

# **Part 4**

## ***Recomendaciones***

# Capítulo 14

---

*Conclusiones y  
Recomendaciones*

## 14 Conclusiones y Recomendaciones

### 14.1 Conclusiones

#### a. Cantidad de Residuos Sólidos Municipales Generados y su Flujo

- 1) Hasta 1998, aproximadamente 481 toneladas de residuos sólidos municipales fueron generadas diariamente en el Distrito Central. Esta cifra incluye la tasa total de generación de residuos municipales de 566 g/persona/día y la tasa de generación de residuos domiciliarios de 375 g/persona/día.
- 2) Basado en la suposición que la tasa de recolección es de 64%, 289 toneladas/día serían recolectadas si los residuos son recolectados diariamente. Sin embargo, en la realidad, las actividades de recolección se realizan durante el medio día en los sábados y no se efectúan servicios de recolección los domingos; en consecuencia, la cantidad real diaria de recolección es de 368 ton/día. Además, otros generadores transportan diariamente 23 toneladas de residuos al sitio de disposición, consistentes en su mayoría de residuos comerciales.
- 3) La cantidad final de disposición es de aproximadamente 343 toneladas/día: 333 toneladas/día de residuos municipales, y 10 toneladas/día de residuos médicos e industriales.
- 4) La cantidad de disposición in-situ es de aproximadamente 20 toneladas/día y la cantidad reciclada en las fuentes de generación es de alrededor de 4 toneladas/día.
- 5) La cantidad de residuo sin recolectar alcanza 114 toneladas/día.
- 6) La cantidad actual de generación de residuos es estimada a duplicarse (1,053 toneladas/día) en proporción con la proyección del incremento de población, es decir, un crecimiento de población que va de 0.85 millones en 1998 a 1.35 millones en el 2010. Debido a ello, se anticipa que los problemas asociados con los residuos empeorarán para el año 2010, si no se toman medidas adecuadas. Por lo tanto, deberá ser establecido urgentemente un adecuado manejo de residuos sólidos municipales.

#### b. Sistema Técnico

- 1) En la actualidad, el sistema técnico de MRS más común en el Distrito Central que se considera rudimentario, está compuesto solamente de la recolección, transporte y disposición final. Este sistema es básicamente apropiado para el Distrito Central, mientras la adquisición de los terrenos para la disposición final no sea problemática desde la perspectiva financiera ni social.
- 2) Como la conservación de la naturaleza se ha convertido en un tema global, tal concepto debe ser incorporado en el manejo de residuos sólidos. Como un programa a largo plazo, el Distrito Central debe introducir gradualmente tanto el sistema de reciclaje como el de minimización de residuos; sin embargo, soluciones de largo plazo no deben afectar la sostenibilidad financiera de los trabajos de limpieza.

- 3) El sistema actual de recolección y transporte compuesto por camiones compactadores y contenedores, funciona adecuadamente; sin embargo, la eficiencia de los camiones volquetes es muy baja en comparación con los otros dos. Por lo tanto, el uso de volquetes para la recolección de residuos debe ser evitado.
- 4) La incorporación del sistema de transferencia de residuos no será necesaria hasta el año 2006 (año en que la capacidad de reserva del actual sitio de disposición llegará a su límite) debido a que el actual sitio queda a tan sólo 6.5 km. del centro de la ciudad.
- 5) Las áreas que no reciben servicios de recolección son frecuentemente áreas marginales de bajos ingresos donde la falta del servicio regular ha creado condiciones anti-higiénicas, las que son a menudo afectadas por los brotes de la fiebre de dengue. Por lo tanto, la expansión del servicio regular de recolección de residuos debe ser un esfuerzo continuo para mejorar las condiciones.
- 6) En áreas donde los vehículos de recolección tienen problemas de acceso debido a las deficientes condiciones de las vías y las características topográficas, se debe adoptar el sistema de recolección puntual con uso de contenedores comunales. Este sistema obliga a los beneficiarios a traer sus residuos a puntos de recolección accesibles para los vehículos de recolección. Uno de los proyectos pilotos realizados durante el estudio demostró que los residentes están dispuestos a cooperar con la recolección primaria (es decir, llevando sus residuos a los puntos comunes de recolección), mientras que la educación ambiental y la motivación pública sean lo suficientemente promovidos.
- 7) El sitio actual de disposición abarca 31.7 hectáreas, de las cuales sólo 12 hectáreas son utilizadas para relleno. Aunque la cantidad final de disposición de residuos se prevé que aumente en el futuro, el sitio tiene capacidad de recibir los residuos generados en el Distrito Central hasta el año 2006. El sitio actual de disposición tiene condiciones naturales favorables en términos de protección ambiental y transporte de los residuos. La condición sanitaria puede ser fácilmente realzada al mejorar algunas instalaciones, capacitar el personal en técnicas de operación, y aumentar la conciencia entre el personal de la municipalidad y los ciudadanos en general. Por lo tanto, se estima que la mejor opción es la utilización del sitio actual de disposición, por tanto tiempo como sea posible, con la provisión que el nivel de operación del relleno sea mejorado.
- 8) La planificación y construcción de un nuevo sitio de disposición final debe proceder con cautela mientras el existente aún tenga reservas de espacio.
- 9) En la actualidad, las actividades de reciclaje son realizadas principalmente por los recuperadores que operan en el sitio de disposición y en los barrios, y por los trabajadores municipales durante el recorrido de recolección. Aunque ambas actividades contribuyen al reciclaje, éstas son informales y, en consecuencia, crean impactos negativos sobre el sistema actual de manejo de residuos sólidos. Estos impactos negativos aumentarán si no son adoptadas apropiadas medidas. En consecuencia, es necesario que los organismos gubernamentales, como objetivo a largo plazo, se involucren gradualmente en el reciclaje, con el propósito de cambiar la tendencia, de una actividad informal hacia una actividad formal.

### c. Sistema Institucional

- 1) En la actualidad, la AMDC gasta 130 Lps. por tonelada para el manejo de los residuos municipales. Por otra parte, el costo unitario mínimo del MRS para lograr el nivel apropiado de MRS en el Distrito Central es de aproximadamente 360 Lps. por tonelada. Por lo tanto, es esencial establecer una fuente de ingresos que cubra tanto los costos como las mejoras del sistema técnico actual.
- 2) Las tasas de recaudación de las tarifas actuales por residuos son bajas; éstas son cobradas en conjunto con el impuesto de bienes inmuebles para los residuos domiciliarios y en conjunto con el impuesto sobre ingreso de los negocios para los residuos comerciales. Una mejora de la situación anterior no puede esperarse de manera inmediata, así como tampoco puede preverse un aumento de los ingresos derivado de las tarifas por recolección de residuos. Por lo tanto, se deberá incorporar un nuevo sistema de facturación, contemplando conjuntamente las tarifas de recolección de residuos y cobro de electricidad, ya que las tarifas de electricidad tienen una alta tasa de recaudación y mayores usuarios registrados.
- 3) Teniendo en cuenta que el sistema de tarifas de recolección de residuos está asociado con el impuesto sobre bienes inmuebles, los residentes que son inquilinos no pagan las tarifas por residuos. Esta situación también limita el número de facturados. Por otro lado, aquéllos que sienten que el actual servicio es injusto no estarán dispuestos a pagar la tarifa por residuos. Como resultado, el sistema actual de tarifas debe ser mejorado de tal manera que sea justo para la mayoría de los usuarios del servicio.
- 4) La posición jerárquica del Departamento de Limpieza y Aseo de la AMDC, como cuerpo ejecutor responsable por el MRS, está por debajo del Departamento de Servicios Públicos bajo la Gerencia de Desarrollo Urbano. La autoridad muy limitada que ostenta el Departamento de Limpieza y Aseo restringe la toma de decisiones importantes de manera rápida. Por lo tanto, la organización responsable por los trabajos de MRS debe tener una posición jerárquica más alta.
- 5) Con cada transición política, el personal con experiencia de la AMDC es reemplazado por nuevos funcionarios, razón por la cual, los actuales funcionarios del Departamento de Limpieza y Aseo carecen de experiencia en los procesos técnicos y administrativos. Han habido dos cambios drásticos en el sistema de organización en un período de cinco años comprendido entre 1993 hasta 1998, lo que ha debilitado la capacidad del Departamento de Limpieza y Aseo para proveer un servicio efectivo de MRS. Por lo tanto, es imperativo conferir estabilidad a la autoridad responsable del MRS para mejorar sus capacidades administrativas.
- 6) Con la continua expansión urbana, los trabajos asociados al MRS se tornan más complicados y agobiantes; a estas alturas es financiera y físicamente difícil para la AMDC manejar efectivamente estos trabajos por sí misma. En consecuencia, las capacidades tanto técnicas como financieras del sector privado deben ser incluidas en el sistema de MRS. Además, la AMDC debe incentivar al público, por medio de la educación ambiental, campañas públicas, etc., para que la población se involucre en los trabajos asociados al MRS; el público debe tomar conciencia sobre su responsabilidad de dar apoyo al MRS. Con el propósito de

lograr el objetivo del plan maestro, la AMDC debe promover y coordinar efectivamente la participación tanto del sector privado como el de la población.

#### d. Resumen de Costos para los Proyectos Prioritarios

En el Cuadro 14-1 se muestra el resumen de costos del proyecto. El costo para los proyectos prioritarios cubren las inversiones desde 1999 al 2002 y los costos de operación y mantenimiento desde 1999 al 2010.

Cuadro 14-1: Resumen de Costos de Proyectos Prioritarios

Unidad: 10<sup>3</sup> Lempiras

		1999	2000	2001	2002	2003	2003-2010
Recolección y transporte	Inversiones	0	10,503	11,216	13,547	-	35,266
	O y M	10,163	11,567	17,522	15,338	14,932	104,524
	Contrataciones	10,950	10,950	21,900	21,900	21,900	153,300
Barrido de calles	Inversiones	0	656	0	0	-	656
	O y M	2,840	2,840	3,316	3,500	3,500	24,503
	Contrataciones	6,730	6,730	6,730	7,104	7,104	49,727
Disposición final	Inversiones	6,332	12,164	0	2,961	-	17,005
	O y M	3,997	5,334	5,491	5,214	6,542	46,470
Gastos generales	O y M	2,550	2,961	4,739	4,329	4,495	31,589
Total	Inversiones	6,332	23,323	11,216	16,509	-	52,927
	O y M	19,550	22,702	31,069	28,381	29,470	207,086
	Contrataciones	17,680	17,680	28,630	29,004	29,004	203,027
	Total	43,562	63,705	70,915	73,894	58,474	463,041

#### e. Evaluación del Proyecto

##### e.1 Plan Maestro para el MRS

La evaluación financiera concluyó que el plan maestro sería financieramente factible si a partir del año 2001, es realizada la facturación conjunta de la tarifa de recolección de residuos y cobro de electricidad y aplicada el nuevo sistema de tarifas.

