las áreas que se especifican en 1), 2) y 3), anteriores, el problema de la cobertura parcial es impresionante y obvio. Esto genera basureros abiertos clandestinos incluso en las ECAs. Como no se puede considerar que el sistema de puerta a puerta solo es suficiente para hacer frente a esta difícil situación, es necesario aplicar otros sistemas. Sin embargo, cada recolector responsable por la zona concedida debe realizar la selección final del sistema de recolección más apropiado. Además, como la cooperación de los residentes se torna indispensable y categórica en el caso del sistema de estaciones, es necesario que las autoridades municipales elaboren e implementen un programa efectivo de educación.

(2) Sistemas de recolección y transporte en las PCAs

El servicio de recolección en las PCAs se confiará principalmente al sector municipal y parcialmente a los

sectores privados. En dichas zonas el servicio de recolección será del "tipo mixto".

1) Areas de Servicio Regular en las PCAs

Los sectores municipal y privados prestarán el servicio de recolección en estas áreas, siendo los sistemas apropiados del mismo los que se indican a continuación:

- a. Sistema de puerta a puerta y/o de estaciones para los sectores privados.
- b. Sistema de estaciones y de cuadra (incluso la recolección por campana) para el sector municipal.

En estas "áreas de recolección mixta", los lugares de almacenamiento de desechos de concreto armado ocupan una posición destacada en la operación del servicio con el objeto de mejorar la eficiencia de la recolección, sin embargo el éxito o el fracaso del sistema de estaciones depende totalmente del comportamiento y de la cooperación de los residentes. Además, es necesario prestar una atención especial a los problemas inherentes en la práctica de recolección dual característica del Area Metropolitana de la Ciudad de Guatemala. Con el objeto de hacer frente a cualquier dificultad en estas áreas, es necesario resolver los puntos siguientes en forma razonable:

- c. Coordinación de la zonificación entre los recolectores privados y la Municipalidad.
- d. Adjudicación de las concesiones a los recolectores privados siempre que estén de acuerdo con el sistema de recolección mixta y

respeten todos los reglamentos que se impongan previo a la aprobación de la concesión.

- 2) Sistema de Estaciones y de Cuadra en las áreas marginales de las PCAs.

El servicio de recolección se asignará sólo al sector municipal, y los sistemas de recolección adecuados serán los métodos de recolección de estaciones y de cuadra.

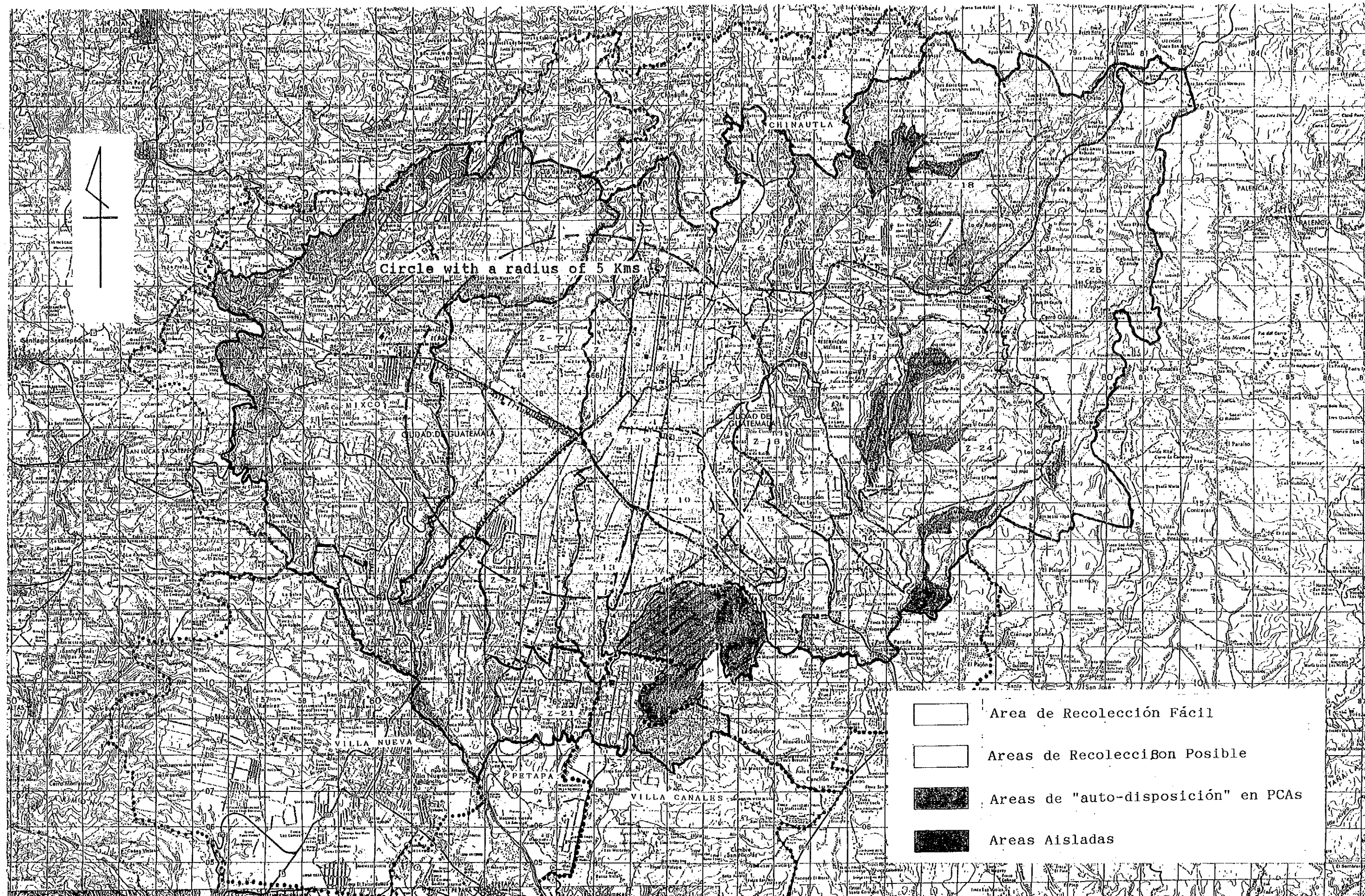
8.1.3 Operaciones de Recolección en Cada Zona

Para facilitar el entendimiento de las operaciones de recolección en cada zona, la Tabla II-8.1-1 resume las características más importantes de cada área. (Referirse también a la Tabla II-2.2-1).

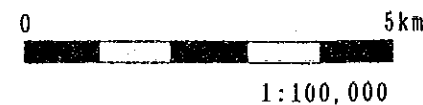
Tabla II-8.1-1 Criterio principal de clasificación entre las áreas marginales

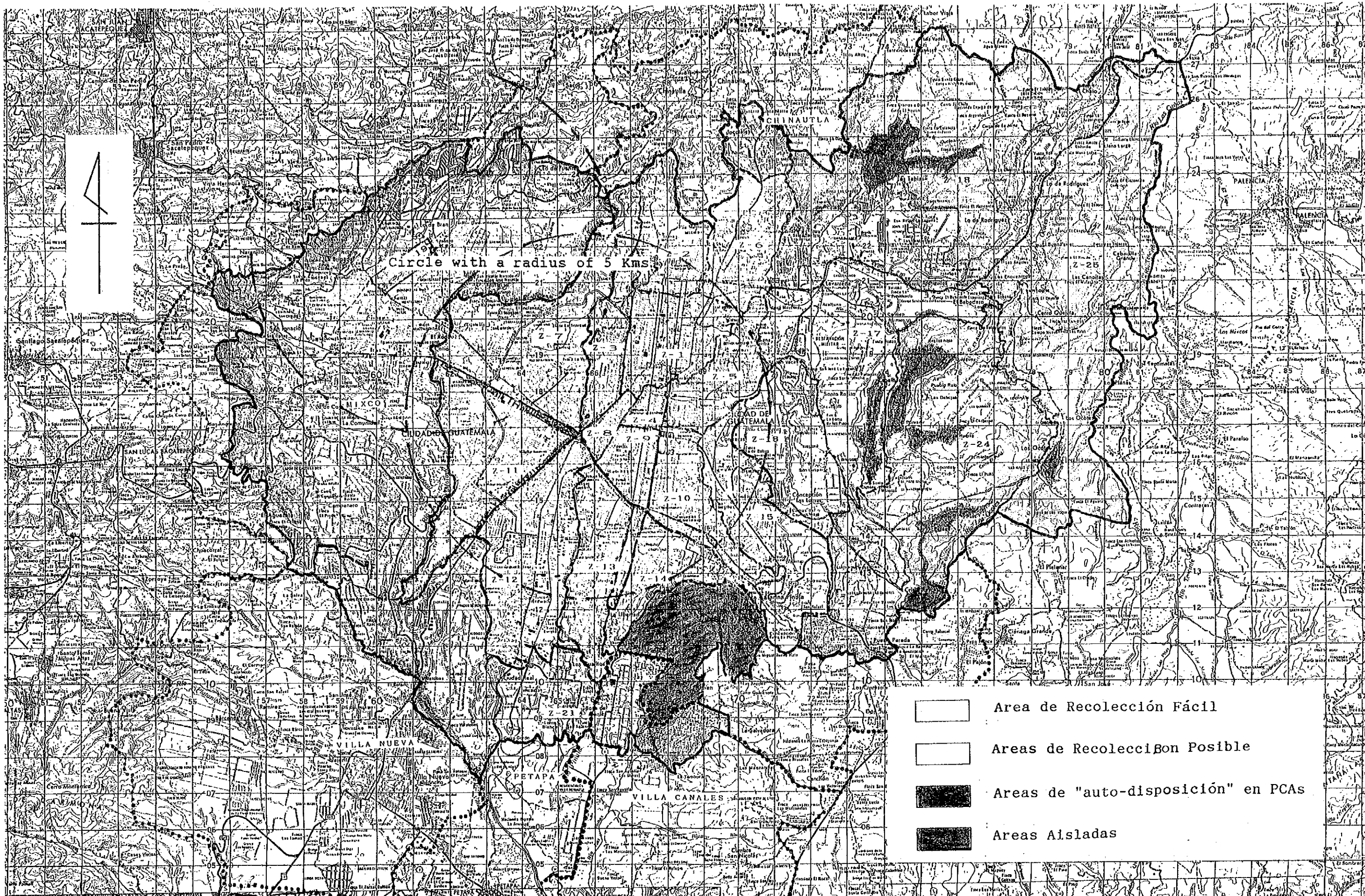
Area Division	Sub-división	Colector	Sistema
ECA	(1) Areas de servicio regular (Servicio cubierto)	Privado	Puerta a puerta
	(2) Areas marginales en sentido amplio. - Accesibles topográficamente - Principalmente familias de bajo ingreso - Posibilidad de pago por servicios	Privado	Puerta a puerta Estación
	(3) Areas marginales en sentido restringido - Inaccesibles topográficamente - Colonias de bajo ingreso - No hay posibilidad de pago por servicios	Municipalidad	Estación (Contenedor)
	(2)+(3) Areas marginales Sólo por un período transitorio	Municipalidad	Bloque (Campana)
PCA	(1) Areas de servicio regular (Areas de colección mixta)	Privado	Puerta a puerta Estación Estación Bloque (Campana)
	(2) Areas marginales	Municipalidad	Estación Bloque (Campana) (Contenedor)
	(3) Areas de auto-eliminación (Areas rurales y marginales) Haciendas, granjas y caseríos	No	
IA	Areas de auto-eliminación	-	

