

cargo de la Unidad de Planificación de la DLP.

3.1.5 Implementación del Desarrollo Institucional

En resumen los criterios fundamentales para lograr la implementación del desarrollo institucional y por ende el plan maestro son los siguientes:

- (1) El mejoramiento sanitario y operacional de la disposición final y la extensión del servicio de recolección en las áreas marginales, requerirá mayores recursos presupuestales para el servicio de limpieza pública, que incluyen mayores costos operacionales por insumos y costos financieros por inversiones, y no por incremento de gastos de personal, ya que su número no se modificará. El criterio es que dentro de la estructura organizacional actual de la Municipalidad, una elevación de nivel del actual departamento le permitirá mayores posibilidades para discutir y negociar este incremento presupuestal, que por otra parte es razonablemente limitado.
- (2) El nombre que se le dé a la dependencia municipal que se encargue del manejo de los desechos sólidos no es lo más importante.

Lo que sí importa es la reorganización interna de esa dependencia, por los problemas que se identificaron en el diagnóstico institucional efectuado durante el 1er. Estudio de Campo en Julio - Agosto de 1990. Los criterios para este cambio y reorganización del Departamento de Limpieza, propuestos por JST, están basados en:

- Participación formal y coordinada de los recolectores privados
- Imprescindible incorporación del Sistema de Planificación y evaluación para la toma de decisiones

- Promoción de la educación y participación comunitarias
- Mejora de la eficiencia opracional para satisfacer la demanda de recolección en áreas marginales y disminuir los 500 vaciaderos abiertos
- Iniciación de un programa de mantenimiento preventivo
- Necesidad de un programa de entrenamiento de su personal
- Mejorar las actuales condiciones sanitarias de "El Trébol"

(3) El denominador común para logra lo propuesto, es el respaldo institucional, financiero y político al servicio de limpieza pública por la Corporación Municipal, sin el cual poco o nada se logrará en lo indicado en (1) y (2) y por consiguiente, en la implementación del Plan Maestro.

3.1.6 Descripción de Puestos

DESCRIPCION DEL PUESTO MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

1. NOMBRE DEL PUESTO: Director
2. UNIDAD ADMINISTRATIVA: Dirección de Limpieza Pública, DLP
3. DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA: Alcaldía Municipal
4. DEPENDE DE: Alcalde Municipal
5. SUPERVISA A: Subdirector y personal bajo su jerarquía.

6. FUNCION BASICA:

Dirige, planifica, organica, coordina y controla las actividades relacionadas al manejo de barriod de calles y área públicas, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos sólidos en la Ciudad de Guatemala.

7. RELACION ORGANIZACIONAL

7.1 A nivel interno:

- Con la Alcaldía Municipal para recibir instrucciones, efectuar consultas y proporcionar cualquier información que le sea requerida.
- Con personal subalterno en la supervisión de las actividades que realizan.
- Con funcionarios de igual o mayor jerarquía y empleados de la institución por el tipo de trabajo que desarrolle.

7.2 A nivel externo:

Con representantes de instituciones públicas y privadas y público en general en relación a la Administración de los desechos sólidos y al servicio de limpieza pública.

8. DEBERES Y RESPONSABILIDADES:

- 8.1 Dirige a los jefes de departamentos y secciones involucradas en la prestación del servicio de limpieza pública en cuanto a la definición de políticas, planes, programas y métodos de trabajo, para el desarrollo de sus actividades.
- 8.2 Vela porque los diferentes departamentos y secciones de la Dirección a su cargo, cumplan con las leyes, acuerdos y cualquier otra disposición relacionada con la prestación de limpieza pública municipal.
- 8.3 Coordina con la dirección de Finanzas y otras dependencias involucradas en la prestación de limpieza pública, el plateamiento de proyectos relacionados con tarifas, tasas, arbitrios y otras imposiciones tributarias por servicios que la población demande.
- 8.4 Asiste a sesiones y reuniones con funcionarios de igual o mayor jerarquía, seminarios, recepciones, inauguraciones de obras y proyectos realizados por la municipalidad de Guatemala y cualquier otra actividad vinculada a limpieza pública.
- 8.5 Autoriza la concesión de zonas a los recolectores privados.
- 8.6 Envía periódicamente, a la autoridades superiores, informes relacionados con el desarrollo de las actividades de la Dirección a su cargo.
- 8.7 Se mantiene informado de los planes de la municipalidad que afectarán el área de limpieza pública.
- 8.8 Establece conjuntamente con los jefes de cada departamento y/o sección de su dependencia los planes a desarrollar durante el año.

8.9 Atiende audiencias concedidas al público para resolver problemas relacionados con limpieza pública y con los recolectores privados sobre adjudicaciones de concesiones de zonas de recolección.

8.10 Atiende la correspondencia y expedientes de mayor importancia que se tramitan en la Dirección a su cargo.

8.11 Dicta oficios, providencias, correspondencia y otros documentos.

8.12 Realiza otras actividades afines al puesto.

9. CALIFICACIONES:

9.1 Educación:

Poseer título universitario de Ingeniero, de preferencia Ingeniero Sanitario ó civil, ó título de Economista, Administrador de Empresas ó Abogado.

9.2 Experiencia:

5 años de experiencia profesional y dentro de los cuales 1 año en el área de Servicios Públicos.

9.3 Habilidades:

En la toma de decisiones en circunstancias apremiantes.
Para planificar y programar actividades generales de trabajo.

Para expresarse en forma clara y concisa, verbalmente y por escrito.

Para efectuar cálculos matemáticos y contables.

En el trato afable con personas particulares, subalternos y funcionarios de igual o mayor jerarquía.

9.4 Legales:

Colegiado activo.

DESCRIPCION DEL PUESTO

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

1. NOMBRE DEL PUESTO: Sub-Director
2. UNIDAD ADMINISTRATIVA: Sub-Dirección de Limpieza Pública
3. DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA: Dirección de Limpieza Pública
4. DEPENDE DE: Dirección de Limpieza Pública
5. SUPERVISA A: Personal de su Dependencia

6. FUNCION BASICA:

Asiste, colabora, sustituye y representa al Director de Limpieza Pública, cuando es necesario.

Atiende los asuntos internos de la dependencia así como de solución a exdientes que se tramitan en la misma.

7. RELACION ORGANIZACIONAL

7.1 A nivel interno:

- Con su jefe inmediato superior para recibir instrucciones y hacer consultas, la coordinación de actividades a nivel general y proporcionar información que le sea requerida.
- Con jefes y empleados de todas las unidades administrativas que integran la Dirección de Limpieza Pública, para supervisar las actividades realizadas y dar a conocer las políticas de trabajo.

7.2 A nivel externo:

Con usuarios y público en general en relación con la Administración de los desechos sólidos y el servicio de limpieza pública.

8. DEBERES Y RESPONSABILIDADES:

- 8.1 Atiende y resuelve quejas, problemas o sugerencias planteadas por el vecindario, empleados y/o

funcionarios de la institución.

- 8.2 Convoca a los jefes de las distintas unidades de su dependencia a sesiones periódicas para discutir el desarrollo de los programas; e trabajo.
- 8.3 Recibe y revisa los informes de trabajo presentados por los jefes de las unidades administrativas de la Dirección y los discute con su jefe inmediato superior, si en necesario.
- 8.4 Vela por la buena marcha de la Dirección y sus dependencias, así como por el cumplimiento de las leyes, reglamentos, ordenanzas y acuerdos de la superioridad, relacionados con los servicios de limpieza pública.
- 8.5 Prepara los expedientes relacionados con los asuntos a tratar, en las sesiones que realizan con funcionarios de igual y/o mayor jerarquía. Elabora los informes de trabajo que debe rendir la Dirección, con el visto bueno de su jefe inmediato superior.
- 8.6 Propone al Director ante-proyectos de creación o modificación de reglamentos relacionados con la prestación de servicios públicos municipales.
- 8.7 Cuando es necesario representa al Director ante dependencias gubernamentales y privados en asuntos relacionados con los servicios de limpieza pública.
- 8.8 Somete a consideración del Director lo siguiente:
El proyecto de Presupuesto Anual de Funcionamiento y transferencias
Presupuestarias necesarias;
Planes y programas de trabajo;
Propuestas de tarifas, tasas, arbitrios, impuestos y otros ingresos por los servicios que se prestan.

Informes Financieros y Memoria Anual de Labores de la Dirección.

8.9 Revisa los expedientes que se tramitan en la Dirección relacionados con asignación de concesiones a los recolectores privados.

8.10 Atiende los asuntos administrativos de la Dirección de limpieza pública y cualquier problema que surge con el personal.

9. REQUISITOS MINIMOS EXIGIBLES:

9.1 ESTUDIOS:

Poseer título universitario de Ingeniero, Administrador de Empresas, Abogado o Economista; ó compensable con el de Técnico con 8 años de experiencia en el manejo de Servicios Públicos.

9.2 EXPERIENCIA:

Un año en el ejercicio de la Profesión, ó 10 años sin título profesional en el manejo de servicios públicos.

9.3 HABILIDADES:

En la toma de decisiones en situaciones apremiantes.
En el trato afable con personas particulares, subalternos y funcionarios de igual o mayor jerarquía.
Para persuadir a las personas a aceptar una resolución emanada de la institución.

9.4 LEGALES:

Colegiado activo en el caso de profesional.

DESCRIPCION DEL PUESTO

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

1. NOMBRE DEL PUESTO: Jefe de unidad de Planificación y Evaluación
2. UNIDAD ADMINISTRATIVA: Unidad de Planificación y Evaluación
3. DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA: Dirección de Limpieza Pública
4. DEPENDE DE: Director/Subdirector de Limpieza Pública
5. SUPERVISA A: Personal de su Dependencia
6. FUNCION BASICA:

Dirigir, Elaborar, Organizar, Coordinar, y controlar las actividades dirigidas a la formulación, evaluación y control de los planes de la Dirección de Limpieza Pública, entendiéndose como planes de definición de objetivos, metas y actividades futuras y recursos para alcanzarlos.

7. RELACION ORGANIZACIONAL:

7.1 A nivel Interno:

- Con el Director/Subdirector de la DLP, para recibir instrucciones, efectuar consultas, discutir y proporcionar cualquier información que le sea requerida.
- Con los jefes del Departamento de la DLP, para apoyar, coordinar y recoger información para cálculo de indicadores.
- Con Funcionarios de igual jerarquía y empleados de la Institución que tengan relación con limpieza pública.

7.2 A nivel Externo:

- Con Representantes de Instituciones Públicas y Privadas, y público en general en relación a la planificación de los desechos sólidos.

8. DEBERES Y RESPONSABILIDADES

- Presenta al Director de la DLP, los planes de corto, mediano y largo plazo para su aprobación.
- Prepara el proyecto de presupuesto y presenta al Director.
- Evalúa los costos y eficiencia de todas las operaciones de la DLP y los trasmite a los respectivos jefes de Departamentos.
- Prepara los programas anuales de entrenamiento de personal y los ejecuta.
- Dirige los programas de Educación masiva y participación comunitaria que son llevados a cabo por la unidad a su cargo.
- Dispone que en su Unidad se procesen los reclamos y quejas de los usuarios del servicio y hace que los dirijan al Departamento respectivo para su atención.
- Mantiene en su Unidad la información de la Base de Datos, para servicio de todos los Departamentos de la DLP.

9. CALIFICACIONES:

- Profesional, de preferencia Ingeniero Sanitario, con 5 años de experiencia en planificación y manejo de desechos sólidos.

DESCRIPCION DEL PUESTO

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

1. NOMBRE DEL PUESTO: Jefe del Departamento de Recolección Privada
2. UNIDAD ADMINISTRATIVA: Departamento de Recolección Privada
3. DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA: Dirección de Limpieza Pública
4. DEPENDE DE: Director/Subdirector de Limpieza Pública
5. SUPERVISA A: Personal de su Dependencia
6. FUNCION BASICA:

- Dirigir y organizar el departamento de Recolección Privada.
- Supervisar, controlar y coordinar la recolección privada para mejorar y extender el sistema dual de recolección en todo el área metropolitana.

7. RELACION ORGANIZACIONAL

7.1 A nivel Interno:

- Con el Director/Subdirector de la DLP con quienes discute asignación de zonas.
- Con el jefe de Departamento de operaciones y con la unidad de planificación, para coordinar las actividades del Servicio de recolección.

7.2 A nivel Externo:

- Con los recolectores Privados fundamentalmente.
- Con el público usuario del servicio de recolección privada.
- Con las municipalidades de Mixco, Villa Nueva, Chinautla, Villa Canales y Santa Catarina Pinula para coorinaracciones.

8. DEBERES Y RESPONSABILIDADES:

- Dirige el Departamento de Recolección Privada.

- Se preocupa en fortalecer la recolección privada.
- Vigila que se cumpla la supervisión y control de los recolectores privados.
- Estudia y organiza las zonas de recolección privada con el fin de concesionarlas.
- Evalúa los propuestos y negocia la asignación de concesiones.
- Vigila el cumplimiento de los contratos de concesiones y propone al Director las acciones a tomar en caso de incumplimiento o infracciones por parte de los recolectores privados.
- Vela porque todos los desechos sólidos domésticos generados dentro de las zonas de concesión sean recolectados por el concesionario privado que preste el servicio.

9. CALIFICACIONES:

- Profesional, de preferencia Administrador(a) de Empresas, con 3 años en Administración municipal.

DESCRIPCION DEL PUESTO

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

1. NOMBRE DEL PUESTO: Jefe del Departamento de Operaciones
2. UNIDAD ADMINISTRATIVA: Departamento de Operaciones
3. DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA: Dirección de Limpieza Pública
4. DEPENDE DE: Director/Subdirector de Limpieza Pública
5. SUPERVISA A: Personal de su Dependencia
6. FUNCION BASICA: Dirige, administra y ejecuta los servicios de recolección barrido, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de desechos sólidos en la Ciudad de Guatemala.

7. RELACION ORGANIZACIONAL

7.1 A nivel Interno:

- Con el Director/Subdirector de la DLP para recibir instrucciones, efectuar consultas, discutir y proporcionar cualquier información.
- Con jefes de Departamento para coordinar actividades.
- Con funcionarios de igual jerarquía y empleados de la Institución que tengan relación con limpieza pública.

7.2 A nivel Externo:

- Con representantes de instituciones públicas y privadas, y público en general en relación a las operaciones de limpieza pública.

8. DEBERES Y RESPONSABILIDADES:

- Dirige el departamento de operaciones y supervisa a los jefes de la tres secciones a su cargo: Recolección y barrido; Disposición Final; y Mantenimiento.

- Vigila que los servicios que presta la DLP sean proporcionados a la población especialmente en las áreas marginales en condiciones satisfactorias de calidad, frecuencia, intimidad, cobertura y eficiencia.
- Vigila que se cumplan los planes y programas operativos que se haya trazado la DLP.
- Se preocupa para que las instalaciones y equipo sean operados de manera adecuada y en forma eficiente.
- Vigila que su departamento produzca la información necesaria sobre las operaciones a su cargo con el fin de evaluar la eficiencia de los mismos.
- Promueve la recuperación y reciclaje sanitarios de los elementos constitutivos de los desechos sólidos.
- Hace cumplir las regulaciones sobre desechos sólidos a través de las secciones a su cargo.

9. CALIFICACIONES:

Administrador con 5 años de experiencia en operaciones de Limpieza Pública.

DESCRIPCION DEL PUESTO

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

1. NOMBRE DEL PUESTO: Jefe de la Sección de Recolección y Barrido
2. UNIDAD ADMINISTRATIVA: Sección de Recolección y Barrido
3. DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA: Dirección de Limpieza Pública
4. DEPENDE DE: Jefe de Departamento de Operaciones
5. SUPERVISA A: Personal de su Dependencia
6. FUNCION BASICA:

Dirigir las actividades destinadas a operar los servicios de barrido de vías públicas, recolección y transporte de desechos sólidos en la parte que está a cargo de la DLP.

7. RELACION ORGANIZACIONAL

7.1 A nivel Interno:

- Con el jefe del Departamento de Operaciones, para coordinar, recibir instrucciones, efectuar consultas y proporcionar información.
- Con los jefes de las secciones para coordinar actividades.

7.2 A nivel Externo:

- Con el público usuario del servicio.
- Con las Municipalidades colindantes con Guatemala.
- Con dirigentes de Empresas Industriales.

8. DEBERES Y RESPONSABILIDADES:

- Tratar de extender y optimizar el servicio de barrido de vías pavimentadas y parques y áreas públicas.
- Impulsar la recolección de desechos sólidos en áreas marginales
- Vigilar la eficiencia y efectividad de los servicios

a su cargo.

