

7.2 Plan Maestro de MRSM

7.2.1 Sistema Técnico del Plan Maestro de MRSM

Los puntos principales del sistema técnico óptimo para el Plan Maestro de MRSM es descrito a continuación y su perfil resumido en el Cuadro 7.2.1a.

a. Sistema de Recolección

El actual sistema de recolección en la vereda es muy eficaz y se considera apropiado para áreas bien desarrolladas como el área A.

Por otro lado, el sistema de recolección por contenedores o campana será prestado en el área B por su pobre infraestructura (calles y cables eléctricos).

El actual sistema de recolección por contenedores es altamente eficaz y barato por lo que es adecuado para grandes fuentes de generación tales como áreas comerciales, mercados, hospitales, instituciones y fábricas.

Por consiguiente, los siguientes sistemas de recolección deberán ser provistos:

Area A: Sistema de recolección en la vereda utilizando camiones compactadores

Area B: Sistema de recolección por contenedores con camiones porta contenedores o de campana con camiones compactadores

Grandes fuentes de generación: Sistema de recolección por contenedores con camiones porta contenedores o compactadores con contenedores

b. Barrido de Calles y Limpieza de Parques y Areas Verdes

Barrido de calles y limpieza de parques y áreas verdes manual debería ser implementado en el Area de Estudio para contrarrestar el alto índice de desempleo.

El contenedor de tipo desacoplable es recomendado para incrementar la eficacia de recolección y mantener la limpieza.

c. Construcción del Relleno Sanitario en el Sitio Propuesto de Acahualinca

La instalación de facilidades de tratamiento de aguas en SPA (Sitio Propuesto de Acahualinca) para controlar los lixiviados es deseable, pero debido a la enorme cantidad de capital necesaria, las siguientes medidas escalonadas fueron propuestas en su lugar:

Año 2000: Relleno Sanitario Nivel 3

- instalación de revestimientos para el control de infiltración
- instalación de facilidades de control, monitoreo y circulación de lixiviados

Año 2010: Relleno Sanitario Nivel 4

- instalación de facilidades de tratamiento de lixiviados

Las medidas para la mejora de la calidad del agua del lago irán dirigidas hacia el tratamiento de aguas de alcantarilla, ya que el volumen de éstas es mucho mayor al de lixiviados, haciendo que el efecto de éstos sobre el lago sea mínimo en comparación. Por lo tanto, la forma más eficaz y barata de tratar las aguas residuales entrando al lago sería la construcción de una planta de tratamiento de aguas de alcantarilla, y tratar los lixiviados en dicha planta, ya que su reducido volumen no afectará la capacidad de producción de la planta. Finalmente, esto minimizará el capital necesario para el mejoramiento de la calidad del agua del Lago Managua.

d. Operación y Mantenimiento de Equipo

El actual Taller de Los Cocos de la Dirección de Limpieza Pública deberá mejorar para ejecutar mantenimiento preventivo de los vehículos utilizados para el servicio de limpieza.

Cuadro 7.2.1a Perfil del Sistema Técnico del Plan Maestro de MRSM

Item	Año	1995	2000	2010
1. GENERAL				
Población total		1,127,605	1,452,900	2,069,347
Población urbana		877,817	1,131,053	1,610,944
Población servida		675,919	1,017,947	1,610,944
2. FLUJO DE RESIDUOS				
Generación		921.2 ton/día	1,280.4 ton/día	2,171.8 ton/día
Disposición propia		198.1 ton/día	196.4 ton/día	223.5 ton/día
Cantidad reciclada en la fuente de generación		17.9 ton/día	26.2 ton/día	47.0 ton/día
Recolección		662.5 ton/día	758.6 ton/día	1,488.0 ton/día
Cantidad reciclada (Material reciclado)		14.0 ton/día	20.1 ton/día	36.4 ton/día
Transporte directo		43.2 ton/día	299.2 ton/día	453.5 ton/día
Disposición final		692.3 ton/día	1,037.7 ton/día	1,865.1 ton/día
3. ALMACENAJE Y DESCARGA				
Tipo de contenedores				
- Área residencial A		Sacos de nilón o bolsas de plástico	Sacos de nilón o bolsas de plástico	Sacos de nilón o bolsas de plástico
- Área residencial B		Vertido abierto	Contenedores públicos/sacos nilón o bolsas plásticas	Contenedores públicos/sacos nilón o bolsas plásticas
- Grandes fuentes de generación (comercios, mercados, hospitales, instituciones etc.)		Contenedores públicos	Contenedores públicos	Contenedores públicos
- Barrido de calles parques y áreas verdes		Amontonamiento	Contenedores públicos	Contenedores públicos
4. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE				
Índice de recolección		77 %	90 %	100 %
Población servida e índice		675,919(77.0%)	1,017,947(90%)	1,610,944(100%)
- en Área A(%)		585,504(66.7%)	754,412(66.7%)	1,074,449(66.7%)
- en Área B(%)		90,415(10.3%)	263,535(23.3%)	563,444(33.3%)
Población no servida e índice		201,898(23.0%)	113,105(10%)	0(0%)
Sistema de recolección				
- Área residencial (A)		Recolección vereda	Recolección vereda	Recolección vereda
- Área residencial (B)		Amontonamiento	Contenedor/campana	Contenedor/campana
- Grandes fuentes de generación		Contenedor	Contenedor	Contenedor
Frecuencia de recolección				
- Área residencial(A)		Tres veces por semana	Tres veces por semana	Tres veces por semana
- Área residencial(B)		Irregular	Tres veces por semana	Tres veces por semana
- Grandes fuentes de generación		Cada día excepto festivos	Cada día excepto festivos	Cada día excepto festivos
Vehículos recolectores				

Item	Año	1995	2000	2010
- Area residencial(A)		Compactadores sin contenedores públicos	Compactador sin contenedor público	Compactador sin contenedor público
- Area residencial(B)		Cargador frontal y volquete	Camión p/ contenedores con contenedores/ Compactadores sin contenedores	Camión p/ contenedores con contenedores/ Compactadores sin contenedores
- Grandes fuentes de generación		Compactadores con contenedores públicos	Compactadores con contenedores públicos	Compactadores con contenedores públicos
Sistema de transporte		Directo; por vehículo recolector	Directo; por vehículo recolector	Directo; por vehículo recolector
Equipo principal(unidad)				
- Compactador		47	55	86
- Compactador con contenedores		4	3	4
- Camión para contenedores		(4) (Camión p/contenedores)	20	71
- Contenedor(1m ³)		Aprox.250 (0.83m ³)	155	228
- Contenedor(7m ³)		Aprox.20 (15m ³)	127	293
5. BARRIDO DE CALLES				
Sistema de barrido		Barrido manual	Barrido manual	Barrido manual
Longitud de calles barrida		331 Km	350 Km	350 Km
Equipo principal(unidad)		Combinación de cargador frontal y volquete		
- Compactador(15.3m ³)		-	2	2
- Contenedor(1m ³)		-	115	116
6. PARQUES/AREAS VERDES				
Sistema de limpieza		Barrido manual	Barrido manual	Barrido manual
Area de limpieza		16.7 ha	45 ha	45 ha
Equipo principal(unidad)		Combinación de cargador frontal y volquete		
- Camión para contenedores		-	1	1
- Contenedor(7m ³)		-	4	4
7. TRATAMIENTO INTERMEDIO		Ninguno	Ninguno será introducido	Ninguno será introducido
8. DISPOSICIÓN FINAL				
Método de relleno		Relleno sanitario Nivel 1: vertido controlado	Relleno sanitario Nivel 3	Relleno sanitario Nivel 4
Sitio de disposición		Acahualinca	SPA	SPA
Area del sitio		40 ha	93 ha.	93 ha.
Propietario del sitio		Alcaldía	Alcaldía	Alcaldía
Distancia desde la principal fuente de generación.		6.5 km	8.3 km	8.3 km
Topografía		Llano	Llano	Llano
Area servida		Alcaldía	Alcaldía	Alcaldía
Residuos sujetos		Residuos municipales e industriales no peligrosos	Residuos municipales e industriales no peligrosos	Residuos municipales e industriales no peligrosos
Año de comienzo		1975	1997	1997

Item	Año	1995	2000	2010
Fecha de expiración estimada	1997		2010	2010
Uso de suelo previo	Tierra arable			
Futuro uso de suelo	Parque		Parque	Parque
Horas de trabajo	6:00 - 18:00		6:00 - 18:00	6:00 - 18:00
Equipo principal(unidad)				
- topadora		2	5	8
- compactador de relleno		4	3	4
- cargador frontal		0	1	1
- retroexcavadora		0	2	3
- camión volquete		0	1	1
- camión cisterna		0	1	1
- camioneta pick-up		2	1	1
- otros		0	2	2
9. OPERACION Y MANTENIMIENTO DE EQUIPO				
Salida de vehículos				
- ubicación	Taller de Los Cocos		Taller de Los Cocos	Taller de Los Cocos
Taller				
- ubicación	Taller de Los Cocos		Taller de Los Cocos	Taller de Los Cocos
-org.responsable	DLP		DLP	DLP
-No.personal		37	43	43

7.2.2 Sistema Institucional del Plan Maestro de MRSM

Los puntos principales del sistema institucional para el Plan Maestro de MRSM están descritos a continuación y su perfil resumido en el Cuadro 7.2.2f.

a. Administración y Organización

La futura estructura administrativa y organizativa para el MRSM correspondiente al sistema técnico óptimo fue propuesta considerando lo siguiente:

- i) ALMA quedará a cargo de las actividades de MRS a través de la DLP (Dirección de Limpieza Pública), que estará parcialmente a cargo de las operaciones y del control y supervisión de las actividades ejecutadas por las empresas privadas.
- ii) La DLP estará directamente a cargo de la recolección de desechos en áreas marginales (áreas que no pueden pagar los costos completos del servicio prestado), industriales, grandes desechos comerciales (incluyendo mercados) y hospitales – servicios que serán esencialmente las fuentes de ingreso de ALMA y de la DLP al mismo tiempo.
- iii) La LDP también ejecutará las operaciones de disposición (en el relleno de Acahualinca), que también puede ser una fuente potencial de ingresos.
- iv) Operación y mantenimiento preventivo de vehículos y equipo serán ejecutados en por el taller de Los Cocos que quedará bajo la jurisdicción de la DLP. Los restantes trabajos de mantenimiento que no puedan ejecutarse en éste taller serán delegados a talleres privados o al Taller Central.
- v) Los servicios de recolección para el área A (en la que los residentes pueden sufragar el costo completo de los servicios) serán ejecutados por una concesión privada. Esto también incluye el cobro de tasas. La cantidad total de tasas cobradas deberá cubrir los costos operativos, incluyendo impuestos, beneficios, etc., y una tasa de alquiler por el uso de equipo municipal y otro equipo. Esta tasa de alquiler será utilizada por ALMA para subsidiar los costos de los servicios de recolección en el área B.

Los servicios de barrido de calles y transporte de residuos al sitio de relleno en ésta área serán ejecutados por la DLP.