Nota: El principal criterio de clasificación entre las áreas marginales en sentido amplio y sentido restringido en las ECA es su accesibilidad de acuerdo a sus condiciones topográficas.


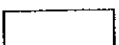




Map 1-2 División de Zonas de Recolección en 1990.





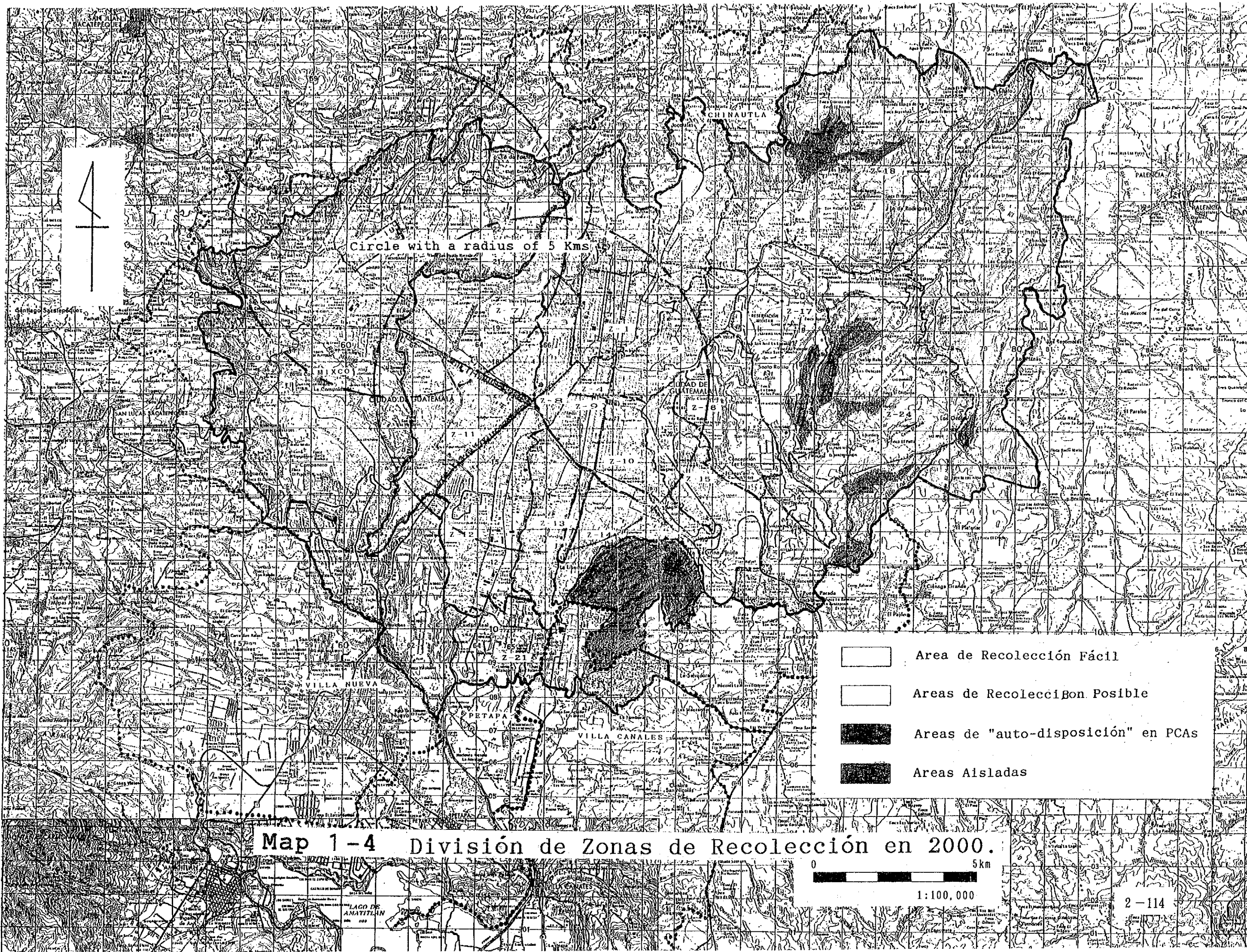
Circle with a radius of 5 kms

-  Area de Recolección Fácil
-  Areas de Recolección Posible
-  Areas de "auto-disposición" en PCAs
-  Areas Aisladas

Map 1-3 División de Zonas de Recolección en 1995.



1:100,000



Circle with a radius of 5 Kms

- Area de Recolección Fácil
- Areas de Recolección Posible
- Areas de "auto-disposición" en PCAs
- Areas Aisladas

Map 1-4 División de Zonas de Recolección en 2000.

0 5km
1:100,000

(1) Recolección y transporte en las áreas marginales en un sentido amplio de las ECA.

1) Recolectores que se asignarán

- a. Recolectores privados
- b. Municipales (período de transición solamente)

2) Sistema de recolección recomendable

- a. Sistemas de puerta a puerta y/o de estaciones
- b. Sistema de cuadra para el sector municipal

3) Materialización del plan de recolección

a. Política general

Para 1996 todas las ECAs estarán confiadas, exclusivamente, a los sectores privados. Sin embargo, la concesión de las zonas de recolección se realizará en forma progresiva y gradual con el objeto de evitar confusión entre los recolectores privados y desorden en el sistema de recolección actual. Por lo tanto, el mejoramiento de la cobertura del servicio de recolección se hará practicable mediante una concesión deliberada y gradual de zonas a los recolectores privados. Durante el período de transición, los sectores municipales apoyarán parcialmente el servicio de recolección para los residentes de bajos ingresos.

b. Medidas para implementar la política general

Dichas medidas serán las siguientes:

- Concesión gradual y progresiva con plena responsabilidad por la cobertura de toda la

población en las áreas concedidas, independientemente de que paguen o no las tarifas de recolección.

- Operaciones de apoyo municipal realizadas de la mejor forma posible (aquí, las municipalidades interesadas son, en particular, Guatemala, Mixco y Chinautla).
- Establecimiento y designación de las autoridades municipales responsables competentes, en Mixco y Chinautla.
- Educación sobre el manejo del SWM

c. Puntos de recolección

Recolectores privados: Patio trasero o puerta principal
Recipientes de almacenamiento fijos

Servicio municipal: Lugares designados para recolección por campana.

d. Nivel del servicio y número de viajes

La frecuencia de recolección se planificará a un nivel de 2 a 3 veces por semana. En cualquier caso, la frecuencia de recolección no debe ser menor que dos veces por semana.

En plan de recolección a largo plazo se basará en un número de viajes igual a 1,5 por día por vehículo, un valor razonable y realista.

e. Capacidad del recipiente de almacenamiento de desechos (depósito)

Por lo general, estas áreas están densamente pobladas y, a menudo, es difícil encontrar o asegurar sitios para la construcción de los depósitos de almacenamiento. Además, la colocación de los depósitos de almacenamiento conduce, a menudo, a problemas de deterioro ambiental. Por lo tanto, es necesario prestar una atención especial a la selección del tipo de recipientes de almacenamiento. Es preferible utilizar recipientes con tapas o cubos de desechos de tamaño pequeño. En algunos casos será necesario practicar un tipo de servicio de recolección por campana similar al municipal.

f. Costos y Tarifas

Los recolectores privados, que reciban la concesión, deben hacerse cargo de los gastos necesarios de los depósitos o contenedores de estación, y los usuarios del servicio deben cancelar las tarifas, de acuerdo con el principio del pago per beneficiarios.

(2) Recolección y transporte en las áreas marginales en sentido restringido de las ECAs

1) Recolectores que se asignarán

- a. Recolectores privados
- b. Municipales (período de transición solamente)

2) Sistema de recolección recomendable

- a. Sistemas de estaciones (Sistema de contenedores)

b. Sistema de cuadras para el sector municipal

3) Materialización del plan de recolección

a. Política general

En principio sólo recolectores privados realizarán las operaciones de recolección en estas áreas. En algunas situaciones, como en (1), que son válidas también en este caso, se requerirán también las operaciones de apoyo municipal. Como la mayoría de las áreas marginales de las ECAs están situadas en partes inaccesibles, tales como laderas empinadas, fondos de barrancos y cimas de colinas sin redes viales apropiadas, se aplicará una consideración especial con el objeto de hacer frente a la dificultad del servicio de recolección.

b. Medidas para implementar la política general

- Concesión gradual y progresiva, según se ha mencionado anteriormente.
- Operaciones de apoyo municipal, como en (1).
- Conversaciones previas, y detalladas, con los líderes de la comunidad y con los residentes con el objeto de vencer los obstáculos topográficos y lograr la cooperación comunal.
- Selección de los sitios apropiados y construcción de la estación de almacenamiento de desechos en las rutas de recolección para los sectores privados y municipal.
- Educación sanitaria.

c. Puntos de recolección

Recolectores privados: Depósitos de
almacenamiento fijos

d. Nivel de servicio y número de viajes

La frecuencia de recolección en estas áreas se planificará a un nivel de dos veces por semana, siendo necesario mantener esta frecuencia en forma estricta. El número de viajes será igual a 1,5 por día por vehículo.

e. Capacidad del depósito de almacenamiento de desechos

La determinación del tamaño del depósito de almacenamiento de desechos se vé obstaculizada por muchas restricciones tales como las características geográficas, las condiciones de los caminos, el área limitada del sitio, etc. Por lo tanto, no es posible generalizar.