- Preparar la información sobre los servicios encomendados y transmitirlos a la unidad de Planificación y al jefe de Operaciones para su evaluación.
- Informar al jefe de Sección de Mantenimiento sobre el funcionamiento del equipo.
- Velar por el cumplimiento por las normas legales existentes sobre barrido y recolección.

9. CALIFICACIONES:

Administrador ó Técnico con 5 años de experiencia en servicio de limpieza pública.

DESCRIPCION DEL PUESTO

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

1. NOMBRE DEL PUESTO: Jefe de la Sección de Mantenimiento
2. UNIDAD ADMINISTRATIVA: Sección de Mantenimiento
3. DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA: Dirección de Limpieza Pública
4. DEPENDE DE: Jefe del Departamento de Operaciones
5. SUPERVISA A: Personal de su Dependencia
6. FUNCION BASICA:
Dirigir el programa de mantenimiento preventivo, manteniendolo actualizado, dirigir al personal y las funciones propias de su sección

7. RELACION ORGANIZACIONAL

7.1 A nivel Interno:

- Con su jefe inmediato superior para recibir instrucciones, hacer consultas y proporcionar la información que le sea requerida.
- Con Departamento de Administración y con encargados de adquisiciones de repuestos y de bodega.

7.2 A nivel Externo:

- Con empresas encargadas de hacer reparaciones - mayores a especializadas y con abastecedores de repuestos.

8. DEBERES Y RESPONSABILIDADES:

- 8.1 Distribuye, dirige y revisa el trabajo del personal a su cargo.
- 8.2 Supervisa el programa de mantenimiento preventivo y lo actualiza.
- 8.3 Presenta informe mensual a su jefe directo de los trabajos realizados en el taller y lo mantiene informado del estado general del equipo.

- 8.4 Se preocupa que los equipos se mantengan en condiciones de prestar un buen servicio.
- 8.5 Comunica al jefe de operaciones las reparaciones que son necesarias realizar fuera de la sección, solicitar presupuestos y participa en la asignación de estos trabajos.
- 8.6 Lleva un registro de las piezas y repuestos de mayor uso y de más frecuente cambio a fin de mantenerla en stock.
- 8.7 Lleva registro de las reparaciones y de los gastos que ellas ocasionan.
- 8.8 Participa en el establecimiento del programa de sustitución del equipo.

9. CALIFICACIONES:

- Profesional ó técnico con amplios conocimientos de mecánica y con más de 4 años de experiencia en el mantenimiento, reparación y reacondicionamiento de vehículos.

DESCRIPCION DEL PUESTO

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

1. NOMBRE DEL PUESTO: Jefe de la Sección de Disposición Final
2. UNIDAD ADMINISTRATIVA: Sección de Disposición Final
3. DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA: Dirección de Limpieza Pública
4. DEPENDE DE: Jefe del Departamento de Operaciones
5. SUPERVISA A: Personal de su Dependencia
6. FUNCION BASICA:
 - Dirigir la operación de disposición final de los desechos sólidos recolectados de acuerdo a los proyectos aprobados.
 - Dirigir al personal y otras funciones de su sección

7. RELACION ORGANIZACIONAL

7.1 A nivel Interno:

- Con su jefe inmediato superior para recibir instrucciones, hacer consultas y proporcionar la información que le sea requerida. Coordinar labores e intercambiar información con jefes de las secciones de recolección y mantenimiento.

7.2 A nivel Externo:

- Con empresas que realicen servicios de mantenimiento e instalación de infraestructura necesaria para el desarrollo del proyecto del relleno.
- Con otras dependencias que se preocupan del medio ambiente.

8. DEBERES Y RESPONSABILIDADES

- 8.1 Distribuye, dirige y revisa el trabajo del personal a su cargo.
- 8.2 Supervisa la realización de los proyectos de disposición final.

- 8.3 Presenta informes mensuales de avances de los proyectos de disposición final.
- 8.4 Se preocupa que los equipos se mantengan en buenas condiciones y que el control de pesaje, número de viajes y control de personas se realice en buena forma.
- 8.5 Se preocupa de asegurar el material de cobertura.
- 8.6 Coordina labores con otras secciones del departamento, especialmente con la de Recolección.
- 8.7 Participa en la realización o revisión de proyectos de disposición final.

9. CALIFICACIONES

Profesional de preferencia Ingeniero con especialidad o conocimientos en el área sanitaria y ambiental y que tenga más de 5 años de experiencia en este campo.

DESCRIPCION DEL PUESTO

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

1. NOMBRE DEL PUESTO: Jefe de Sección de Administración
2. UNIDAD ADMINISTRATIVA: Departamento de Administración
3. DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA: Dirección de Limpieza Pública
4. DEPENDE DE: Director/Subdirector de Limpieza Pública
5. SUPERVISA A: Personal de su Dependencia
6. FUNCION BASICA:
 - a. Supervise y evalúe a sus subalternos;
 - b. Presta apoyo administrativo a las otras dependencias de la Dirección de limpieza pública
 - c. Dirige al personal de su Sección e intercambia información y coordina con los jefes de Departamento.

7. RELACION ORGANIZACIONAL

7.1 A nivel Interno:

Unidad de Planificación y otros departamentos de la DLP.

7.2 A nivel Externo:

Dirección de Finanzas y Oficina de Personal

8. DEBERES Y RESPONSABILIDADES

- Apoyar las actividades, con otros Departamentos, especialmente al Departamento de Operaciones en forma fluida y dinámica.
- Administrar el presupuesto; controlar el personal; y administrar la adquisición almacenaje y distribución de suministros y partes.

9. CALIFICACIONES:

- Profesional o Técnico con secundaria completa, con 5 años de experiencia administrativa municipal.

3.2. Concesiones a Recolectores Privados

Habiéndose seleccionado el Sistema Dual de Recolección, Municipal y Privado, es necesario dar los lineamientos para que esa recolección privada opere eficientemente, bajo la supervisión y control de la DLP. El proceso de concesiones es el camino seleccionado y consiste fundamentalmente en la formalización de las actuales concesiones a los recolectores privados. Este proceso de otorgamiento de concesiones debería ser un proceso gradual por las condiciones y factores analizados durante el primer Estudio de Campo.

Desde hace muchos años la Municipalidad aceptó que los recolectores privados prestasen ese servicio en diversas áreas de la ciudad, estableciéndose prácticamente un sistema de concesiones. Esto fue ratificado y aprobado mediante el Reglamento de Limpieza y Saneamiento Ambiental para el Municipio de Guatemala vigente desde el 16 de Abril de 1982. Lo dispuesto en ese Reglamento no se ha implementado en su totalidad, por lo que es necesario formalizar la adjudicación gradual de concesiones a los recolectores privados.

3.2.1 Proceso de Concesiones

(1) Zonificación

- 1) Mantener la jurisdicción de las 22 zonas actuales de la Ciudad de Guatemala.
- 2) De estas 22 zonas se podrán otorgar concesiones en 20 zonas, total o parcialmente, durante la década. Se excluyen las zonas 24 y 25 por ser áreas rurales. Adicionalmente, deben incluirse las zonas correspondientes a las Municipalidades de Mixco, Villa Nueva, Chinautla y Villa Canales.

- 3) La zona correspondiente a Sta. Catarina Pinula será tratada como área aislada, con abordaje específico.
- 4) La Ciudad de Mixco, con una gran población, podría ser sub-dividida hasta en 3 zonas para fines de concesión.
- 5) Además, alternativamente, considerando que las zonas 7 y 18 tienen poblaciones elevadas, es recomendable se subdividan en 2 sub-zonas cada una de ellas (7A y 7B; 18A y 18B).
- 6) En resumen, tomando en cuenta lo anterior, la Zonificación para fines de concesión comprenderá: 20 zonas en la Ciudad de Guatemala, 3 en Mixco y Chinautla, Villa Nueva y Villa Canales con 1 zona cada una. Total 26 zonas.
- 7) Sin embargo, la zonificación anterior es teórica y deberá ajustarse en la práctica a las condiciones y características locales y a los problemas jurisdiccionales, topográficos y de acceso que se presenten. Así por ejemplo, podrá presentarse entre otros los siguientes casos:
 - a. Zonas que se adjudicarán parcialmente.
 - b. Colonias, dentro de Zonas, que merecen ser adjudicadas independientemente.
 - c. Áreas aisladas que podrían ser adjudicadas en concesión a los recolectores privados.
 - d. Sectores de una zona que por razones topográficas o de fácil acceso, pueden ser concesionadas en las zonas contiguas, aún cuando jurisdiccionalmente pertenezcan a otro Municipio.

- 8) Por lo tanto la Zonificación no puede ser rígida, y los casos especiales deberán ser tratados y solucionados por el Departamento de Recolección Privada de la DLP, con apoyo de la Unidad de Planificación de esa Dirección. La solución de los casos jurisdiccionales intermunicipales contarán con el apoyo del CMDS (Comité Metropolitano de Desechos Sólidos), cuya formación se propone en el presente Estudio.
- 9) En la Tabla I-3.4 se presenta un ejercicio en el que se muestra las posibles zonas de concesión, la población de diseño en el año 1995, la cantidad estimada de basura generada en cada zona en 1995, la capacidad de carga requerida cada día laborable para recolectar la totalidad de basura generada en las áreas de fácil recolección. Por supuesto, este ejercicio representaría la alternativa máxima de recolección privada.
- 10) En las Tablas I-3.5 y I-3.6 se presentan ejercicios de simulación financiera para la formalización de concesiones en las zonas durante la década. Se considera utilizar mayormente los vehículos existentes de los recolectores privados, se preve contar con 20% de capacidad adicional de carga de reserva (dado lo antiguo de esos camiones), se utiliza las relaciones de nivel de ingresos alto, medio y bajo, obtenidos en el primer estudio de campo, y se simulan tarifas promedio para cada nivel en los Casos A y B.

(2) Bases y Condiciones para las Concesiones

1) Bases Generales

- a. De acuerdo al Art. 31 del Código Municipal los servicios públicos municipales son prestados

directamente por sus dependencias o mediante concesiones otorgadas.

- b. La Municipalidad tiene facultad para otorgar a personas individuales o jurídicas, la concesión para la prestación de servicios públicos que operen exclusivamente en su jurisdicción, mediante contrato de derecho público y a plazo determinado, en el que se fije la naturaleza y condiciones del servicio y las garantías de su funcionamiento (Art. 32, Código Municipal).
- c. La municipalidad fijará las contribuciones y tasas derivadas del contrato que percibirá del concesionario (Art. 32, Código Municipal).
- d. La Dirección de Limpieza Pública regula y controla todo lo relativo al servicio privado de recolección de desechos sólidos y el Concejo Municipal otorga las concesiones a los solicitantes que llenen los requisitos necesarios.

Tabla I-34.

Zonas Concesionables a Recolectores Privados y Capacidad de Carga Requerida. (Decada 1991-2000)

Zonas	(1) Pobl. 1995 (1000)	(2) Pobl. Con Recolección Privada. (1000)	(2) % --- (1)	Cantidad a ser Recolectada (m ³ -Dia Lab)
Guatemala Z 1	46.20	46.20	100	156.40
Guatemala Z 2	27.80	27.80	100	94.10
Guatemala Z 3	48.40	48.40	100	163.90
Guatemala Z 4	4.10	4.10	100	13.80
Guatemala Z 5	84.60	84.60	100	286.70
Guatemala Z 6	94.40	94.40	100	319.90
Guatemala Z 7	204.80	204.80	100	693.70
Guatemala Z 8	19.90	19.90	100	67.20
Guatemala Z 9	3.50	3.50	100	11.80
Guatemala Z 10	14.80	14.80	100	50.30
Guatemala Z 11	75.20	75.20	100	254.70
Guatemala Z 12	55.60	55.60	100	188.50
Guatemala Z 13	39.90	39.90	100	135.30
Guatemala Z 14	28.90	28.90	100	98.00
Guatemala Z 15	28.70	28.70	100	97.20
Guatemala Z 16	23.00	12.30	53	41.70
Guatemala Z 17	30.60	19.50	64	66.00
Guatemala Z 18	246.70	142.90	60	484.00
Guatemala Z 19	38.50	20.30	53	68.50
Guatemala Z 21	74.80	54.40	73	184.50
Guatemala Z 24	9.90	--	--	--
Guatemala Z 25	8.30	--	--	--
Mixco	424.20	151.60	36	513.60
Villa Nueva	62.50	--	--	--
Villa Canales	28.30	--	--	--
Sta. C. Pinula	22.30	--	--	--
Chinautla	43.30	43.30	100	146.70
Total	1789.30	1221.10		4136.00

NOTA: Producción per capita-dia iaborable: 0,6775 kgr:
Densidad: 0.2 kg/ℓ

TABLA I-3.5 EJERCICIO FINANCIERO PARA LA RECOLECCION PRIVADA
 POR CONCESIONES
 (Caso A: Tarifa para Ingreso Medios; 6,0 Q/mes)

NOMBRE DE RECOLECCION LA ZONA	NUMERO DE (m ³ /dl) CAMIONES	COMP. DE INGRESOS			TARIFA PROMEDIO	TASA DE UTILIDAD	
		A	M	B			
ZONA 1	156.4	13	5	57	38	4.32	19.09
ZONA 2	94.1	8	0	72	28	4.63	22.61
ZONA 3	163.9	13	0	62	38	4.13	19.04
ZONA 4	13.8	2	0	92	8	5.63	-8.30
ZONA 5	286.7	22	0	48	52	3.38	4.26
ZONA 6	319.9	25	0	52	48	3.63	9.23
ZONA 7	693.7	53	0	72	28	4.63	30.45
ZONA 8	67.2	6	0	52	48	3.63	-3.65
ZONA 9	11.8	2	65	35	0	8.60	17.23
ZONA 10	50.3	4	85	15	0	9.40	64.36
ZONA 11	254.7	20	10	90	0	6.40	48.33
ZONA 12	188.5	15	25	62	13	6.38	47.43
ZONA 13	135.3	11	30	52	18	6.32	45.88
ZONA 14	98.0	8	84	13	3	9.27	62.93
ZONA 15	97.2	8	79	13	8	8.82	60.74
ZONA 16	41.7	4	0	52	48	3.63	-11.38
ZONA 17	66.0	6	0	62	38	4.13	7.22
ZONA 18	484.0	37	0	57	43	3.88	16.94
ZONA 19	68.6	6	0	52	48	3.63	-1.54
ZONA 21	184.5	15	0	72	28	4.63	25.98
ZONA 24	0.0	1	0	52	48	0.00	0.00
ZONA 25	0.0	1	0	52	48	0.00	0.00
Mixco	513.6	40	5	38	57	3.32	1.38
Villa N	0.0	1	0	52	48	0.00	0.00
Villa C	0.0	1	0	52	48	0.00	0.00
SC. Pinu	0.0	1	0	77	23	0.00	0.00
Chinaut	146.7	12	0	43	57	3.13	-10.19

NOTA:

1. RECOLECCION
 - (1) VEHICULO RECOLECTOR
 - CAPACIDAD 15.0 m³
 - FACTOR DE CARGA 70.0 %
 - RESERVA 20.0 %
 - (2) NUMERO DE VIAJES 1.5 /dl
 - (3) NUMERO DE AYUDANTES 4.0 personas/vehículo
 - (4) DENSIDAD .20
2. FINANCIACION
 - (1) TARIFA
 - INGRESOS ALTOS 10.0 Q/mes, casa
 - INGRESOS MEDIOS 6.0 Q/mes, casa
 - INGRESOS BAJOS 1.0 Q/mes, casa
 - (2) COSTO DEL PERSONAL
 - DUEÑO 600.0 Q/mes, persona
 - AYUDANTE 250.0 Q/mes, persona
 - (3) COSTO DE COMBUSTIBLE Y MANTENIMIENTO 500.0 Q/mes, vehículo
 - (4) OTRO COSTO (2) * 10.0 %

TABLA I-3.6 EJERCICIO FINANCIERO PARA LA RECOLECCION PRIVADA
 POR CONCESIONES
 (Caso B: Tarifa para Ingreso Medios; 7,0 Q/mes)