- vi) La forma de suplementar las actividades de recolección en el Area B por microempresas puede ser utilizada en el futuro. A pesar de que puede darse la misma situación, pueden darse cambios dependiendo de la voluntad de los residentes de tomar la iniciativa y apoyar la organización de grupos de trabajadores.

aa. Nuevo Organigrama de la Dirección de Limpieza Pública

Indiferentemente a los cambios administrativos y organizativos, el sistema actual puede mejorarse a través de las siguientes medidas:

- Mejor definición de las responsabilidades de las Oficinas de los Distritos(OD) bajo la Dirección de Coordinación Distrital(DCD), la Dirección de Limpieza Pública(DLP) bajo la Dirección General de Obras Municipales(DGOM) y el Departamento de Educación Ambiental(DEA) bajo la Dirección General de Medio Ambiente(DGMA).
- Mejor coordinación en las actividades de barrido de calles y traslado de desechos de la DLP y OD.
- Buen mantenimiento de vehículos y equipo; contratación de un taller privado de forma permanente para ejecutar grandes trabajos de reparación de los vehículos y equipo más necesarios.

Para alcanzar eficazmente el sistema institucional sugerido, la organización de la DLP ilustrada en la Figura 7.2.2a fue propuesta.

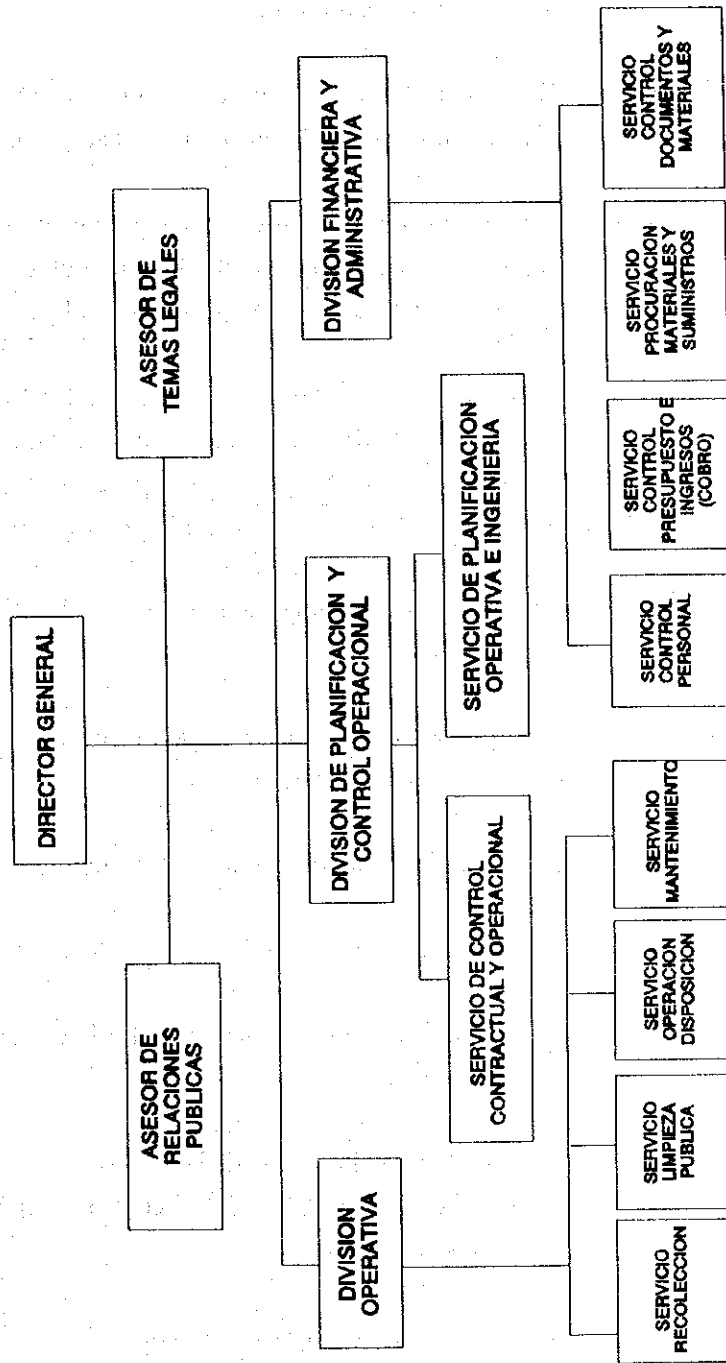


Figura 7.2.2a Organigrama Propuesto de la DLP

Las principales responsabilidades de las unidades en ésta organización son:

Director General	Supervisión de todas las actividades de la DLP, y su representación necesaria
Asesor Relac. Públicas	Gestión de todos los programas de educación ambiental así como relaciones con prensa y medios.
Asesor Asuntos Legales	Supervisión de todos los problemas legales relacionados con DLP, incluyendo los laborales. Actúa como asesor al director en asuntos legales.
División Operativa	Supervisión de todas las operaciones (recolección, disposición, barrido) en áreas no incluidas en la concesión. El jefe de ésta división también representa al Director General cuando es necesario.
División Planificación Operativa y Control	Supervisión de todas las actividades de planificación, control e ingeniería.
División Finanzas y Administración	A cargo de todos los asuntos sobre personal, materiales, presupuesto e ingresos.
Servicio Recolección	Responsable de recolección de desechos en Area B.
Servicio Limpieza Pública	Responsable de limpieza de áreas públicas en área A.
Servicio Operaciones Disposición	Responsable de operaciones en el Relleno Sanitario de Acahualinca
Servicio Mantenimiento	Responsable de las actividades desarrolladas en el taller de Los Cocos así como del control y reparación en talleres privados.
Servicio Control Personal	Responsable de la asistencia diaria de empleados, registros de personal y relaciones internas en DLP
Control Presupuesto e Ingresos	Responsable control de ingresos y egresos y cobro de la tasa de disposición en Acahualinca
Servicio de Cobro	Cobro de tasas de recolección a industrias, grandes comercios y hospitales y responsable de cobrar la

tasa de alquiler pagada por el concesionario.

Servicio Control Materiales y Suministros Responsable de la adquisición de partes, materiales y suministros para los servicios operacionales, administrativos y de mantenimiento.

Servicio Control de Materiales y Documentos Responsable del almacenaje y distribución de materiales y suministros y control del flujo de documentos en la DLP

ab. Privatización

De acuerdo a la política de ALMA, la siguiente forma de privatización del MRSM, la cual debería ser gestionada por ALMA, fue propuesta.

Cuadro 7.2.2a Sistema Propuesto de Privatización

Fuentes de Generación	Agencia Ejecutora	Fuentes de Ingreso para ALMA
Area de Recolección A	Privado (Concesión)	-Licencia -Alquiler -Vertido
Area de Recolección B	ALMA	Tasa MRS(parcialmente)
Grandes Fuentes de Generación	ALMA	Tasa de MRS
Barrido de Calles	ALMA	(Impuesto Inmobiliario)
Transporte Directo	-	Tasa de Vertido

Para alcanzar el objetivo, el porcentaje de privatización en el Arca A (principalmente residencias de ingresos medios y altos) será ejecutado por las siguientes etapas:

- para el año 2000: 50% de las casas en el Arca A
- para el año 2010: 100% de las casas en el Arca A

b. Legislación

El establecimiento de legislación apropiada y válida sobre MRS es una necesidad urgente en Managua, ya que no existen códigos sanitarios que traten éste tema en particular. El Código de Saneamiento Público debe definir básicamente los diferentes tipos de residuos producidos en la ciudad y determinar la responsabilidad y medios para almacenar, transportar, tratar y disponer cada categoría.

La sección delegada con las anteriores responsabilidades deberá definir las

responsabilidades no solo de los ciudadanos, sino también del Gobierno Municipal. También deberá determinar de forma específica las violaciones del código, definiendo los grados de magnitud, estableciendo las multas correspondientes, y lo más importante, asignar a alguien para que supervise éstas actividades.

Antes de aplicar el Código, se ejecutará una campaña educativa para informar al público de sus derechos y responsabilidades.

El efecto de la aplicación del Programa de Código Sanitario será evaluado conjuntamente por ALMA, MINSA y la Policía Nacional, y los resultados deberán ser utilizados como base para la preparación del Código de Saneamiento Público.

c. Programa de Capacitación

Un programa muy necesario de capacitación será preparado para todos los niveles administrativos de la DLP. El número de personal a ser entrenado y el tipo de cursos a ser ofrecidos será determinado antes de comenzar el programa, así como los responsables de supervisar el programa y los cursos. La organización y planificación de éste programa de capacitación debería serle asignado a una institución especializada en el campo.

Consiguientemente, INATEC(Instituto Tecnológico Nicaragüense) fue recomendado inicialmente. INATEC es una institución autonómica pero afiliada al gobierno administrada por 4 miembros: 2 representantes de una empresa privada y 2 representantes de los trabajadores.

INATEC trata con ya sea la capacitación formal o programas de asistencia tales como creación y desarrollo de microempresas entre los habitantes pobres del país, proyectos de rehabilitación profesional, construcción de viviendas, etc. El programa de capacitación para MRS es recomendable no solo para Managua, sino para todo el país.

Finalmente, los profesionales establecidos también deberían asistir a cursos especializados sobre MRS ofrecidos en otros países Latinoamericanos y en otras partes por la Organización Panamericana para la Salud, la sección sobre residuos sólidos de la Asociación Interamericana de Sanidad y Medio Ambiente y otras instituciones especializadas.

d. Cooperación Pública

Para ganar aceptación para el sistema de residuos sólidos propuesto, es imperativo formular un programa de educación pública. Debería dejarse claro al público que es necesario tener un sistema sanitario y eficiente. La cooperación pública más eficaz se consigue voluntariamente a través de medidas informativas, educativas y persuasivas. La cooperación pública puede obtenerse a través de:

- Relaciones públicas y comunicaciones
- Buenas relaciones a través de un MRS eficaz
- Educación pública
- Gestión de quejas

da. Relaciones públicas y comunicaciones

Las relaciones públicas son métodos y actividades que deberían ser empleadas por ALMA para fomentar un relación favorable con la comunidad.

Los residentes deben ser informados sobre el MRS, e.g. magnitud de los problemas, costos, organización del sistema, horarios de recolección y sus variaciones, reglamentos y sus multas, nuevos métodos de disposición, etc.

db. Buenas relaciones a través de un MRS eficaz

Todos los empleados municipales están obligados a ser corteses y educados con el público que es en efecto el cliente. Los recolectores de residuos, en particular, deberían ser más educados ya que tienen un contacto más directo con los residentes que aquellos trabajando en otras secciones. Esto requiere una capacitación adecuada de los trabajadores de recolección para eliminar quejas y fomentar mejores relaciones públicas. Los empleados deben verse presentables, ser educados y responder clara y definitivamente a cualquier pregunta que se les haga. El lenguaje y tono de voz utilizado por los empleados debería ser considerado.

dc. Educación pública

El descuido y desconsideración de los ciudadanos y su incumplimiento de incluso las reglas más sencillas de limpieza y sanidad se ve reflejado en las calles, callejones, parques, patios baldíos e incluso propiedades privadas por su suciedad. Esto tiende a producir una apariencia desagradable en toda la comunidad y una degradación general de la moral pública.