Si el sistema de tarifas A fuese aplicado en el año 2001, la TIRF sería del 22.8%. Por otra parte, aunque las tarifas fuesen gradualmente elevadas como en el sistema de tarifas B, será factible el plan maestro porque la TIRF sería del 17.2%.

##### e.2 Proyectos prioritarios

La evaluación financiera concluyó que los proyectos prioritarios serían financieramente factibles si a partir del año 2001, es realizada la facturación conjunta de la tarifa de recolección de residuos y cobro de electricidad y aplicada el nuevo sistema de tarifas.

Si el sistema de tarifas A fuese aplicado en el año 2001, la TIRF sería del 32.2%. Por otra parte, aunque las tarifas fuesen gradualmente elevadas como en el sistema de tarifas B, serán factibles los proyectos prioritarios porque la TIRF sería del 23.0%.

## 14.2 Recomendaciones

### a. Implementación del Plan Maestro

El plan maestro se considera factible desde la perspectiva técnica, social, ambiental, financiera y económica. Por lo tanto, la AMDC debe implementar este plan maestro con base a las estrategias propuestas en este estudio.

En el plan maestro, se da prioridad al mejoramiento del sistema institucional, seguido por mejoras técnicas, en general.

#### b. Mejoramiento del Sistema Institucional

El plan maestro propone estrategias básicas para lograr las metas para el año 2010, basado en proyecciones que fueron realizadas tomando en cuenta la situación actual del Distrito Central. Sin embargo, surgirán circunstancias imprevistas cuando el plan maestro sea ejecutado, que son a menudo causadas por cambios socio-económicos, entre otros. Por ello, para alcanzar las metas propuestas, es esencial que esté en funciones un sistema institucional sólido para hacer frente a posibles imprevistos. Además, la mayoría de problemas en la actualidad son atribuidos a un sistema institucional inadecuado. Por lo tanto, se da prioridad al mejoramiento del sistema institucional.

- 1) A principios de 1999 será establecida una unidad ejecutora para el MRS que será un organismo temporal directamente vinculado al despacho del Alcalde. La unidad ejecutora del MRS tendrá las mismas funciones que el actual Departamento de Limpieza y Aseo, sin embargo, su nivel jerárquico será muy superior al ocupado actualmente por este Departamento, para que tenga la facultad de tomar acciones adecuadas en forma inmediata. Esta medida fortalecerá efectivamente el Departamento de Limpieza y Aseo, realizando un mínimo de cambios en su organización.
- 2) La unidad ejecutora del MRS realizará de manera efectiva los trabajos asociados con el MRS, con miras para: a) el establecimiento de una Empresa Municipal de Limpieza (EML); b) la introducción de un nuevo sistema de tarifas para recolección de residuos; y c) la expansión de las contrataciones de los servicios y capacitación del personal.
- 3) En el año 2001 será establecida la EML autónoma y será la responsable por el MRS en el Distrito Central.
- 4) Para el año 2001, será incorporado el nuevo sistema de tarifas para recaudar conjuntamente las tarifas de recolección de residuos y de electricidad.
- 5) El nuevo sistema de tarifas a ser incorporado en el 2001 se muestra a continuación:

Tarifa por Recolección de Residuos	Descripción
Tarifa por recolección de residuos domiciliarios	Tres diferentes tarifas de acuerdo con el nivel de ingresos de los residentes
Tarifa por recolección de residuos de comercios	Diez diferentes tarifas de acuerdo con el nivel de ingresos del comercio
Tarifa por recolección de residuos de grandes generadores	Basado en el peso del residuo descargado
Tarifa por transporte directo	En base al peso del residuo recibido en el sitio de disposición

- 6) La participación del sector privado en los trabajos de recolección y transporte será gradualmente expandida con el establecimiento de la EML, la aplicación de un nuevo sistema de facturación conjunta y la incorporación de nuevas tarifas. Con el fin de minimizar los costos de contratación, la selección del contratista se realizará

- dentro de un clima de competencia justa considerando las medidas abajo expuestas. Otros trabajos, como la disposición final, serán gradualmente encargados al sector privado mediante la contratación de los trabajos de recolección y transporte.
- i) La EML realiza una licitación abierta de manera que el proceso sea transparente para el público en general.
  - ii) La AMDC limita la cantidad que va a ser recolectada en un área contratada a menos de 50 toneladas/día.
  - iii) La EML opera directamente al menos el 25% de la totalidad de trabajos de recolección y transporte.
- 7) La EML, en colaboración con la AMDC, debe activamente llevar a cabo una campaña para aumentar la conciencia pública e iniciar programas educativos para promover la cooperación para el MRS. El análisis sensitivo realizado para la evaluación financiera reveló la importancia que tienen estos programas para el éxito del plan maestro. Los materiales educativos relacionados con los residuos sólidos, por ejemplo, libretos, videos, posters, calcomanías y "Limpín" (la mascota de la campaña) resultaron ser todo un éxito durante el estudio. En el futuro, estos y otros materiales similares deben ser efectivamente usados por las autoridades para el manejo de residuos con el fin de promover la conciencia pública.
- 8) La EML debe capacitar a todas aquellas personas involucradas en el manejo de residuos sólidos y también, crear un plan de desarrollo de recursos humanos para mejorar las habilidades básicas de sus empleados.
- c. Mejoramiento del Sistema Técnico**
- 1) Las autoridades para el MRS deben implementar las siguientes medidas para la contratación de las operaciones asociadas al MRS.
    - i) Elaborar un mapa del área, donde cada área de recolección tenga una cantidad de descarga de alrededor de 50 toneladas/día.
    - ii) Mejorar sus finanzas, su capacidad para planificar el MRS y los servicios contratados, como así también, mejorar sus capacidades de monitoreo y supervisión.
    - iii) Proveer las instalaciones y herramientas (por ejemplo báscula para camiones) que son requeridas para monitorear y supervisar contratistas.
  - 2) En áreas accesibles a los puntos de recolección por los vehículos recolectores, se utilizarán compactadores, y en áreas de difícil acceso a los puntos de descarga por aquéllos vehículos, se utilizarán contenedores para proveer el servicio de recolección de residuos.
  - 3) Las áreas prioritarias para los servicios de recolección de residuos son las siguientes:
    - i) Centro de la ciudad.
    - ii) Áreas residenciales de ingresos alto y medio.

- iii) Áreas residenciales de ingresos bajos dentro de la ciudad.
  - iv) Áreas residenciales de ingresos bajos en la periferia de la ciudad
- 4) La construcción y operación de instalaciones de reciclaje, usualmente requiere de fondos adicionales por parte de las autoridades del servicio público. Por lo tanto, el plan maestro no propone la construcción y operación de instalaciones de reciclaje ni de procesamiento. Sin embargo, una vez que el sistema institucional experimente una reforma completa pueden realizarse las siguientes medidas:
- i) Promoción de compostaje *in-situ*.
  - ii) Recolección separada en los puntos de recolección para reciclar los residuos.
  - iii) Proveer financiamiento a la empresa seleccionadora, que dará oportunidades de trabajo a los recuperadores, antes de la aplicación de las restricciones de acceso al sitio de disposición final.
- 5) Teniendo en cuenta la alta tasa de desempleo, calles angostas y con mucha pendiente y congestión de tráfico, el método manual de barrido de calle se considera adecuado para el Distrito Central, con la excepción de algunos tramos de caminos principales.
- 6) El estudio produjo varios datos básicos, tales como cantidad de generación de residuos y composición de los mismos, que son las bases para el manejo apropiado de residuos sólidos. La AMDC y la EMI deben utilizar efectivamente estos datos para manejar los residuos sólidos. Las autoridades responsables de los RS deben continuar acumulando datos básicos, como variaciones diarias y según temporadas, de manera tal que este plan sea re-evaluado en el futuro.
- 7) Las autoridades responsables de los residuos sólidos recolectan residuos domiciliarios, de establecimientos comerciales y de grandes descargadores pero no residuos de construcción ni residuos líquidos.
- 8) El sitio público de disposición final recibe residuos domiciliarios, de establecimientos comerciales, residuos no peligrosos, residuos médicos tratados y residuos no peligrosos de construcción pero no residuos líquidos.