NOMBRE DE RECOLECCION LA ZONA	NUMERO DE CAMIONES	COMP. DE INGRESOS			TARIFA PROMEDIO	TASA DE UTILIDAD	
		A	M	B			
ZONA 1	156.4	13	5	57	38	5.00	30.01
ZONA 2	94.1	8	0	72	28	5.35	33.09
ZONA 3	163.9	13	0	62	38	4.75	29.70
ZONA 4	13.8	2	0	92	8	6.55	7.00
ZONA 5	286.7	22	0	48	52	3.85	16.07
ZONA 6	319.9	25	0	52	48	4.15	20.71
ZONA 7	693.7	53	0	72	28	5.35	39.87
ZONA 8	67.2	6	0	52	48	4.15	9.46
ZONA 9	11.8	2	65	35	0	10.25	30.56
ZONA 10	50.3	4	85	15	0	11.25	70.22
ZONA 11	254.7	20	10	90	0	7.50	55.91
ZONA 12	188.5	15	25	62	13	7.50	55.31
ZONA 13	135.3	11	30	52	18	4.15	2.71
ZONA 14	98.0	8	84	13	3	11.10	69.03
ZONA 15	97.2	8	79	13	8	10.55	67.16
ZONA 16	41.7	4	0	52	48	4.15	2.71
ZONA 17	66.0	6	0	62	38	4.75	19.43
ZONA 18	484.0	37	0	57	43	4.45	27.67
ZONA 19	68.6	6	0	52	48	4.15	11.31
ZONA 21	184.5	15	0	72	28	5.35	36.01
ZONA 24	0.0	1	0	52	48	0.00	0.00
ZONA 25	0.0	1	0	52	48	0.00	0.00
Mixco	513.6	40	5	38	57	3.80	13.71
Villa N	0.0	1	0	52	48	0.00	0.00
Villa C	0.0	1	0	52	48	0.00	0.00
SC. Pinu	0.0	1	0	77	23	0.00	0.00
Chinaut	146.7	12	0	43	57	3.55	3.00

NOTA:

1. RECOLECCION

(1) VEHICULO RECOLECTOR

CAPACIDAD 15.0 m³

FACTOR DE CARGA 70.0 %

RESERVA 20.0 %

(2) NUMERO DE VIAJES 1.5 /dl

(3) NUMERO DE AYUDANTES 4.0 personas/vehículo

(4) DENSIDAD .20

2. FINANCIACION

(1) TARIFA

INGRESOS ALTOS 10.0 Q/mes, casa

INGRESOS MEDIOS 7.0 Q/mes, casa

INGRESOS BAJOS 1.0 Q/mes, casa

(2) COSTO DEL PERSONAL

DUÑO 600.0 Q/mes, persona

AYUDANTE 250.0 Q/mes, persona

(3) COSTO DE COMBUSTIBLE Y MANTENIMIENTO

10.0

- e. Los recolectores privados podrán actuar como empresas individuales, cooperativas o como cualquier otra figura jurídica que no sea la de consorcios.
- f. Para la asignación de concesiones se tomará en cuenta, en primer lugar, a las Cooperativas.
- g. La asignación de concesiones supone un proceso de negociación entre la Municipalidad y los solicitantes, debido a que las variables que están en juego no permiten tener reglas ni guías rígidas.
- h. Después de la negociación, y acordada la adjudicación de la concesión por la Municipalidad, se procederá a la suscripción del contrato administrativo o contrato abierto respectivo.
- i. La Municipalidad actualizará el Registro de Recolectores Privados, y será requisito imprescindible para solicitar una concesión, estar inscrito en el Registro Municipal indicado.
- j. Será requisito imprescindible para solicitar una concesión la experiencia como Recolector Privado, la que será comprobada y certificada por la Dirección de Limpieza Pública.
- k. Solamente podrán ser inscritos en el Registro Municipal los Recolectores Privados que hayan trabajado en forma continua como tales antes del 31 de diciembre de 1990.

1. Los recolectores privados que hayan obtenido alguna concesión no podrán solicitar la adjudicación de una nueva zona, por lo menos hasta el 31 de diciembre de 1995.

2) Naturaleza del Servicio

- a. El Servicio que se prestará en las zonas concesionadas será exclusivamente el de la recolección de desechos sólidos generados dentro de la zona concesionada.
- b. El concesionario obligatoriamente recolectará la totalidad de los desechos sólidos domésticos generados en la zona, empleando los procedimientos, rutas, frecuencias, horarios y especificaciones aprobadas por la Municipalidad.
- c. También podrá recolectar los desechos sólidos de origen comercial y los provenientes de la pequeña industria de la Zona concesionada, no pudiendo realizar esta labor los recolectores privados de otras zonas.
- d. Las empresas comerciales que cuenten con sus propios servicios de recolección, deberán solicitar la autorización correspondiente a la DLP, para poder operar.
- e. Queda terminantemente prohibido que el concesionario de una Zona, recolecte o transporte desechos peligrosos y/o tóxicos.
- f. Los desechos sólidos generados en establecimientos públicos (escuelas, oficinas públicas, etc.) serán recolectados por el Servicio Municipal. Sin embargo, tendrán la

opción de usar el Servicio de Recolectores Privados, cobrándoseles la tarifa media de servicios domésticos.

3) Condiciones del Servicio

- a. La DLP delimitará claramente la zona por concesionar y su localización.
- b. Aceptación expresa de parte del concesionario de las ordenanzas y reglamentos municipales que regulen este servicio.
- c. Aceptación del concesionario para prestar el servicio de recolección de acuerdo a las especificaciones técnicas de la DLP, que incluye frecuencias, horarios, métodos de recolección, diagrama de rutas.
- d. Aceptación expresa del concesionario para recolectar la totalidad de la basura generada en la zona concesionada.
- e. Aceptación previa de parte de la DLP sobre implementación de nuevos métodos o procedimientos de recolección, propuestos por el concesionario.
- f. Definir la máxima tarifa a cobrar a los residentes de bajos ingresos en la Zona, y el tipo de servicio de recolección que se les prestará.
- g. Definir la máxima tarifa a cobrar a los usuarios de servicio doméstico de la Zona, y las características de servicio que se les prestará (recolección puerta a puerta, recojo intradomiciliario, recolección de contenedor

multifamiliar, etc.).

- h. También quedarán definidas en los contratos de concesión la escala de tarifas que se cobrará a los usuarios comerciales con indicación de las características del servicio que se les prestará.
- i. El concesionario dará todas las garantías requeridas por la Municipalidad para asegurar permanentemente el número de vehículos diarios para cumplir con cabalidad la demanda del servicio. Además contará permanentemente con los vehículos de reserva que garanticen la continuidad del servicio de recolección.
- j. El número, características, registro e identificación de los vehículos, incluyendo la reserva, serán consignados en detalle en el contrato de adjudicación de la concesión. Esos vehículos están destinados exclusivamente al servicio de recolección en la zona conceisionada. Consecuentemente quedará terminantemente prohibido el uso de estos vehículos en zonas ajenas a la concesión. Los infractores serán sancionados y su reincidencia podrá motivar la revocación de la concesión.
- k. La población de diseño para el cálculo de la capacidad de carga de los vehículos recolectores de la zona concesionable se determinará en base a este plazo de la concesión.
- l. El número de vehículos de reserva será definido por la Municipalidad en función y proporción de los años de uso de los vehículos propuestos para el servicio por el concesionario. En todo

caso el mínimo de reserva será el 10% de la flota vehicular.

- m. El concesionario está obligado a reemplazar el vehículo o vehículos de la flota de servicio o de su reserva que por obsolescencia o desperfecto se den de baja durante el período de la concesión.
- n. El concesionario está obligado a transportar los desechos sólidos recolectados exclusiva e integramente a los rellenos sanitarios que opere la Municipalidad. Los infractores serán sancionados y su reincidencia podrá motivar la revocación de la concesión.
- o. Todos los vehículos utilizados por el concesionario tendrán sistemas apropiados, automáticos o adaptados, para descarga rápida de los vehículos en los rellenos. La descarga no sobrepasará los siete minutos.
- p. En la adjudicación de concesiones a partir del 1o de enero de 1996, no se aceptarán vehículos de fabricación anterior a 1980.
- q. Cualquier modificación en las tarifas que se cobren a los usuarios deberá ser aprobada previamente por la Municipalidad. El incumplimiento de esta norma será motivo de revocación de la concesión.
- r. El concesionario y su personal de recolectores podrán efectuar la separación y recuperación de los materiales contenidos en la basura recolectada, con fines de reciclaje, siempre que observen las disposiciones sanitarias y de seguridad sobre esta actividad.

4) Otras Condiciones de la Concesión

- a. El concesionario tiene la obligación de llevar contabilidad de conformidad con la ley, la cual haga posible su verificación, por la Contraloría General de Cuentas al ser requerida por la Municipalidad para determinar el estado financiero de la empresa. (Código Municipal, Art. 33, b.).
- b. La aceptación por parte del concesionario, de poner a disposición de la Municipalidad los libros y documentos de contabilidad, y de darle la información que requiera, en caso de intervención del servicio. (Código Municipal, Art. 33, c.).
- c. El plazo de duración de la concesión en cada una de las zonas concesionadas es de cinco (5) años, debiendo solicitarse su prórroga por otro período igual dentro de los tres últimos meses de plazo inicial.
- d. El concesionario está obligado a cumplir todos los requisitos técnicos sobre inspección de vehículos y equipos, y operación del servicio definidos por la Municipalidad, así como el pago de las tasas y arbitrios dispuestos por la Corporación Municipal.
- e. Sin embargo, la Municipalidad podrá considerar eximir o rebajar la tarifa que se cobre a los recolectores por descarga de desechos sólidos en los rellenos sanitarios.

5) Intervención y Revocación de la Concesión

- a. Se procederá a la intervención de la concesión por las causales y siguiendo lo dispuesto en el Art. 34 del Código Municipal.
- b. La concesión de recolección privada podrá ser revocada en cualquiera de los siguientes casos:
 - Cuando se a lesiva a los intereses del municipio
 - Si viola disposiciones relativas al orden público y al interés social
 - Si viola disposiciones de carácter general o local relativas a la salud e higiene públicas.En cualquiera de estos casos queda excluida la vía contenciosa administrativa (Código Municipal, Art. 35).

6) Prohibiciones y Sanciones

- a. Están prohibidos de solicitar concesiones de recolección las personas en quienes concurra alguna de las circunstancias indicadas en el Art. 48 del Decreto Número 35-80.
- b. El incumplimiento e infracciones del contrato serán sancionados, de acuerdo con la gravedad de las violaciones, con multas que puedan llegar hasta el 10% del ingreso mensual por concepto de pago de tarifas en la zona concedida. La reincidencia podría ocasionar la revocación de la concesión.

(3) Criterios para adjudicación de concesiones

Los criterios fundamentales son los siguientes:

- 1) Exclusivamente adjudicar a los actuales recolectores privados, registrados en la Municipalidad, por la experiencia que tienen.
- 2) La adjudicación es un proceso de negociación entre la Municipalidad y el Concesionario, que debe discutirse en base a los lineamientos y condiciones propuestos en este documento.
- 3) Plan propuesto por el concesionario para recolectar la totalidad de desechos sólidos en la zona concesionada.
- 4) Plan y estructura tarifaria propuesta por el concesionario.
- 5) Plan y método propuestos por el concesionario para la recolección en áreas pobres o de bajos ingresos, y máxima tarifa que propone cobrar.
- 6) Garantías que ofrece el concesionario para contar permanentemente con el número de vehículos convenidos para el servicio, así como con los vehículos de reserva.
- 7) Plan organizacional y financiero propuestos por el concesionario, para modernizar y hacer más eficiente su empresa.

(4) Contratación de concesiones

El contrato de concesión de una zona para servicio de recolección privada, será elaborado por el Departamento Jurídico Municipal.

3.2.2 Entrega Gradual de Concesiones

Del análisis del Segundo Estudio de Campo y de la evaluación de las Tablas I-3-4, I-3-5 y I-3-6, la entrega gradual de concesiones debería sujetarse a las siguientes pautas:

- (1) Fácil recolección en la Zona, que está definida en el respectivo estudio de recolección.
- (2) Rentabilidad financiera de la Zona
- (3) Número de botaderos abiertos en la Zona
- (4) Menor posibilidad de conflictos entre recolectores privados, estudiado en el capítulo de la situación actual de la recolección privada.
- (5) Tentativamente se presenta la siguiente programación de adjudicación de concesiones:

Año 1992	1 Zona
Año 1993	3 Zonas
Año 1994	3 Zonas
Año 1995	4 Zonas

El análisis y evaluación del procedimiento, operación y desarrollo de la Zona concesionada en 1992 será de gran importancia para hacer los correspondientes ajustes en el proceso. Ese estudio la tocará a la DLP.

- (6) La factibilidad financiera más recomendable de las Zonas concesionables, que se muestra en las Tablas respectivas se basa en las siguientes premisas:

- Capacidad promedio de camiones: 15 M3
- Volumen ocupado por la carga en cada camión: 70%

- Camiones de reserva: 20% adicional, por tratarse de vehículos antiguos
- Número de viajes al Relleno: 1.5 en promedio por camión por día laborable
- Tarifas promedios: Q.12. nivel alto; Q.7. nivel medio; Q.1.00 nivel bajo

3.2.3 Supervisión y Control de Concesiones

La operación y funcionamiento de la recolección privada en las áreas concesionadas sera monitoreada, supervisada y controlada por el Departamento de Recolección Privada de la DLP.

Los aspectos fundamentales a vigilar diariamente serán los siguientes:

- (1) Recolección total de los desechos generados en la Zona por el concesionario.
- (2) Control de que los vehículos propios de las empresas comerciales e industriales estén autorizados por el DLP para transportar desechos sólidos.
- (3) Prohibición de transporte de desechos peligrosos y/o tóxicos por los concesionarios.
- (4) Vigilancia sobre cobro de tarifas máximas a los usuarios del servicio.
- (5) Vigilancia para que vehículos operen exclusivamente en la zona concesionada.
- (6) Control sobre descarga de desechos sólidos en vaciaderos clandestinos.
- (7) Control sobre recolectores operando en zonas ajenas a su concesión.

4. Base de Datos

Indice

4. Base de Datos	4-1
4.1 Introducción	4-1
4.2 Manejo de Información	4-1
4.3 Indicadores de Manejo Operacional	4-8
4.3.1 Generación	4-8
4.3.2 Datos de Ingreso del Camión en la Báscula	4-10
4.3.3 Información sobre Calidad del Agua.	4-15

MANEJO DE INFORMACION PARA LOS SERVICIOS MUNICIPALES DE MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS

4. Base de Datos

4.1 Introducción

En muchos países, los funcionarios responsables de los servicios municipales de manejo de desechos sólidos, han estado enfrentando tiempos difíciles debido a la situación socio-económica caótica, desarrollo físico y aumento rápido de la población, de sus áreas urbanas.

El problema no solamente está asociado con insuficiencia de fondos y equipo para hacer frente a la creciente demanda de servicios sino que proviene de una falta de planificación adecuada y falta de prácticas operacionales de manejo por parte de las autoridades administrativas municipales encargadas de los desechos sólidos. La administración de la planificación y operación de los servicios de recolección de desechos sólidos y de disposición final requieren información fidedigna que tiene que ser proporcionada a tiempo a los responsables quienes a su vez la necesitan para sus labores.

En este documento, la importancia del manejo de información para la planificación, diseño y manejo del sistema de desechos sólidos municipal, es analizado en primer lugar. Al final, varias consideraciones que son requeridas para diseñar un sistema de manejo de información son vistas.

4.2 Manejo de Información

La información juega un papel importante en los servicios de manejo de desechos sólidos en cuanto a la planificación, diseño y operación del mismo. Sin embargo, la importancia de la información y su manejo no ha recibido una adecuada atención por parte de la mayoría de las autoridades municipales, quienes son los responsables del

manejo de desechos sólidos, y quienes tienen que ver con los aspectos ambientales.

El manejo de desechos sólidos es considerado solamente una actividad en la cual vehículos de recolección y equipo son adquiridos, y los trabajadores son contratados para recoger y transportar los desperdicios sólidos de las casas, instituciones, establecimientos comerciales e industriales, calles, etc. a vaciaderos. Los vehículos y el equipo son adquiridos, y la mano de obra es contratada según la disponibilidad de dinero.

La ejecución de los servicios de manejo de desechos sólidos es evaluado solamente mediante la observación de las calles y de los sitios de disposición final.

La fealdad y el mal olor que despiden las calles y los sitios de disposición final a menudo son relacionados a la falta de equipo, mano de obra y planificación, y la escasez de fondos es casi siempre considerada el problema más serio.

Estas actividades de manejo de planificación y operación requieren que se reúna y procese información. Para poder facilitar una recolección sistemática, se necesita establecer un sistema de manejo de información para procesar, almacenar, difundir y emplear la información para la planificación y manejo operacional.

Tal sistema de manejo de información recoge información de la actual implementación de recolección de desechos sólidos, de los servicios de disposición y de varias otras fuentes tales como las socio-económicas. La información almacenada es catalogada, lo que permitirá su rápido recobro para ser procesada para los propósitos de manejo de planificación y operacionales.

La información es empleada para establecer metas de manejo de desechos sólidos y objetivos para el período de planificación y tomar decisiones sobre inversiones de recursos para los servicios de recolección de desechos

sólidos y de disposición final.