A pesar de que las ordenanzas, reglas, directrices y multas tienen su función en un

plan de manejo de residuos sólidos, su aplicación deja mucho que desear. Ha podido observarse que como parte del programa de relaciones públicas, una solución más fácil y sensible es asegurar la cooperación pública a través de la educación.

Los siguientes programas de educación pública serán considerados:

- Grupos de ciudadanos, como parroquias, cámaras de comercio, institutos de la mujer, Boy Scouts, etc.
- Educación pública a través de los medios de comunicación como periódicos, televisión, etc.
- Campañas periódicas de limpieza.
- Programas educativos para niños en edad escolar.
- Campañas de limpieza incluyendo desfiles sanitarios, decoración con carteles pro-limpieza, instalación de basureros con insinuaciones al público de que, mantengan su ciudad limpia.

La educación pública debería estar relacionada con la aplicación; la persecución muchas veces está limitada a los delincuentes habituales que pueden resultar en daños a la salud y molestias al público. Sin embargo, deberían hacerse todo lo posible para recordarles sus obligaciones a los residentes de cooperar con la Alcaldía en la operación de un programa de manejo de residuos sólidos.

dd. Gestión de quejas

El número de quejas generalmente es indicativo del nivel de los servicios de limpieza: críticas positivas a menudo allanan el camino hacia una ejecución más eficiente de tales servicios.

de. Establecimiento de organizaciones comunitarias para mejorar las condiciones sanitarias del área

En asentamientos, la participación ciudadana es un aspecto importante para la ejecución apropiada del sistema de recolección.

En estas áreas, los residentes se ven forzados a vivir sin servicios públicos básicos, donde la falta de recolección de desechos genera mucho vertederos ilegales por doquier. Los residentes de estas áreas tienen limitaciones económicas, la malnutrición es común, especialmente entre los niños y la asistencia médica preventiva es deficiente. Además, debido a la falta de educación, sus conocimientos básicos sobre sanidad son precarios.

Generalmente, la prestación de servicios de recolección a estas áreas no es prioritaria, ya que existen otros temas de más urgencia como la legalización de las propiedades, mejoramiento de las viviendas, agua potable, electricidad, desempleo, etc.

Sin embargo, es aconsejable combinar el proyecto de recolección con otro de igual importancia, formando así un paquete atractivo. Estas actividades para el mejoramiento sanitario deberían ser ejecutadas a través de la organización comunitaria.

e. Plan Financiero

ea. Concepto básico

Un plan financiero para obtener el objetivo del Plan Maestro de MRSM fue examinado de acuerdo al proceso descrito en la Figura 7.2.2b.

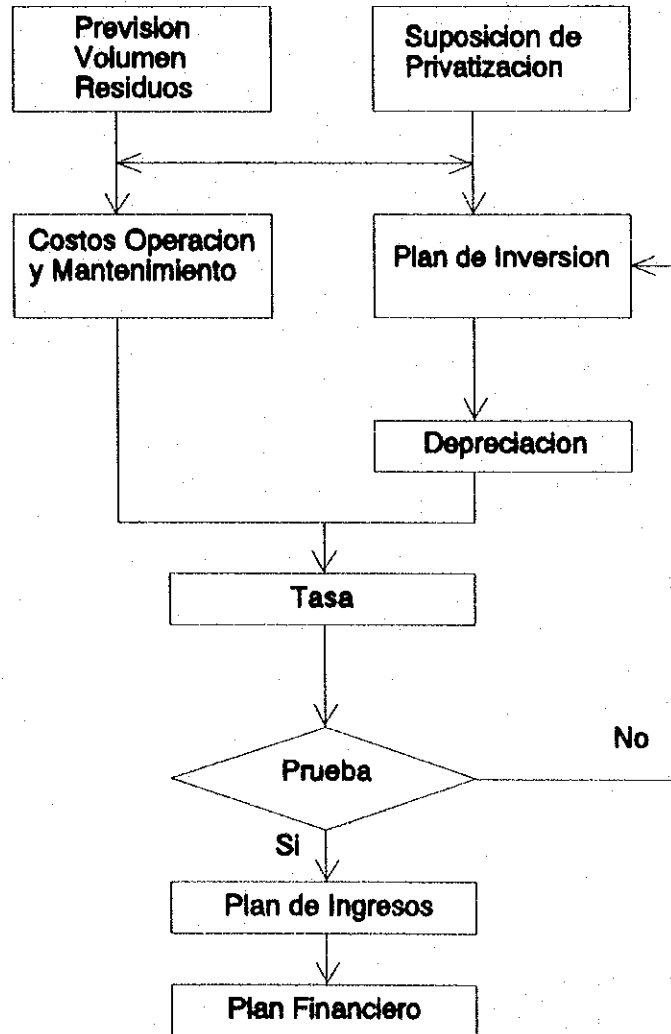


Figura 7.2.2b Proceso de Planificación Financiera

eb. Plan de gastos

Los costos de MRSM consisten principalmente en O&M, depreciación e inversión.

eba. Principales suposiciones

Para estimar los costos del MRSM, se establecieron las siguientes suposiciones.

i. Costos de O&M

- Los costos de O&M para 1995, 2000 y 2010 fueron estimados de la siguiente forma, en base a sus costos unitarios de 1995.

Cuadro 7.2.2b Costos de O&M para el MRSM

	Costos Totales (millones C\$)			Costos Unitarios (C\$/ton)		
	1995	2000	2010	1995	2000	2010
Recolección	9.59	14.04	22.85	56.2	50.7	43.2
Limpieza Areas Públicas	7.02	5.26	5.26	1074.5	679.8	679.8
Disposición Final	0.68	5.99	12.32	2.7	15.8	18.1
Taller	0.27	1.02	1.02	1.6	3.7	1.9
Fomento	0.00	0.67	0.74	0.0	2.4	1.4
Total	17.57	26.98	42.19	102.9	97.4	79.8

- Los costos anuales de operación y mantenimiento que comprenden combustible y lubricantes, mantenimiento como por ejemplo piezas de repuesto, etc., y gastos de personal fueron calculados considerando una privatización parcial de los servicios.
- Los costos de operación y mantenimiento de los servicios de recolección bajo la concesión privada se asume que son 30% más baratos que los de ALMA.
- Se asumen que el 50% y 100% de los servicios de recolección en área A serán privatizados en el año 2000 y 2010 respectivamente.

ii. Costos de depreciación

- Los costos de depreciación de equipo e instalaciones se consiguen dividiendo las inversiones por la vida útil definida en el Cuadro 8.1.1c.

iii. Planes de inversión y recursos

- Se asume que las inversiones para los servicios de recolección serán

financiadas entre 1998 y el 2000 para poder hacer frente al volumen de recolección en el 2000. Después del 2001, ALMA adquirirá vehículos recolectores de acuerdo con el incremento anual de la cantidad de desechos. Las empresas privadas también comprarán vehículos recolectores para conseguir servicios de recolección y transporte eficaces. En ésta estimación, las actividades de recolección de las empresas privadas se suponen 30% más eficaces que las de ALMA.

- La inversión asumida para el sitio de disposición es dividida entre las siguientes etapas:

1998-99 Obras iniciales necesarias para establecer el relleno sanitario y para una área de disposición que pueda acomodar cerca de la mitad del volumen de residuos del Plan Maestro.

2003-2005 Obras para una área de disposición que acomode la otra mitad de los residuos del Plan Maestro.

2008-2010 Construcción de la sección III en el sitio propuesto de Acahualinca con una capacidad de 2.1 millones de m³ de residuos para tres años después del 2010. Además se instalarán facilidades de tratamiento de lixiviados para subir el nivel de relleno sanitario a 4.

- Es asumido que los costos iniciales de adquisición desde 1998 hasta el 2000 de vehículos recolectores para la ampliación de los servicios en el Area B serán financiados a través de subsidios extranjeros. La reposición de vehículos (27 compactadores) donados antes de éste estudio será financiada por ALMA. Después del 2001, ALMA y los Concesionarios financiarán los costos de mantenimiento y la compra de nuevos vehículos recolectores.

- Los costos de construcción del rellenos sanitario en la primera fase serán divididos entre la contraparte extranjera y ALMA. Se asume que la parte extranjera cubrirá un 80% de los costos, incluyendo la compra de equipo pesado.

- Se realizarán prestamos bajo las siguientes condiciones para financiar la compra de vehículos recolectores para el área A y comercios.

Términos de devolución: 10 años con 3 años de gracia

Intereses: 8% anuales

- ALMA financiará el equipo para la limpieza de calles y mantenimiento de parques y áreas verdes.

ebb. Plan de gastos

Los costos de O&M, depreciación e inversión fueron estimados y tabulados en el Cuadro 7.2.2e.

ec. Plan de ingresos

eca. Fuentes de ingreso

Para asegurar una independencia de recursos financieros para los servicios de limpieza propuestos en el Plan Maestro para el año 2010, deberá considerarse:

- Establecimiento de un "Principio de Pago por el Beneficiario".
- Imposición de tasas acorde con el nivel económico de los residentes.
- Asignación de un presupuesto apropiado por el presupuesto general municipal.

El sistema de fuentes ingreso y flujo de caja del cobro de tasas puede verse en la Figura 7.2.2c.

El pago parcial de la tasa de recolección será impuesto incluso en el Area B, que es básicamente pobre, siguiendo el Principio de Pago por el Beneficiario. Los restantes gastos de limpieza serán cubiertos por ALMA, el Arca A y grandes fuentes de generación (subsidio cruzado).

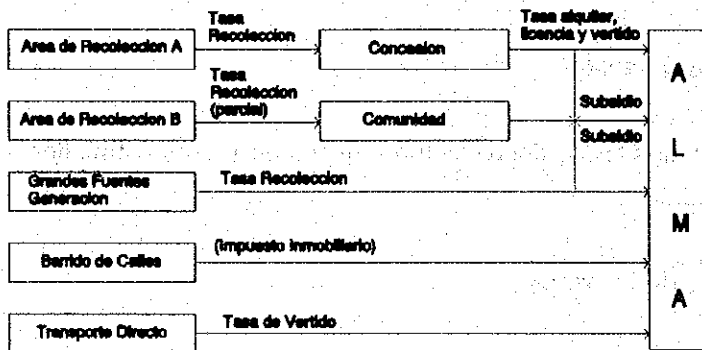
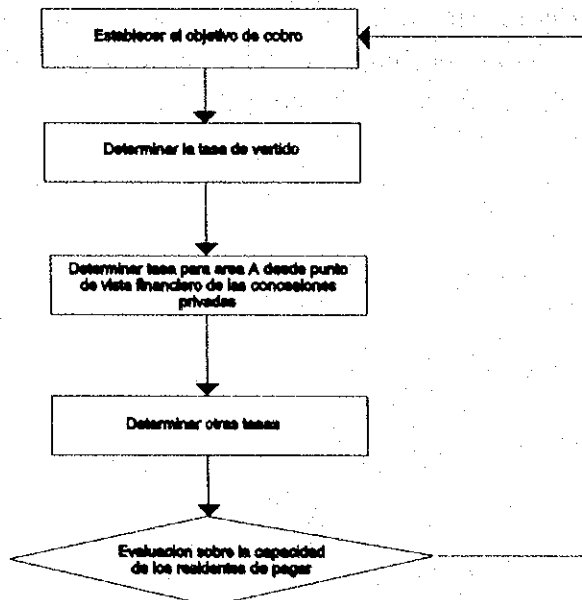


Figura 7.2.2c Fuentes de Ingreso y Flujo de Caja del Cobro de Tasas
 ecb. Tasa

La tasa fue determinada de la siguiente forma:



Primer paso: Fijar una suma meta de cobro

- El índice de cobro aumentará drásticamente de un 10 a un 95% antes de cuatro años. El índice de cobro meta para el 2000 y 2010 es fijado en 95%.