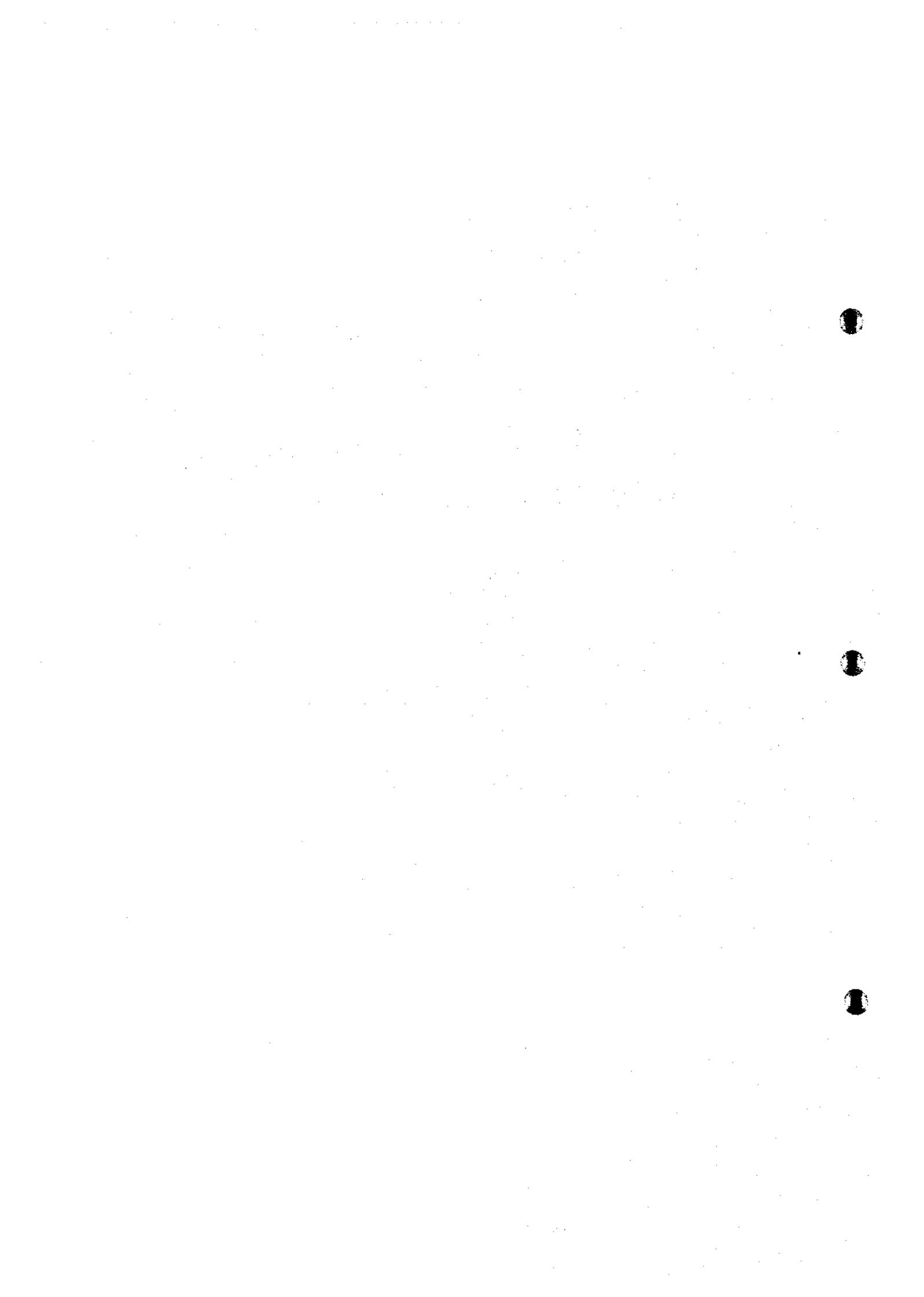
# **Parte 5**

***Pautas Propuestas para el  
Manejo de Residuos Sólidos  
Médicos e Industriales***

# Capítulo 15

---

*Pautas Propuestas para el  
Manejo de Residuos Médicos e  
Industriales*



## 15 Pautas Propuestas para el Manejo de Residuos Médicos e Industriales

### 15.1 Situación Actual

#### 15.1.1 Condiciones de Manejo de Residuos Médicos Actuales

La información sobre las condiciones actuales se describe haciendo referencia al estudio sobre residuos médicos realizado en 1996.

##### a. Sistema Institucional

No existen leyes o regulaciones específicas para el manejo de los residuos médicos en Honduras.

##### b. Generación de Residuos

El Cuadro 15-1 muestra la generación de residuos médicos estimada durante el estudio en 1996.

Cuadro 15-1: Cantidad de Residuos Médicos Generados en el Distrito Central

Instituciones médicas	Tipo	Número de camas	Número de pacientes	Cantidad de residuos generados	Factor de generación de residuos	
					Kg/cama/día	Kg/pac./día
Hospital Escuela	Hospital	1,115		1,364.5	1.22	
Torax	Hospital	292		225.7	0.77	
San Felipe	Hospital	397		285.7	0.72	
San Miguel	Centro de Salud		225	15.5		0.069
Las Torres	Centro de Salud		25	2.0		0.080
Monte Redondo	Centro de Salud		20	0.5		0.025
<b>Total</b>				<b>1,893.9</b>		

##### c. Almacenamiento

- 1) Los recipientes generalmente utilizados en los establecimientos de salud son papeleras comunes de plástico y drones metálicos de 200 litros. Según observaciones realizadas, más del 90% de los recipientes existentes en hospitales y centros de salud no tienen tapas y el 93% están fabricados de material plástico.
- 2) La cantidad de recipientes existentes es insuficiente para almacenar adecuada y oportunamente todos los residuos generados. El déficit de recipientes es de un 43% en los hospitales y un 53% en los centros de atención primaria. Es oportuno señalar que la falta de recipientes afecta el nivel de asco, debido a que las personas tienden a tirar directamente las basuras al piso, consecuentemente se incrementan las labores limpieza.
- 3) Casi todos los establecimientos de salud carecen de recipientes secundarios, los cuales deben estar ubicados dentro o cerca de las áreas de servicio de salud. Esta situación también incide negativamente en el nivel de limpieza, ya que los recipientes primarios no pueden vaciarse con mayor frecuencia.
- 4) En la actualidad ningún establecimiento de salud realiza la segregación de los residuos médicos según su tipo.

- 5) Por la aparición de enfermedades altamente contagiosas como el SIDA, hepatitis B y el cólera, por lo general se indica al personal asistencial (médico y paramédico) sobre medidas de bioseguridad y del empleo de recipientes plásticos o de vidrio para el almacenamiento de jeringas, agujas y bisturís, sin embargo, por falta de seguimiento y del suministro de los recipientes no se ha tenido el éxito deseado.
- 6) Son pocos los establecimientos de salud que utilizan bolsas plásticas en los recipientes, que se deben probablemente por problemas económicos.
- 7) En los hospitales Escuela y San Felipe, la limpieza se realiza con compañías privadas. El uso de bolsas plásticas y dotación de recipientes es parte de las obligaciones contractuales, sin embargo, estas empresas no cumplen fielmente con sus obligaciones, en parte por la poca supervisión del personal institucional.
- 8) En los centros de salud la limpieza por lo general se limita a barrido y trapeado. A diferencia de los hospitales, las fumigaciones y desinfecciones no son realizadas con frecuencia. Las actividades de limpieza son atendidas por lo general por una sola persona, que inclusive apoya a la enfermera o médico en las atenciones de salud.
- 9) Generalmente existen limitaciones en el suministro de materiales de limpieza que consisten de: detergentes, desinfectantes, jabones, escobas, trapeadores, y recipientes para agua.

#### **d. Recolección**

La recolección de los residuos médicos se realiza en dos etapas. La primera, es la recolección interna, la cual consiste en trasladar los residuos del lugar de origen hacia la caseta de almacenamiento general o unidad de tratamiento. La segunda etapa, es la recolección externa, la cual consiste en transportar los residuos del establecimiento de salud a una unidad externa de tratamiento o al sitio de disposición final.

Mientras que los hospitales Escuela y San Felipe poseen carretas para la recolección de residuos, otros hospitales no cuentan con ningún equipo de recolección. Por lo tanto, en estos hospitales los residuos son recolectados manualmente. La recolección manual no es recomendable porque el personal puede exponerse al contagio de enfermedades, entre otros riesgos.

En lo concerniente a la recolección externa, ésta es realizada de tres maneras, una es con personal y vehículos pertenecientes a la Secretaría de Salud, otra con el apoyo de las municipalidades y la tercera por contrato a empresas privadas.

En el área urbana del Distrito Central, es la AMDC quien se encarga de la recolección de los residuos de los hospitales y centros de salud. Algunos hospitales contratan empresas privadas para la recolección de los residuos.

#### **e. Tratamiento**

En el Distrito Central no existen plantas de incineración u hospitales con incineradores para los residuos médicos.

## f. Disposición Final

En el país actualmente no existen diferencias en el manejo de los residuos médicos y los residuos municipales, por lo tanto la disposición final de los residuos se realiza en los mismos sitios de disposición.

## g. Proyectos en Ejecución

Existe un proyecto para la construcción de una planta de incineración para residuos médicos apoyado por PAHO.

La capacidad del incinerador es de pocas toneladas de residuos por día. El edificio e instalaciones han sido construidos cerca del sitio de disposición final del Distrito Central, sin embargo, no dispone del incinerador, el cual está supuesto importar de Suiza. Además, todavía no está definida la organización responsable para la operación de esta planta. Es necesario resolver una serie de dificultades antes del inicio de la operación de la planta de incineración.

## 15.1.2 Condiciones de Manejo de Residuos Industriales Actuales

### a. Generalidades

Las 106 industrias existentes en el Distrito Central están clasificadas en el Cuadro 15-2.

Cuadro 15-2: Actividades Industriales en el Distrito Central (de acuerdo al Código CIU)

	CIU	INDUSTRIAS DE TEGUCIGALPA	No.
1	1110	Producción agropecuaria	1
2	3111	Matadero, preparación y conservación de carne	5
3	3113	Envasado y conservación de frutas y legumbres	1
4	3115	Fabricación de aceites, grasas vegetales y animales	1
5	3116	Productos de molinería	2
6	3117	Fabricación de productos de panadería y repostería	4
7	3118	Fábricas y refinería de azúcar	1
8	3119	Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería	2
9	3121	Elaboración de productos alimenticios diversos	2
10	3134	Industria de bebidas no alcohólicas y gaseosas	1
11	3211	Hilado, tejido y acabado de textiles	2
12	3220	Fabricación de prendas de vestir excepto calzado	3
13	3233	Fabricación de productos de cuero y sucedáneos de cuero excepto calzado y otras prendas de vestir	1
14	3240	Fabricación de calzado excepto caucho vulcanizado o moldeado o de plástico	3
15	3311	Aserradero, talleres de acespilladuras y otros talleres para trabajar la madera	8
16	3320	Fabricación de muebles y accesorios excepto los que son principalmente metálicos	4
17	3410	Fabricación de papel y productos de papel	3
18	3420	Imprenta, editoriales e industrias conexas	8
19	3522	Fabricación de productos farmacéuticos y medicamentos	4
20	3523	Fabricación de jabones y preparados de limpieza, perfumes, cosméticos y otros productos de tocador	3
21	3529	Fabricación de productos químicos	6
22	3540	Fabricación de productos diversos derivados del petróleo y del carbón	1
23	3559	Fabricación de productos de caucho	1

	CIU	INDUSTRIAS DE TEGUCIGALPA	No.
24	3560	Fabricación de productos plásticos	3
25	3610	Fabricación de objetos de barro, loza y porcelana	2
26	3692	Fabricación de cemento, cal y yeso	3
27	3710	Industria básica de hierro y acero	2
28	3812	Fabricación de muebles y accesorios principalmente metálicos	1
29	3819	Fabricación de productos metálicos	1
30	3825	Construcción de maquina de oficina, cálculo y contabilidad	2
31	3839	Construcción de aparatos, suministros eléctricos	3
32	3843	Fabricación de vehículos automotores y sus partes	4
33	3852	Fabricación de aparatos fotográficos e instrumentos de óptica	1
34	3909	Industrias manufactureras (no clasificadas anteriormente)	2
35	5000	Construcción	1
36	6100	Comercio al por mayor	2
37	6320	Hoteles, casas de huéspedes y otros lugares de alojamiento	1
38	7121	Transporte oceánico o de cabotaje	1
39	7200	Comunicaciones	4
40	8201	Instituciones monetarias	1
41	8322	Servicios de contabilidad, auditoría y teneduría de libros	4
42	9331	Servicios médicos y odontológicos y otros servicios de sanidad	1
TOTAL:			106

Fuente: Asociación Nacional de Industriales (ANDI), 1998

### b. Aspectos Legales

El Cuadro 15-3 enumera las infracciones y delitos ambientales de las actividades de las industrias según la ley del ambiente y las penas correspondientes a ser impuestas.