La información es empleada para valorar la eficiencia de los servicios de recolección de desechos sólidos y de disposición, y para mejorar el rendimiento del sistema de manejo de desechos sólidos. Tal análisis requiere información sobre la operación y mantenimiento de los vehículos y del equipo, la productividad de los trabajadores, el rendimiento de los servicios de recolección y de disposición, y de los gastos.

Fig. 1 presenta flujos generales de información de la recolección al procesamiento, almacenaje y la utilización de la información en el manejo de planificación y operacional.

La información generada de la actual operación de los servicios de manejo de desechos sólidos es recogida diaria, mensual y anualmente e ingresado a J-3100 (Computador con programa para manejo de la información).

La información socio-económica relevante al manejo de desperdicio sólido también es recogida y almacenada en J-3100.

Los datos preliminares luego son procesados para proporcionar información de una manera útil.

La información procesada es almacenada en J-3100, o en papel, y será empleada en el manejo de planificación y operacional.

Esta información deberá ser controlada por el DLPM. Los datos ambientales tales como los requeridos para el monitoreo ambiental de los desechos sólidos y las facilidades de disposición deberán ser empleados en la planificación, diseño y operación de sistemas de manejo de desechos sólidos.

Sin embargo, esta información rara vez se introduce en el programa de información arriba mencionado.

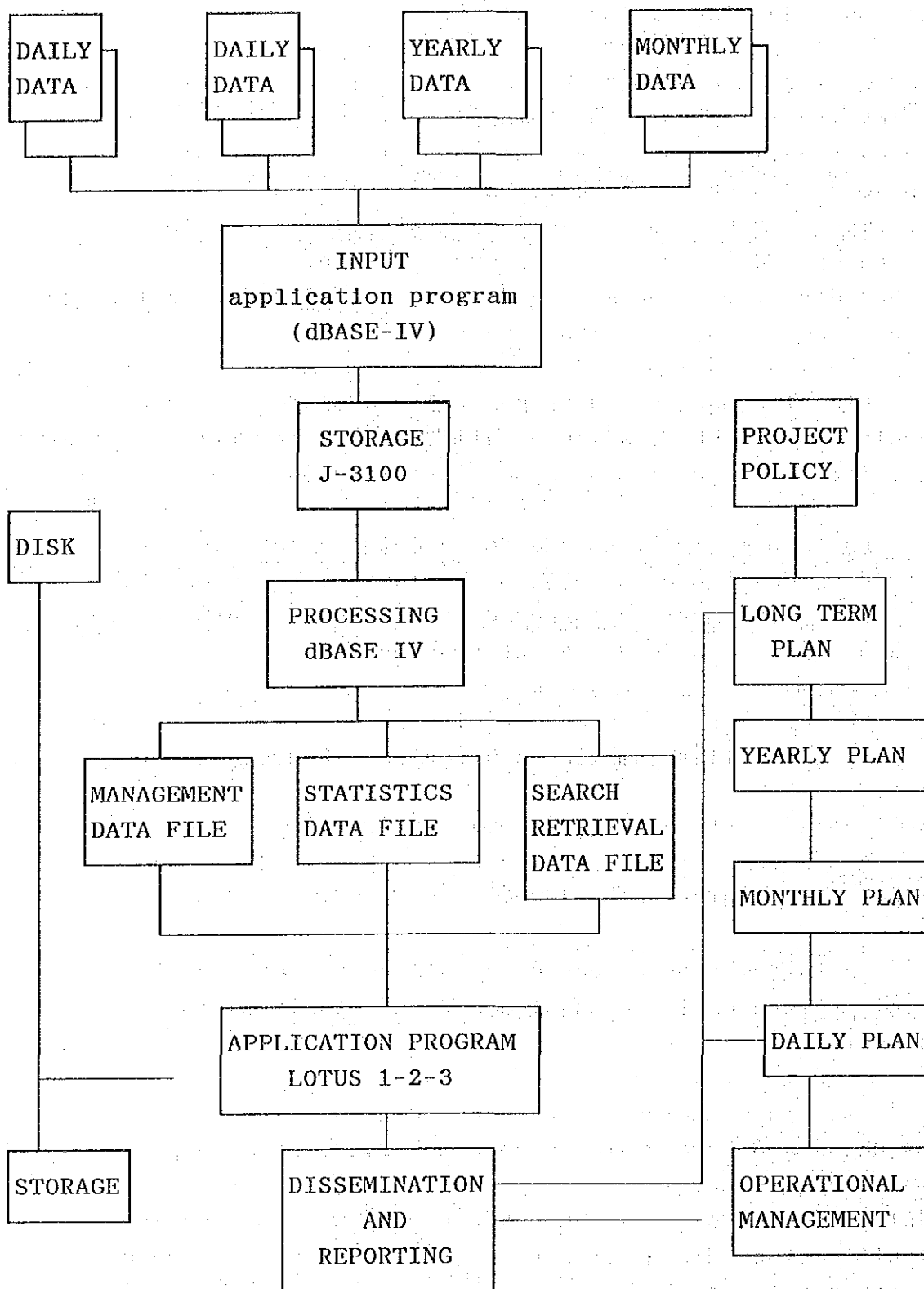


FIG. 1 FLOWS OF INFORMATION IN OPERATIONAL MANAGEMENT

Un sistema de manejo de información empleado para la operación de un archivo puede ser aplicado al manejo que se puede desarrollar separadamente del sistema de manejo de información arriba mencionado.

Información ambiental (datos sobre la calidad del agua) son generados diariamente y controlados por EMPAGUA. Por lo tanto, este tipo de información deberá ser controlado por EMPAGUA.

Fig. 2 muestra un flujo general de información ambiental (calidad del agua). La información es generada por la actividad diaria de EMPAGUA. Es regularmente recolectada e ingresada a J-3100. Los datos preliminares entonces son procesados para proporcionar información de una manera útil.

La información procesada es almacenada en J-3100 y deberá ser reportada a DLPM.

El DLPM que tiene bajo su responsabilidad de los rellenos controlados deberá emplear activamente la información para la supervisión ambiental.

Fig. 3 presenta un flujo general de datos ambientales ingresados en J-3100.

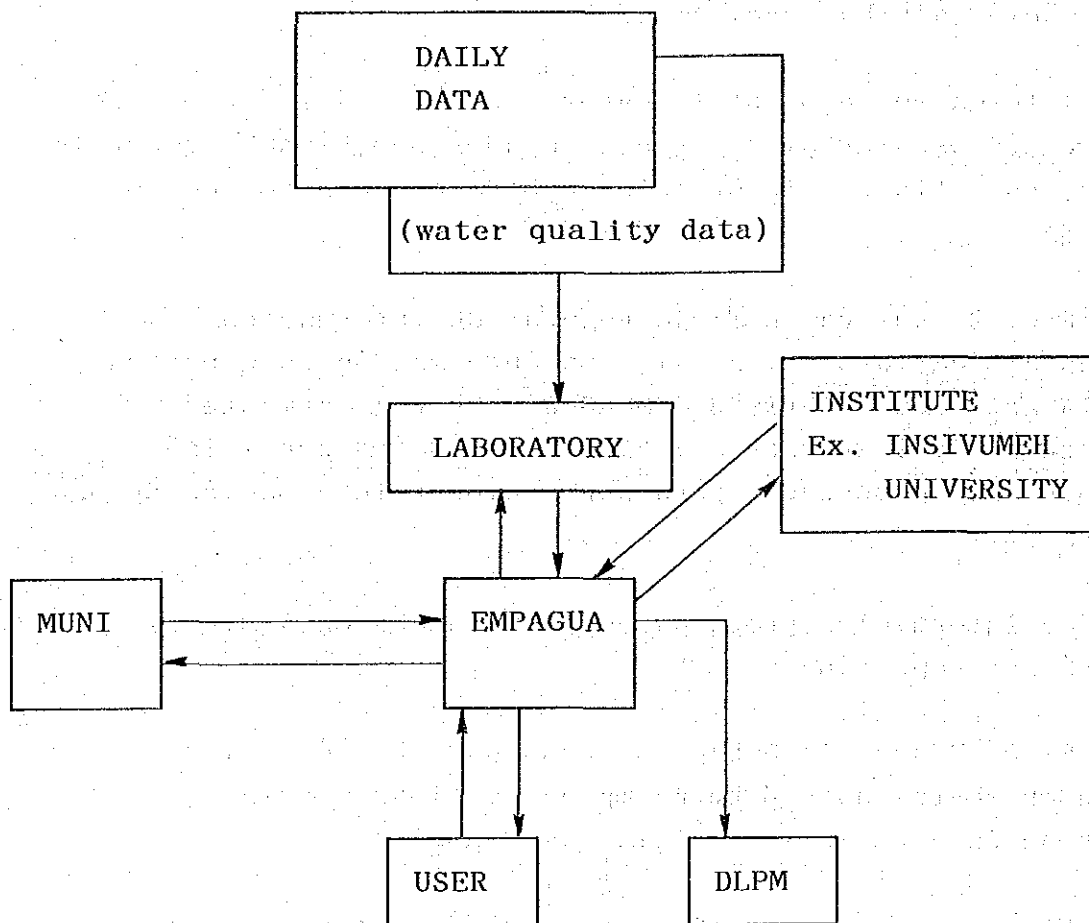


FIG. 2 FLOWS OF INFORMATION FOR WATER QUALITY DATA

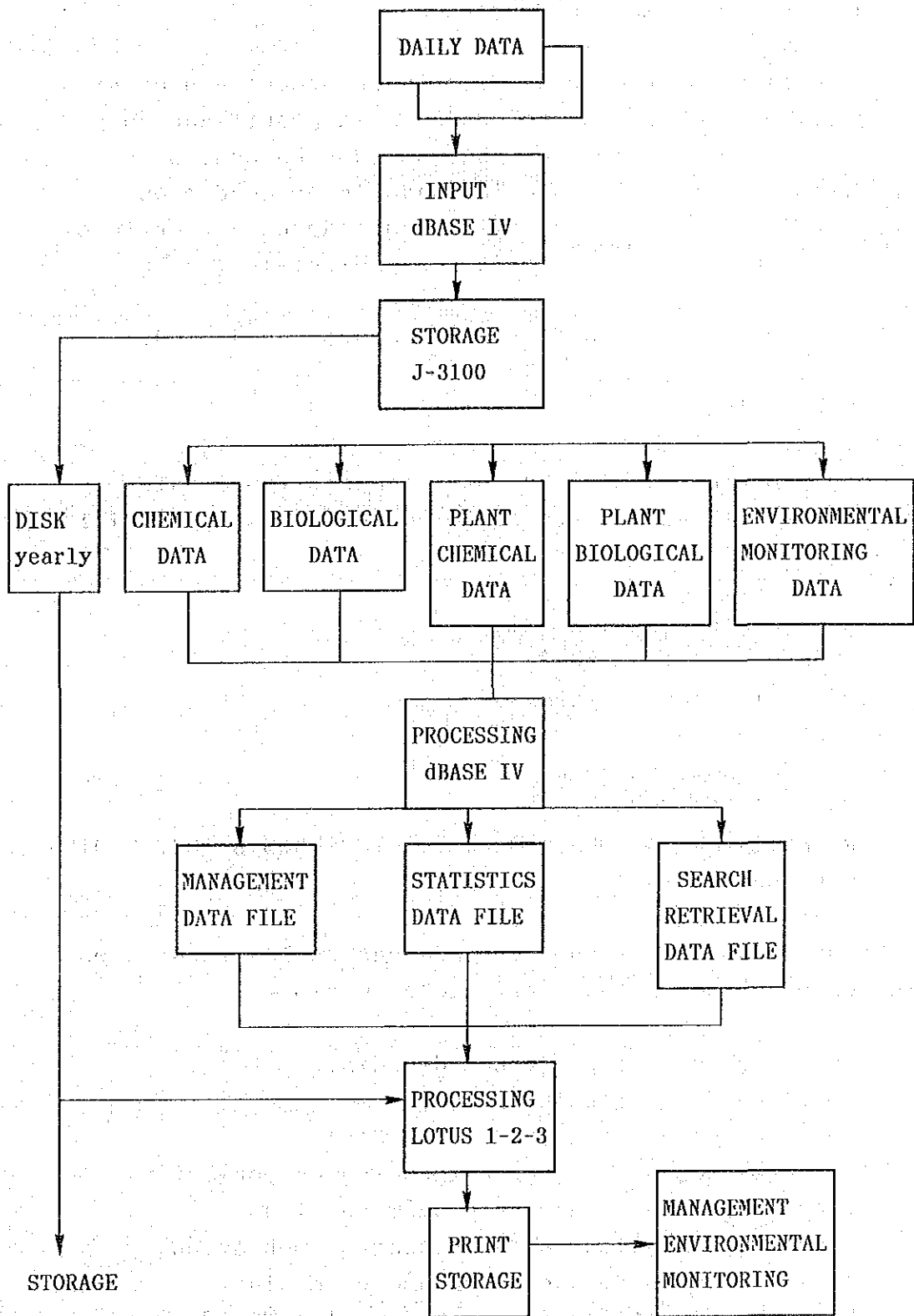


FIG. 3 FLOWS OF WATER QUALITY DATA CENTERING AROUND J-3100

4.3 Indicadores de Manejo Operacional

La sección anterior clasificó la información necesaria para la toma de decisiones en cuanto a la planificación y manejo operacional de los desechos sólidos en cuatro categorías socio-económicas e indicadores de condición física, indicadores de eficiencia, indicadores de servicios privados, e indicadores de monitores ambientales.

Estos indicadores ya fueron preparados en J-3100.

4.3.1 Generación

Todos los indicadores en este elemento funcional pertenecen a los indicadores socio-económicos y de condición física, y son:

- Area administrativa (Km²)
- Area de objetivo (Km²)
- Población en el señalada
- Población de cada zona
- No. de familias en cada zona
- TARIFAS POR ZONAS
- RELACION DE LA POBLACION SEGUN INGRESOS ALTOS, MEDIOS O BAJOS POR ZONA

La cantidad de desechos de cada una de las fuentes es un indicador de demanda de servicio primario.

- Desechos domésticos (toneladas/día, toneladas/mes, toneladas/año)
- Desechos domésticos (Kg/capita/día)
- Desechos domésticos de residencias de población clasificada en situación económica alta
- Desechos domésticos de viviendas de población clasificada en situación económica media
- Desechos domésticos de viviendas clasificadas en situación económica de pobreza
- Desechos domésticos de viviendas de población clasificadas en situación económica precaria

de Limpieza Pública Municipal de la Municipalidad capitalina que trabajan en la Jornada Nocturna.

Código 159 pertenece a los camiones de diferente tipo de pertenencia que proceden del municipio de Villa Nueva.

Código 160 perteneciente a los camiones de diferente tipo de pertenencia que proceden del municipio de Mixco.

Código 161 pertenece a los camiones de diferente tipo de pertenencia que proceden del municipio de San Juan Sacatepéquez.

Código 162 pertenece a los camiones de diferente tipo de pertenencia que proceden del municipio de Chinautla.

Código 163 pertenece a los camiones de diferente tipo de pertenencia que proceden del municipio de Santa Catarina Pinula.

Estos indicadores pueden ser empleados para calcular la cantidad de desechos en un ámbito distinto, como una población de tamaño diferente. Por lo tanto, son útiles para predecir futuras demandas de manejo de desechos sólidos.

Además de las cantidades de desechos generados, su composición física y química y su densidad proporcionan información esencial para determinar el método adecuado de recolección, y procesamiento y disposición.