Los puntos de recolección y la capacidad de los depósitos se deben decidir caso por caso, tomando en cuenta la restricción propia y característica para cada colonia.

Además, en el caso de un área limitada del sitio es necesario examinar un uso ventajoso del contenedor.

f. Costos y Tarifas

Los recolectores privados pagarán los costos necesarios para la administración de las estaciones o de los depósitos de desechos como un requisito de la concesión de zonas que

se asignarán. En principio, aquí es posible aplicar el sistema de tarifas de subsidio cruzado, sin embargo los usuarios del servicio o las colonias interesadas deben hacerse cargo de una parte, por lo menos, de los gastos necesarios de acuerdo con sus medios en base al principio del pago por beneficiarios.

(3) Recolección y transporte en áreas de servicio regular de las PCAs

1) Recolectores que se asignarán

- a. Recolectores privados
- b. Municipales

2) Sistema de recolección recomendable

- a. Para los recolectores privados, sistema de puerta a puerta y/o de estaciones
- b. Para el sector municipal, sistemas de estaciones y de cuadra

3) Materialización del plan de recolección

- a. En el año 2.000, año objetivo, las operaciones de recolección cubrirán todas las áreas de servicio regular de las PCAs. En estas áreas, el servicio de recolección será de "un carácter mixto"; los recolectores privados entrarán lentamente en estas áreas mediante una concesión sistemática con el objeto de aliviar la pesada carga de la operación municipal. Por otra parte, los sectores municipales prestarán su servicio en la zonas reservadas a los mismos. En el caso de Mixco, Villa Nueva y Villa Canales, el rol de las operaciones municipales será tan importante y categórico

que es necesario ya sea crear suficientes flotas operativas como para satisfacer los requisitos de las áreas o coordinar con la DLP de la Ciudad de Guatemala con el objeto de resolver las dificultades relacionadas con el servicio de recolección.

b. Medios para implementar la política general

- Expansión de las ECAs y reducción de las PCAs para hacer que los servicios de recolección sean más fáciles y factibles.
- Concesión gradual y progresiva de las zonas a los recolectores privados.
- La coordinación y el arreglo operacional entre los sectores privados y municipal en relación con un nivel de servicio razonable, una distribución territorial convincente, un sistema de recolección apropiado, etc.
- Refuerzo del subsistema operacional de las municipalidades vecinas o acuerdo intermunicipal sobre las operaciones de recolección.
- Educación sobre manejo de los desechos sólidos y educación sanitaria.

c. Puntos de recolección

Recolectores privados: Patio trasero o puerta principal

Depósitos de almacenamiento fijos

Servicio municipal: Depósitos de almacenamiento fijos

Lugares designados para la recolección por campana.

d. Nivel del servicio y número de viajes

La frecuencia de recolección razonable será de 2 a 3 veces por semana para el sistema de puerta a puerta. En el caso de otro sistema, se requerirá una recolección dos veces por semana.

El número de viajes planificados es igual a 1,5 por día por vehículo.

e. Capacidad del depósito de almacenamiento de desechos

Teniendo en cuenta una concesión gradual de zonas al sector privado, es necesario diseñar los depósitos de almacenamiento en base a la tasa de carga promedio de los vehículos recolectores privados.

f. Pago de los costos para las estaciones fijas

En general, y siempre que sea posible, para la construcción de las estaciones fijas se les impondrán a todos los usuarios del servicio tarifas de acuerdo con el principio del pago por beneficiarios. De lo contrario, es necesario introducir un sistema de tarifas "de subsidio cruzado" como un requisito de la concesión de zonas al sector privado.

(4) Recolección y transporte en las áreas marginales de las PCAs

1) Recolectores que se asignarán: sector municipal

2) Sistemas de recolección recomendables

Sistemas de estaciones y de cuadra

3) Materialización del plan de recolección

a. Política general

La operación de recolección en las áreas marginales de las PCAs se asignará totalmente al sector municipal. Se incluirá la población de colonias de bajos ingresos, de ocupantes ilegales y dispersas. Y hacia fines del año 2000, año objetivo, se recogerá casi la cantidad total de desechos generados. Estas áreas se encuentran dispersas en las periferias alrededor del área de estudio; para ser exactos, especialmente en las zonas 16, 17 y 18 de la Ciudad de Guatemala, en las partes oeste y suroeste de la Ciudad de Mixco y en la parte norte de Villa Nueva. Aunque las características difieren mucho de colonia a colonia, una política fundamental es realizar una operación de servicio capaz de hacer frente al problema sanitario y al deterioro ambiental.

b. Medios para implementar la política general

Asignar la capacidad de recolección del sector municipal que quedará disponible debido a las concesiones graduales a los recolectores privados.

c. Puntos de recolección

Servicio municipal solamente:

Depósitos de almacenamiento fijos

Lugares asignados para la recolección por

campana

d. Nivel del servicio y número de viajes

Se elaborará un plan de recolección sobre la base de una frecuencia de dos veces por semana y con un número de viajes igual a 1,5 por día por vehículo.

e. Capacidad del patio de almacenamiento de desperdicios

Depende de la población a servir, de la generación de basura por cápita en esa zona, y de la frecuencia de recolección del vehículo recolector.

f. Pago de los costos

La municipalidad interesada pagará el costo necesario para la construcción de las estaciones de almacenamiento sin excluir, sin embargo, el servicio de la mano de obra gratuita de los residentes y la contribución de una mínima parte de los gastos materiales de acuerdo con el principio del pago por beneficiarios.

(5) Recolección en las áreas de auto-eliminación en las PCA y en áreas aisladas

1.) Administración de los desechos sólidos en las áreas de auto-eliminación en las PCA

Según indica la terminología "áreas de auto-eliminación", en estas áreas no se presta ni se prestará ningún tipo de servicios de recolección, debido a

- a. La imposibilidad de un servicio de recolección regular debido a la menor densidad de población.
- b. La impracticabilidad de la operación que surge de las condiciones geográficas, y de los problemas de acceso sumamente difícil.
- c. Costos altos de operación originados por la gran distancia y los pequeños establecimientos dispersos en vastas zonas rurales.

Un servicio de recolección regular no se adapta al caso; en consecuencia, un principio adecuado para estas áreas será "la auto-disposición" por los residentes mismos bajo una guía municipal programada en forma adecuada. El rol municipal es esencial en este aspecto; las municipalidades deben tomar las siguientes medidas:

- d. Programa de educación de los residentes en el SWM
- e. Instrucción técnica acerca de cómo eliminar los desechos sólidos en forma sanitaria y de manera adecuada (Es decir preparación de abono, en pequeña escala, en forma individual, reducción del volumen de los desechos, método de incineración, etc.)
- f. Preparación de una guía simple para la protección ambiental.
- g. Instrucciones periódicas y apropiadas en el sitio, por ejemplo, proyección de videos sobre el problema sanitario, demostración de la eliminación de desechos.

- h. Guía práctica del sistema de eliminación de desechos que se seleccionará probablemente en el futuro, etc.

2) Recolección de desechos en las áreas aisladas

El principio es la recolección y disposición en el sitio. Esto significa una participación plena del residente, ya sea en forma individual o como miembro de la comunidad. Es posible dividir las alternativas del método de recolección en tres tipos:

- a. Recolección de desechos por residente, en donde cada habitante individualmente llevará sus propios desechos a un lugar designado de disposición final.
- b. Sistema de recolección comunal, en el que recolectores designados o seleccionados de entre los miembros de la comunidad, con cargo a los fondos recaudados de la comunidad realizarán la operación de recolección.
- c. Sistema de contrato del servicio de recolección o método de concesión de zonas en forma privada. En este caso, el estudio sobre "concesiones a recolectores privados" será aplicable con algunas modificaciones necesarias. Una de las modificaciones principales estará relacionada con una tarifa de susceptible a pagar.

8.2 Disposición final

8.2.1 Método de construcción y planificación de las mejoras al relleno controlado de El Trébol

(1) Bases de la planificación de la mejora en El Trébol

a. Método de relleno de desechos sólidos:

Relleno controlado desde el fondo del barranco

b. Cantidad aproximada de desechos sólidos a vaciarse en el sitio durante los años 1990 a 2000:

1990	133,400 Toneladas/año
1991	136,600
1992	139,800
1993	142,800
1994	145,940
1995	149,700
1996	152,700
1997	155,640
1998	158,520
1999	161,350
2000	164,000

c. Período propuesto del relleno: hasta el año 2000

d. Debe permitirse la operación de segregadores

(2) Método de construcción

La selección del método de construcción más adecuado de acuerdo con la compleja topografía de El Trébol será algo absolutamente decisivo para el éxito de la mejora del relleno controlado.

Se ha realizado un estudio comparativo de las tres alternativas para la selección de la más adecuada. Las tres alternativas son las siguientes y su comparación detallada se muestra en la tabla III-3.2-1 adjunta de F/S.

- 1) Método de acceso de camiones a la parte inferior
- 2) Método de plataformas
- 3) Método de pendiente

Se seleccionó el "método de pendiente" como el método de construcción más apropiado.

(3) Planificación del mejoramiento

La planificación del mejoramiento del relleno controlado de El Trébol consistirá en las cuatro categorías principales:

Construcción de unas instalaciones comunes, instalaciones de la administración, equipo de operación e instalaciones de protección del medio ambiente.