**Cuadro 15-3: Regulaciones y Penas relativas a Residuos Industriales aplicables en el Distrito Central**

(Según el Reglamento General de la Ley del Ambiente, 1993)

(a) INFRACCIONES ADMINISTRATIVAS		
Leve	Menos Grave	Grave
<b>Art. 110:</b> - Apilar aserrín, pulpa de café, cáscara de arroz u otros residuos industriales en sitios que posibiliten la contaminación de suelos y fuentes de agua - Establecer industrias sin contar con dictamen de SERNA* - Vertir desechos industriales no tóxicos, sin el debido tratamiento, en suelos, ríos, quebradas, etc. - Arrojar basuras por parte de las personas naturales, en las calles, solares, áreas verdes, edificios públicos, ríos, derechos de vía, carreteras y otros lugares prohibidos	<b>Art. 111:</b> Reincidencia en la comisión de una infracción leve	<b>Art. 112:</b> - Efectuar vertidos de sustancias contaminantes líquidas, sólidas o gaseosas en los cursos o depósitos de agua o alcantarillado sanitario sin previo permiso de la autoridad y sin cumplir con los procesos de depuración. - Arrojar basuras por parte de las empresas industriales en las calles, solares, áreas verdes, edificios públicos, ríos, mares, etc. - Haber tenido tres sanciones por infracciones menos graves
<b>Multa (Lps.)</b>		
Art. 122: 1,000-5,000	Art. 123: 5,000-100,000	Art. 124: 100,000-1,000,000

(b) DELITOS AMBIENTALES (Art. 104)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricar, almacenar, importar, comerciar, transportar, usar o disponer sin observar lo dispuesto en las disposiciones legales, sustancias o productos tóxicos o contaminantes que causen o puedan causar riesgo o peligro grave a la salud pública o al ecosistema en general</li> <li>- Contaminar o permitir la contaminación de alimentos y bebidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expeler o descargar en la atmósfera, contaminantes activos o potencialmente peligrosos, cuyo uso esté prohibido o que no haya sido objeto de tratamientos prescritos en las normas técnicas aplicables, que causen o puedan causar la muerte de personas o graves daños a la salud humana o al ecosistema</li> <li>- Descargar contaminantes peligrosos cuyo uso esté prohibido o sin su previo tratamiento, en los cursos de aguas continentales y subterráneas, incluyendo los sistemas de abastecimiento de aguas a poblaciones o infiltrar en el suelo o subsuelo aguas residuales o desechos, que causen o puedan causar la muerte de una o más personas o grave daño a la salud humana o al ecosistema en general.</li> </ul>
Sanción	
<p><b>Art. 107:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reclusión de 1 a 5 años</li> <li>- Clausura definitiva</li> <li>- Suspensión temporal</li> <li>- Decomiso</li> <li>- Cancelación o revocación</li> <li>- Indemnización</li> <li>- Reposición o restitución</li> </ul>	<p><b>Art. 106:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reclusión de 3 a 10 años</li> <li>- Clausura definitiva</li> <li>- Decomiso</li> <li>- Cancelación o revocación</li> <li>- Indemnización</li> <li>- Reposición o restitución</li> </ul>

\* SERNA: Secretaría de Recursos Naturales y del Ambiente

### c. Organismos Responsables

Los organismos que están a cargo de velar por el cumplimiento de las normas y regulaciones ambientales relacionadas con descargas de residuos sólidos o líquidos de fuentes industriales son los siguientes:

#### c.1 DECA (Dirección General de Evaluación y Control del Ambiente)

Esta dirección depende de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente. Recibe denuncias por infracciones o delitos ambientales, las cuales son investigadas y se procede a hacer las correspondientes evaluaciones y recomendaciones. La actuación por oficio no se realiza debido a las limitaciones de personal.

#### c.2 CESSCO (Centro de Estudios y Control de Contaminantes)

El CESSCO depende de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente desde junio de 1997, perteneciendo antes a la Secretaría de Salud desde su fundación en agosto de 1986. Fue creado mediante convenio con el Consejo Federal Suizo representado por COSUDE, la OPS y el Gobierno de la República de Honduras.

El CESSCO realiza las siguientes actividades: a) análisis de laboratorio que incluyen: contaminantes químicos (plaguicidas, metales pesados, hidrocarburos, etc.) y parámetros indicadores de calidad de agua y aire, etc.; b) capacitación y c) auditorías ambientales.

Hasta 1997, CESSCO había realizado 33 auditorías ambientales en todo el país, 8 de ellas en el Distrito Central, estando en ejecución o pendientes otras 5 en la Capital. Para la realización de todas estas actividades cuenta con un laboratorio moderno y personal técnico especializado como ser: biólogos, microbiólogos, ingenieros industriales, ingenieros sanitarios, etc.

### c.3 Fiscalía del Ambiente

La Fiscalía del Ambiente se encarga de llevar a los tribunales a todos aquéllos inculcados de delitos ambientales, específicamente aquéllos que puedan concluir en reclusión o indemnización por daños al medio ambiente. Se coordina con DECA para cumplir tales funciones.

### c.4 Departamento del Ambiente de la AMDC

Este cuerpo ha sido creado basado en el Art. 13 del Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA), con el propósito de apoyar a la DECA en la elaboración de los términos de referencia, revisión de documentos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), seguimiento, control ambiental y control de denuncias.

El personal de este departamento acompaña a los otros inspectores convocados con motivos de dar seguimiento al SINEIA. Además realiza inspecciones ambientales a establecimientos comerciales e industriales que solicitan permiso de operación. Ejecuta las inspecciones necesarias en el campo y elabora un informe técnico dando dictámenes y recomendando las medidas de mitigación ambiental pertinentes.

### d. Programa Nacional de Residuos

Este es un componente del Programa de Saneamiento del Ambiente y está ubicado en el Departamento de Saneamiento Ambiental de la Dirección General de Salud, bajo la Sub-Secretaría de Riesgos Poblacionales de la Secretaría de Salud Pública. Inició operaciones en diciembre de 1997 principalmente en el área metropolitana, con vistas a extenderse a las diferentes regiones sanitarias del país durante 4 años.

#### d.1 Objetivos

- Establecer a nivel nacional, la disposición y tratamiento final de los residuos producidos a nivel doméstico, hospitalario, industrial-agropecuario y de los residuos peligrosos que requieren manejo y tratamiento especial, con el fin de evitar daños a la salud y el deterioro del ambiente
- Establecer coordinación entre las municipalidades, la Secretaría de Salud y la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente para el desarrollo de un sistema eficiente de manejo de residuos sólidos.
- Contribuir al control de las enfermedades que se constituyen en brotes epidémicos por el manejo inadecuado de los residuos.
- Gestión de financiamiento que permita la ejecución del sistema seleccionado.

#### d.2 Presupuesto

El presupuesto del Programa Nacional de Residuos para los cuatro años siguientes se detalla a continuación:

Cuadro 15-4: Presupuesto del Programa Nacional de Residuos

Año	1998	1999	2000	2001	TOTAL
Presupuesto (Lps.)	5,315,300	6,717,300	8,127,933	10,243,882	30,404,415

Fuente: Propuesta Programa Nacional de Residuos, Secretaría de Salud. Septiembre 1997.

### e. Descarga de Residuos Industriales

En 1992, estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la UNAH, como un requisito para la obtención de su título profesional, elaboraron una tesis sobre los residuos industriales en Tegucigalpa. Dentro de la misma realizaron una encuesta de 34 industrias relevantes dedicadas a diversas actividades. Hasta el momento, este es el único estudio de gran cobertura que se ha realizado sobre las industrias de la capital, haciendo un muestreo de 1/3 de las industrias existentes.

Los resultados resumidos de dicha encuesta se muestran en el Cuadro 15-5. A pesar que han pasado 6 años desde la elaboración del estudio, los resultados se consideran de utilidad aunque las condiciones hayan cambiado. Las industrias no han mejorado sus sistemas de tratamiento y descarga debido a la corta aplicación de la Ley del Ambiente, la cual contempla normas de efluentes que han sido establecidas hace sólo 8 meses.

Cuadro 15-5: Encuesta sobre Residuos Industriales en el Distrito Central

No	Categoría de Industrias	Residuos Líquidos Disposición Final	Residuos Sólidos				Emisiones de Gas Disposición Final
			Restos de Productos		Restos de Empaques		
			Tratamiento	Disposición Final	Tratamiento	Disposición Final	
1	Embutidoras	AP	I	Ab	I	Ab	At
2	"	AP	N	B	N	B, Ab	
3	"	LC	I, otros	R, Ab	N	BP	At
4	"	LC	N	R	I	Ab	At
5	Procesadora granos	AP	N	R, At, Ab	I, N	Ab	At
6	"	AP	N	B, Ab	N	B	-
7	Molino harinero	AP	N	R, A, B	N	B	-
8	Condimentos y especias	AP	N	B	N	B	-
9	Fab. pan y galletas	AP	N, R	R, Ab	N	B	At
10	"	AP	N	R, Ab	N	B	At
11	"	AP	N	R	N	R, B	At
12	Purificación de agua	AP	-	-	N	B	At
13	"	AP, C	N	B	N, R	B, R	At
14	Fáb. hielo	AP	-	-	N, R	B, R	At
15	Pastas alimenticias	AP	N	R	N	B	At
16	"	AP	I	Ab	I	Ab	At
17	Fab. afimentos	AP	I, R	R	I	Ab	At
18	Prod. Alimenticios varios	AP	N	B	N	B	At
19	Confitos/chicles	AP	R	-	N	B	At
20	"	AP	R	-	I	B	At
21	Maquiladoras	AP	N	B	N	B	At
22	Ind. lácteas	AP	-	-	R, N	B	At
23	"	AP	N	AP	I	-	At
24	"	AP	N	B	N	B	At
25	"	AP	-	-	N	B	At
26	"	AP	N	R	N	B	-
27	Destilerías	LC	LO	Quebrada	N	B a I	At
28	Mataderos	Río	Cocción, etc	BP, R	I	Ab	At
29	Cerveza/refrescos	Río	N	B, R	N	B	At
30	"	Quebrada	-	-	N	B	At
31	Molinos café	AP	N	B	N	B	At
32	"	Quebrada	N	B a I	N	B a I	At
33	Ind. avícolas	Río	N	B, R	Ab	I	At
34	"	Río	N	B	B	I	At

Fuente: Estudio de Residuos Industriales en Tegucigalpa, tesis profesional para obtener título de Doctor en Ciencias Químicas y Farmacia, Carol I. Ordoñez B., Eunice Barahona F., Jorge A. Ordoñez A. UNAH, Tegucigalpa, 1992  
AP: Alcantarillado público, Ab: Abandono en planta, At: Atmósfera, B: Botadero de la AMDC, B.a.I: Botadero al aire libre, C: Cuneta de calle, BP: Botadero propio, I: Incineración, LC: Laguna de captación, LO: Laguna de oxidación, N: Ninguno, R: Reciclaje ya sea en la planta o venta a terceros

Del cuadro anterior se deduce que a la fecha de la encuesta un 71 % de las industrias descargaban sus efluentes directamente al alcantarillado público, un 18% a cursos de agua y solo un 9 % tenían lagunas de captación (ver Cuadro 15-5).