- Composición física
- Huesos
- Papel
- Plásticos
- Madera y grama
- Vidrio
- Metales
- Hule y cuero
- Contenido de humedad (%)
- Valor calorífico más bajo (K cal/Kg)
- Composición química

4.3.2 Datos de Ingreso del Camión en la Báscula

4.3.2.1 Aspectos

(1) Datos de camión

- PERTENENCIA: Aquí se tienen clasificados los camiones en seis grupos diferentes, separados de acuerdo a la institución o ente de origen, los cuales para su facilidad se han codificado de la siguiente manera:
 - 10 Este código pertenece a los camiones municipales, tanto de la Municipalidad Capitalina como de otras municipalidades vecinas (Mixco, Chinautla)
 - 20 Código perteneciente a los camiones del sector estatal

- 30 Código perteneciente a los camiones de recolección privada
 - 40 Código perteneciente a los camiones de recolección privada agrupados en la "Asociación"
 - 50 Código señalado para los camiones de recolección privada que no pertenecen ni a la cooperativa, ni a la asociación, que son los llamados "Independientes".
 - 60 Código perteneciente a los camiones y/o vehículos que provienen de fábricas, empresas comerciales, casas particulares, etc. Son los llamados "Particulares"
- PLACAS: Se anotarán a continuación del código de pertenencia, el número de las placas de circulación del camión o vehículo, a excepción de los camiones de la Municipalidad capitalina, los cuales por su organización bastaría con que se le anote el número de sigla municipal correspondiente.
 - CLASE DE MATERIAL: Aquí se especifica el tipo o clase de material que se ha ido a tirar al relleno sanitario (El Trébol). Para su facilidad se ha codificado y se divide en seis grupos.
 - 01 Basura
 - 02 Rapio: Material de desecho de las construcciones
 - 03 Tierra: Proveniente de mercados municipales y construcciones civiles, etc.
 - 04 Selecto: Material de buena calidad para compactar terrenos
 - 05 Vidrio: Desecho de las fábricas embotelladoras de bebidas gaseosas, etc.
 - 06 Otros: Materiales no contemplados en los anteriores códigos por ejemplo el desecho de las curtidoras de cueros (Tenerías), el lodo de las marmolerías, etc.
 - RUTA: Aquí se anota la información que designa el origen, procedencia o destino que trae el camión que ingresa a la báscula, para su facilidad se ha codificado hasta el momento en los siguientes códigos:

- 100 Código perteneciente a la zona uno
- 101 Código perteneciente a la zona dos
- 102 Código perteneciente a la zona tres
- 103 Código perteneciente a la zona cuatro
- 104 Código perteneciente a la zona cinco
- 105 Código perteneciente a la zona seis
- 106 Código perteneciente a la zona siete
- 107 Código perteneciente a la zona ocho
- 108 Código perteneciente a la zona nueve
- 109 Código perteneciente a la zona diez
- 110 Código perteneciente a la zona once
- 111 Código perteneciente a la zona doce
- 112 Código perteneciente a la zona trece
- 113 Código perteneciente a la zona catorce
- 114 Código perteneciente a la zona quince
- 115 Código perteneciente a la zona dieciséis
- 116 Código perteneciente a la zona diecisiete
- 117 Código perteneciente a la zona diecinueve
- 118 Código perteneciente a la zona veintiuno
- 119 Código perteneciente a la zona veintiuno

Del código 120 al 150 están asignados para las diferentes rutas de trabajo de los camiones de la Municipalidad

Capitalina, recolectores de basura de la jornada diurna del Departamento de Limpieza Pública Municipal.

Los Códigos 151 (Ruta de Mercados) y 152 (Ruta de la Terminal) pertenecen a la unidad denominada Convoy Diurno del Departamento de Limpieza Pública Municipal de la Municipalidad capitalina.

153 Código perteneciente a la ruta Convoy Nocturno del Departamento de Limpieza Pública Municipal de la Municipalidad capitalina.

NOTA: Generalmente los camiones que integran la la Unidad del Convoy, son camiones de volteo o palangana.

Los códigos del 154 al 158 pertenecen a las rutas de los camiones recolectores de basura del Departamento de Limpieza Pública Municipal de la Municipalidad capitalina que trabajan en la Jornada Nocturna.

Código 159 pertenece a los camiones de diferente tipo de pertenencia que proceden del municipio de Villa Nueva.

Código 160 perteneciente a los camiones de diferente tipo de pertenencia que proceden del municipio de Mixco.

Código 161 pertenece a los camiones de diferente tipo de pertenencia que proceden del municipio de San Juan Sacatepéquez.

Código 162 pertenece a los camiones de diferente tipo de pertenencia que proceden del municipio de Chinautla.

Código 163 pertenece a los camiones de diferente tipo de pertenencia que proceden del municipio de Santa Catarina Pinula.

Código 164 pertenece a los camiones de diferente tipo de pertenencia que proceden del municipio de San Miguel Petapa.

(2) Datos del peso neto (de material) que va a registrarse

- AÑO: Período calendarizado de tiempo en que se pesó el camión

Ejemplo: Año 1990, Año 1991, etc.

- MES: Período calendarizado de tiempo en que se pesó el camión

Ejemplo: Mes de enero, febrero, diciembre, etc.

Esta casilla está codificada así:

01 Enero

02 Febrero

03 Marzo

04 Abril

05 Mayo

06 Junio

07 Julio

08 Agosto

09 Septiembre

10 Octubre

11 Noviembre

12 Diciembre

- DIA: Período de tiempo calendarizado, compuesto de 30 a 31 días según el mes, a excepción del mes de febrero que tiene 28 días (cuando el año es bisiesto es de 29 días).
- NOMBRE DEL DIA: Aquí se anota el nombre del día de la semana correspondiente. Por ejemplo, lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado y domingo.
- HORA: Período breve de tiempo, compuesto de 24 horas y que se subdivide en minutos, cuyo rango es de 00 minutos a 60 minutos, aquí se registra la hora de emisión del boleto de ingreso del camión al Relleno Sanitario. Ejemplo: 15:57.
- PESO: Aquí se anotará el peso neto correspondiente al material que se lleve el camión.
- NUMERO DE VIAJES: Cantidad de viajes registrado en la emisión del boleto correspondiente al ingreso del camión al Relleno Sanitario.
- OPERADOR: Persona encargada de recabar la información del camión e ingresaría al computador. Los códigos que aparecen aquí son:
 - 300 Pertenece al operador Alder Solís
 - 301 Pertenece al operador Otto García
 - 302 Código en reserva para futuro operador.

4.3.2.2 Diseño de la Base de Datos

(1) Datos del camión

ITEM NAME	WIDTH	FIELD TYPE	DEC	INDEX	RANGE
Pertenencia	02	Numérico	00	N	[10,60]
Placas	06	Numérico	00	N	[01,999999]
material	01	Numérico	00	N	[10,60]
Ruta	03	Numérico	00	N	[100,200]

(2) Datos del peso

ITEM NAME	WIDTH	FIELD TYPE	DEC	INDEX	RANGE
Año	04	Numérico	00	N	> 1990
Mes	02	Numérico	00	N	[01,12]
Día	02	Numérico	00	N	[01,31]
Namedía	03	Carácter	00	N	
Hora	05	Carácter	00	N	
peso	06	Numérico	00	N	
Num viajes	02	Numérico	00	N	
Operador	03	Numérico	00	N	[300,302]

4.3.3 Información sobre Calidad del Agua

4.3.3.1 Análisis Químico

(1) Aspectos

- Número de muestra
- Lugar de captación de la muestra
- Zona
- Colonia
- Fecha de captación
- Hora
- Fuente
- Muestra captada del examen
- Temperatura °C
- Frio
- Caliente
- Color unid

- PH
- Cloro residual mg/l
- Fl. mg/l

(2) Diseño

Structure for database: C:/DBASE/QUIMICO.DBF

Number of data records: 0

Date of last update: 18/02/91

Field	Field Name	Type	Width	Dec	Index
1	SAMPLENUM	Numeric	3		N
2	LUGARCAPT	Character	50		N
3	ZONA	Numeric	2		N
4	COLONIA	Character	15		N
5	FECHACAP	Date	8		N
6	HORA	Numeric	5	2	N
7	FUENTE	Character	5		N
8	MUESTRA	Character	40		N
9	EXAMMEN	Date	8		N
10	TEMPERATUR	Numeric	2		N
11	TUREEDAD	Numeric	5	2	N
12	FRIO	Character	5		N
13	CALIENTE	Character	5		N
14	COLORUNIO	Numeric	5	2	N
15	PH	Numeric	5	2	N
16	CLOROMGL	Numeric	7	2	N
17	FLMGL	Numeric	7	2	N
18	EVALUATION	Logical	1		N
19	NOTE	Memo	10		N
** Total **			189		

4.3.3.2 Análisis Bacteriológico

(1) Aspectos

- Número de muestra
- Lugar de captación de la muestra
- Zona
- Colonia
- Fecha de captación
- Hora
- Fuente
- Muestra captada por
- Condiciones de transporte
- Fecha de inicio del examen
- Hora de inicio del examen
- Cloro residual
- Sabor
- Olor
- Aspecto
- Sustancias en suspensión
- Incubación 35° C 10
- Incubación 35° C 1.0
- Incubación 35° C 0.1
- Incubación 35° C 0.01
- Incubación 20° C 10
- Incubación 20° C 1.0
- Incubación 20° C 0.1
- Incubación 20° C 0.01
- No. de bacterias por cc
- Forma supuesta de gas 10
- Forma supuesta de gas 1.0
- Forma supuesta de gas 0.1
- Forma confirmada de gas 10
- Forma confirmada de gas 1.0
- Forma confirmada de gas 0.1
- N.N.P. por 100 cc

(2) Diseño

Structure for database: C:/DBASE/BACTERIO.DBF
Number of data records: 113
Date of last update : 18/02/91

Field	Field Name	Type	Width	Doc	Index
1	SAMPLENUM	Numeric	3		N
2	LUGARCAPT	Character	50		N
3	ZONA	Numeric	2		N
4	COLONIA	Character	30		N
5	FECHACAP	Date	8		N
6	HORA	Numeric	5	2	N
7	FUENTE	Character	5		N
8	MUESTRACAP	Character	40		N
9	CONDICIONE	Character	40		N
10	FECHAINICI	Date	9		N
11	HORAPRIM	Numeric	5	2	N
12	HORASEGUN	Numeric	5	2	N
13	HORATERCER	Numeric	5	2	N
14	CLORO	Numeric	4	1	N
15	SABOR	Character	5		N
16	OLOR	Character	5		N
17	ASPECTO	Character	5		N
18	SUSTANCIAS	Character	20		N
19	INC3510	Numeric	3		N
20	INC35X	Numeric	3		N
21	INC35XX	Numeric	3		N
22	INC35XXX	Numeric	3		N
23	INC20X	Numeric	3		N
24	INC20XX	Numeric	3		N
25	INC20XXX	Numeric	3		N
26	INC20XXXX	Numeric	3		N
27	NOEDACT	Numeric	3		N
28	PRESUN10X	Numeric	3		N
29	PRESUN10XX	Numeric	3		N
30	PRESU10XXX	Numeric	3		N
31	CONFIR10X	Numeric	3		N
32	CONFIR10XX	Numeric	3		N
33	CONFIO1XXX	Numeric	3		N
34	NNP100	Numeric	4	1	N
35	EVALUATION	Logical	1		N
36	NOTE	Character	100		N
**	Total	**	396		

4.3.3.3 Análisis Químico de la Planta

(1) Aspectos

- O.T. No.
- Inf. No.
- Muestra de
- Captada por
- Lugar
- Fuente
- Fecha y hora de captación
- Condiciones de transporte
- Aspecto
- Color
- Turbidez
- Olor
- Sabor
- PH
- Temperatura (°C)
(En el momento de Cap.)
- Dureza
- Nitrógeno Albuminoideo (Mg/l)
- Amoníaco NH₃ (Mg/l)
- Nitritos NO₂ (Mg/l)
- Nitratos NO₃ (Mg/l)
- Oxígeno consumido (Mg/l)
- Cloruros Cl (Mg/l)
- Fluoruros F (Mg/l)
- Hierro total Fe (Mg/l)
- Manganeso Mn (Mg/l)
- Cloro residual (Mg/l)
- Sulfatos SO₄ (Mg/l)
- Sólidos totaltes (Mg/l)
- Pérdida por ignición (Mg/l)
- Sust. mineral fija (Mg/l)
- Sólidos en suspensión (Mg/l)
- Alcalinidad hidróxidos
- Alcalinidad carbonatos
- Alcalinidad bicarbonatos

- Alcalinidad alcalinidad total
- Detergent
- Aluminio

(2) Deseño

Structure for database: C:/DBASE/PLANTAQI.DBF

Number of data records: 0

Date of last update : 12/02/91

Field	Field Name	Type	Width	Doc	Index
1	OTNO	Numeric	6		N
2	INFNO	Character	10		N
3	MUESTRA	Character	10		N
4	CAPTADA	Character	20		N
5	LUGAR	Character	20		N
6	FUENTE	Character	30		N
7	FECHACAPT	Date	8		N
8	HORACAPT	Numeric	5	2	N
9	FECHAINIC	Date	8		N
10	HORAINIC	Numeric	5	2	N
11	CONDICIONE	Character	30		N
12	ASPECTO	Character	20		N
13	COLOR	Numeric	6	2	N
14	TURBIDEZ	Numeric	6	2	N
15	OLOR	Character	20		N
16	SABOR	Character	5		N
17	PH	Numeric	5	2	N
18	TEMPERATUR	Numeric	5		N
19	DUREZA	Numeric	8	2	N
20	NITROGENO	Numeric	8	2	N
21	NH3	Numeric	8	2	N
22	NO2	Numeric	8	2	N
23	NO3	Numeric	8	2	N
24	OXIGENO	Numeric	8	2	N
25	CL	Numeric	8	2	N
26	F	Numeric	8	2	N
27	FE	Numeric	8	2	N
28	MN	Numeric	8	2	N
29	CLORO	Numeric	8	2	N
30	SO4	Numeric	8	2	N
31	SOLIDOSTL	Numeric	8	2	N
32	PERDIDA	Numeric	8	2	N
33	SUSTMINE	Numeric	8	2	N
34	SUSPENSION	Numeric	8	2	N
35	HIDROXID	Numeric	8	2	N
36	CARBONAT	Numeric	8	2	N
37	BICARBON	Numeric	8	2	N
38	ALCALINI	Numeric	8	2	N
39	DETERGENT	Numeric	8	2	N
40	ALUMINIO	Numeric	8	2	N
41	EVALUATION	Logical	1		
42	NOTE	Character	100		
** Total **			497		

4.3.3.4 Análisis Bacteriológico de la Planta

(1) Aspectos

- O.T. No.
- Inf. No.
- Muestra captada por
- Muestra captada en
- Municipio
- Departamento
- Dependencia
- Fecha y hora de captación
- Fecha y hora de llegada al Laboratorio
- Condiciones de transporte
- Sabor
- Aspecto
- Olor
- Sustancias en suspensión
- Cloro residual
- Cultura en agar nutritivo Incubación a 35 10.0cc
- Cultura en agar nutritivo Incubación a 35 1.0cc
- Cultura en agar nutritivo Incubación a 35 0.01cc
- Cultura en agar nutritivo Incubación a 20° C 10.0cc
- Cultura en agar nutritivo Incubación a 20° C 1.0cc
- Cultura en agar nutritivo Incubación a 20° C 0.1cc
- Cultura en agar nutritivo Incubación a 20° C 0.01cc

(2) Deseño

Structure for database: C:/DBASE/PLANTABA.DBF
Number of data records: 0
Date of last update : 12/02/91

Field	Field Name	Type	Width	Doc	Index
1	OTNO	Numeric	6		N
2	INFNO	Character	10		N
3	INTERESADA	Character	15		N
4	CAPTADAPOR	Character	20		N
5	CAPTADAEN	Character	20		N
6	LUGAR	Character	30		N
7	FUENTE	Character	30		N
8	FECHACAP	Date	8		N
9	HORACAP	Numeric	6	2	N
10	FECHA	Date	8		N
11	HORA	Numeric	6	2	N
12	CONDICION	Character	20		N
13	SABOR	Character	5		N
14	ASPECTO	Character	20		N
15	OLOR	Character	20		N
16	SUSPENSIO	Character	20		N
17	COLORO	Numeric	8	2	N
18	GERM35X	Numeric	8	2	N
19	GERM35XX	Numeric	8	2	N
20	GERM35XXX	Numeric	8	2	N
21	GERM35XXXX	Numeric	8	2	N
22	GERM20X	Numeric	8	2	N
23	GERM20XX	Numeric	8	2	N
24	GERM20XXX	Numeric	8	2	N
25	GERM20XXXX	Numeric	8	2	N
26	RESULT	Numeric	8	2	N
27	EVALUATION	Logical	1		
28	NOTE	Character	100		
**	Total	**	426		

5. Opinion Pública

Indice

5. Opinión Pública

5.1	Características de los encuestados	1
5.2	Situación actual	1
5.3	Comentarios	3

5. Opinión Pública

5.1 Características de los encuestados

Se efectuó en Febrero de 1991 para conocer la opinión de los residentes cercanos a "Las Guacamayas".

- (1) Número de encuestados ... 125 personas
- (2) Hombres: 28.8% ... Mujeres: 65.6%
- (3) Para la distribución de la edad de los encuestados, refiérase a los datos adjuntos.
- (4) Habitantes que viven en el entorno de Las Guacamayas
- (5) Las rentas del 90% de los encuestados es menos de Q800/més. (Salvo los inciertos)
- (6) El nivel de la vida de los encuestados es entre el medio de la clase baja y la parte baja de la clase media.
- (7) Para la duración de residencia de los encuestados, refiérase a los datos adjuntos.