- 1) La construcción de las instalaciones comunes se detalla a continuación. (Ref. Fig. III-3.2-1, III-3.2-5)

- a. Mejoramiento de la carretera principal existente
La carretera principal existente se pavimentará con asfalto.

- b. Pendiente

La pendiente se construirá para facilitar el transporte de los desechos y materiales de cobertura, tales como desechos de construcción y demolición, desde el área de descarga de desechos hasta el fondo del barranco.

La pendiente, con un ancho de 35 m, se construirá con 2 carriles, uno básicamente para los desechos y el otro para los materiales de cobertura.

c. Preparación del terreno

Se mejorará el terreno actual en el nivel superior y se preparará para la operación segura de los trabajadores del relleno y de los segregadores.

d. Construcción de los caminos internos

Los caminos internos se construirán para que los vehículos de recolección descarguen con seguridad los desechos.

2) Construcción de las instalaciones de administración

Las instalaciones son como sigue:

a. Cerca con 3 puertas

La cerca existente se reconstruirá parcialmente con 3 puertas principales y se extenderá para encerrar el sitio por completo y separarlo de las áreas residenciales del alrededor. Las puertas servirán para controlar el ingreso de la gente en general y animales para su entrada y salida.

b. Cobertizo para los trabajadores

c. Instalación del depósito de combustible

Los depósitos de combustible (contenedores ordinarios) se colocarán en estas instalaciones.

d. Taller

Normalmente, el mantenimiento y la reparación de los equipos de la operación, como por

ejemplo bulldozers y cargadores, se efectuará en este taller.

e. Estacionamiento

3) Equipo de operación

Para realizar las operaciones del relleno, se requerirán los equipos de acuerdo con la cantidad de desechos a vertirse y otras condiciones tales como las topográficas.

a. Bulldozers

Se requerirán bulldozers que puedan operar en condiciones de tierra suave, con un mecanismo especial para evitar atascamiento mientras se mueven los desechos en las orugas de carrilas y ruedas. Los bulldozers existentes se incorporarán con los nuevos para la operación.

b. Cargadores frontales

Para obtener tierra como material de cobertura, se requieren los cargadores frontales, que trabajarán con los camiones de volteo.

c. Balanza para camiones

Para controlar el peso total de los desechos transportados en el sitio con el fin de control del relleno, se instalará la balanza para camiones en la entrada.

4) Instalaciones de protección del medio ambiente

Para mejorar y proteger las condiciones actuales del medio ambiente en El Trébol se requiere lo siguiente:

- a. Bombas sumergidas
Las bombas se utilizarán para la recirculación del lixiviado para rociarla sobre los desechos y así lograr la evaporación y oxidación naturales.
- b. Estanque de reserva de lixiviado construido con muros de contención
Los diques que serán de hormigón y malla de alambre (gaviones), se construirá para almacenar el lixiviado, donde se instalarán las bombas para la recirculación del lixiviado.
- c. Aireación
Antes de pasar al sistema de recirculación del lixiviado, el aireador provisionalmente se utilizará para tratar la lixiviación mediante aireación en la zanja pequeña.
- d. Sistema de drenaje del agua de lluvia
El agua de lluvia de la parte superior del terreno será interceptado construyendo un sistema de drenaje. Así se reducirá la cantidad de líquido percolado.

(4) Operación de relleno

1) Política básica para relleno controlado en El Trébol

Básicamente, la operación de relleno para mejorar el relleno de El Trébol debe efectuarse de forma de relleno controlado.

2) Transporte

En principio, todos los vehículos de recolección de desechos se pesarán y pasarán a los carriles

especificados para la descarga.

3) Relleno controlado

Los desechos descargados después que los segregadores obtengan los materiales recuperables, se empujarán por la pendiente hasta el fondo del barranco. Los desechos de construcción y demolición, tierra, etc. también se empujarán por la pendiente para su empleo como materiales de cobertura.

En la pendiente, los desechos y materiales de cobertura deberán empujarse al fondo del barranco mediante bulldozers de gran rendimiento.

Desde el fondo del barranco, los desechos deberán compactarse, y luego cubrirse con el material de cobertura utilizando el mismo tipo de bulldozers.

4) Cobertura de los desechos

En el fondo del barranco, el relleno de desechos que se realizará 6 días a la semana, de lunes a sábado, se cubrirá con materiales de cobertura durante la tarde del sábado. El espesor de cobertura será de unos 50 cm.

(5) Protección del medio ambiente

Las siguientes medidas deberán ser tomadas para la protección del medio ambiente en El Trébol.

a. Polución del aire

Mediante la cobertura de los desechos compactados empleando materiales de cobertura, se evitará la polución del aire, en las áreas residenciales circundantes, la que era ocasionada por los humos

de la combustión espontánea, humos, el polvo y los malos olores.

b. Contaminación del agua subterránea

Se evitará mediante la aireación provisional del lixiviado con aireadores impulsados por motor en la zanja pequeña, y el sistema de recirculación de la lixiviación por bombeo desde la laguna construida con muros de contención.

c. Condición sanitaria

Con las instalaciones de administración, tales como las cercas, puertas y caminos de acceso se mejorará la condición higiénica para la gente que vive ó trabaja dentro ó fuera del sitio.

(6) Recomendación

Deberá ponerse atención especial en cómo obtener los materiales de cobertura constantemente, como por ejemplo tierra y desechos de construcción y demolición tanto como sea posible, y cuando sea necesario adquiriéndola inclusive por razones de protección del medio ambiente.

Para este propósito, la Municipalidad de Guatemala deberá responsabilizarse y encargarse de la obtención de tales materiales.

Para facilitar la adquisición de los materiales de cobertura, se ha pensado en la recomendación del establecimiento de una norma en las agencias gubernamentales y/o constructores privados obligándoles a transportar tales materiales al relleno como primera prioridad.

8.2.2 Método de construcción y planificación del relleno sanitario de Las Guacamayas

(1) Bases de planificación de construcción de Las Guacamayas

a. Método de rellenamiento de desechos sólidos
Rellenamiento sanitario desde el fondo del barranco

b. Cantidad de desechos sólidos a ser vaciados de 1990-2000:

1990	-----	0 tons/año
'91	-----	0
'92	-----	0
'93	-----	150,907
'94	-----	165,305
'95	-----	180,285
'96	-----	191,243
'97	-----	202,267
'98	-----	213,366
'99	-----	224,537
2000	-----	235,783

c. El período propuesto de relleno - hasta el año 2000

d. Relleno sanitario desde el principio

(2) Método de construcción

La selección del método de construcción más adecuado de acuerdo con la compleja topografía de Las Guacamayas será algo absolutamente decisivo para el éxito del relleno sanitario.

Se ha realizado un estudio comparativo de las tres alternativas para la selección de la más adecuada. Las tres alternativas son las siguientes y su comparación

detallada se muestra en la Tabla III-3.2-1 adjunta de F/S.

- a. Método de acceso de camiones a la parte inferior
- b. Método de plataformas
- c. Método de pendiente

Se seleccionó el "método de pendiente" como el método de construcción más apropiado.

(3) Planificación de la construcción

La planificación de la construcción del relleno sanitario controlado consistirá en las cuatro categorías principales:

Construcción de unas instalaciones comunes, instalaciones de administración, equipo de operación e instalaciones de protección del medio ambiente.

1) La construcción de las instalaciones comunes se detalla a continuación.

- a. Carreteras de acceso interno

Estas carreteras se utilizarán para que los vehículos de recolección de desechos lleguen al área de descarga, así como otros camiones para los trabajos de construcción.

- b. Pendiente

La pendiente se construirá para los desechos y materiales de cobertura, tales como desechos de construcción y demolición, desde el área de descarga de desechos hasta la parte inferior del barranco. La pendiente con un ancho de 35 m, se construirá con 2 carriles, uno básicamente para los desechos y el otro para los materiales de cobertura.

c. Preparación del terreno

El terreno actual, en el nivel superior, se preparará no sólo para la operación de vertido, sino también para la ubicación de las instalaciones de administración.

2) Construcción de las instalaciones de administración

Las instalaciones son como sigue.

a. Cerca con 2 puertas

La cerca se construirá para encerrar el sitio por completo y separarlo de las áreas residenciales del alrededor. Las puertas servirán para controlar el ingreso de la gente en general y de los animales.

b. Resguardo para los trabajadores

c. Instalación del depósito de combustible

Los depósitos de combustible (contenedores ordinarios) se colocarán en estas instalaciones.

d. Taller

Normalmente, el mantenimiento y la reparación de los equipos de la operación, como por ejemplo bulldozers y retroexcavadoras, se efectuará en este taller.

e. Estacionamiento

3) Equipo de operación

Para realizar las operaciones del relleno, se requerirán los equipos de acuerdo con la cantidad de desechos a vertirse y otras condiciones tales como las topográficas, etc.

a. Buldozers

Se requerirán buldozers que puedan operar en condiciones de tierra suave, con un mecanismo especial para evitar atascamiento mientras se mueven los desechos en las oruga de carriles y ruedas.

b. Retroexcavadoras

En el caso de Las Guacamayas, mucha de la tierra producida por la construcción del vertedero podrá utilizarse para cubrir gradualmente los desechos. Para este propósito, las retroexcavadoras se utilizarán para sacar la tierra y cargarla en los camiones volquete.

c. Balanza para camiones

Para controlar el peso total de los desechos manipulados en el sitio con el fin de control del relleno, se instalará la balanza para camiones en la parte de entrada del sitio.

4) Instalaciones de protección del medio ambiente

Para mejorar y proteger las condiciones actuales del medio ambiente en Las Guacamayas se requiere lo siguiente:

a. Bombas sumergidas

Las bombas sumergidas se utilizarán para la recirculación del lixiviado para rociarla sobre los desechos y así lograr la evaporación y oxidación naturales.

b. Laguna de almacenamiento del lixiviado construido con muros de contención

Los diques que serán de hormigón y malla de alambre (gaviones) se construirán para

almacenar el lixiviado, y donde se instalarán las bombas para la recirculación del líquido percolado.

c. Aireación

Antes de pasar al sistema de recirculación del lixiviado, se utilizará provisionalmente el aireador para tratar la lixiviación mediante aireación en la zanja pequeña.

d. Sistema de drenaje del agua de lluvia

El agua de lluvia de la parte superior del terreno será interceptado construyendo un sistema de drenaje. Así se reducirá la cantidad del lixiviado.