Segundo paso: Determinar las tasas de vertido

- Tasas de vertido serán impuestas para cubrir todos los costos desde el 2000 al 2006 necesarios para mantener el relleno sanitario, incluyendo los costos de operación y mantenimiento, depreciación y administrativos. Los intereses de préstamo serán considerados después del 2007.

Tercer paso: Determinar la tasa de recolección

- En éste cálculo, el costo total desde el 2001 al 2010 se toma en consideración, incluyendo costos operativos, tasas de vertido, de alquiler de vehículos, licencias, intereses de préstamo (12.5% en términos reales) e impuestos. A pesar de que los servicios ofrecidos por las empresas privadas son eficientes, son más caros que los ofrecidos por ALMA.

Cuarto paso: Determinar otras tasas

- Después del 2000, las tasas impuestas a los residentes subirán para cubrir los costos de operación y mantenimiento.
- Un costo unitario será establecido para la recolección en áreas comerciales y empresas, en consideración del futuro sistema de cobro que se basará en volumen de residuos desechados.

La tasa utilizada en éste cálculo y el índice de cobro establecido y utilizado como suposición básica pueden verse en los Cuadros 7.2.2c y 7.2.2d respectivamente.

Cuadro 7.2.2c Tasa

Descripción		1995	2000	2005	2010	1995	2000	2005	2010
Tasa Rec.	Area Recolección A (C\$/mes/metro)					(C\$/mes/casa)			
	Residencial (A)	3.00	6.57	7.56	8.92	64.3	140.8	161.9	191.1
	Residencial (B)	2.00	4.38	5.04	5.94	23.8	52.1	59.9	70.7
	Tradicional	1.00	2.19	2.52	2.97	10.0	21.9	25.2	29.7
	Popular	0.75	1.64	1.89	2.23	7.5	16.4	18.9	22.3
	Area Recolección B (C\$/mes/casa)								
	Rec. Campana	2.00	4.38	6.50	8.00				
	Rec. Contenedor	1.00	2.19	3.25	4.00				
Comercial & Empresas (C\$/ton)									
Recolección	175.1	612.2	655.1	741.3					
Tasa Vertido	Transporte Di-recto	2.7	99.2	99.2	112.3				

* : Tasa de desechos incluye tasa de vertido.

Cuadro 7.2.2d Índice de Cobro de la Tasa (%)

	1994	2000	2010
Area Recolección A			
- Residencial (A)	52	95	95
- Residencial (B)	55	95	95
- Tradicional	10	95	95
- Popular	10	95	95
Area Recolección B			
- Rec. por Campana	0	50	95
- Rec. por Contenedores	0	50	95
Comercial & Empresas	100	100	100

ecc. Plan de ingresos

El plan de ingresos examinado en base a las tasas fue resumido en el Cuadro 7.2.2c.

ed. Plan financiero

El plan financiero estimado a partir del plan de ingresos y egresos puede verse en el Cuadro 7.2.2e.

Cuadro 7.2.2e Plan Financiero (ALMA)

(unidad: mil.CS)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1. Gastos																
1.1 Costos O&M	17.57	18.27	19.06	21.19	22.81	23.41	23.68	23.86	24.37	24.63	24.27	24.01	23.20	24.04	25.14	29.46
1.2 Inversión	0.00	0.00	0.00	95.90	103.77	75.42	2.10	2.00	58.81	58.13	67.83	52.43	34.51	102.89	106.30	100.19
Subtotal (1)	17.57	18.27	19.06	117.09	126.58	98.83	25.78	25.86	83.18	82.76	92.10	76.44	57.71	126.93	131.44	129.65
2. Costos																
2.1 Costos O&M	17.57	18.27	19.06	21.19	22.81	23.41	23.68	23.86	24.37	24.63	24.27	24.01	23.20	24.04	25.14	29.46
2.2 Depreciación	0.00	0.00	0.00	4.71	9.77	46.15	46.43	46.79	47.43	47.93	47.50	50.75	48.83	50.25	52.24	54.17
2.3 Intereses etc	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	6.03	6.03	6.03	5.17	4.31	3.45	2.59	1.72	0.86	0.00
Subtotal (2)	17.57	18.58	19.06	25.90	32.58	69.56	76.14	76.68	77.83	77.73	76.08	78.21	74.62	76.01	78.24	83.63
3. Ingresos																
3.1 Tasa Desechos	8.04	12.54	14.75	17.13	19.49	45.87	47.02	45.76	45.86	45.89	49.62	49.26	48.78	49.78	50.84	59.20
3.2 Ingresos Concepción	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.59	12.88	14.22	15.65	17.13	23.13	25.25	19.61	22.00	24.67	40.99
3.3 Presupuesto AL-MA	7.02	7.02	7.02	7.02	7.02	19.21	19.97	20.76	21.60	22.47	18.04	18.63	19.05	20.62	21.72	13.24
Subtotal (3)	15.06	19.56	21.77	24.15	26.51	76.67	79.87	80.74	83.11	85.49	90.79	93.14	87.44	92.04	97.23	113.43
4. Balance = (3)-(2)	-2.51	0.98	2.71	-1.75	-6.07	7.11	3.73	4.06	5.28	7.76	14.71	14.93	12.82	16.03	18.99	29.80
5. Recursos de Inversión																
5.1 Ayuda Extranjera	0.00	0.00	0.00	85.19	93.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.2 Préstamo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.3 Presupuesto Capital ALMA	0.00	0.00	0.00	10.70	10.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.4 Fondos Reservas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.10	2.00	58.81	58.13	67.83	52.43	34.51	102.89	106.30	100.19
5.5 Subtotal	0.00	0.00	0.00	95.89	103.77	75.42	2.10	2.00	58.81	58.13	67.83	52.43	34.51	102.89	106.30	100.19

Cuadro 7.2.2f Perfil del Sistema Institucional del Plan Maestro de MRSM

Items	Año	1995	2000	2010
1. GENERAL				
Población total		1,071,868	1,452,900	2,069,347
Población urbana		834,427	1,131,053	1,610,944
Población servida		642,100	1,017,947	1,610,944
2. ADMINISTRACION Y ORGANIZACION				
Organización responsable		Dirección Limpieza Pública Ver Anexo F.3	Dirección Limpieza Pública Ver Capítulo 7	Dirección Limpieza Pública Ver Capítulo 7
Organigrama				
Número de personal				
- Administración		Administración 19 Planif. & Gestión 12 Inspección 12	54	54
- Recolección y transporte		Recolección 221	190	204
- Limpieza Areas Públicas		Barrido 206 Parques & A. Verdes 35	369	369
- Disposición final		Disp. Final 20	31	36
- Mantenimiento de equipo		Mant. Equipo 24	43	43
TOTAL		539 personas	687 personas	706 personas
Tipo de gestión				
- Recolección y transporte Area A		Municipal(DLP)	Municipal(50%) Concesión(50%)	Concesión(100%)
Area B		-	Municipal(DLP)	Municipal(DLP)
- Grandes fuentes generación		Municipal(DLP)	Municipal(DLP)	Municipal(DLP)
- Barrido de calles		Municipal(DLP)	Municipal(DLP)	Municipal(DLP)
- Disposición final		Municipal(DLP)	Municipal(DLP)	Municipal(DLP)
- O&M de equipo		Municipal(DLP)	Municipal(DLP)	Municipal(DLP)
- Asesor relaciones públicas		-	Municipal(DLP)	Municipal(DLP)
- Control presupuesto		-	Municipal(DLP)	Municipal(DLP)
3. FINANZAS				
Presupuesto(millones C\$)				
- para toda la alcaldía		205.2	273.4	414.9
- para el MRSM		17.6	69.6	80.3
Recolección y transporte		9.6	27.2	30.1
Limpieza Areas Públicas		7.0	5.8	5.8
Disposición		0.7	34.3	42.1
Taller		0.3	1.5	1.5
Promoción		0.0	0.8	0.8
- costo unitario(C\$/ton)				
Recolección y transporte		56.2	98.2	56.9
Limpieza áreas públicas		1071.4	753.4	753.4
Disposición		2.8	90.4	61.8
Taller		1.6	5.5	2.9
Promoción		0.0	2.7	1.6
Estado del registro catastral		Incompleto	Completo	Completo
Cobro de tasas				
- Area A		Tasa de recolección depende de la longitud frontal de las premisas	Tasa de recolección cobrada por concesionario	Tasa de recolección cobrada por concesionario
- Area B		(Sin servicio de recolección)	Tasa recolección y subsidio ALMA	Tasa recolección y subsidio ALMA
- Grandes fuentes de generación		Tasa de recolección	Tasa recolección basada en volumen residuos	Tasa recolección basada en volumen residuos
- Transporte directo al relleno		Gratis	Tasa vertido basada en peso residuos	Tasa vertido basada en peso residuos
4. PRIVATIZACION				
		No establecido	Semiprivatización	Semiprivatización

Items	Año	1995	2000	2010
Método de privatización		-	Concesión	Concesión
Porcentaje trabajo contratista		-	50% del Area A	100% del Area A
5. REGLAMENTOS Y DIRECTRICES		Ninguno		
Para arrojado ilegal			Código Limpieza Pública	Código Limpieza Pública
Para almacenaje, descarga y recolección			Código MRS	Código MRS
Para disposición final			Código MRS	Código MRS
6. COOPERACION PUBLICA		Ninguna		
Organización responsable			Asesor Relaciones Públicas	Asesor Relaciones Públicas
Método de educación pública			Utilizando video	Utilizando video

7.3 Plan de Mejoramiento Escalonado

7.3.1 Examen del Plan de Ejecución

El plan maestro debe cubrir un período de 15 años, desde 1995 hasta el 2010. Considerando la limitación de recursos de ALMA para el MRS, el objetivo del plan maestro debe buscarse de forma escalonada.

El plan fue dividido en las siguientes tres etapas y el año meta finalizado durante la reunión del informe inicial, junto al Comité Coordinador Nicaragüense.