5.2 Situación actual

- (1) Un 88% de los habitantes contestaron que el lugar en que se tiran los desechos sólidos está determinado, y además un 60% tiran los desechos sólidos en el valle.
- (2) Un 77% de los habitantes se preocupan del hecho de que los desechos sólidos se tiran alrededor de su domicilio, dentro de los cuales el 74% contestaron que se preocupan de que los desechos sólidos puede ser causa de enfermedad.
- (3) Sólo un 30% creen que la situación del medio ambiente alrededor de su domicilio es limpia, mientras un 70% piensan que no es limpia.

Estas respuestas demuestran que los habitantes tienen mucho interés sobre la disposición ilegal de desechos

sólidos.

(4) La mayoría de los encuestados reconocen la importancia de la disposición propia de los desechos sólidos. Además dicen que están dispuestos a cooperar para resolver el problema.

(5) Parece que los habitantes no disfrutan del servicio municipal de la recolección de desechos, y sólo un 13% de los habitantes dicen que el servicio actual es bueno, mientras que un 35% de los encuestados piensan que los servicios son insuficientes.

Aunque esta región recibe servicios municipales que utilizan una campana para notificar a los residentes parece que este servicio no es suficiente.

(6) Un 38% de los habitantes, que tienen su residencia en el valle Las Guacamayas, dicen que la disposición ilegal de desechos sólidos en el barranco es mala.

(7) Los habitantes comprenden que ellos sufren algo por los desechos sólidos abandonadas en el botadero ilegal, pero al preguntarles qué les afecta más, ellos enumeraron en el orden siguiente primero el mal olor, seguido por el humo, la contaminación del agua, los sopilotes y el ruido.

En cuanto al ruido, es probable que ellos están confundiendo el ruido con el ruido del tráfico.

(8) Sin embargo, más del 90% de los habitantes desean que los desechos sólidos se disponen en otro lugar.

5.3 Comentarios

- (1) En resumen en la encuesta de opinión pública efectuada en Febrero de 1991 un buen número de los habitantes identificaban los problemas sanitarios y ambientales que ocasionaba el vaciado ilegal de los desechos sólidos en el barranco de las Guacamayas.
- (2) Sin embargo los encuestados estaban dispuestos a cooperar con la Municipalidad en el manejo de desechos sólidos, con lo cual sería posible mejorar el medio ambiente higiénico de esta zona, si se construye un verdadero relleno sanitario.
- (3) Como se sabe de lo anterior, la mayor parte de los residentes desean que los desechos sólidos sean llevados a los sitios lejanos de las áreas habitadas, pero que su disposición final sea efectuada de manera sanitaria en el lugar determinado.

Esto significa que los ciudadanos aprueban la construcción de un relleno sanitario en algún lugar de la ciudad. Por otro lado, también se supone que los ciudadanos no quieren relleno en las cercanías de sus propias casas debido a las condiciones actuales de "El Trébol".

Por esta razón, aunque los habitantes que viven en el entorno de las "Guacamayas" reconocen la necesidad de la construcción de un relleno en algún otro sitio de la Ciudad, hay posibilidad de oponerse a la construcción de nuevo relleno en las "Guacamayas". Por lo tanto, es imprescindible mejorar primero la situación actual de "El Trébol" de tal manera que ellos puedan sentir las ventajas del proyecto del relleno sanitario en el barranco de las "Guacamayas".

LA ENCUESTA PARA CONFIRMAR
LA EFECTIVIDAD DE EL MANEJO DESECHOS SOLIDOS
FEBRERO 1991

Q1 ¿Cuál es su sexo?

1.	Hombres	36	28.8%
2.	Mujeres	82	65.6
	Inciertos	7	0.0
		125	100.0

Q2 ¿Cuál es su edad?

1.	12 - 19	25	20.0%
2.	19 - 25	18	14.4
3.	25 - 32	9	7.2
4.	32 - 38	27	21.6
5.	38 - 45	13	10.4
6.	45 - 52	9	7.2
7.	52 - 58	5	4.0
8.	58 - 65	4	3.2
9.	65 - 71	5	4.0
10.	71 - 78	4	3.2
	Incierto	6	4.8
		125	100.0

Q3 ¿Cuánto tiempo lleva usted viviendo en la Colonia?

1.	2 - 5	8	6.4%
2.	5 - 9	11	8.8
3.	9 - 12	12	9.6
4.	12 - 15	14	11.2
5.	15 - 19	17	13.6
6.	19 - 22	18	14.4
7.	22 - 25	8	6.4
8.	25 - 28	1	0.8
9.	28 - 32	16	12.8
10.	32 - 35	6	4.8
	Inciertos	14	11.2
		125	100.0

Q4 ¿Cuál es el ingreso total de su familia?

1. 0 - 400 (Q)	31	24.8%
2. 400 - 800	49	39.2
3. 800 - 1,200	7	5.6
Inciertos	38	30.4
	125	100.0

Q5 ¿Se preocupa usted de la basura que se genera dentro de su casa?

1. Sí	125	100.0%
2. No	0	0.0
Incierto	0	0.0

Q6 ¿Qué hace con la basura después de limpiarla?

1. Enterrarla	42	33.6%
2. Tirarla a la orilla del camino	8	6.4
3. Tirarla al río	1	0.8
4. Tirarla al barranco	74	59.2
5. Tirarla al depósito de basura colocado en la colonia	0	0.0
6. Quemarla	2	1.6
Incierto	6	4.8
	125	100.0

Q7 ¿Bota siempre su basura en el mismo punto?

1. Sí, en un mismo punto siempre	110	88.0%
2. No, en diferentes puntos	10	8.0
3. Otros	1	0.8
Incierto	4	3.2
	125	100.0

Q8 ¿Cómo decide el lugar donde bota su basura?

1. La bota cerca de su casa	76	60.8%
2. La bota en el lugar más lejano de su casa	35	28.0
3. La bota en un lugar especificado para botarla	9	7.2
Incierto	6	4.8
	125	100.0

Q9 ¿Porqué bota la basura en el lugar indicado en la pregunta anterior?

1. Porque es conveniente al estar cerca de la casa	37	29.6%
2. Porque no ensucia mi casa y que el basurero está lejos	31	24.8
3. Porque no hay otro lugar donde poder tirar la basura	28	22.4
4. Porque se asignó ese lugar para botarla	21	16.8
5. Otros	2	1.6
Incierto	9	7.2
	125	100.0

Q10 ¿Piensa usted que es correcta la manera actual como bota la basura?

1. Pienso que es correcta	86	68.8%
2. Pienso que no es correcta	38	30.4
Incierto	1	0.8
	125	100.0

Q11 ¿Se preocupa usted por la basura que es botada en las áreas públicas de su colonia?

1. Sí	96	76.8%
2. No	28	22.4
Incierto	1	0.8
	125	100.0

Q12 Si se preocupa ¿porqué?

1. Porque no es bueno para la salud de la Colonia	74	59.2%
2. Porque causaría enfermedades	92	73.6
3. Porque propagaría las moscas	52	41.6
4. Porque causa malos olores	3	2.4
5. Porque la Colonia se ve más sucia	1	0.8
6. Otros	1	0.8
Incierto	4	3.2
	125	100.0

Q13 ¿Considera que está limpia la zona donde vive?

1. Sí	37	29.6%
2. No	84	67.2
Incierto	4	3.2
	125	100.0

Q14 ¿Considera usted que es necesario reducir la cantidad de basura que se bota alrededor de la zona en la que vive?

1. Decididamente considero que sí	62	49.6%
2. Considero que sí	61	48.8
3. No	1	0.8
Incierto	1	0.8
	125	100.0

Q15 ¿Coopera usted para disminuir la basura botada en la Colonia donde vive y para mantenerla limpia?

1. Sí decididamente	62	49.6%
2. Sí	61	48.8
3. No	0	0.0
Incierto	2	1.6
	125	100.0

Existen varios métodos para disminuir la basura que se genera en su Colonia y con eso mejorar el medio ambiente. Se la mencionaremos para que indique que opinión le merece cada una de ellas:

Q16 Tratar de no botar mucha basura

1. Pienso que si es bueno decididamente	88	70.4%
2. Pienso que si	33	26.4
3. Pienso que no	1	0.8
Incierto	3	2.4
	125	100.0

Q17 Hay que botar la basura en los lugares asignados

1. Pienso que si es bueno decididamente	88	70.4%
	35	28.0
2. Pienso que si	0	0.0
3. Pienso que no	2	1.6
Incierto	125	100.0

Q18 Hay que recolectar la basura para llevarla fuera de la Colonia

1. Pienso que si es bueno decididamente	86	68.8%
2. Pienso que si	32	25.6
3. Pienso que no	0	0.0
Incierto	7	5.6
	125	100.0

Q19 Cuando usted se pasó a vivir a la Colonia ¿Qué pensaba del botadero en el barranco Las Guacamayas?

1. Bien	16	12.8%
2. Peor, mal	44	35.2%
3. Noda	25	20.0
Incierto	40	32.0
	125	100.0

Q20 ¿Qué piensa ahora del boradero?

1. Bien	25	20.0%
2. Peor, mal	47	37.6%
3. Noda	31	24.8
Incierto	22	17.6
	125	100.0

Q21 ¿Desde cuando se ha sentido incómoda por la existencia del botadero?

1. Bien	16	12.8%
2. Peor, mal	64	51.2%
3. Noda	22	17.6
Incierto	23	18.4
	125	100.0

Q22 ¿Porqué razones se ha sentido incómoda?

1. Ruido	82	65.6%
2. Malos olores	65	52.0
3. Humo	52	41.6
4. Contaminación del agua	38	40.4
5. Zopilotes	18	14.4
6. Insectos	17	13.6
7. Perros	7	5.6
8. Ratas	2	1.6
9. Otros	1	0.8
Incierto	25	10.0
	125	100.0

Q23 ¿Que factores han tenido más impacto en usted desde que se empezó el batadero en el barranco Las Guacamayas?

1. Ruido	31	24.8%
2. Malos oleres	61	48.8
3. Humo	38	30.4
4. Contaminación del agua	32	25.6
5. Zopilotes	33	26.4
6. Insectos	17	13.6
7. Perros	6	4.8
8. Ratas	3	2.4
9. Otros	0	0.0
Incierto	25	20.0
	125	100.0

Q24 ¿Qué época del año es la más molesta para usted, en relación al botadero?

1. Verano	50	40.0%
2. Inuierno	34	27.2
3. Siempre	17	13.6
Incierto	24	19.2
	125	100.0

6. Disposición Final

Indice

6.1	Cantidad de Desechos Sólidos y Material de Cobertura Transportados al Relleno Controlado de El Trébol y al Nuevo Relleno Sanitario de Las Guacamayas	6-1
6.2	Período de Uso del Relleno Controlado de El Trébol y del Nuevo Relleno Sanitario de Las Guacamayas	
6.3	Métodos de Vaciado en el Relleno Controlado de El Trébol y en el Nuevo Relleno Sanitario de Las Guacamayas	
6.3.1	Relleno Controlado de El Trébol	
6.3.2	Nuevo Relleno Sanitario de Las Guacamayas	

6.1 Cantidad de Desechos Sólidos y Material de Cobertura Transportados al Relleno Controlado de El Trébol y al Nuevo Relleno Sanitario de Las Guacamayas

En las Tablas 1 y 2 se indican las cantidades estimadas de la disposición de desechos en el Relleno Controlado de El Trébol y en el Nuevo Relleno Sanitario de Las Guacamayas para el año 2000. Estas estimaciones se basan en datos recogidos mediante una balanza de camión instalada durante el primer estudio de campo y recogidos hasta el fin de el segundo estudio de campo, así como datos de la recolección y el transporte de desechos en el plan maestro.

Como el Nuevo Relleno Sanitario de Las Guacamayas entrará en servicio en 1993, todos los desechos se deben disponer, entre 1990 y 1992, en el Relleno Controlado de El Trébol.

En la Tabla 1 y en la Tabla 2 se indican las cantidades estimadas de desechos dispuestos en ambos rellenos para el año 2000.

Cantidad transportada para el año 200 en peso

Tabla 1

(unidad: toneladas)

	Desechos sólidos	Desechos construcción	Material de cobertura	Total
El Trebol	2,713,253	1,640,649	432,441	4,786,343
Las Guacamayas	1,563,693	0	664,571	2,228,264
Total	4,276,946	1,640,649	1,077,012	7,014,607

Cantidad transportada para el año 2000 en volumen

Tabla 2

(unidad: m³)

	Desechos sólidos	Desechos de construcción	Material de cobertura	Total	Average per year
El Trebol	3,391,567	965,086	254,376	4,611,029	419,184
Las Guacamayas	1,954,617	0	390,924	2,345,541	293,193

Aquí, el peso específico de los desechos sólidos es igual a 0.8 ton/m³, y el peso específico de los desechos de construcción es igual a 1.7 ton/m³.

El peso específico de los desechos generales es de 1.7 ton/m³, después de compresión por maquinaria pesada.

Las relaciones de cantidades dispuestas (Tabla 3) en ambos rellenos que se indican a continuación se han obtenido de la relación de la población en ambas áreas, que se muestra en las Tablas 4 - 6.

Relación de distribución de cantidades dispuestas del Relleno Controlado de El Trébol y del Nuevo Relleno Sanitario de Las Guacamayas.

Tabla 3

	1990	1995	2000
El Trebol	100%	53%	54%
Las Guacamayas	0%	45%	46%

6.2 Período de Uso del Relleno Controlado de El Trébol y del Nuevo Relleno Sanitario de Las Guacamayas

Tabla 4

	Capacidad	Periodo de Uso
Relleno controlado de El Trébol	4,648,000m ³	11.1 años
Nuevo relleno sanitario de Las Guacamayas	4,898,000m ³	16.7 años

Período de uso = Se divide la capacidad de cada relleno por la cantidad promedio de desechos sólidos (cf. Tabla 2)

Table 5 The distribution ratio of the population for the El Trebol and the Las Guacamayas Landfill Site in the year 1990

Zone	T. Ratio	G. Ratio	El Trebol T.Population	Las Guacamayas G.Population	Total	Easy	Possible
1	100(%)	0(%)	50,737	0	50,737	50,737	0
2	13	87	2,234	14,948	17,182	17,182	0
3	85	15	47,701	8,418	56,119	48,756	7,363
4	100	0	4,256	0	4,256	4,256	0
5	100	0	83,711	0	83,711	83,711	0
6	17	83	7,721	37,694	45,415	45,415	0
7	45	55	81,218	99,266	180,484	180,484	45,414
8	100	0	20,687	0	20,687	20,687	0
9	100	0	3,988	0	3,988	3,988	0
10	100	0	15,167	0	15,167	15,167	0
11	100	0	66,311	0	66,311	66,311	0
12	100	0	50,234	0	50,234	50,234	0
13	100	0	35,860	0	35,860	35,860	0
14	100	0	24,832	0	24,832	24,832	0
15	100	0	22,888	0	22,888	20,599	2,289
16	100	0	12,948	0	12,948	6,474	6,474
17	100	0	10,361	0	10,361	10,361	0
18	100	0	174,465	0	174,465	112,889	61,576
19	0	100	0	37,029	37,029	18,515	18,515
21	100	0	64,510	0	64,510	45,157	19,353
24	100	0	0	0	0	0	0
25	100	0	0	0	0	0	0
Sub total			779,829	242,769	1,022,598	861,615	160,983
MIXCO	0	100	0	328,854	328,854	46,475	282,379
VILLA NUEVA	63	37	29,384	17,258	46,642	0	46,642
S.C. Punula	100	0	0	0	0	0	0
CHINAUTLA	0	100	0	36,240	36,240	36,240	0
VILLA CANAL	39	61	3,600	5,631	9,231	0	9,231
Sub total			32,984	387,983	420,967	82,715	338,252
Total			812,813	630,752	1,443,565	944,330	499,235
			56%	44%			

The T. ratio and G. ratio are obtained by the ratio of the zone area to the collection area of the El Trebol site and of the Las Guacamayas site.