(4) Operación de relleno

1) Política básica para el relleno sanitario en Las Guacamayas

Básicamente, la operación debe efectuarse estrictamente en forma de relleno sanitario.

2) Transporte

En principio, todos los vehículos de recolección de desechos se pesarán y pasarán a los espacios especificados para la descarga.

3) Relleno sanitario

Los desechos descargados se empujarán por la pendiente mediante bulldozers.

Los desechos de construcción y demolición, tierra, etc., también se empujarán por la pendiente para su empleo como material de cobertura.

En la pendiente, los desechos y materiales de cobertura deberán empujarse a la zanja mediante bulldozers de gran rendimiento.

Desde el fondo del barranco, los desechos deberán compactarse, y luego cubrirse con el material de cobertura utilizando el mismo tipo de bulldozers.

En el fondo de la zanja, antes de iniciar el relleno, se construirán las canaletas de recolección de lixiviación que estarán hechas de arcilla, piedras machacadas, caucho sintético y tierra, con el fin de evitar la contaminación del agua del subsuelo debido al líquido percolado.

4) Cobertura de desechos

Los desechos del fondo de la zanja se cubrirán con materiales de cobertura cada día, con un espesor de cobertura de unos 50 cm.

(5) Protección del medio ambiente

Las medidas siguientes deberán ser tomadas para la protección del medio ambiente en Las Guacamayas.

a. Protección de la erosión del barranco

El peligro del problema de erosión inferior del barranco, cercano al área residencial de Las Guacamayas, se evitará con la temprana operación del relleno sanitario.

b. Polución del aire

Mediante la cobertura de los desechos compactados empleando materiales de cobertura, se evitará la polución del aire, en las áreas residenciales circundantes, ocasionada por los humos de la

combustión espontánea, el polvo y los malos olores.

c. Contaminación del agua subterránea

Se evitará mediante la aireación provisional de la lixiviación con aireadores impulsados por motor en la zanja pequeña, y el sistema de circulación de lixiviación por bombeo desde la laguna construida con muros de contención. Se espera que la contaminación del agua subterránea se evitará con la construcción de las canaletas de recolección de la lixiviación en la parte inferior del barranco.

d. Medidas para captar el agua del fondo del barranco.

El agua que puede causar la erosión del barranco, y además aumentar el volumen del lixiviado, se canalizará al exterior, aguas abajo del relleno.

e. Condición sanitaria

Con las instalaciones de administración, tales como las cercas, puertas y caminos de acceso se mejorará la condición higiénica para la gente que vive o trabaja dentro o fuera del sitio.

(6) Recomendación

Deberá ponerse atención especial en cómo obtener los materiales de cobertura constantemente, como por ejemplo tierra y desechos de construcción y demolición tanto como sea posible y cuando sea necesario adquiriéndola inclusive por razones de protección del medio ambiente.

Para este propósito, la Municipalidad de Guatemala deberá responsabilizarse y encargarse de la obtención de tales materiales.

Para facilitar la adquisición de los materiales de cobertura, se ha pensado en la recomendación del establecimiento de una norma en las agencias gubernamentales, tales como el departamento de servicio, departamento de planificación, departamento de construcción civil, etc. y/o constructores privados obligándoles a llevar tales materiales al relleno como primera prioridad.

La Municipalidad de Guatemala también deberá considerar e investigar continuamente el problema de la erosión debido al agua del fondo de la zanja.

Además deberá obtener el derecho de utilización del barranco de Las Guacamayas desde el propietario del terreno.

9. Planificación Financiera

9.1. Costos

La nueva organización que remplazará el DLPM requerirá de los siguientes costos para mejorar la situación del manejo de los desechos sólidos, descrita en Capítulo 8.

- (1) Costos de Inversión: Utilizados para adquirir vehículos, construcción de instalaciones de mantenimiento, mejoramiento de "El Trébol" y construcción de un nuevo relleno.
- (2) Costos operacionales: A utilizarse en combustibles y mantenimiento de vehículos y relleno en El Trébol y Las Guacamayas. Además se considerará costos adicionales para el mejoramiento de los servicios de recolección y disposición final.

9.1.1 Costos de Inversión

(1) Recolección y transporte

Adquisición de camiones compactadores para recolección:

1992 18 vehículos

1995 19 "

Precio US\$55,000 en 1991

Adquisición de camiones abiertos de volteo:

1992 4 vehículos

1995 2 "

Precio US\$35,000 en 1991

Instalaciones para mantenimiento: consistirá en un edificio, muebles y herramientas

1992 US\$20,000 (a precios de 1991)

(2) Disposición final

El Trébol: relleno controlado

1992:	Q.7,073,400	(a precios de 1991))
1995:	Q.2,674,000	("))
1997:	Q. 714,000	("))
1998:	Q.2,674,000	("))

Las Guacamayas: Relleno sanitario:

1992:	Q.15,298,000	(a precios de 1991))
1995:	Q. 954,000	("))
1996:	Q. 2,229,500	("))
1998:	Q. 2,474,000	("))

Un resumen de los costos de capital se muestra en la Tabla II-9.1-1.

Tabla II-9.1-1. Resumen de los Nuevos Costos de Capital

(1000Q)

AÑO	----- RECOLECCION -----			-- DISPOSICION FINAL --			CAPITAL TOTAL
	CMPCT	ABIERTO	INSTALACIONES TOTAL	TREBOL	GUACA.	TOTAL	
1991	0	0	0	0	0	0	0
1992	4950	700	100	5750	7073	15298	28121
1993	0	0	0	0	0	0	0
1994	0	0	0	0	0	0	0
1995	5225	350	0	5575	2674	954	9203
1996	0	0	0	0	0	2230	2230
1997	0	0	0	0	714	0	714
1998	0	0	0	0	2674	2474	5148
1999	0	0	0	0	0	0	0
2000	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	10175	1050	100	11325	13135	20956	34091

NOTA:

(1) EQUIPO DE RECOLECCION

CAMION COMPACTADOR PRECIO 275 mil Q/camion
 NUMERO 18 en 1992, 19 en 1995

CAMION ABIERTO PRECIO 175 mil Q/camion
 NUMERO 4 en 1992, 2 en 1995

INSTALACIONES, HERRAMIENTAS, ETC. 100 mil Q en 1992

(2) DISPOSICION FINAL

TREBOL (controlada) 7073 mil Q en 1992
 5348 mil Q para 4 bulldozers
 396 mil Q para 2 shovel loaders
 2674 mil Q en 1995
 2674 mil Q para bulldozers
 714 mil Q en 1997
 2674 mil Q en 1998
 2674 mil Q para 2 bulldozers

GUACAMAYAS (sanitaria) 15298 mil Q en 1992
 8022 mil Q para 6 bulldozers
 1785 mil Q para 2 back hoe loaders
 954 mil Q en 1995
 2230 mil Q en 1996
 1337 mil Q para 1 bulldozer
 893 mil Q para 1 back hoe loader
 2474 mil Q en 1998

9.1.2 Costos adicionales de operación

(1) Personal

Director	desde 1992	Q. 3,500/mes
Ingeniero sanitario	desde 1992	Q. 2,700/mes

(2) Recolección y transporte

1992-1994 =	US\$84,000/año (a precios de 1991)
1995-2000 =	US\$41,000/año (a precios de 1991)

(3) Disposición final

El Trébol:

1992-1994:	Q.2,361,140/año (a precios de 1991)
1995-1996:	Q.2,879,090/año (")
1997	: Q.2,971,690/año (")
1998-2000:	Q.3,450,480/año (")

Las Guacamayas:

1993-1995:	Q.1,049,940/año (a precios de 1991)
1996-1997:	Q.2,636,960/año (")
1998-2000:	Q.2,729,560/año (")
	(")

El resumen de los costos adicionales de operación se muestra en la tabla II-9.1-2.

Tabla II-9.1-2 Resumen de los Costos Adicionales de Operación

(1000Q)

AÑO	COSTO DEL PERSONAL PROFESIONAL	RECOLECCION TRANSPORTE	TREBOL	RELLENO GUACA.	TOTAL	TOTAL
1991	0	0	0	0	0	0
1992	74	420	2361	0	2361	2856
1993	74	420	2361	1050	3411	3905
1994	74	420	2361	1050	3411	3905
1995	74	205	2879	1050	3929	4208
1996	74	205	2879	2637	5516	5795
1997	74	205	2972	2637	5609	5888
1998	74	205	3450	2730	6180	6459
1999	74	205	3450	2730	6180	6459
2000	74	205	3450	2730	6180	6450
TOTAL	670	2490	26165	16612	42777	45937

NOTA:

(1) COSTO DEL PERSONAL PROFESIONAL

DIRECTOR 3500 Q/mes
 ING. SAN. 2700 Q/mes

(2) COSTO DE RECOLECCION Y TRANSPORTE (COMBUSTIBLE, MANTENIMIENTO Y REPARACION)

1992 - 1994 84 mil USS/año
 1995 - 2000 41 mil USS/año

(3) COSTO DE DISPOSICION FINAL (COSTO DE MANO DE OBRA INCLUIDO)

EL TREBOL 2361 mil Q/año en 1992-1994
 2879 " 1995-1996
 2972 " 1997
 3450 " 1998-2000
 LAS GUACAYAMAS 1050 mil Q/año en 1993-1995
 2637 " 1996-1997
 2730 " 1998-2000

9.2 Estudio de Casos

Dos casos serán examinados para evaluar la DLPM:

Estos casos son:

La tasa de interés de 8% que corresponde a un préstamo normal y la de 4% a un préstamo blando, cuando la Municipalidad lo obtiene de gobiernos extranjeros ó de organizaciones de crédito internacional.