Cuadro 7.3.1a Años Meta

Plan	Período
Plan Maestro	1995 - 2010
Plan de Mejora a Medio Plazo	2001 - 2010
Plan de Mejora a Corto Plazo para el E/V	1997 - 2000
Plan de Mejora Inmediata	presente - 1996

a. Objetivo en cada Período de Implementación

Los objetivos establecidos para cada período de implementación pueden verse en el Cuadro 7.3.1b.

Cuadro 7.3.1b Meta y Período de Implementación

Objetivos	Período Ejecución
1. Plan de Mejora Inmediata 1.1 Mejoramiento Técnico - mejorar la eficiencia de recolección - establecer el sistema para ampliar área recolección - establecer el sistema para sanear el área - sanear el actual sitio disposición Acahualinca - ejecutar programas de educación pública sobre sanidad 1.2 Mejoramiento Institucional - Establecer nueva sección seguimiento proyectos piloto - Incrementar índice cobro tasas - Comenzar proceso planificación y control - Establecimiento programa capacitación - Establecimiento estructura supervisora vertido ilegal - Iniciación mejoramientos administrativos	Presente - 1996
2. Programa de Mejora Corto Plazo - conseguir 90% de servicio de recolección - empezar relleno sanitario con circulación lixiviados(Nivel 3) - mejorar el taller - establecer programas de educación sanitaria	1997 - 2000
3. Plan de Mejora a Medio Plazo - conseguir 100% de servicio de recolección - empezar relleno sanitario con tratamiento lixiviados(Nivel 4)	2001 - 2010

b. Medidas Concretas

ba. Medidas concretas para conseguir las metas del Plan de Mejora Inmediata

El Cuadro 7.3.1c muestra las medidas concretas para conseguir las metas del plan de mejora a corto plazo. La efectividad de estas medidas fue confirmada en los proyectos piloto realizados durante la tercera estancia en Nicaragua.

Cuadro 7.3.1c Medidas Concretas para Alcanzar las Metas del Plan de Mejora Inmediata

Metas (Mejora)	Medidas Concretas
1. Mejorar la eficacia de recolección	- Utilizando datos obtenidos por la báscula para camiones
2. Establecer un sistema para ampliar área recolección	- A través de la organización comunitaria y fomento de la Oficina del Distrito - Establecimiento de un sistema de cobro por recolección a través de la comunidad en asentamientos
3. Establecer un sistema para el saneamiento del área	- A través de la organización de asociaciones comunales y fomento de actividades por la Oficina del Distrito - Establecimiento de fondos para mejorar las condiciones del área, e.g. calles y drenajes
4. Sanear el actual sitio de disposición de Acahualinca	- Construcción de un dique - Mejoramiento carretera de acceso - Transferencia de tecnología, e.g. cobertura diaria de residuos - Construcción de facilidades para eliminación de gases
5. Ejecutar programas de educación pública sobre sanidad	- Programas educativos sobre saneamiento con videos y folletos - Actividades de promoción por la Oficina del Distrito y la Dirección General de Medio Ambiente

bb. Medidas concretas para alcanzar las metas del Plan de Mejora a Corto Plazo

El Cuadro 7.3.1d muestra las medidas concretas para conseguir las metas del plan de mejora a corto plazo.

Cuadro 7.3.1d Medidas Concretas para alcanzar las Metas del Plan de Mejora a Corto Plazo

Metas	Medidas Concretas
1. Conseguir 90% de servicio de recolección	- Provisión equipo limpieza de buena calidad - Mejora sistema recolección y limpieza áreas públicas
2. Comenzar el relleno sanitario con circulación lixiviados (Nivel 3)	- Construcción del sitio propuesto de Acahualinca(SPA) - Instalación de facilidades circulación lixiviados - Operación relleno sanitario(Nivel 3)
3. Reforzar la capacidad de mantenimiento	- Mejora del taller de Los Cocos para mantenimiento de equipo de limpieza
4. Establecer programas de educación pública sobre saneamiento	- Promoción de cooperación pública y participación utilizando materiales sobre sanidad

bc. Medidas concretas para alcanzar las metas del Plan de Mejora a Medio Plazo

El Cuadro 7.3.1e muestra las medidas concretas para alcanzar las metas del plan de mejora a medio plazo.

Cuadro 7.3.1e Medidas Concretas para Alcanzar las Metas del Plan de Mejora a Medio Plazo

Metas	Medidas Concretas
1. Conseguir 100% de servicio de recolección	- Provisión de equipo de limpieza de buena calidad
2. Comenzar el relleno sanitario con tratamiento de lixiviados(Nivel 4)	- Instalación de facilidades de tratamiento de lixiviados - Operación del relleno sanitario(Nivel 4)

7.3.2 Plan de Ejecución Escalonado

Para alcanzar las metas fijadas para cada fase, las medidas concretas mencionadas serán ejecutadas de forma escalonada, tomando en consideración la situación financiera, carga financiera sobre los ciudadanos y naturaleza del proyecto.

El plan de ejecución escalonado para alcanzar el Plan maestro de MRSM para la Alcaldía de Managua está resumido e ilustrado en las Figuras 7.3.2a , 7.3.2b.

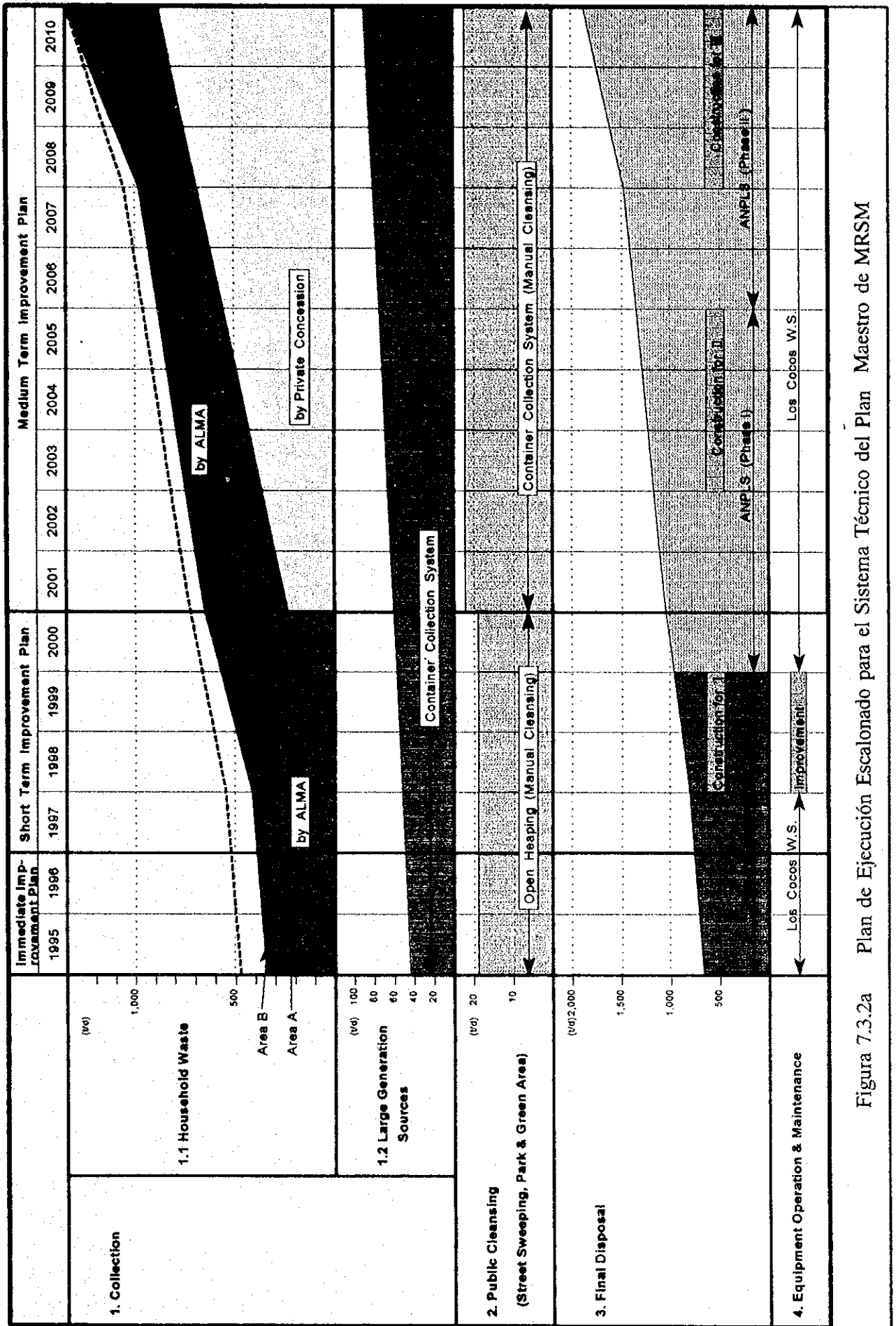


Figura 7.3.2a Plan de Ejecución Escalonado para el Sistema Técnico del Plan Maestro de MRSM