Lo preocupante es que los efluentes descargados a la alcantarilla pública finalmente llegan al Río Choluteca. Por esta razón, un estudio sobre la contaminación del Río Choluteca realizado en 1994 por un estudiante suizo (para optar su título profesional en la Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Suiza) denominó al río y sus afluentes como "una red de alcantarillado a cielo abierto". Ese estudio y otro de Tahal (1993), recomiendan la construcción de una planta de tratamiento para ayudar a la auto-depuración de las aguas del río.

El cuadro anterior muestra que el 62% al 74 % de los residuos no son tratados, el 12% al 24% son incinerados y el 9% al 12% de los residuos son reciclados. Para su disposición el 35% al 65 % de las industrias utilizan los servicios de la AMDC para transportar hacia el sitio de disposición final. El 18% al 21 % de los residuos son abandonados en las plantas o al aire libre y el 9% al 38% de los residuos son reciclados por usuarios o son vendidos como materiales recuperables o retornados a los fabricantes originales.

En el cuadro se puede observar además, que todas las 34 industrias encuestadas emiten gases (88%).

**Cuadro 15-6: Tratamiento y Descarga de Residuos Industriales en el DC (1992)**

Acción / Fuente de Descarga	Residuos Líquidos		Residuos Sólidos								Emisiones de Gas	
			Restos de Productos				Restos de Empaques					
	Disposición Final		Tratamiento		Disposición Final		Tratamiento		Disposición Final		Disposición Final	
	Caso	%	Caso	%	Caso	%	Caso	%	Caso	%	Caso	%
<b>1. EFLUENTES:</b>												
Alcantarilla pública	24	71										
Arroyos	6	18										
Laguna captación												
<b>2. TRATAMIENTO:</b>												
Sin tratamiento			21	62			25	74				
Incineración			4	12			8	24				
Reciclaje			4	12			3	9				
<b>3. DISPOSICION FINAL:</b>												
Botadero AMDC					12	35			22	65		
Abandono					7	21			6	18		
Reciclaje					13	38			3	9		
<b>4. EMISIONES GASEOSAS</b>												
Atmósfera											30	88

## 15.2 Pautas Propuestas

### 15.2.1 Pautas para el Manejo de Residuos Médicos

#### a. Mejoramiento del Sistema Institucional y Formulación de Guías

##### a.1 Mejoramiento del sistema institucional

Con el fin de establecer un sistema institucional conveniente, la AMDC propone la necesidad de revisar las funciones, objetivos, responsabilidades y poderes del Gobierno Central, las municipalidades y de las instituciones que descargan los residuos médicos.

### **a.2 Formulación de guías**

Para trazar un plan de MRS médicos por el gobierno, debe elaborarse lo más pronto posibles guías o pautas conforme con el Código Sanitario.

### **b. Formulación del Plan Maestro de MRS Médicos**

Para el MRS médicos deberá llevar a cabo un plan maestro que abarque el plan financiero, plan institucional, plan de capacitación y plan técnico.

### **c. Programas Educativos**

Cuando las directrices de RS médicos sean puestas en vigor, deberán llevar a cabo programas educativos para el personal de las instituciones médicas con el fin de promover la segregación de las fuentes y almacenamiento adecuado de desechos infecciosos y no infecciosos.

## **15.2.2 Pautas para el Manejo de Residuos Sólidos Industriales (MRSI)**

### **a. Mejoramiento del Sistema Institucional y Administrativo**

#### **a.1 Mejoramiento del sistema institucional**

Con el fin de establecer un sistema institucional conveniente, la AMDC propone la necesidad de revisar las funciones, objetivos, responsabilidades y poderes del Gobierno Central, las municipalidades y de las instituciones que descargan los residuos industriales. Por lo tanto, se establecerá una estructura administrativa que asegure la formulación de un sistema institucional.

El número de personal a cargo del MRSI deberá incrementarse reformando la estructura administrativa existente y deberá desarrollar una capacitación técnica al personal encargado.

#### **a.2 Sistema de inventario**

Deberá ser establecido un sistema de clasificación para residuos sólidos industriales para distinguir los residuos peligrosos de los no peligrosos.

Las organizaciones responsables para el MRSI deben elaborar un sistema de inventario que incorpore datos sobre características, cantidad, métodos de tratamiento y descarga de residuos industriales generados. Estos datos deben ser actualizados periódicamente.

#### **a.3 Introducción de incentivos económicos**

Debería ser contemplado una legislación de disposición de residuos que proporcione incentivos económicos para descargadores con el fin de reducir las descargas de RSI y llevar el control de contaminación.

### **b. Asistencia Técnica**

A través de la asistencia técnica los administradores adquirirán conocimientos técnicos (en métodos de descarga, tratamiento, reciclaje y disposición de residuos, etc.) e informaciones precisas y trabajarán hacia el desarrollo de tecnologías adecuadas. La administración transferirá informaciones técnicas y conocimientos a los descargadores a través de varios esquemas de transferencia.

**c. Productores de Residuos**

Los generadores de residuos deberán encontrar las medidas técnicas más apropiadas, considerando el principio que el tratamiento y disposición de los residuos que ellos producen es de su responsabilidad.

La organización administrativa deberá asistir a los productores en la construcción y operación de un relleno sanitario y sistema de tratamiento.

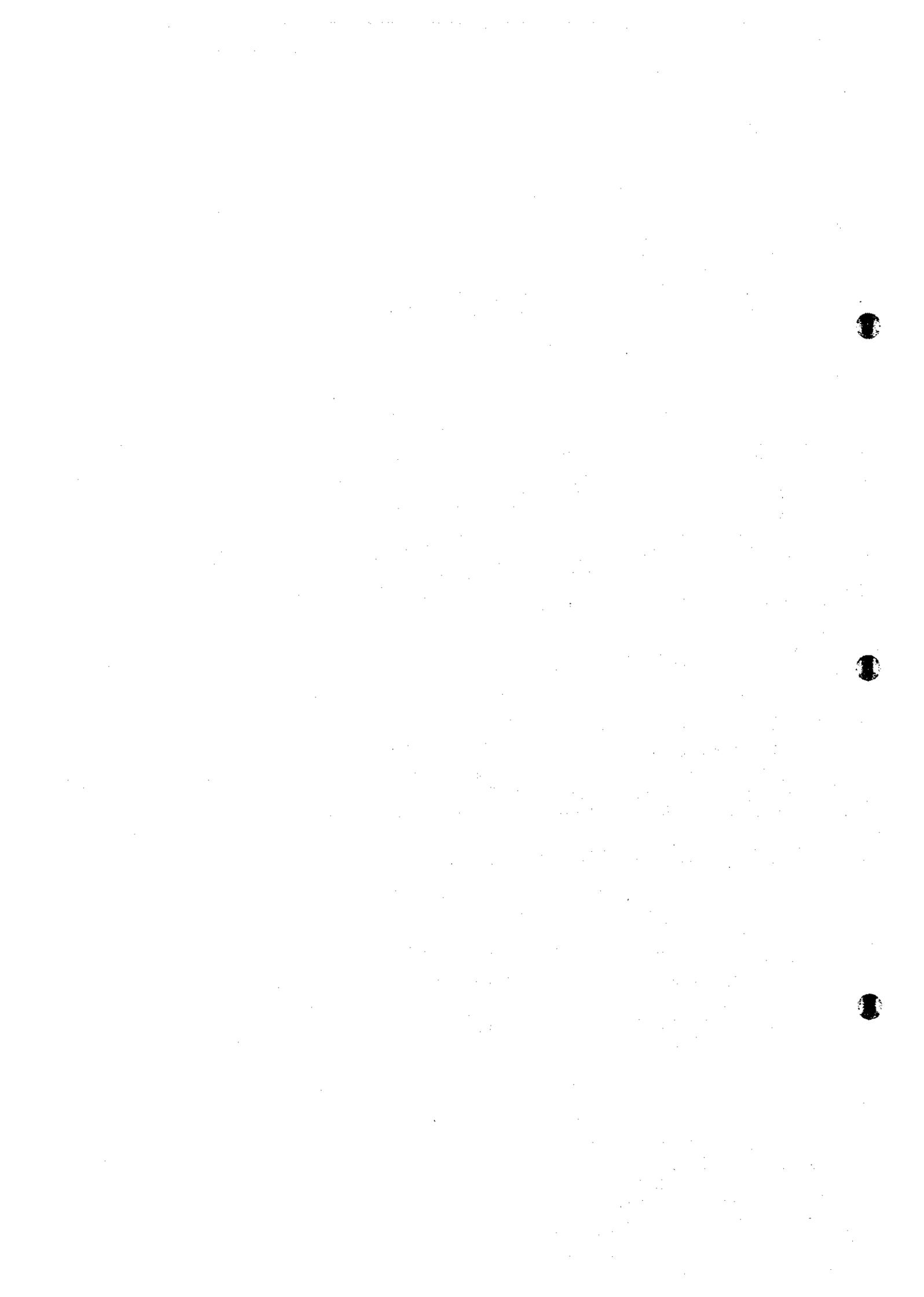
# Apéndice

## Implementación de los Proyectos Pilotos

Durante el segundo estudio en Honduras, fueron llevados a cabo cuatro proyectos pilotos para verificar la factibilidad de los sistemas técnicos propuestos en el P/M, presentar las técnicas de MRS y recopilar datos e informaciones necesarios. Los mencionados proyectos consistieron de los siguientes proyectos pilotos:

- 1) Campaña de Concientización relacionada con los Residuos Sólidos
- 2) Experimento sobre la Implementación del Mejor Sistema de Recolección para Areas Marginales
- 3) Experimento sobre el Mejoramiento del Sitio Existente de Disposición Final
- 4) Mejoramiento de la Capacidad de Gestión del Departamento de Limpieza y Aseo

El propósito y las actividades de cada uno de los proyectos pilotos se presentan con fotografías en las páginas siguientes.