Table 6 The distribution ratio of the population for the El Trebol and the Las Guacamayas Landfill Site in the year 1995

Zone	T. Ratio	G. Ratio	El Trebol T.Population	Las Guacamayas G.Population	Total	Easy	Possible
1	100(%)	0%	46,180	0	46,180	46,180	0
2	13	87	3,612	24,169	27,781	27,781	0
3	85	15	41,132	7,259	48,391	48,391	0
4	100	0	4,079	0	4,079	4,079	0
5	100	0	84,601	0	84,601	84,601	0
6	17	83	16,054	78,384	94,438	94,438	0
7	45	55	92,159	112,638	204,797	204,797	0
8	100	0	19,848	0	19,848	19,848	0
9	100	0	3,495	0	3,495	3,495	0
10	100	0	14,837	0	14,837	14,837	0
11	100	0	75,176	0	75,176	75,176	0
12	100	0	55,632	0	55,632	55,632	0
13	100	0	39,941	0	39,941	39,941	0
14	100	0	28,924	0	28,924	28,924	0
15	100	0	28,702	0	28,702	28,702	0
16	100	0	22,983	0	22,983	12,317	10,666
17	100	0	23,941	0	23,941	19,488	4,453
18	100	0	202,488	0	202,488	142,886	59,602
19	0	100	0	38,524	38,524	20,263	18,261
21	100	0	74,776	0	74,776	54,469	20,307
24	100	0	0	0	0	0	0
25	100	0	0	0	0	0	0
Sub total			878,560	260,974	1,139,555	1,026,266	113,289
MIXCO	0	100	0	424,172	424,172	151,622	272,550
VILLA NUEVA	63	37	39,391	23,134	62,525	0	62,525
S.C. Punula	100	0	0	0	0	0	0
CHINAUTLA	0	100	0	43,318	43,318	43,318	0
VILLA CANAL.	39	61	8,597	13,446	22,043	0	22,043
Sub total			47,988	504,070	552,058	194,940	357,118
Total			926,548	765,044	1,691,613	1,221,206	470,407
			55%	45%			

The T. ratio and G. ratio are obtained by the ratio of the zone area to the collection area of the El Trebol site and of the Las Guacamayas site.

Table 7 The distribution ratio of the population for the El Trebol and the Las Guacamayas Landfill Site in the year 2000

	T. Ratio	G. Ratio	El Trebol T.Population	Las Guacamayas G.Population	Total	Easy	Possible
Zone 1	100(%)	0(%)	41,620	0	41,620	41,620	0
2	13	87	4,032	26,983	31,015	31,015	0
3	85	15	40,820	7,203	48,023	48,023	0
4	100	0	3,902	0	3,902	3,902	0
5	100	0	85,532	0	85,532	85,532	0
6	17	83	16,668	81,379	98,047	98,047	0
7	45	55	103,099	126,010	229,109	229,109	0
8	100	0	19,009	0	19,009	19,009	0
9	100	0	3,001		3,001	3,001	0
10	100	0	14,507		14,507	14,507	0
11	100	0	84,040		84,040	84,040	0
12	100	0	61,029		61,029	61,029	0
13	100	0	44,021		44,021	44,021	0
14	100	0	33,016		33,016	33,016	0
15	100	0	34,516		34,516	34,516	0
16	100	0	33,016		33,016	18,159	14,857
17	100	0	37,521		37,521	28,614	8,907
18	100	0	230,509		230,509	172,882	57,627
19	0	100	0	40,019	40,019	22,010	18,009
21	100	0	85,041		85,041	63,781	21,260
24	100	0	0		0	0	0
25	100	0	0		0	0	0
Sub total			974,899	281,594	1,256,493	1,135,833	120,660
MIXCO	0	100	0	519,590	519,590	311,950	207,640
VILLA NUEVA	63	37	49,397	29,011	78,408	0	78,408
S.C. Punula	100	0	0	0	0	0	0
CHINAUTLA	0	100	0	50,398	50,398	50,398	0
VILLA CANAL.	39	61	9,693	15,162	24,855	0	24,855
Sub total			59,090	614,161	673,251	362,348	310,903
Total			1,033,989	895,755	1,929,744	1,498,181	431,563
			54%	46%			

The T. ratio and G. ratio are obtained by the ratio of the zone area to the collection area of the El Trebol site and of the Las Guacamayas site.

Table 8 Quantity of Solid Waste and Covered Soil Hauled to the Landfill Sites

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Total Amount of S.W. to landfill (T/WD)	1,210.58	1,319.80	1,428.85	1,537.48	1,645.96	1,758.30	1,839.68	1,920.64	2,001.37	2,081.81	2,161.95
EL TREBOL (expressed in tons)											
1. Total Amount of S.W. (T/WD)	784.38	889.37	982.28	598.89	651.19	703.99	740.77	777.18	813.24	848.95	884.30
2. Total Amount of S.W. (T/Y)	245,511	276,495	307,454	187,453	203,822	220,349	231,861	243,257	254,544	265,721	276,766
3. Cumulative of S.W. (T)	245,511	522,006	829,460	1,016,913	1,220,735	1,441,084	1,672,945	1,916,202	2,170,746	2,436,467	2,713,233
4. Construction Waste (T/WD)	426.20	436.43	446.57	456.46	466.26	478.32	487.91	497.25	506.45	515.	524.35
5. Construction Waste (T/Y)	133,401	136,603	139,776	142,872	145,939	149,714	152,716	155,639	158,519	161,348	164,122
6. Cumulative C. Waste (T)	133,401	270,004	409,780	552,652	698,591	848,305	1,001,021	1,156,660	1,315,179	1,476,527	1,64,649
7. Covered Soil (T/Y)	0	0	48,049	48,049	48,049	48,049	48,049	48,049	48,049	48,049	48,049
8. Cumulative C.S. (T/Y)	0	0	48,049	96,098	144,147	192,196	240,245	288,294	336,343	384,392	432,441
9. Grand Total (T/Y) (3+6+8)	378,912	782,010	1,287,289	1,665,663	2,063,473	2,481,585	2,914,211	3,361,156	3,822,268	4,297,386	4,766,343
EL TREBOL (expressed in m³)											
10. Total Amount of S.W. (m³/Y)	306,889	345,619	384,318	234,316	254,778	275,436	289,826	304,071	318,180	332,151	345,983
11. Cumulative T.A. of S.W. (m³)	306,889	652,508	1,036,826	1,271,142	1,525,920	1,801,356	2,091,182	2,395,253	2,713,433	3,045,584	3,391,567 (0.8t/m³)
12. Construction Waste (m³)	78,471	80,355	82,221	84,042	85,846	88,067	89,833	91,552	93,246	94,911	96,542
13. Cumulative Const. Waste (m³)	78,471	158,826	241,047	325,089	410,935	499,002	588,835	680,387	773,633	868,544	965,085 (1.7t/m³)
14. Covered Soil (m³/Y)	0	0	28,264	28,264	28,264	28,264	28,264	28,264	28,264	28,264	28,264
15. Cumulative C.S. (m³)	0	0	28,264	56,528	84,792	113,056	141,320	169,584	197,848	226,112	254,376
16. Grand Total (11+13+15)(m³)	385,660	811,334	1,306,137	1,652,759	2,021,647	2,413,414	2,821,337	3,245,224	3,684,914	4,140,249	4,611,029
LAS GUACAYAS (expressed in tons)											
17. Total Amount of S.W. (T/WD)	0	0	0	482.13	528.13	575.99	611.00	646.22	681.68	717.37	753.30
18. Total Amount of S.W. (T/Y)	0	0	0	150,907	165,305	180,285	191,243	202,267	213,366	224,537	235,783
19. Cumulative A. of S.W. (T)	0	0	0	150,907	316,212	486,497	687,740	890,007	1,103,373	1,327,910	1,563,693
LAS GUACAYAS (expressed in m³)											
20. Total Amount of S.W. (m³/Y)	0	0	0	188,634	206,631	225,356	239,854	252,834	266,708	280,671	294,729
21. Cumulative A. of S.W. (m³)	0	0	0	188,634	395,265	620,621	859,675	1,112,509	1,379,217	1,659,888	1,954,617 (0.8t/m³)
22. Covered Soil (m³/Y)	0	0	0	37,727	41,325	45,071	47,811	50,567	53,342	56,134	58,946
23. Cumulative C. Soil (m³)	0	0	0	37,727	79,053	124,124	171,935	222,502	275,844	331,978	390,924 (1.7t/m³)
24. Grand Total (21+23)	0	0	0	226,361	474,381	744,745	1,030,610	1,335,011	1,655,061	1,991,866	2,395,541

365 x 6/7 = 313 days/year

6.3 Métodos de Vaciado en el Relleno Controlado de El Trébol y en el Nuevo Relleno Sanitario de Las Guacamayas

6.3.1 Relleno Controlado de El Trébol

6.3.1.1 Cantidad Transportada al Relleno Controlado de El Trébol Entre el Año 1992 y el Año 1995 (Período del Estudio de Factibilidad)

De acuerdo con la Tabla 8, entre 1992 y 1995, la cantidad de desechos sólidos transportados al Relleno Controlado de El Trébol será igual a 1,148,848 m³/4 años. Esta cantidad equivale a 918 m³/día.

En el mismo período, la cantidad de desechos de construcción transportados al relleno será igual a 340,176 m³/4 años. Sin embargo, en este relleno habrá una cierta cantidad de material de cobertura adecuado.

Es posible considerar que la relación de contenido de material adecuado para cobertura es igual al 42%, ya que es posible determinar que la relación utilizable de desechos de construcción para cobertura es igual a 0.6, al mismo tiempo que se puede determinar que la relación del volumen transportado al relleno es igual a 0.7.

Por lo tanto $0.6 \times 0.7 = 0.42$.

Como resultado, se obtendrán los desechos de construcción como desechos sólidos

$$340,176 \text{ m}^3/4 \text{ años} \times (1 - 0.7 \times 0.6) = 19,302 \text{ m}^3/4 \text{ años} \\ = 158 \text{ m}^3/\text{día}.$$

En consecuencia, los desechos sólidos al relleno serán igual a $918 \text{ m}^3/\text{día} + 158 \text{ m}^3/\text{día} = 1,076 \text{ m}^3/\text{día}$.

6.3.1.2 Material de Cobertura

(1) Cantidad necesaria de material de cobertura

Si las operaciones de cobertura se realizan una vez por semana, entonces es posible calcular el volumen de material de cobertura según se indica a continuación:

La cantidad de desechos sólidos será, para cada semana

$$1,076 \text{ m}^3/\text{día} \times 6 \text{ días} = 6,456 \text{ m}^3/\text{semana}$$

Esta cantidad de desechos sólidos se compactará a un espesor de 3 m, haciendo que el área necesaria sea aproximadamente igual a $2,150 \text{ m}^2 = 50 \times 43 \text{ m}$

Si el espesor de la cobertura es igual a 0.5 m, entonces el volumen necesario de suelo de cobertura será igual a $2150 \text{ m}^2 \times 0.5 \text{ m} = 1,075 \text{ m}^3/\text{semana}$.

(2) Obtención del material de cobertura

Dentro de la cantidad anterior de tierra de cobertura es posible utilizar parcialmente los desechos de construcción antes mencionados, es decir

$$340,176 \text{ m}^3 \times 0.6 \times 0.7 = 142,874 \text{ m}^3/4 \text{ años} = 114 \text{ m}^3/\text{día} \\ = 684 \text{ m}^3/\text{semana}.$$

Como consecuencia del cálculo anterior,

$$1,075 \text{ m}^3/\text{semana} - 684 \text{ m}^3/\text{semana} = 391 \text{ m}^3/\text{semana}.$$

En consecuencia, la cantidad anual de tierra de cobertura que se debe comprar será igual a 28,264 $\text{m}^3/\text{año}$ como material de cobertura.

Por lo tanto, la operación diaria de desplazamiento de desechos sólidos por bulldozers será de $1,076 \text{ m}^3/\text{día}$, mientras que la operación semanal de desplazamiento de

material de cobertura será de 1,075 m³/semana. Estas operaciones de cobertura tendrán lugar una vez por semana.

6.3.1.3 Método de Relleno y Número Necesario de Buldozers

El método de relleno requerirá la construcción de una pendiente con una inclinación del 30% desde la parte superior del área plana del sitio de vaciado existente hasta el fondo, y que el relleno se realice mediante buldozers

La cantidad de desplazamiento de desechos sólidos será

Cantidad de desechos sólidos = 1,076 m³/día

Suelo de cobertura = 1,075 m³/día

Estos desechos sólidos y materiales de cobertura se deben desplazar mediante las 3 buldozers existentes y las 4 buldozers nuevas que se comprarán.

A continuación se indican las buldozers necesarias.

Una buldozer de 32 toneladas y una buldozer de 15 toneladas (existentes) pueden desplazar cantidades iguales a 120 m³/hora/buldozer y 45 m³/hora/buldozer, respectivamente, sobre una distancia de 50 m, pues la pendiente sobre la cual se desplazarán los desechos es descendente. Se estima que esta relación aumentará el 10% cuando la pendiente sea nula.

Con el objeto de desplazar una cantidad de 1,076 m³/día sobre una distancia de 200 m, que es la distancia de la pendiente inclinada, para los primeros 50 m es posible utilizar de manera efectiva las 3 buldozers existentes de 15 toneladas.

45 m³/hora/buldozer x 9 horas x 3 buldozers = 1,215 m³/día

Para los segundos, terceros y cuartos 50 m, y para esta cantidad de desechos sólidos, es posible utilizar de manera efectiva una buldozer de 32 toneladas.

$120 \text{ m}^3/\text{hora}/\text{buldozer} \times 9 \text{ horas} = 1,080 \text{ m}^3/\text{día}$

Para las operaciones de compactación en el fondo del barranco, es suficiente con una buldozer. mientras tanto también es posible desplazar el material de cobertura de la misma manera pues la cantidad de este material de cobertura es igual a $1,076 \text{ m}^3$, una vez por semana.

6.3.2 Nuevo Relleno Sanitario de Las Guacamayas

6.3.2.1 Cantidad de desechos Sólidos Transportados al Nuevo Relleno Sanitario de Las Guacamayas

Entre 1993 y 1995, la cantidad de desechos sólidos que se transportará al NUEVO RELLENO SANITARIO DE LAS GUACAMAYAS será según se muestra en la Tabla 8.

$620,620 \text{ m}^3/\text{año} = 661 \text{ m}^3/\text{día}$

Las operaciones de cobertura se realizarán diariamente. Por definición, el suelo de cobertura estará formado por un 20% de desechos sólidos, y la cantidad del mismo será igual a $132 \text{ m}^3/\text{día}$.

Este suelo se podrá obtener de la construcción del relleno sanitario. El área para obtener el material de cobertura se muestra en la Fig. II-3.3-1 del Estudio de Factibilidad.

6.3.2.3 Método de Relleno

Las operaciones de las buldozers desplazarán $661 \text{ m}^3/\text{día}$ de desechos sólidos y $132 \text{ m}^3/\text{día}$ de material de cobertura, para un total de $793 \text{ m}^3/\text{día}$.

Para mover esta gran cantidad de desechos sólidos y de material de cobertura sobre la primera pendiente de 70 m, se requerirán dos buldozers de 32 toneladas.

$$97 \text{ m}^3/\text{buldozer/hora} \times 6 \text{ horas} \times 2 \text{ buldozers} = 1,164 \text{ m}^3/\text{día}$$

Para manejar la segunda pendiente que tiene 100 m de longitud se requerirán dos buldozers ya que la capacidad de dos buldozers para una distancia de 100 m es

$$74 \text{ m}^3/\text{buldozer/hora} \times 6 \text{ horas} \times 2 \text{ buldozers} = 888 \text{ m}^3/\text{día}$$

Las otras dos buldozers se pueden utilizar para desplazar y compactar estos desechos sólidos y material de cobertura en el fondo de la pendiente.

Las operaciones necesarias en el sitio se realizarán de manera efectiva mediante la repetición de esta operación.

Número necesario de buldozers para realizar el sistema de pendiente descendente

Una buldozer de 32 toneladas y una buldozer de 15 toneladas (existentes) pueden transportar de manera efectiva una cantidad de $120 \text{ m}^3/\text{hora/buldozer}$ y de $45 \text{ m}^3/\text{hora/buldozer}$ sobre una distancia de 50 m, pues la pendiente es descendente para el transporte de desechos sólidos.

Se estima que esta capacidad de desplazamiento de las buldozers aumentará un 10% cuando la pendiente sea plana.

Para desplazar una cantidad de $1,076 \text{ m}^3/\text{día}$ sobre una distancia de 200 m, que es la distancia de la pendiente inclinada, para los primeros 50 m es posible utilizar de manera efectiva las tres buldozers existentes de 15 toneladas.

$$45 \text{ m}^3/\text{hora/buldozer} \times 9 \text{ horas} \times 3 \text{ buldozers} = 1,215 \text{ m}^3/\text{día}$$

Para los segundos, terceros y cuartos 50 mn, es posible utilizar una buldozer para desplazar la cantidad antes mencionada de desechos sólidos.

120 m³/hora/buldozer x 9 horas = 1,080 m³/día

Para las operaciones de compactación en el fondo del barranco, es suficiente con una buldozer.