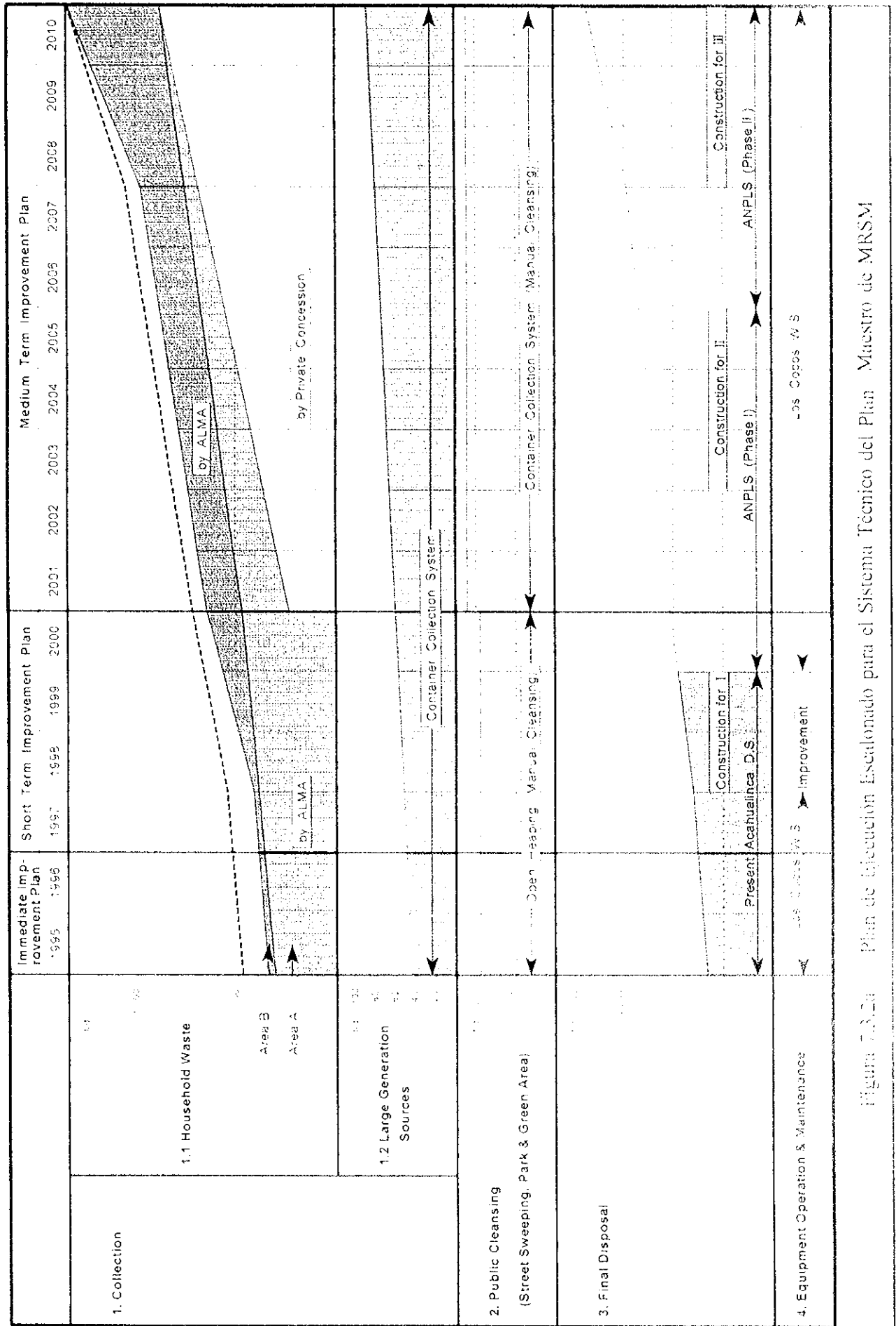
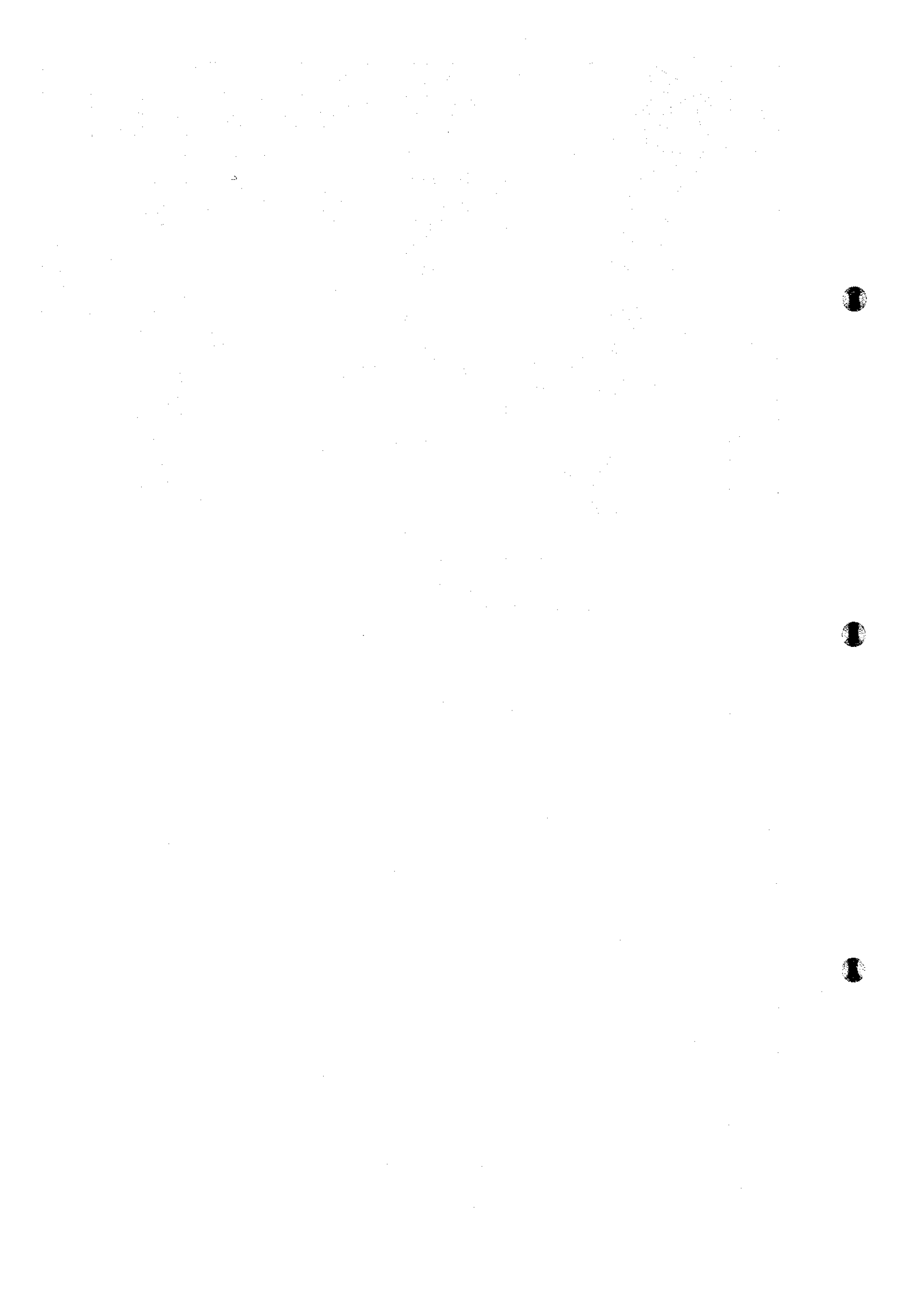


Figure 7.3.2a Plan de Ejecución Escalonado para el Sistema Técnico del Plan Maestro de MRSM



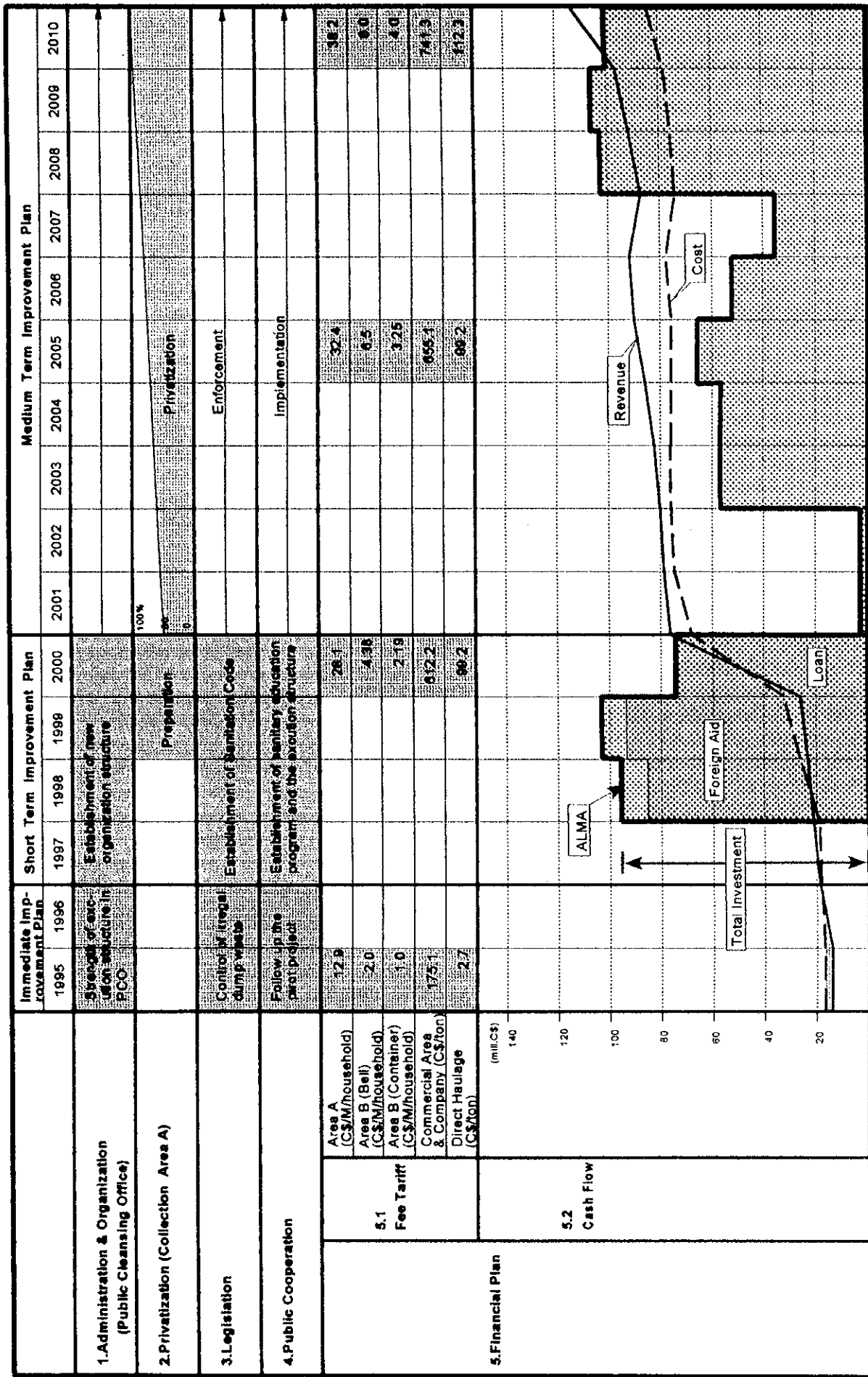


Figura 7.3.2b Plan de Ejecución Escalonado para el Sistema Institucional del Plan Maestro de MRSM

1

1

1

CAPITULO 8

PROYECTOS PILOTO

CAPITULO 8 PROYECTOS PILOTO

Este Capítulo describe los proyectos pilotos, es decir, experimento de recolección, experimento de relleno sanitario y campaña de educación pública.

8.1 Objetivos del Experimento

Los proyectos piloto fueron ejecutados con los siguientes objetivos en mente:

- determinar la viabilidad del Plan Maestro propuesto;
- establecer un plan más práctico;
- mostrar servicios mejorados y su impacto medio ambiental; y
- conseguir datos básicos para el diseño preliminar del E/V.

En base a la discusión entre el Comité Coordinador y el Equipo de Estudio, los siguientes proyectos piloto fueron propuestos y ejecutados en la segunda fase del proyecto:

- Experimento de Recolección;
- Experimento de Relleno Sanitario; y
- Campaña de Educación Pública.

8.2 Experimento de Recolección

8.2.1 Antecedentes

a. Actuales Servicios de Recolección

Los servicios de recolección cubren el 77% del área urbana de Managua, mientras que el restante 23% lo forman áreas no servidas.

El área de recolección es dividida entre áreas A y B, dependiendo del sistema de recolección. En el área A se practica el sistema de recolección en la vereda: camiones compactadores (15m³) recogen los residuos depositados por los residentes frente a sus casas. En el área B, por otro lado, predominan los asentamientos, por lo que tiene una pobre infraestructura y la gente desecha sus residuos en vertederos ilegales registrados, donde la Alcaldía los recoge por medio de cargadores frontales y volquetes.