## **1. Campaña de Concientización relacionada con los Residuos Sólidos**

Este proyecto piloto fue planificado para reforzar el programa de educación sobre residuos en las campañas que está realizando la AMDC a través de la "alcaldía móvil" con el fin de promover el mejoramiento sanitario.

Estas campañas de la "alcaldía móvil" fueron iniciadas en febrero de 1998 y ejecutadas dos veces al mes en áreas de menores ingresos, como las áreas marginales que rodean la capital, donde existen los mayores problemas sanitarios.

El programa comienza con operativos de limpieza con la participación de residentes, seguida de actividades de atención sanitaria básica en tiendas de campaña especialmente instaladas para esas actividades. Estas actividades son realizadas con la cooperación y participación de los residentes, que incluyen vacunación y chequeo médico para niños, vacunación de animales domésticos contra la rabia, distribución de folletos y panfletos sobre planificación familiar y educación sanitaria, cortes de cabello, etc. Además, se realizan simultáneamente actividades culturales y deportivas, tales como festivales musicales, danzas, juegos, partidos de fútbol, etc.

Estas actividades son llevadas a cabo en estrecha colaboración y la participación voluntaria de los residentes. La atención sanitaria es atendida por un equipo médico compuesto por personal del centro de salud local y las actividades culturales son desarrolladas con la colaboración y participación de alumnos de escuelas primarias locales.

El proyecto piloto consistió en hacer conocer a la población de los peligros potenciales de los residuos sólidos, enfatizar la necesidad de un adecuado manejo de residuos sólidos, la responsabilidad de los residentes y municipalidades y las maneras necesarias de la participación pública.

Para reforzar el programa de educación sanitaria se ejecutaron especialmente los siguientes instrumentos de campaña:

1. Concurso público para elegir el logotipo de la campaña.
2. Elaboración de "stickers" o calcomanías (5,000 grandes y 10.000 pequeños) con la impresión del logotipo de la campaña.
3. Elaboración de afiches (3.000)
4. Fabricación de paneles educativos (10 paneles)
5. Elaboración de textos educativos (historietas) (10.000 ejemplares)
6. Fabricación y colocación de pancartas (30)
7. Producción de video educativo acerca de la basura
8. Implementación de programas educativos relacionados con el MRS.
9. Visitas de sitios antes y después de la implementación de los proyectos pilotos.

## Proyecto Piloto (1) Campaña de Concientización relacionada con los Residuos Sólidos

### (1) Concurso público para elegir el logotipo de la campaña

Para lograr una campaña de limpieza sostenible, la planificación e implementación no fueron dejadas enteramente a cargo de la alcaldía. La participación voluntaria de los residentes fue considerada de suma importancia. Y en ese sentido, se realizó un concurso invitando a los participantes a través de una prensa local. El logotipo ganador se muestra en la derecha.



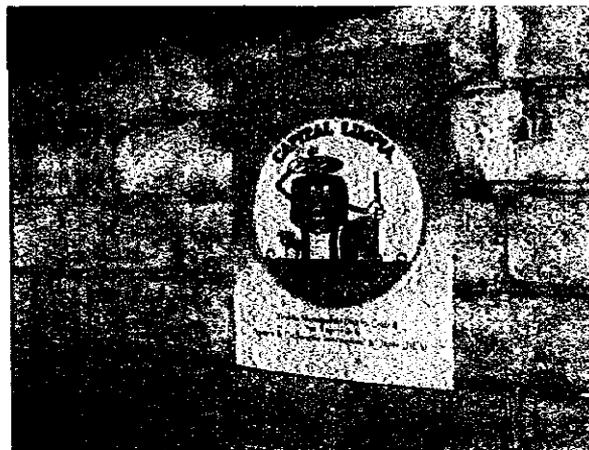
### (2) "Stickers" calcomanías con la impresión del logotipo de la campaña (grandes: 5,000 y pequeños: 10.000)

La colocación de calcomanías se realizó en todos los medios de transporte (carros municipales e institucionales, vehículos públicos y privados) con la participación y colaboración de centenares de estudiantes ubicados estratégicamente en las principales vías e intersecciones de la capital.



### (3) Afiches (3.000)

Para estimular el interés de los residentes en la campaña de limpieza fueron distribuidos 3,000 afiches en establecimientos públicos donde sean visibles al público en general.



### (4) Paneles educativos (10)

Los paneles educativos fueron diseñados considerando los siguientes aspectos: a) problemas causados por la basura, b) condiciones actuales del manejo de residuos sólidos y c) maneras de cómo el público puede ayudar. Los paneles educativos fueron elaborados con presentación de fotos e ilustraciones para atraer la atención de niños y adultos y facilitar la comprensión de los textos.



## *Proyecto Piloto (1) Campaña de Concientización relacionada con los Residuos Sólidos*

### **(5) Textos educativos (10,000)**

Fue elaborada una historietita cómica ilustrando los impactos perjudiciales de la disposición inadecuada de los residuos sobre el público y el ambiente. Esta historietita fue utilizada en la lección experimental sobre MRS en escuelas primarias y distribuida a los residentes por las instituciones del gobierno.



### **(6) Pancartas de campaña (30)**

Se instalaron pancartas con la impresión del logotipo en 30 lugares designados. La foto de la derecha muestra una pancarta de campaña colocada en el parque central de Tegucigalpa donde existe una gran afluencia de público.



### **(7) Video educativo**

El equipo de contraparte ha producido un video educativo totalmente bajo su responsabilidad, desde el guión, hasta la actuación y filmación, utilizando la cámara video suministrada por JICA. Con este proyecto, el personal de la alcaldía ha demostrado que es capaz de producir independientemente videos educacionales.



Counterparts editing and dubbing the educational video they produced for the campaign

### **(8) Programas educativos sobre MRS**

Se llevó a cabo una lección experimental con la participación de 110 estudiantes de tres escuelas primarias de las áreas de los proyectos pilotos. La lección se desarrolló con la utilización de los textos educativos elaborados por la contraparte y el equipo de estudio. Además se llevaron a cabo discusiones sobre los problemas de residuos existentes para elevar la concientización y cómo los estudiantes pueden ayudar para resolver estos problemas por ellos mismos.



Presentación y explicación por miembro del equipo de estudio JICA, utilizando los paneles educativos relacionados al MRS.

## Proyecto Piloto (1) Campaña de Concientización relacionada con los Residuos Sólidos

### (9) Visitas de sitio a las áreas de los proyectos pilotos antes y después de la ejecución de los proyectos pilotos

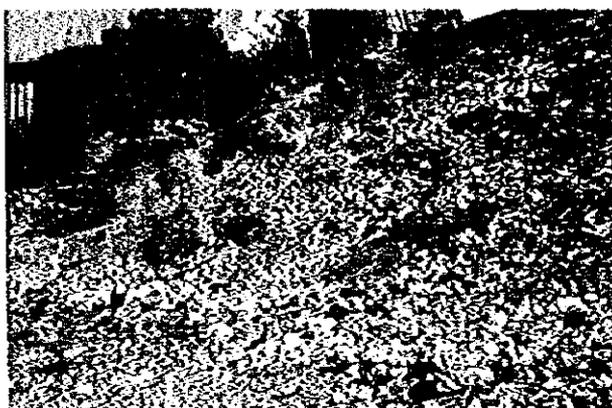
Un total de 30 personas representantes de la AMDC, el comité de dirección, las instituciones relacionadas al manejo de residuos, la Secretaría de Cooperación Internacional (SETCO), residentes, periodistas, etc. han visitado los sitios antes de la implementación de los proyectos pilotos. Las visitas han mostrado a los representativos la seriedad de los problemas incurridos por el manejo inadecuado de los residuos y el gran mejoramiento logrado a través de los proyectos pilotos.



Sitio de disposición final (antes)



Sitio de disposición final (después)



Area de las colonias San Martín/Ayestas (antes)



Area de las colonias San Martín/Ayestas (después)



Visita de sitio al sitio de disposición final (antes del proyecto piloto)



Visita de sitio al área de las colonias San Martín/Ayestas (después del proyecto piloto)

## ***2. Experimento sobre la Implementación del Mejor Sistema de Recolección para Áreas Marginales***

Este proyecto piloto fue planificado para determinar la aplicación del sistema de recolección mediante contenedores en áreas marginales, donde los servicios de recolección son deficientes o nulos.

Para el proyecto piloto se han fabricado dos tipos de contenedores de 5.5m<sup>3</sup> y 10m<sup>3</sup>, los cuales fueron instalados en las áreas del proyecto. Son empleados camiones contenedores municipales para la recolección periódica. Se han realizado simultáneamente programas de educación y operativos de limpieza para estimular a los residentes a participar en la implementación del sistema de recolección mediante contenedores.

Este proyecto piloto fue implementado en las colonias San Martín, Ayestas y Tres de Mayo. Estas colonias ubicadas relativamente cerca del centro de la ciudad, cuentan con una infraestructura pobre y pertenecen a áreas de menores ingresos. La falta de un servicio de recolección eficiente, ha provocado la formación de botaderos ilegales creando problemas sanitarios y ambientales. Además, se observó en estas colonias que el número de pacientes afectados por la fiebre de dengue es alto en comparación a otras áreas afectadas.

Se colocaron contenedores públicos en los sitios de botaderos ilegales de las áreas del proyecto piloto para incentivar a los residentes a colocar la basura en ellos. Sin embargo, antes de esta operación fue primeramente indispensable limpiar los botaderos ilegales existentes. Si la operación se realizara solamente por la AMDC, sería altamente factible que el vertido ilegal vuelva a ocurrir. La Alcaldía puede solamente prevenir la intensificación de las actividades de vertido ilegal. Por lo tanto, para eliminar estas actividades se estimularon a los residentes a fomentar el sentido de comunidad y amor por su colonia y tener gran sentido de responsabilidad para mantener limpia y vigilando las actividades de aquéllas personas que actúen indebidamente. Con estas premisas, fueron limpiados los botaderos ilegales con la ayuda de los residentes, ya que el esfuerzo propio contribuye a no arrojar la basura nuevamente en el lugar donde ellos mismos han limpiado. La AMDC y el equipo de estudio han llevado a cabo programas de educación pública para orientar a los residentes sobre la importancia del saneamiento, elevar la conciencia sobre los aspectos de los residuos y han suministrado a los residentes de herramientas y vehículos para los operativos de limpieza.