La proporción de presupuesto para el manejo de desechos sólidos para cada caso se muestra en la Tabla II-9.2-1 y la Tabla II-9.2-2. Los promedios son:

Tasa de interés		
8%	4%	Diferencia
21.38%	20.47%	0.91%
(24.14%)	(23.19%)	(0.95%)

Nota: () indica la proporción máxima.

Por lo tanto puede concluirse que:

- (1) Es necesario que la Municipalidad aumente el presupuesto de limpieza pública en 70% a 80% aproximadamente en la década, si quiere mejorar la situación del manejo de los desechos sólidos.
- (2) El presupuesto necesario para el relleno sanitario será notoriamente alto. El costo por unidad operacional de un sitio de relleno sanitario en Las Guacamayas se estima en aproximadamente \$2.00 por tonelada, en comparación con el costo anual de \$0.40 por tonelada en el sitio de El Trébol. Este presupuesto sería necesario si la Municipalidad desea implementar este sitio de relleno.

Como referencia, el costo de relleno sanitario en los Estados Unidos y el Japón se estima en aproximadamente

US\$20-30/tonelada generalmente.

- (3) La diferencia entre las dos tasas de interés es alta, lo que significa Q.8.1 millón de diferencia.

$$45,421 - 37,328 = 8,093 (1,000Q)$$

Por lo tanto la Municipalidad debería contemplar la posibilidad de la obtención de un préstamo a largo plazo para el manejo de los desechos sólidos, ante un Organismo de Crédito Internacional, para lo cual es necesario que previamente SEGEPLAN lo califique como un proyecto prioritario.

Tabla II-9.2-1 Estimación del presupuesto de DLPM que se Requerirá
(Caso 1: Tasa de Interes 8%/año)

(1000Q)

AÑO	COSTO EXISTENTE	- COSTOS ADICIONALES - COSTO OP.	- PAGO DE LA DEUDA	COSTO TOTAL DLPM	PRESUPUESTO MUNICIPAL	RELA- CION (%)
1990	5818	0	0	5818	55283	10.52
1991	6674	0	0	6674	68563	9.73
1992	6674	2856	0	9530	71419	13.34
1993	6674	3905	5062	15642	77530	20.17
1994	6674	3905	4837	15417	77305	19.94
1995	6674	4208	4612	15495	77383	20.02
1996	6674	5795	6043	18513	80402	23.03
1997	6674	5888	6146	18709	80597	23.21
1998	6674	6459	5958	19092	80981	23.58
1999	6674	6459	6563	19697	81585	24.14
2000	6674	6459	6199	19333	81222	23.80
TOTAL	60069	45937	45421	151427	708425	21.38

NOTA:

(1) COSTOS DE CAPITAL

RECOLECCION VEHICULOS: 11225 mil Q
 INSTALACIONES: 100 mil Q
 TOTAL 11325 mil Q

DISPOSICION DE TREBOL: 13135 mil Q
 GUACAMAYAS: 20956 mil Q
 TOTAL 34091 mil Q

(2) CONDICIONES DEL PRESTAMO

PERIODO DE AMORTIZACION: 10 años
 PERIODO DE GRACIA: 0 años
 TASA DE INTERES: 8.00 %/año

(3) DESPUES DE 1992, EL PRESUPUESTO MUNICIPAL ES DEFINIDO COMO SIGUE:

PRESUPUESTO MUNICIPAL DE 1991 + COSTO OP. ADICIONAL + PAGO DE LA DEUDA

(4) OTROS

EL SUBSIDIO DEL TRANSPORTE URBANO SE ELIMINA DEL PRESUPUESTO MUNICIPAL.

Tabla II-9.2-2 Estimación del presupuesto de DLPM que se Requerirá
(Caso 2: Tasa de Interest 4%/año)

(1000Q)

AÑO	COSTO EXISTENTE	- COSTOS ADICIONALES - COSTO OP.	- PAGO DE LA DEUDA	COSTO TOTAL DLPM	PRESUPUESTO MUNICIPAL	RELA-CION (%)
1990	5818	0	0	5818	55283	10.52
1991	6674	0	0	6674	68563	9.73
1992	6674	2356	0	9530	71419	13.34
1993	6674	3905	3937	14517	76405	19.00
1994	6674	3905	3825	14404	76293	18.66
1995	6674	4208	3712	14595	76483	19.08
1996	6674	5795	4888	17358	77246	21.19
1997	6674	5888	5051	17613	79502	22.15
1998	6674	6459	4993	18126	80015	22.65
1999	6674	6459	5552	18686	80575	23.19
2000	6674	6459	5371	18504	80393	23.02
TOTAL	60069	45937	37328	143333	700331	19.47

NOTA:

(1) COSTOS DE CAPITAL

RECOLECCION VEHICULOS: 11225 mil Q
 INSTALACIONES: 100 mil Q
 TOTAL 11325 mil Q

DISPOSICION DE TEBOL: 13135 mil Q
 GUACAMAYAS: 20956 mil Q
 TOTAL 34091 mil Q

(2) CONDICIONES DEL PRESTAMO

PERIODO DE AMORTIZACION: 10 años
 PERIODO DE GRACIA: 0 años
 TASA DE INTERES: 4.00 %/año

(3) DESPUES DE 1992, EL PRESUPUESTO MUNICIPAL ES DEFINIDO COMO SIGUE:

PRESUPUESTO MUNICIPAL DE 1991 + COSTO OP. ADICIONAL
 + PAGO DE LA DEUDA

(4) OTROS

EL SUBSIDIO DEL TRANSPORTE URBANO SE ELIMINA DEL PRESUPUESTO MUNICIPAL.

9.3 Presupuesto Proyectado

El presupuesto de SWM a ser solicitado hasta el año 2000, será el siguiente:

. Costos operacionales

1991	Q 6.7 millones/año
1992-2000	Q 11.8 millón/año (promedio). Incremento del 100%

. Pago por servicio de deuda considerando una tasa de interés de 4%

1992-2000	Q 4.1 millón/año (promedio)
-----------	-----------------------------

De tal manera que es necesario aumentar el presupuesto actual de DLPM de Q. 6,7 en 1991 a 11.8 millones por año para costos operacionales, y el pago de servicio a la deuda de la municipalidad de aproximadamente Q 4.1 millones/año.

(Refiérase a la Figura II-9.3-1.)

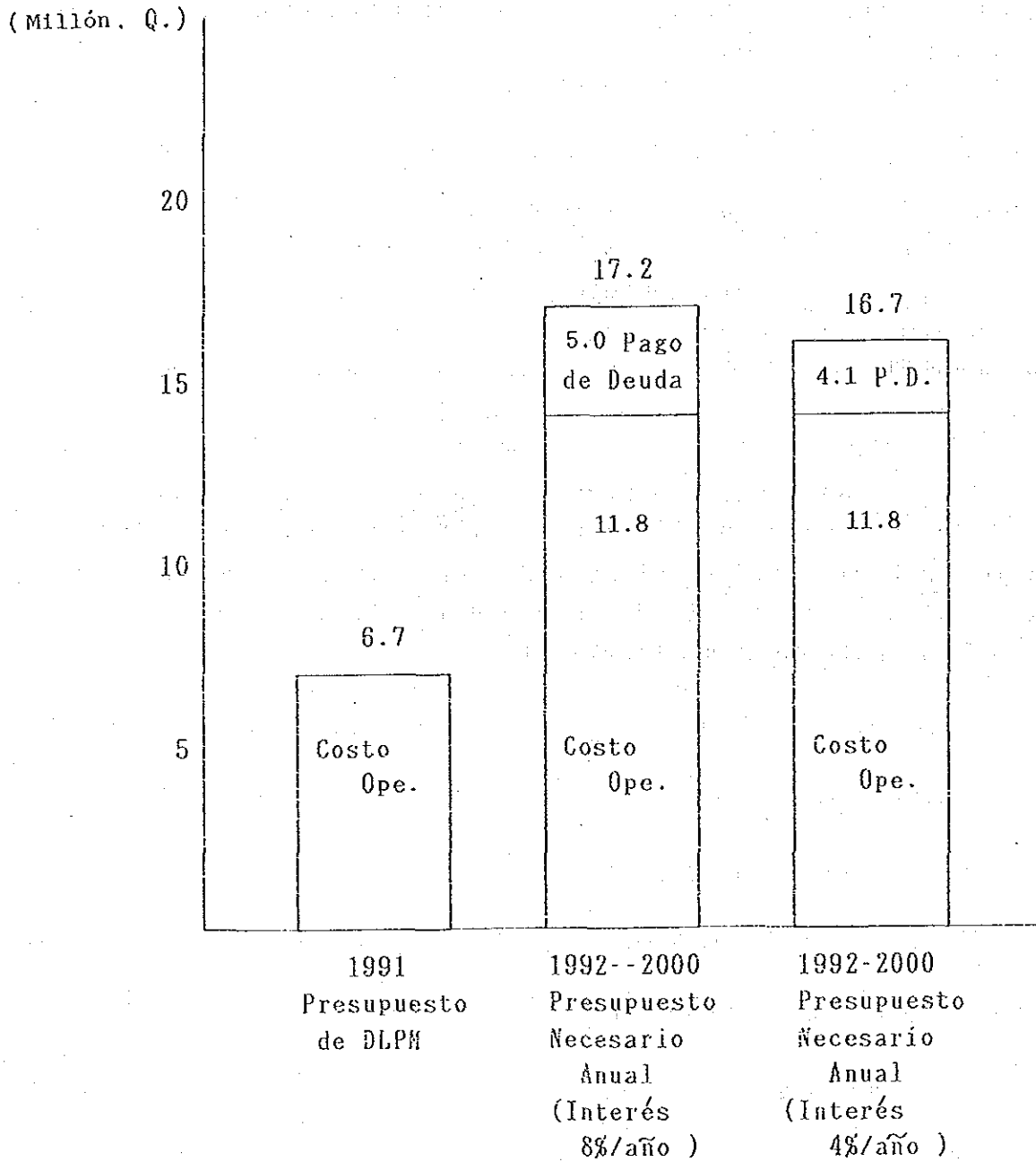


Figura II-9.3-1 Presupuesto Necesario para Mejora de SWM

10. Asuntos a ser Estudiados a Partir del Año 2000

10.1 Recolección y Transporte

10.1.1 Nuevo sitio de relleno y nuevo sistema de recolección

El servicio de recolección y la operación de transporte se han planificado y realizado en consideración de los sitios de disposición final y las áreas de los servicios de recolección. Además, el diseño de las rutas de recolección y de los caminos de acceso a los sitios de disposición final se ve perturbado por restricciones, tales como distancia, condiciones de tráfico, población servida, diferentes densidades de población, urbanización, etc.