Al igual que el área B, el área no servida está formada principalmente por asentamientos pero los residuos no son recolectados debido a la falta de equipo adecuado.

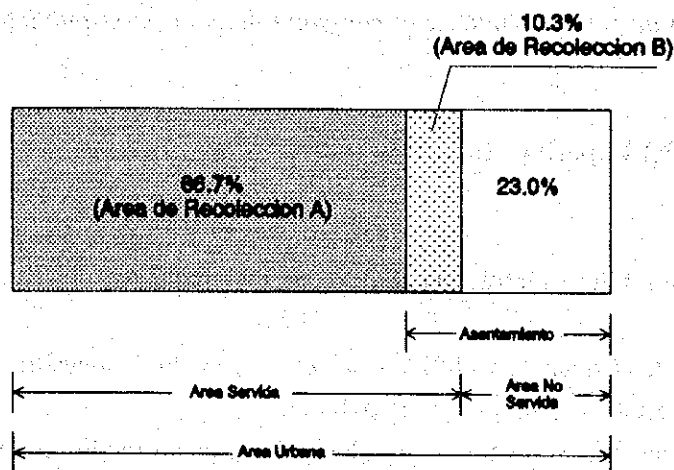


Figura 8.2.1a Definición del Área Urbana de acuerdo a la Recolección

b. Área Sin Recolección

Esta área está formada predominantemente por asentamientos, por lo que tiene una infraestructura muy pobre; cables eléctricos y tuberías de agua instaladas ilegalmente para recibir tales utilidades, mal estado de las calles y sin drenajes pluviales.

Los residentes de éstas áreas se ven forzados a vivir sin servicios públicos. En especial, la falta de servicios de recolección de desechos genera una gran cantidad de vertederos ilegales por doquier. Además, sus recursos económicos son muy limitados, la malnutrición es común, especialmente infantil, y no hay atención médica preventiva. Asimismo, la falta de educación en los asentamientos se ve reflejada en la falta de conocimientos sobre salud.

Históricamente, el servicio de recolección no ha sido nunca una prioridad en éstas áreas ya que existen otros temas de mayor importancia como la legalización de propiedades, mejoramiento de las viviendas, agua potable, electricidad, etc.

Sin embargo, es aconsejable combinar el proyecto de recolección con otro de igual importancia, formando así un conjunto atractivo.

8.2.2 Objetivos

El sistema de recolección en el Area A, la cual está bien desarrollada, será modificado, pero se seguirán utilizando camiones compactadores. Los servicios serán ampliados en el Area B, en la que las condiciones no son suficientemente sanitarias.

El experimento de recolección tiene como meta examinar lo siguiente:

- establecimiento de un sistema de recolección y transporte adecuado;
- establecimiento del principio de pago por el beneficiario;
- Establecimiento de un sistema de monitoreo para evitar la descarga de residuos que no sean domésticos(industriales y de construcción);
- establecimiento de un sistema de limpieza ambiental a través de actividades comunales; y
- establecimiento de un sistema de mejoramiento de carreteras y drenajes a ser ejecutado por la comunidad con la ayuda de la Alcaldía.

8.2.3 Perfil del Experimento

El perfil y procedimiento del experimento pueden verse en la Figura 8.2.3a.

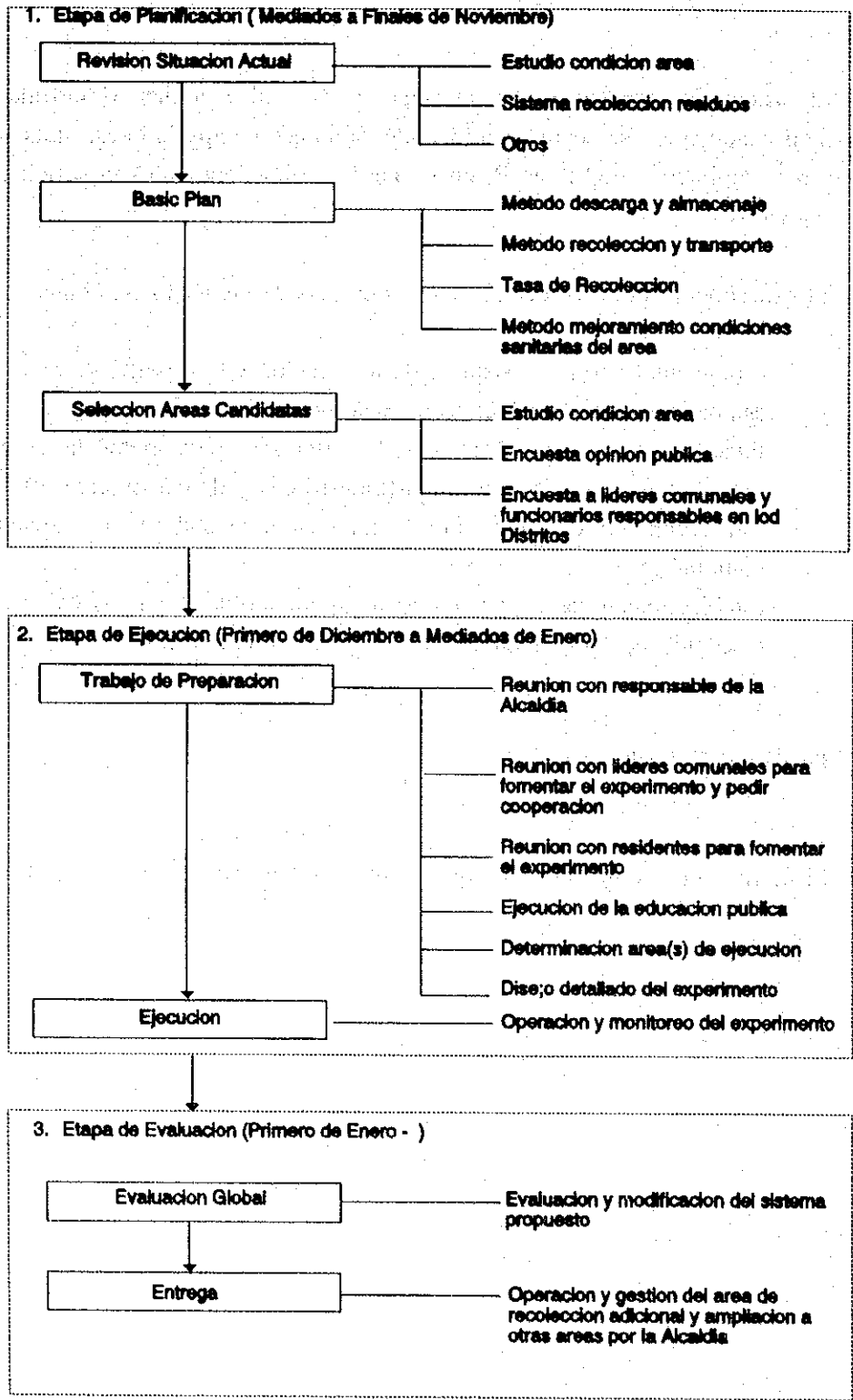


Figura 8.2.3a Perfil y Procedimiento del Experimento

8.2.4 Etapa de Planificación

a. Plan Básico del Experimento

aa. Condiciones básicas para la planificación

Básicamente hay dos tipos de área en el Area B: las que no tienen carreteras de acceso para vehículos y las que tienen una calle principal a la que se puede acceder. En el Plan General Regulador de Managua, las primeras son categorizadas como asentamientos espontáneo (cerca del 60% del área B), mientras que a las segundas se las denomina asentamientos progresivos (40%).

El plan básico fue realizado en base a las condiciones del Area B.

ab. Perfil del plan básico

El plan básico utilizado en el experimento puede verse en el Cuadro 8.2.4a.

Cuadro 8.2.4a Perfil del Plan Básico

Sistema de Recolección	Sistema de Recolección por Contenedores		Sistema de Recolección con Compactadores	
	Descarga Directa	Recolector Primario	Por Campana	Por Estación
1. CONDICION AREA	aplicado a áreas estrechas sin calles de acceso para vehículos recolectores	aplicado a áreas estrechas sin calles de acceso para vehículos recolectores	aplicado a áreas con calles principales para vehículos recolectores	aplicado a áreas con calles principales para vehículos recolectores
2. ALMACENAJE	Innecesario	Necesario	Necesario	Necesario
3. DESCARGA - Punto - Tiempo - Recipiente - Gestión	Contenedores A cualquier hora Cualquier recipiente Comunidad	Frente a la propiedad Horario fijo Bolsas, cubos, etc. Residentes	Compactador Horario fijo Bolsas, cubos, etc. Innecesario	Estación Horario fijo Sacos nilón o bolsas plástico Comunidad
4. RECOLECCION (Primaria) - Gestión (Secundaria) - Gestión - Frecuencia - Tipo de vehículo	- Municipalidad dos o tres veces por semana dependiendo del número de casas del área Camiones carga contenedores	Comunidad Municipalidad dos o tres veces por semana dependiendo del número de casas del área Camiones carga contenedores	- Municipalidad dos o tres veces por semana Camiones compactadores	- Municipalidad dos o tres veces por semana Camiones compactadores
5. TASA RESIDUOS	3 C\$ (C\$\$ 1 para mejora condición área)	3 C\$ (1C\$ sueldo recolector primario 1C\$ mejora condición área)	3 C\$ (C\$\$ 1 para mejora condición área)	3 C\$ (C\$\$ 1 para mejora condición área)
6. MEJORA CONDICION AREA - Actividad limpieza area - Actividad mejora area	Antes del experimento, el área(s) seleccionada será limpiada por la comunidad con el apoyo de la Dirección de Limpieza Pública. Antes del experimento, las calles y drenajes de las áreas seleccionadas serán mejoradas por la comunidad con el apoyo de la Dirección de Coordinación Distrital.			

b. Selección de Areas Candidatas

La Contraparte Nicaragüense y el Equipo de Estudio seleccionaron cinco áreas candidatas para el experimento en base a los siguientes aspectos:

- Area sin servicio de recolección
- Condiciones del área
- Fuerte demanda de servicios de recolección

Las cinco áreas candidatas seleccionadas son listadas abajo e indicadas en la Figura 5.1.4d.