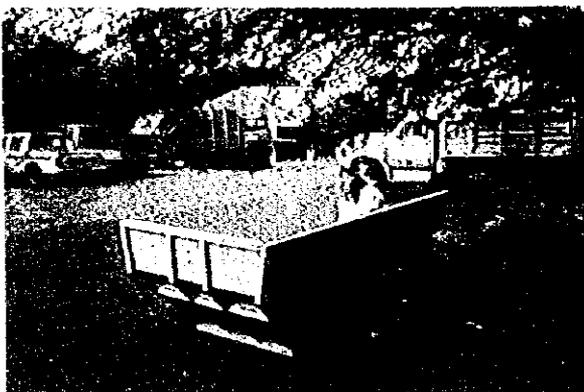
En este proyecto piloto se realizaron las siguientes actividades:

1. Fabricación de contenedores (tres de 5.5m<sup>3</sup> y dos de 10m<sup>3</sup>)
2. Actividades de educación pública
3. Elaboración de volantes (para incentivar la participación pública en los operativos de limpieza)

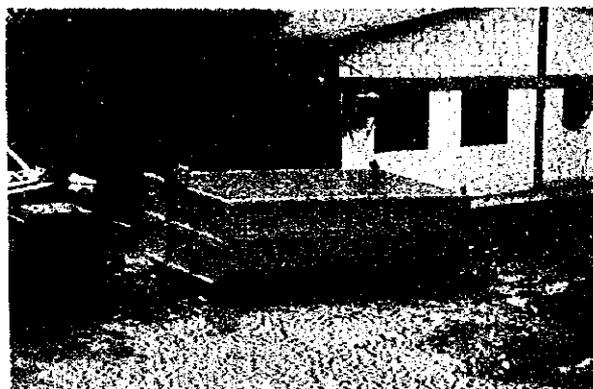
**Proyecto Piloto (2) Experimento sobre la Implementación del Mejor Sistema de Recolección para Áreas Marginales**

**(1) Fabricación de contenedores (tres de 5.5m<sup>3</sup> y dos de 10m<sup>3</sup>)**

Estos contenedores son relativamente livianos, pero en el caso de suministrarse desde el exterior, los mismos resultarían sumamente caros por el volumen que ocuparía, ya que el costo de embarque es calculado usualmente por el espacio que abarcaría. Para evitar estos altos costos, los contenedores para el proyecto piloto fueron fabricados localmente. Para la fabricación se estudiaron varias fábricas, siendo una de las investigadas la más apta técnicamente para construir contenedores de buena calidad.



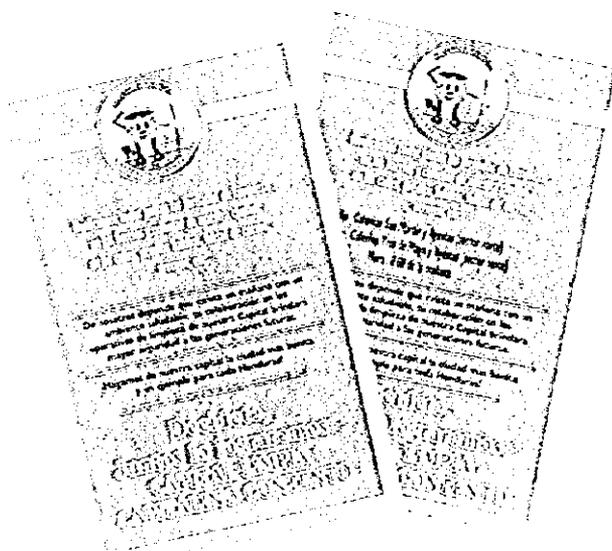
Contenedor para residuos de 5.5m<sup>3</sup>



Contenedor para residuos de 10m<sup>3</sup>

**(2) Actividades de educación**

Con el fin de sensibilizar a los residentes sobre la problemática sanitaria, los miembros de la AMDC y el equipo de estudio han llevado a cabo una serie de reuniones con los residentes de las áreas del proyecto. En las reuniones se trataron los siguientes aspectos: la gravedad de problemas sanitarios ocasionada por la basura, las condiciones actuales de los botaderos ilegales e incentivo a los residentes a adoptar soluciones adecuadas de eliminación de estos problemas.



**(3) Elaboración de volantes**

Para incentivar la participación del público en los operativos de limpieza, fueron elaborados y distribuidos miles de volantes con el logotipo de la campaña.

#### **(4) Operativos de limpieza**

Se realizaron operativos de limpieza de áreas designadas con la participación voluntaria de los residentes. Estas actividades realizadas por los propios residentes contribuirán a cultivar en ellos un sentido de comunidad y unión hacia el medio ambiente en que viven y estimularán a descargar las basuras en los contenedores a ser instalados. El número de residentes que han participado voluntariamente superó las 100 personas en cada operativo de limpieza. Incluyendo los participantes que han dedicado a limpiar las calles de las colonias, se estima que más de 500 personas han colaborado en cada operativo.



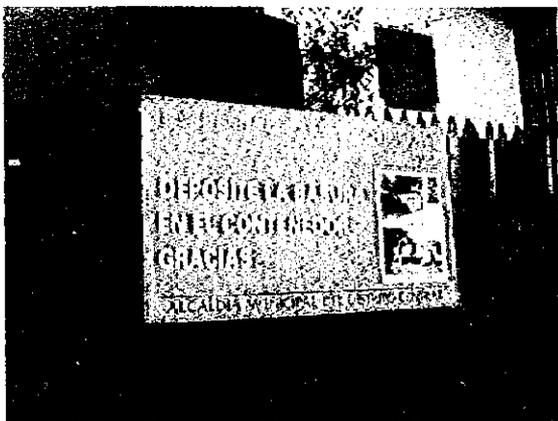
Area de las colonias San Martín/Ayestas (antes del operativo de limpieza).  
Los malos olores y las moscas son molestias constantes a los residentes de los alrededores.



Area de las colonias San Martín/Ayestas (después del operativo de limpieza).  
El área fue limpiado con la participación de los residentes.

#### **(5) Sistema de recolección mediante contenedores**

Los caminos de acceso a las áreas designadas para la colocación de los contenedores son de tierra, estrechos y en pendiente. Debido a estas condiciones, el paso un camión contenedor fue considerado de cierto peligro para estos caminos. Sin embargo, se ha comprobado que un camión contenedor de 5.5m<sup>3</sup> puede realizar el transporte y la labor de recolección del contenedor sin dificultad. Después de la instalación de los contenedores se observó que los mismos se llenaban inmediatamente, debido a que los contenedores eran utilizados no solamente por los residentes beneficiarios sino también por los residentes de otras áreas. Se ha observado también, que no se ha repetido el vertido indiscriminado en los alrededores del contenedor. Este factor se atribuye tal vez, a la efectiva implementación de las actividades de educación pública.



Rótulo con el siguiente mensaje: "deposite la basura en el contenedor".



Los residentes ateniéndose a las regulaciones, disponen adecuadamente las basuras dentro de los contenedores.

### ***3. Experimento sobre el Mejoramiento de la Disposición Final Existente***

Con la demostración de técnicas de relleno, la realización de capacitación en campo sobre métodos de relleno sanitario, el mejoramiento de las condiciones sanitarias a través de la participación de los recuperadores y el mejoramiento parcial del sitio de disposición final, se esperan a través del proyecto piloto lograr los siguientes objetivos:

1. Mejoramiento parcial del nivel sanitario del sitio de disposición final.
2. Confirmación de la conveniencia del sistema técnico de disposición final propuesto en el plan maestro.
3. Motivación a los residentes y al personal municipal.

El sitio de disposición final existente posee suficiente material de cobertura y está equipado con los equipos necesarios para el relleno suministrados por el Gobierno del Japón. Por lo tanto, no habría dificultades en cubrir rápidamente la basura y mantener el sitio de disposición en forma aceptablemente sanitario. El problema radica en los aspectos técnicos, tales como ineptitud técnica, falta de conocimiento sobre técnicas de relleno sanitario, como así también en los aspectos financieros para manejar un sitio de disposición. Otro problema es la existencia de recuperadores en el sitio de disposición.

Para resolver estos problemas técnicos, el proyecto piloto realizará las siguientes mejoras:

1. Mejoramiento de instalaciones
  - a) Ejecución de portón de acceso, cercas y construcción de la caseta del guardián (mejoramiento de la seguridad).
  - b) Pavimentación del camino de acceso (mejorar el paisaje reduciendo polvo y restos de basura y reducir daños a los vehículos).
  - c) Instalación de una cerca de malla para prevenir el esparcimiento de las basuras.
  - d) Construcción de una pendiente en el sector de relleno completado y plantación de césped (mejoramiento del paisaje).
  - e) Fabricación y uso de una cerca móvil para prevenir el esparcimiento de materiales livianos.
  - f) Construcción de instalaciones para la extracción de gases.
2. Demostración de técnicas de relleno y capacitación en campo para el personal del Departamento de Limpieza y Aseo sobre métodos adecuados de relleno sanitario.
3. Mejoramiento de las condiciones sanitarias a través de la participación de recuperadores.
  - a) Establecimiento de regulaciones para la operación de relleno sanitario mediante la participación de los recuperadores
  - b) Expedición de permisos de entrada al sitio de disposición para los recuperadores (tarjetas de identificación)
  - a) Vacunación contra el tétano y hepatitis B.

**(1) Mejoramiento de instalaciones**

**a) Ejecución de portón de acceso, cercas y construcción de la caseta del guardián (mejoramiento de la seguridad)**

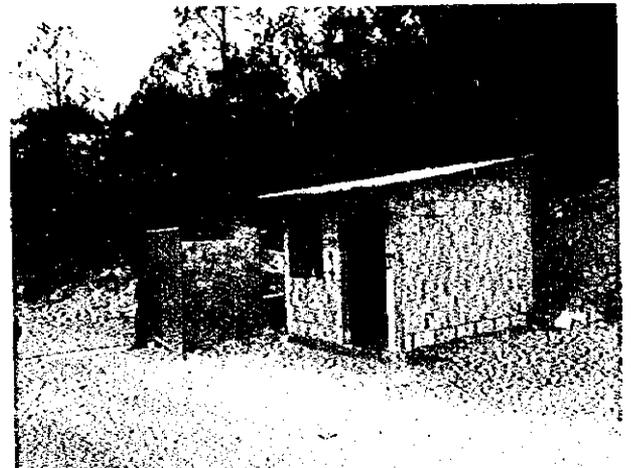
La falta de instalaciones de seguridad hace posible el ingreso al sitio de cualquier persona. El control de entrada al sitio será la primera medida hacia un relleno sanitario. Aunque en el proyecto piloto se ejecutó el cercado de la zona cercana a la entrada, es deseable el cercado completo del sitio. Otros mejoramientos ejecutados para el control del sitio incluyen la construcción del portón, la caseta del guardián y el rótulo con el mensaje: "entrada permitida sólo a personas autorizadas".