**Suposición de la Cantidad de Lixiviado en el Relleno
Propuesto en Las Guacamayas**

1. Condiciones de Cálculo

- 1) Cantidad de precipitación: 1,200 mm/año (Estación lluviosa Mayo - Octubre, 6 meses)
Cantidad de precipitación diaria promedia = 6.6 mm
- 2) Coeficiente de escurrimiento del lixiviado: 0.5
- 3) Coeficiente de escurrimiento: Para la cuenca (1) y (2): 0.15 (De los datos de la Tabla 201-6 para la ciudad de Guatemala)

Para la cuenca (3): 0.3 (igual a lo anterior)
- 4) Cantidad de evaporación: 720 mm/año = 2.0 mm/día (De acuerdo con el Estudio de Factibilidad sobre el Proyecto de Desarrollo del Agua Subterránea realizado por JICA.)

2. Cálculo de la Cantidad de Lixiviado (Ref. adjunta)

Cálculo para el área de relleno de 12.2 ha

- 1) Cantidad de lixiviado en el relleno (Area de relleno de 12.2 ha)

$$\begin{aligned}
 Q_1 &= C.I.A. \\
 &= 0.5 \times 6.6 \times 10^{-3} \times 12.2 \times 10^4 \\
 &= 402.6 \text{ m}^3/\text{día}
 \end{aligned}$$

- 2) Entrada de agua de lluvia desde la cuenca circundante

	Cuenca	Coeficiente de escurrimiento
(1)	5.91 x 0.5 = 2.955	0.15
(2)	1.75	0.15
(3)	3.60	0.3
Total		8.305 ≈ 8.31

Con respecto a la cuenca (1), las áreas de edificación ocupan el 50% de las 5.91 ha, y el drenaje de las áreas de edificación descarga hacia los caminos en el lado oeste y no circulan hacia el barranco. En consecuencia:

$$Q_2 = C.I.A.$$

$$Q_2 = (0.15 \times (2.96 + 1.75) \times 10^4 + 0.3 \times 3.6 \times 10^4) \times 6.6 \times 10^{-3} \\ = 117.9 \text{ m}^3/\text{día}$$

- 3) Cantidad de infiltración en el barranco desde la cuenca circundante

$$Q_3 = (\text{Cantidad de precipitación anual promedio} - \\ \text{cantidad de evaporación}) \times \text{área de la cuenca} - \\ \text{cantidad de escurrimiento superficial}$$

Esta cantidad de evaporación es igual a 720 mm/año = 2.0 mm/día de acuerdo con el Estudio de Factibilidad sobre el Proyecto de Desarrollo del Agua Subterránea realizado por JICA. La cantidad de filtración del terreno debería circular completamente hacia el barranco para garantizar la seguridad. En consecuencia:

$$Q_3 = (6.6 - 2.0) \times 10^{-3} \times 8.31 \times 10^4 - 117.9 \\ = 264.4 \text{ m}^3/\text{día}$$

- 4) Caudal actual hacia el barranco

$$Q_4 = 2,000 \text{ m}^3/\text{día} = 0.023 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

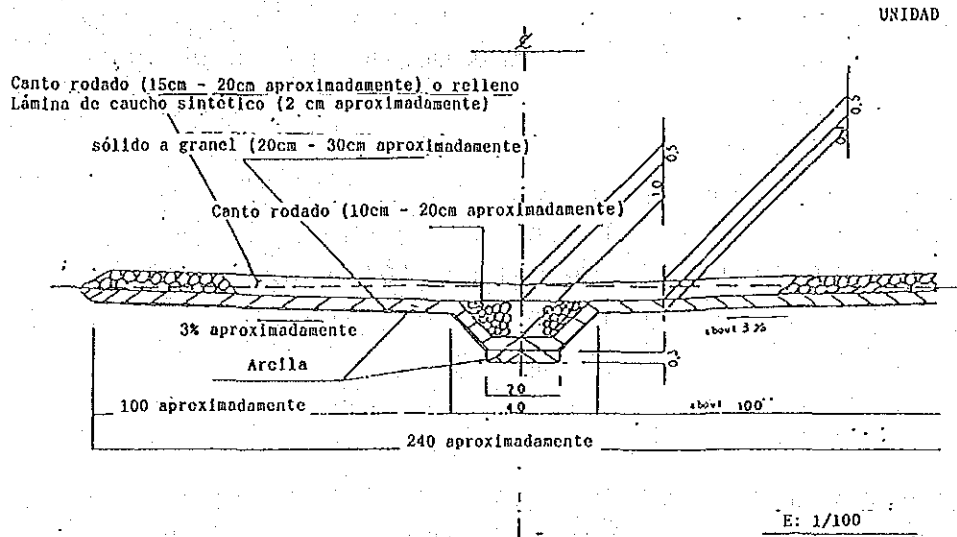
Este caudal descarga aguas abajos sin ponerse en contacto con los desechos.

En consecuencia, la cantidad de lixiviado Q es

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 402.6 + 117.9 + 264.4 \\ = 784.9 \text{ m}^3/\text{día}$$

3. Cantidad supuesta de infiltración de lixiviado en el pozo del relleno

ESTRUCTURA DE UNA SECCION TRANSVERSAL NORMAL DE LA ZANJA DE RECOLECCION DE LIXIVIADO EN EL FONDO DE LAS GUACAMAYAS



La parte inferior del relleno se ha diseñado de acuerdo con la ilustración anterior.

We supone que la cantidad de filtración de lixiviado es muy pequeña en vista de su movimiento por gradiente hidráulico.

En general, aunque es muy difícil obtener la cantidad de infiltración del terreno, la misma se puede estudiar haciendo uso de dos tipos de métodos el del balance de agua y el del coeficiente de permeabilidad.

1) Método de estudio por el balance de agua

$$I \cdot A = E \cdot A + G \cdot A + Q$$

donde

I: Cantidad de precipitación diaria promedio = 6.6 mm

E: Cantidad de evaporación diaria promedio = 2.0mm

Q: Cantidad de escurrimiento de lixiviado (del cálculo anterior) = 785m³/día

G: Cantidad de infiltración del terreno por unidad de área

A: Area de la cuenca ((1)+(2)+(3)+(4)) = 12.2+8.31
= 20.51ha

El cálculo anterior se ha formulado en forma tal que sea posible descargar la cantidad de infiltración del terreno aguas abajo para garantizar la seguridad.

En consecuencia

$$\begin{aligned} & 6.6\text{mm/día} \times 10^{-3} \times 20.51\text{ha} \times 10^4 \\ & = 2.0\text{mm/día} \times 10^{-3} \times 20.51\text{ha} \times 10^4 + G/\text{día} \\ \therefore G \cdot A & = (6.6-2.0) \times 10^3 \times 20.51 \times 10^4 - 785 = 158.46\text{m}^3/\text{día} \end{aligned}$$

2) Método de estudio por el coeficiente de permeabilidad

Se supone que el ancho en el fondo del barranco es de 50 m y la distancia hasta la presa es de 1,000 m, entonces este área medirá 50,000 m². La cantidad de lixiviado es igual a 785 m³/día (como resultado del cálculo anterior), y se supone que 785 m³/día se almacenan en los 50,000 m³ de este área, si la porosidad efectiva es de 0.4 ... desechos sólidos, entonces

$$\begin{aligned} 50,000\text{m}^2 \times h \times 0.4 & = 785\text{m}^3 \\ h & = 3.9\text{cm} \end{aligned}$$

Con un coeficiente de permeabilidad $K = 10^{-4}/\text{seg}$. (de acuerdo con el resultado del levantamiento geológico)

$$\begin{aligned} \text{Cantidad de infiltración } Q & = A \cdot V = A \cdot KI = 50,000 \times 10^{-4} \times 10^{-2} \times \\ & 0.039 = 0.00195\text{m}^3/\text{seg} = 168.5\text{m}^3/\text{día} \end{aligned}$$

En consecuencia la infiltración será igual a 160m³ - 170m³ por día

4. Estudio de comparación entre el caso con una facilidad de revestimiento en el fondo y sin el mismo

En el caso de la construcción del aislamiento de agua de acuerdo con la ilustración anterior, el área de infiltración será:

$$50,000 - 24 \times 1,000 = 26,000\text{m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{En consecuencia, la cantidad de infiltración } Q &= A \cdot KI = \\ 26,000 \times 10^{-4} \times 10^{-2} \times 0.039 &= 0.001014\text{m}^3/\text{seg} \\ &= 87.6\text{m}^3/\text{día} \end{aligned}$$

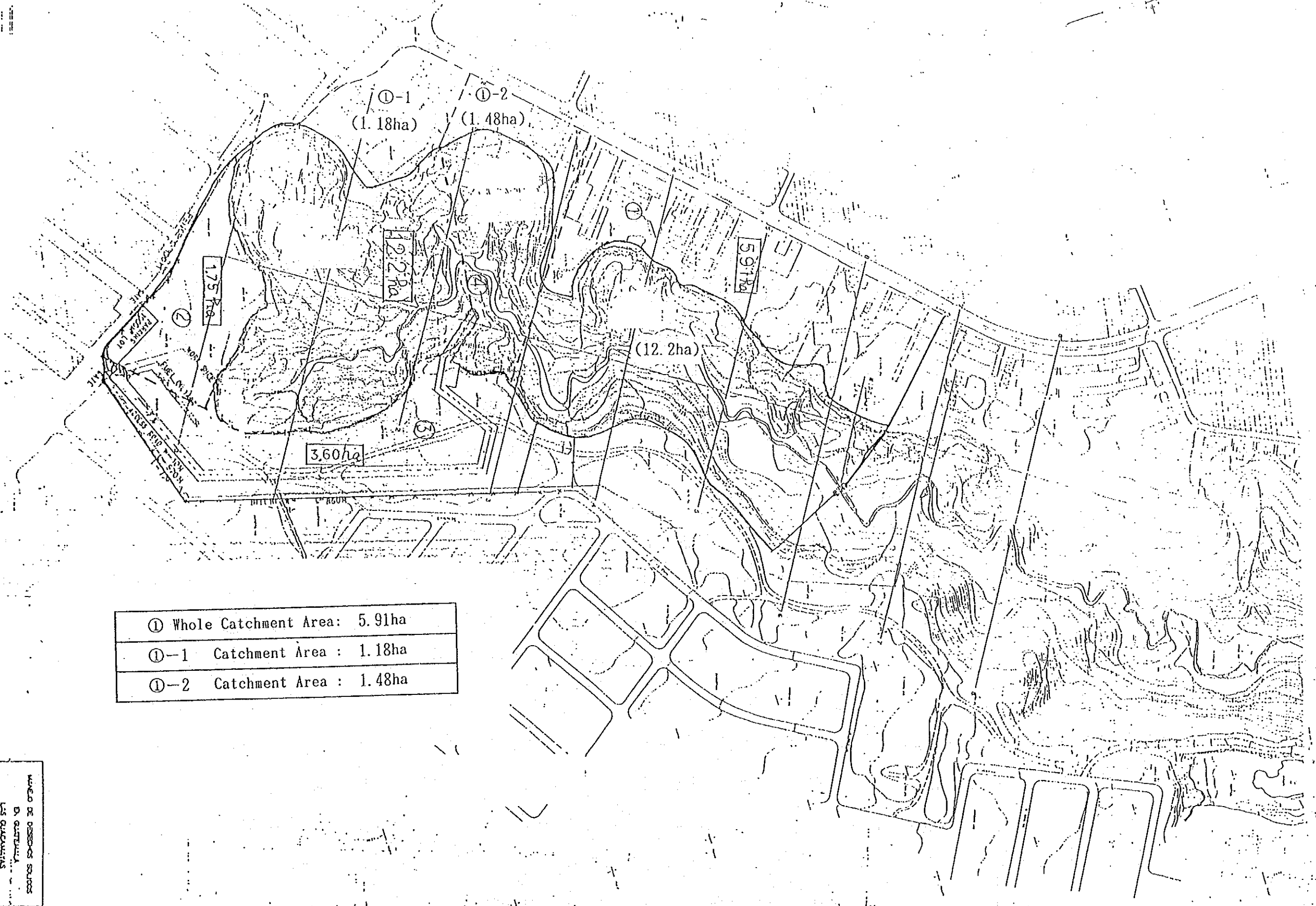
La relación de reducción de infiltración será

$$(1 - 87.6/160 - 170) \times 100 = 45.3 - 48.5\%$$

$$\begin{aligned} \text{En consecuencia, la cantidad de infiltración} \\ Q = A \cdot KI = 26,000 \times 10^{-4} \times 10 \times 0.039 &= 0.001014\text{m}^3/\text{seg} \\ &= 87.6\text{m}^3/\text{día} \end{aligned}$$

La tasa de reducción de infiltración será

$$(1 - 87.6/160 - 170) \times 100 = 45.3 - 48.5\%$$



①	Whole Catchment Area:	5.91ha
①-1	Catchment Area :	1.18ha
①-2	Catchment Area :	1.48ha

MAQUETA DE OBRAS DE OBRAS
 DE OBRAS DE OBRAS
 LAS OBRAS DE OBRAS
 PLANO TOPOGRAFICO
 REGION Toluca
 1975
 1:50,000
 DICA

7. Evaluación Ambiental

Indice

7.1	Introducción	1
7.2	Botaderos Abiertos Cladestinos	1
7.2.1	Condición Actual	1
7.2.2	Reducción del Número de Vaciaderos Abiertos Cladestinos	2
7.3	Sitio de Disposición Final de El Trébol	3
7.3.1	Condición Ambiental Actual	3
7.3.2	Protección del Medio Ambiente	12
7.3.3	Mejora del Vertededor de El Trébol	13
7.4	Sitio del Nuevo Relleno Sanitario	14
7.4.1	Experiencia	14
7.4.2	Condiciones Ambientales Actuales	18
7.4.3	Protección del Medio Ambiente	30
7.4.4	Caso de Estudio	33
7.5	Monitoreo	35
7.6	Evaluación del Proyecto	36
7.6.1	Vaciaderos Abiertos Cladestinos	40
7.6.2	Mejora del Vertedor de El Trébol	41

7.1 Introducción

En las condiciones actuales, la contaminación y la degradación ambiental en aumento están contaminando los recursos naturales de la región, disminuyendo el potencial productivo de los mismos para las generaciones actuales y futuras, y amenazando la salud de la gente.

A la SWM se le ha asignado una prioridad muy baja, y a las Autoridades Locales se les han dejado problemas para que los resuelvan de la mejor forma posible, con sus limitados recursos financieros y humanos, y sin ninguna clase de asistencia técnica o financiera de otras fuentes.

Es posible clasificar los distintos problemas de la contaminación por residuos sólidos según se indica a continuación:

1. Vaciado abierto clandestino
2. Relleno no controlado

Con el objeto de resolver todos estos problemas es necesario implementar este proyecto en forma urgente. Sin este proyecto, la Ciudad y, en especial, sus áreas vecinas, se verán invadidas por los Residuos Sólidos, lo que dará lugar a condiciones insalubres y a un deterioro general del ambiente.

7.2 Botaderos Abiertos Cladestinos

7.2.1 Condición Actual

Hay botaderos abiertos clandestinos en todas partes del área de estudio.

Los botaderos abiertos cladestinos, cuyo número total excede 500 sin ningún control sanitario, son peligrosos, porque residentes son espuestos a ellos.

Los botaderos abiertos clandestinos parecen uno de los lugares que transmiten enfermedades tales como infección de sistema digestivo etc. por moscas, mosquitos, y otros insectos.

7.2.2 Reducción del Número de Vaciaderos Abiertos Clandestinos

- (1) La reducción del número de vaciaderos abiertos clandestinos puede lograrse mejorando la cobertura de recolección y aumentando la consciencia sobre la salud pública entre los residentes.

El efecto de este proyecto será grande, en cuanto reparará el deterioro causado a la salud pública por el negligente vertido abierto de desechos sólidos durante un largo periodo de tiempo. Adicionalmente, se reducirá el período de exposición de los residentes a la basura, y contribuirá a la mejora del medio ambiente.

- (2) Sin este proyecto, la ciudad, especialmente en sus áreas circundantes, quedará invadida por desechos sólidos.

	<u>Generación</u>	<u>Relleno</u>	<u>Otros lugares</u> (t/día laborable)
1990	969	480	489
2000	1,593	535	1,058

Si no se implementan mejoras y se prosigue el sistema de recolección actual, en el año 2000 la cantidad diaria de desechos vertidos ilegalmente será de 3500 m³/día laborable.

Esta cantidad es igual a 1 cm de espesor de desechos sólidos esparcidos por toda la ciudad de Guatemala dentro de aproximadamente dos años. Este cálculo indica que a ese paso se esparcirán desechos sólidos de un metro de altura por todo un campo de fútbol en cosa