El aumento de la población en el Area Metropolitana de la Ciudad de Guatemala es realmente impresionante en la parte suroeste (Ciudad de Mixco) y en los distritos del nordeste (Zona 6 y especialmente Zona 18). Como la urbanización fue y será notable en la parte suroeste, se ha propuesto un nuevo sitio de relleno en el barranco de Las Guacamayas. Por otra parte, el pronóstico de la población en el distrito nordeste para 2000 es superior a los 386.000. La congestión de tráfico se hará más y más intensa en dichos distritos. Por lo tanto, después del año 2000 es necesario planificar un nuevo sitio de relleno en la parte nordeste.

10.1.2 Tratamiento de desechos y nuevo sistema de recolección

Además, después del año 2000, será necesario examinar un sistema factible y apropiado de tratamiento de desechos (utilización de compost, incineración, etc.) para hacer frente al problema de desechos. Si se introdujera dicho sistema, es necesario revisar e implementar el sistema de recolección y transporte con el objeto de satisfacer las nuevas condiciones del SWM.

10.2 Estación de Transferencia

Después del año 2000, en las partes sur, sur-oeste y sureste del Area de Estudio serán indispensables de una a tres estaciones de transferencia, siempre que no se abra en dichos lugares un nuevo sitio de relleno. La(s) estacion(es) de transferencia reduce(n) considerablemente la distancia de acarreo, eliminando, en consecuencia, el tiempo que los equipos de recolección gastan yendo y viniendo del relleno. La(s) misma(s) reduce(n) la mano de obra y el equipo necesario, así como también los costos de combustible y mantenimiento. Por otra parte, la(s) misma(s) requiere(n) equipos especiales de transporte para acarrear una gran cantidad de desechos hasta un sitio de relleno. Además, también es indispensable una instalación diseñada especialmente con el objeto de mantener las condiciones ambientales limpias y facilitar el transbordo de los camiones recolectores a los equipos de acarreo de mayor capacidad.

10.3 Disposición Final

Con las razones esenciales de la dificultad financiera y política fundamental de la Minucipalidad de Guatemala en cuanto a los problemas del medio ambiente, para la planificación del relleno sanitario en la parte sur, se seleccionó Las Guacamayas como el sitio del nuevo relleno como ya se ha mencionado en detalle previamente.

Téngase presente que el sitio de Las Guacamayas es lo suficientemente bueno para satisfacer los requisitos de la administración de desechos sólidos antes del año 2000.

Mientras tanto, otros sitios de relleno pudieran requerirse después del año 2000, para las áreas distanciadas de El Trébol, tales como Villa Nueva y Santa Catarina Pinula. Sin embargo, en este caso, deberá realizarse el estudio profundo de las condiciones más básicas, que son eficiencia de transporte, factibilidad financiera y

problemas del medio ambiente.

Particularmente, para la parte sur, como por ejemplo Villa Nueva, debe utilizarse el relleno sanitario acoplado con un completo tratamiento del lixiviado teniendo en cuenta el impacto negativo posible al Lago de Amatitlán.

11. Programa de Implementación

11.1 Aspectos Operacionales

11.1.1 Recolección y transporte

La implementación se ha programado en dos periodos de cinco años de 1990 al 2000, como se muestra en las Tablas respectivas.

Tabla II-11.1-1 Programa de Implementación
(Cobertura del Servicio)

Población y Cantidad de Desechos	Nota	1990		1995		2000	
		(Pobla- ción)	(T/D.L.)	(Pobla- ción)	(T/D.L.)	(Pobla- ción)	(T/D.L.)
		Año					
1) 1. Area de Recolección Fácil	Cubierta por servicio No cubierta por servicio	690,894	437.12	951,347	675.49	1,163,135	905.38
2) Area de Servicio Regular		30,216	19.12	91,577	65.02	174,107	135.53
3) Area de Bajos Ingresos Fácil		116,745	73.56	69,079	49.06	-	-
4) Marginal	Cubierta por servicio	-	-	82,996	58.93	160,839	125.20
5) No cubierta por servicio		106,475	67.36	26,207	18.60	-	-
6) (Sub-total)		(944,330)	(597.46)	(1,221,206)	(867.10)	(1,498,031)	(1,166.11)
7) 2. Area de Recolección Posible	Cubierta por servicio	19,200	12.15	219,005	155.50	235,388	183.23
8) Area de Servicio Regular		71,290	45.10	87,000	61.77	36,003	28.02
9) Area Marginal	No cubierta por servicio	310,648	196.54	30,267	21.49	-	-
10) Area de Auto-elimina- ción	No cubierta por servicio	108,097	68.39	134,135	95.24	160,172	124.68
11) (Sub-total)		(509,235)	(322.18)	(470,407)	(344.00)	(431,563)	(335.93)
12) 3. Area Aislada	No cubierta por servicio	78,225	49.49	97,693	69.37	117,161	91.19
13) (Sub-total)		(78,125)	(49.49)	(97,693)	(69.37)	(117,161)	(91.19)
14) Total	14)=6)+11)+13)	1,531,790	969.13	1,789,306	1,270.47	2,046,805	1,593.28
antidad de desechos, Resultados y Pronóstico							
15) 1. Cantidad recuperada (t/D.L.)	Municipal		30.17		74.60		110.19
16) 2. Cantidad recolectada (t/D.L.)	Privado		45.12				
	(Total)		(483.31)		(942.11)		(1,267.22)
17) 3. Cantidad de desechos no recolectados			337.77		89.15		0
18) 4. Cantidad auto-eliminada	10) + 12)		117.88		164.61		215.87
19) Total	19)=15)+16)+ 17)+18)		969.13		1,270.47		1,593.28
20) Cantidad de desechos transportados (a transportar) al Relleno	Equivalente a (6)		483.31		942.11		1,267.22

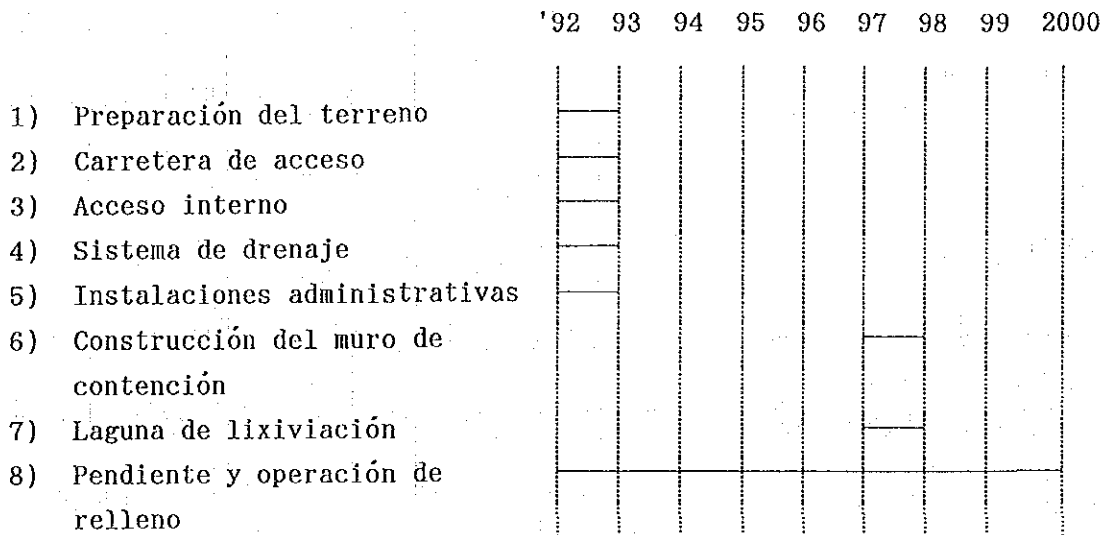
Tabla II-11.1.1-2 Programa de Implementación
(Pablicación y Cantidad de Desechos)

	Nota	1990		1995		2000	
		(t/D.L.)	(%)	(t/D.L.)	(%)	(t/D.L.)	(%)
1. Area de Recolección Fácil	Cubierta por el servicio No cubierta por el servicio (Sub-total)	456.24	76.4	799.44	92.2	1,166.11	100.0
		141.22	23.6	67.66	7.8	-	0
		(597.46)	(100.0)	(367.10)	(100.0)	(1,166.11)	(100.0)
2. Area de Recolección Posible	Cubierta por el servicio No cubierta por el servicio Self-disposal (Sub-total)	57.45	17.8	217.27	65.1	211.25	62.9
		196.54	61.0	21.49	6.4	-	0
		68.99	21.2	95.24	28.5	124.68	37.1
		(322.18)	(100.0)	(334.00)	(100.0)	(335.93)	(100.0)
3. Area Aislada	No cubierta por el servicio (Sub-total)	49.49	100.0	69.37	100.0	91.19	100.0
		(49.49)	-	(69.37)	(100.0)	(91.19)	(100.0)
Total		969.13	100.0	1,270.47	-	1,593.28	100.0

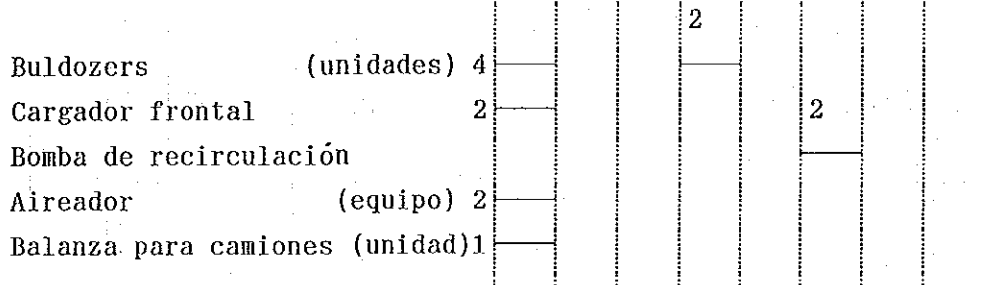
11.1.2 Programa de implementación del sitio de relleno controlado de EL TREBOL

El programa es el siguiente.