Vista del acceso al sitio de disposición final (antes del proyecto piloto)



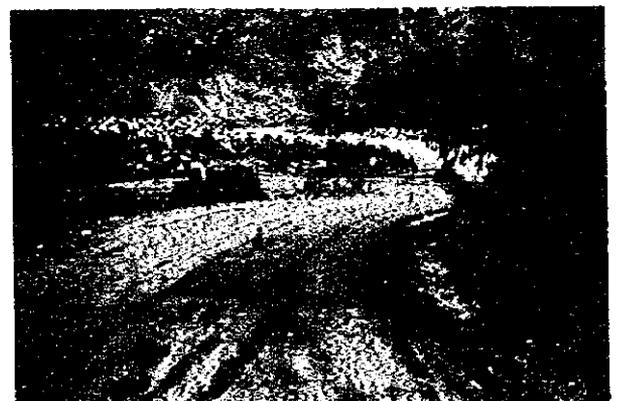
El portón construido en la entrada al sitio de disposición final



La caseta del guardián construida en la entrada

**b) Pavimentación del camino de acceso**

Las condiciones de camino de acceso no pavimentado generan polvos y contribuyen al esparcimiento de montones de basura. Siendo el camino visible desde la carretera, tales condiciones no ofrecen una buena vista al sitio. Por lo tanto, fue pavimentado 300m del camino de acceso para mejorar el paisaje, eliminar las condiciones de polvo e indirectamente reducir en cierta medida daños a vehículos.



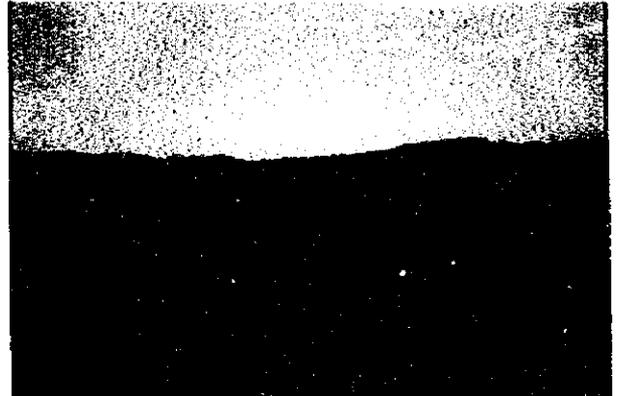
Pavimentación del camino de acceso

*Proyecto Piloto (3) Experimento sobre el Mejoramiento de la Disposición Final Existente*

---



Sitio de disposición final (antes del mejoramiento)



Sitio de disposición final (después del mejoramiento)

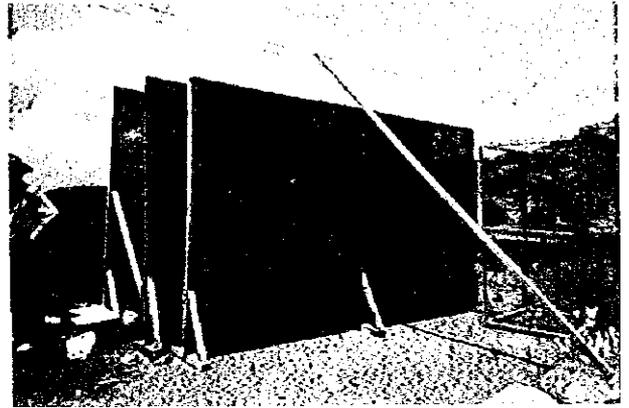


**c) Instalación de una cerca de malla para prevenir el esparcimiento de las basuras**  
Como el sitio de disposición está ubicado en una zona alta, los fuertes vientos contribuyen al levantamiento de las basuras. El deterioro de las condiciones del paisaje debido al esparcimiento es un problema ambiental serio en el sitio de disposición. Para mejorar esta situación fue instalada una cerca de malla en uno de los sectores de talud que rodea el sitio de relleno.

**d) Construcción de una pendiente en el sector de relleno completado y plantación de césped**  
La falta de las terminaciones de pendientes de los sectores rellenos, ocasiona el esparcimiento de las basuras y la erosión de las pendientes. Para mejorar estas condiciones se ejecutó una pequeña obra de protección de pendientes, cubriendo con césped y plantando árboles un sector de pendiente.



**e) Fabricación y uso de una cerca móvil para prevenir el esparcimiento de las basuras**  
Fueron construidas e instaladas cercas móviles para reducir el esparcimiento de las basuras. Estas cercas pueden ser usadas en distintos sectores del relleno dependiendo de la necesidad del sector.



**(f) Construcción de instalaciones para la extracción de gases**  
Se construyeron instalaciones para la ventilación de gases generados por los residuos cubiertos y prevenir explosiones en el sitio.



**Proyecto Piloto (3) Experimento sobre el Mejoramiento de la Disposición Final Existente**

---

**(2) Demostración de técnicas de relleno y capacitación en campo sobre métodos de relleno sanitario**

Se realizaron orientaciones técnicas sobre métodos apropiados de relleno utilizando vehículos municipales.



Area de capacitación para el relleno sanitario



Basura descargada por 54 camiones en el área de capacitación para el relleno sanitario.



Inmediatamente después de la descarga de la basura, la misma es esparecida y nivelada con tractores.



La basura nivelada es inmediatamente cubierta con una capa de tierra.



La primera capa terminada del relleno sanitario



El área después de la terminación de la operación de relleno sanitario. Ya no se observan expuestas las basuras en el lugar.

### **(3) Mejoramiento de las condiciones sanitarias a través de la participación de recuperadores**

La presencia de recuperadores en el sitio crea varios problemas. Ellos dificultan la rápida cobertura de las basuras y crean fuegos al quemar cables para recuperar material de cobre. La condición antihigiénica e insalubre del sitio, ponen también en peligro la salud de los recuperadores. Una solución a este problema sería eliminar la permanencia de los recuperadores del sitio. Sin embargo, ésta no sería la solución para los recuperadores, ya que la recuperación de materiales es la única fuente de ingresos, quienes no están posibilitados de entrar en las actividades del mercado tradicional. Dadas estas condiciones, en el P/M fueron propuestos planes para el mejoramiento a largo y corto plazo. El plan a largo plazo consiste en la creación de oportunidades de trabajo fuera del sitio de disposición para erradicar los recuperadores del sitio. El plan a corto plazo consiste en el mejoramiento del sitio de disposición, considerando a los recuperadores trabajando dentro del sitio y su factibilidad fue analizada en el proyecto piloto.

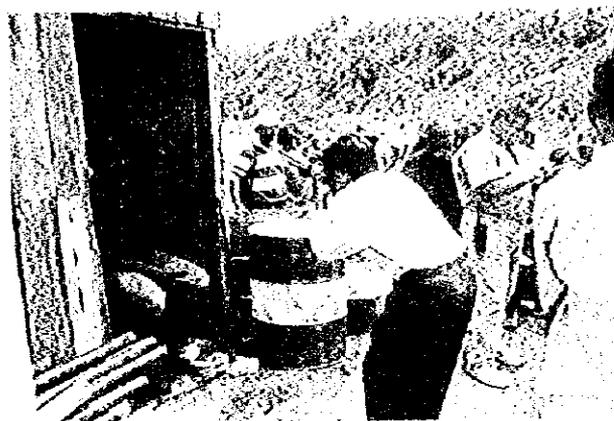


#### **(a) Establecimiento de regulaciones para la operación de relleno sanitario mediante la participación de los recuperadores**

Se comprobó a través del taller de Manejo de Cielo de Proyectos (MCP) que los recuperadores son conscientes de la existencia de problemas ambientales en el sitio de disposición. Ante el conocimiento de que la cooperación es esencial para el mejoramiento de las condiciones sanitarias, pero muchos de los recuperadores odian ajustarse a regulaciones, se formularon regulaciones con la participación activa de los recuperadores para asegurar la efectiva aplicación.

#### **(b) Expedición de permisos de entrada al sitio de disposición para los recuperadores**

Una de las regulaciones acordadas con los recuperadores es la limitación de entrada al sitio, pudiendo acceder solamente los poseedores del permiso. Para llevar a cabo esta regulación, la Gerencia de Desarrollo Social de la AMDC emitió permisos con fotos de identificación para los recuperadores.



#### **(c) Vacunación contra el tétano y hepatitis B**

Como medidas preventivas para no contraer enfermedades, se aplicaron a los recuperadores vacunaciones contra el tétano y hepatitis B. Con estas consideraciones se esperan mejorar las relaciones entre la municipalidad y los recuperadores y lograr la confianza y cooperación mutua.

#### **4. Mejoramiento de la Capacidad de Gestión del Departamento de Limpieza y Aseo**

Este proyecto piloto consiste en mostrar métodos de uso efectivo de datos que han sido recogidos, en capacitar sobre la importancia del manejo adecuado y en la asistencia al personal para analizar problemas potenciales.

La operación y el mantenimiento son absolutamente esenciales para el servicio de manejo de residuos sólidos. Para asegurar la sostenibilidad de los servicios de manejo de residuos sólidos es sumamente importante mejorar el sistema de manejo, considerando los siguientes puntos:

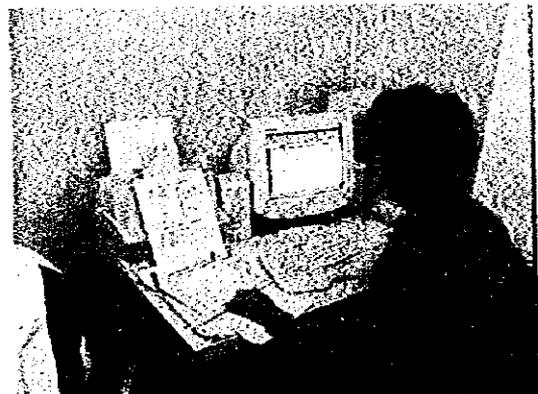
- a) La cantidad de basura recolectada por cada vehículo de recolección en el mes anterior.
- b) Los costos incurridos el mes anterior por recolección de una tonelada de basura.
- c) Desglose de costos.

Con el proyecto piloto fueron implementados los siguientes trabajos:

- a) Establecimiento de dato base de la cantidad de basura de disposición final.
- b) Establecimiento de dato base de la cantidad de residuos recolectada por vehículo recolector.
- c) Establecimiento de dato base para combustibles, lubricantes y gastos de repuestos por cada vehículo de recolección.
- d) Introducción del uso de computadoras para el manejo de datos de residuos sólidos.



El equipo de estudio supervisando los métodos operativos del programa de gestión y manejo.



Personal del Departamento de Limpieza y Aseo suministrando datos e informaciones a la computadora.

1

2

3





JICA