1. Trabajo de construcción

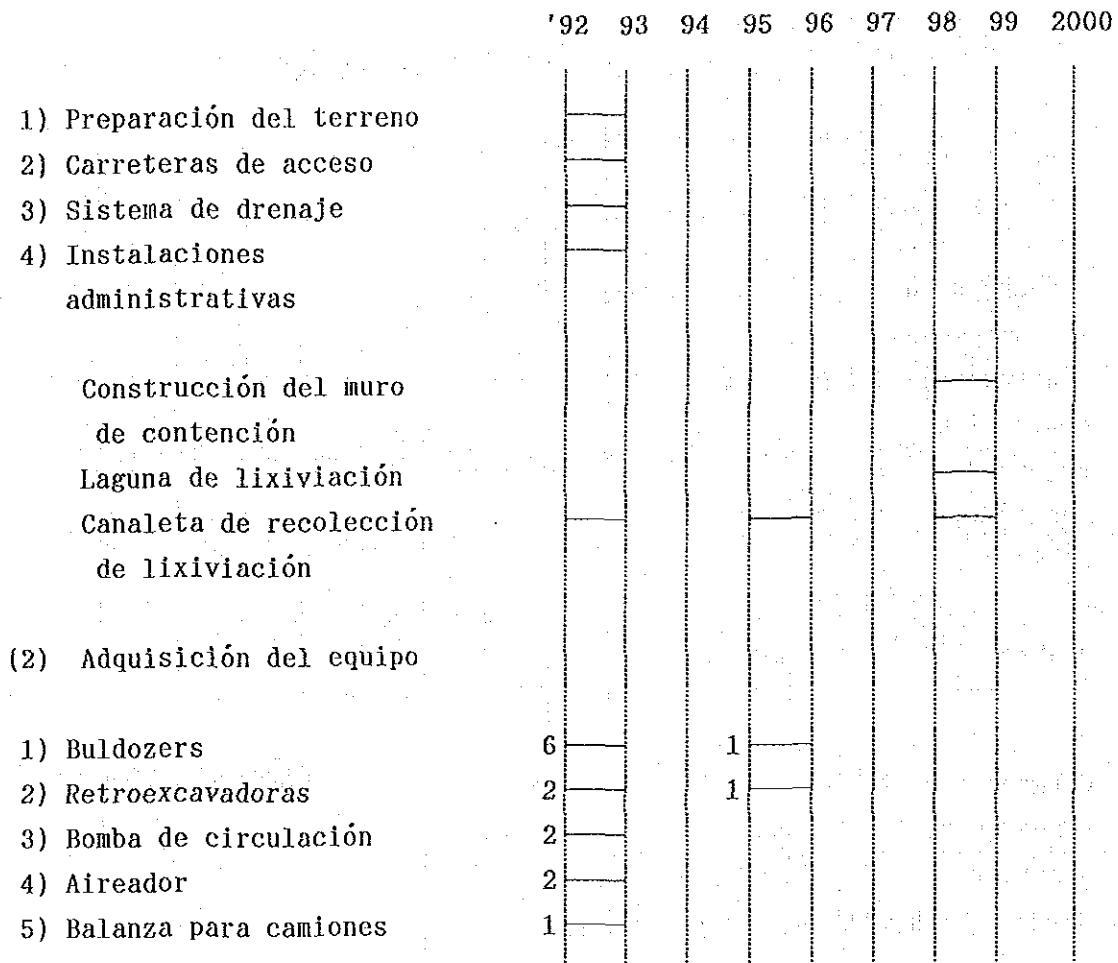


2. Adquisición del equipo



11.1.3 Programa de implementación del relleno sanitario en Las Guacamayas

(1) Trabajo de construcción



La construcción del relleno sanitario de Las Guacamayas se realizará durante 1992, aunque la canaleta de recolección de lixiviación y zanja de lixiviación, así como la construcción del muro de contención, deberán realizarse de acuerdo con la tabla de arriba.

11.2 Aspectos Institucionales

11.2.1 Organización Institucional

- (1) Aprobación de la nueva estructura organizacional de la Dirección de Limpieza Pública (DLP) por la Corporación Municipal OCT 1991
- (2) Conformación de un Grupo de Trabajo (GT) para facilitar transición del actual DLPM a nueva organización OCT-DIC/1991
- (3) Preparación de Proyecto de Presupuesto de la Dirección de Limpieza Pública para 1992 AGO-OCT/1991
- (4) Implementar la nueva organización de la Dirección de Limpieza Pública, efectuando los cambios y transferencias de personal municipal requeridos y puesta en marcha de la nueva Unidad de Planificación de Recolección Privada ENE-DIC/1992
- (5) Utilización de indicadores de gestión, iniciando su preparación desde ENE/1991 1992 - 2000
- (6) Recolección de información y establecimiento de la Base de Datos durante 1992, iniciando su utilización 1992 - 2000
- (7) Organizar el Comité Metropolitano de Desechos Sólidos CMDS e iniciar sus actividades de coordinación inter-municipal OCT/1991 - MAR/1992

- (8) Evaluar y hacer los ajustes necesarios sobre aspectos institucionales, organizacionales, financieros y otros propuestos en el PM OCT-DIC/1995
- (9) Preparación de plan a largo plazo para selección de nuevos sitios para futuros rellenos sanitarios en el Area Metropolitana 1993 - 1998
- (10) Preparación de programa de recuperación y reciclaje de componentes utilizables de los desechos sólidos, tratando de lograr el 8% de recuperación de los desechos sólidos en el año 2000 1992 - 2000

11.2.2 Educación y Participación Comunitarias

- (1) Preparación del programa de educación y participación comunitaria en el manejo de desechos sólidos por la Unidad de Planificación AGO-DIC/1991
- (2) Incorporación de un profesional (trabajadora social) al DLP, para encargarse del programa de educación y participación comunitaria AGO/1991
- (3) Desarrollo del programa de educación y participación comunitaria, incluyendo la utilización del video preparado por JICA 1992 - 2000

11.2.3 Entrenamiento del Personal

- (1) Establecer programa permanente de entrenamiento del personal del servicio de limpieza pública municipal monitoreado por la Unidad de Planificación y Evaluación 1992 - 2000
- (2) Entrenamiento de personal en tres niveles:
 - 1) Nivel gerencial; un funcionario por año 1991 - 2000
 - 2) Nivel medio; 15 personas por año 1991 - 2000
 - 3) Nivel operacional; 2 sesiones para 80 personas por año 1992 - 2000
- (3) Obtención de financiamiento para este programa de parte de Organismos Internacionales y Bilaterales de Cooperación Técnica y de Crédito 1992 - 2000

11.2.4 Aspectos Organizacionales de la Recolección Privada

- (1) Continuar operando durante la presente década con el sistema dual de recolección: privado y municipal; con la participación de los actuales recolectores privados 1991 - 2000
- (2) Aprobación de zonificación de concesiones por Corporación Municipal ENE-ABR/1992

- (3) Otorgamiento gradual de concesiones:
- | | |
|-------------------------------|-------------|
| 1) Una Zona | 1992 |
| 2) Tres Zonas | 1993 |
| 3) Tres Zonas | 1994 |
| 4) Cuatro Zonas | 1995 |
| 5) Cinco Zonas | 1996 |
| 6) Otras Zonas Concesionables | 1997 - 2000 |
- (4) Monitoreo de todo el proceso de recolección privada por el Departamento respectivo del Servicio Municipal 1992 - 2000

11.2.5 Financiamiento

- (1) Obtención de préstamos blandos de países extranjeros u organismos internacionales
- La Municipalidad deberá estudiar la posibilidad de obtener préstamos con condiciones blandas provenientes de otros países u organismos financieros internacionales como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Banco Mundial, OECF (Japón), entre otros. Año 1991.
 - Aprobación del proyecto por parte de SEGEPLAN y considerarlo como proyecto nacional de alta prioridad. Enero-Marzo 1992.
 - Negociación con organizaciones financieras internacionales por parte de la Municipalidad. Año 1992-1995.
- (2) Incrementar el presupuesto para la administración y manejo de desechos sólidos
- Estudiar la posibilidad de creación de nuevos ingresos municipales incluyendo tarifas y cobro de derechos y servicios. Año 1992.

- Estudiar la posibilidad de incrementar el valor de los existentes cobros de derechos y tarifas. Año 1992.
- Estudiar la posibilidad de cambiar la relación de distribución del presupuesto municipal. Año 1992.
- Estudiar la posibilidad de obtención de subsidios provenientes del Gobierno Central. Año 1992.

(3) Soporte financiero para los recolectores privados

- Soporte financiero a través de garantías y recomendaciones de manera que los recolectores privados operando bajo el sistema de concesión tengan fácil acceso a crédito bancario con el objeto de renovar equipos y vehículos recolectores.

11.3 Aspectos Ambientales

Cuando se organice el nuevo Manejo de los Desechos Sólidos, será importante introducir el sistema de monitoreo.

Los siguientes ítemes deben ser monitoreados:

1992-2000

(1) Medio ambiente urbano

Monitoreo de botaderos abiertos clandestinos.

(2) La disposición final

- 1) Monitoreo del agua superficial en la cuenca del río.
- 2) Monitoreo del agua subterránea a través de pozos de monitoreo.
- 3) Monitoreo del lixiviado en lagunas de almacenamiento.

Implementando los sistemas arriba mencionados, se puede chequear la condición de la disposición final y monitorear botaderos abiertos clandestinos.