- Hialeah (Distrito 3)
- Cesar Sandino (Distrito 5)
- Carlos Marx (Distrito 6)
- Villa Canada (Distrito 6)
- Waspan Norte (Distrito 6)

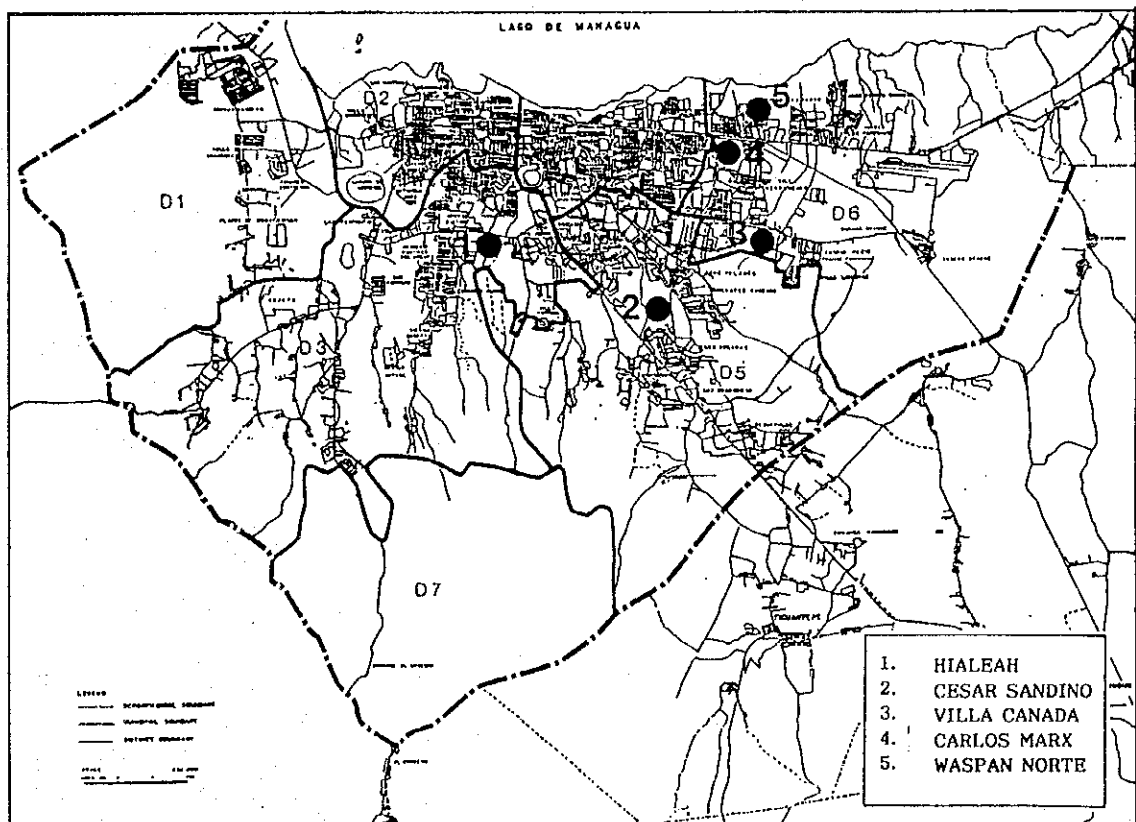


Figura 8.2.4b Areas Candidatas para el Experimento de Recolección

8.2.5 Etapa de Ejecución

a. Trabajos de Preparación

Los siguientes trabajos de preparación fueron ejecutados antes de comenzar el experimento:

- reunión con agencias y personas involucradas de la Alcaldía para pedir su cooperación en el experimento
- reunión con líderes comunales
- reunión con residentes
- ejecución de programas educativos sobre sanidad y limpieza

aa. Preparación del programa del Experimento

Los trabajos de preparación fueron ejecutados de acuerdo al siguiente programa.

Cuadro 8.2.5a Programa del Experimento

FECHA	Programa
17 Noviembre(jue)	Reunión con la contraparte sobre el plan básico del experimento
18 Noviembre(vie)	Reunión con la contraparte sobre el plan básico del experimento
19 Noviembre(sab)	Estudio sobre la condición del área
20 Noviembre(dom)	Estudio sobre la condición del área
21 Noviembre(lun)	Estudio sobre la condición del área
22 Noviembre(mar)	Reunión con delegados de las oficinas de los Distritos
23 Noviembre(mie)	Reunión con funcionarios de Distritos(3, 5, 6)
24 Noviembre(jue)	Reunión con líderes comunales (Hialeah)
25 Noviembre(vie)	
26 Noviembre(sab)	Reunión con líderes comunales (Villa Canada, Carlos Marx, Waspan Norte)
27 Noviembre(dom)	Reunión con residentes (Waspan)
28 Noviembre(lun)	Reunión con líderes comunales (Sandino, Hialeah)
29 Noviembre(mar)	Reunión con residentes (Hialeah)
30 Noviembre(mie)	Reunión con residentes (Villa Canada)
01 Diciembre(jue)	
02 Diciembre(vie)	Reunión con residentes (Carlos Marx)
03 Diciembre(sab)	Reunión con residentes (Waspan Norte, Cesar Sandino)
04 Diciembre(dom)	
05 Diciembre(lun)	Selección de las áreas de experimentación
06 Diciembre(mar)	Reunión con funcionarios y líderes comunales de Distritos
07 Diciembre(mie)	Reunión con funcionarios y líderes comunales de Distritos
08 Diciembre(jue)	Diseño detallado
09 Diciembre(vie)	Diseño detallado
10 Diciembre(sab)	Actividades de limpieza y mejora del área
11 Diciembre(dom)	Actividades de limpieza y mejora del área
12 Diciembre(lun)	Comienzo de los servicios de recolección
13 Diciembre(mar)	

ab. Establecimiento de una organización ejecutora en la Alcaldía

Las reuniones con los funcionarios municipales involucrados fueron celebradas para alcanzar los siguientes objetivos:

- Explicar los detalles y objetivos del experimento
- Pedir la cooperación y participación en el experimento
- Involucrar a las agencias y personas relacionadas

La organización ejecutora fue establecida durante las reuniones para el experimento.

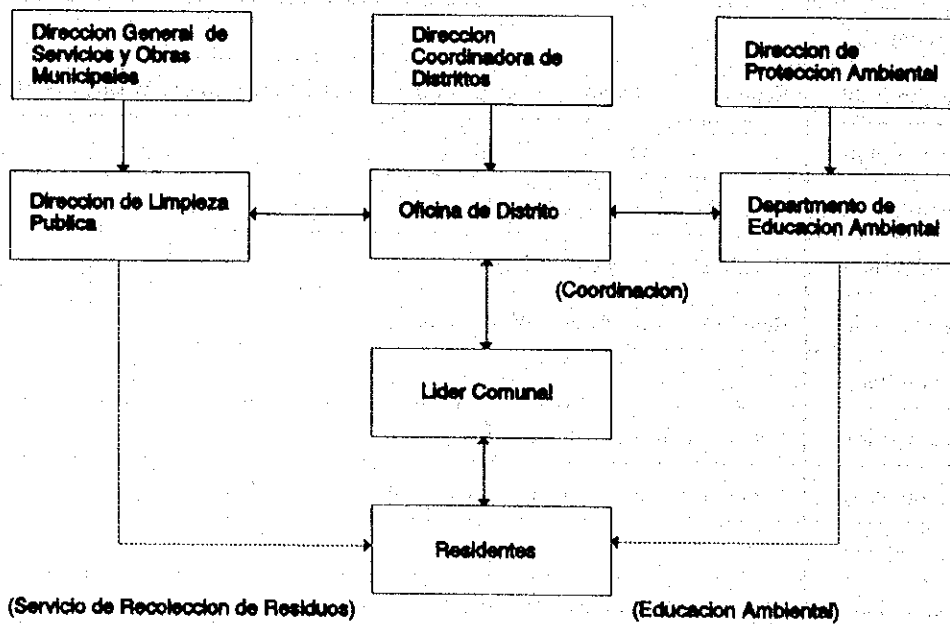


Figura 8.2.5a Organización Ejecutora en la Alcaldía

ac. Reuniones con líderes comunales

Las reuniones con líderes comunales fueron realizadas para alcanzar los siguientes objetivos:

- Explicar el experimento y hacerlo inteligible a los presentes
- Pedir la cooperación y participación en el experimento
- Educar a los residentes sobre el campo de la salubridad

ad. Reuniones con residentes

ada. Objetivos

Las reuniones con residentes fueron celebradas con los siguientes objetivos en mente:

- ejecutar campañas de educación pública sobre salubridad
- confirmar la demanda de servicios de recolección
- confirmar la cantidad de cooperación disponible para el experimento
- contar el número de casas dispuestas a participar en el experimento

adb. Programa

Reuniones con residentes fueron celebradas de acuerdo al siguiente programa. Debido a la falta de facilidades comunales, las reuniones fueron celebradas en áreas libres de la comunidad.

Waspan Norte	- 27 noviembre(dom), 10:00 ~ 12:00
Hialeah	- 29 noviembre(mar), 17:00 ~ 19:00
Villa Canada	- 30 noviembre(mie), 16:00 ~ 18:00
Carlos Marx	- 2 diciembre(vie), 17:00 ~ 19:00
Waspan Norte	- 3 diciembre(sab), 10:00 ~ 12:00
Cesar Sandino	- 3 diciembre(sab), 15:00 ~ 17:00

adc. Educación pública sobre salubridad

Varios temas sobre salubridad fueron tocados en las reuniones con los residentes. El contenido del programa educativo está detallado en 8.4, Campaña de Educación Pública.

ae. Determinación de áreas

Como se describió en el anterior capítulo, el objetivo del experimento de recolección es examinar la viabilidad del método de recolección propuesto en el Plan Básico. Además, debido a la limitada capacidad financiera de la Alcaldía y la dificultad de obtener cooperación pública, se propuso un enfoque escalonado para alcanzar los objetivos del Plan Básico. El Equipo de Estudio estableció los siguientes criterios para la selección final de las áreas de experimentación dando la debida consideración a los criterios básicos del estudio y a la limitación de tiempo para ejecutarlo (1 mes):

- i. La Alcaldía debería dar continuidad a las actividades del experimento con el objetivo de: 1) ampliar los servicios de recolección, 2) establecer el principio de pago por el beneficiario, 3) establecer un sistema de recolección eficiente y fiable y 4) establecer una cooperación pública, incluso después de que el Equipo de Estudio complete el experimento. Si se hace esto, se conseguirán resultados favorables.
- ii. La cooperación pública es especialmente imprescindible en la recolección por campana y contenedor. Los resultados del experimento indicarán la voluntad de cooperación y participación de los residentes.
- iii. Por consiguiente, un índice de participación de más del 20% debe ser alcanzado para los trabajos de recolección.
- iv. Deberían formularse nuevas estrategias para la ampliación de los servicios a otras áreas.

En base a éstos criterios, Cesar Sandino (D-5), Carlos Marx (D-6) y Waspan Norte (D-6) fueron las áreas seleccionadas para el experimento. La comunidad en Hialeah no pudo entregar la lista de casas dispuestas a participar antes de la fecha límite, mientras que Villa Canada fue excluida por el bajo índice de participación.

El número y porcentaje de casas deseando participar se ve en el Cuadro 8.2.5b.

Cuadro 8.2.5b Determinación de áreas de ejecución

	Hialeah (D-3)	Cesar Sandino (D-5)	Villa Canada (D-6)	Carlos Marx (D-6)	Waspan Norte (D-6)
1. Sistema recolección propuesto	Compac-tador	Compac-tador	Contenedor	Contenedor	Contenedor
2. Número total de casas	200	300	425	197	163
3. Número de casas deseando participar	-	63	45	72	82
4. Índice(%) (1/2)	-	21.0	10.5	36.5	50.3
5. Selección final	No	Si	No	Si	Si

af. Diseño Detallado

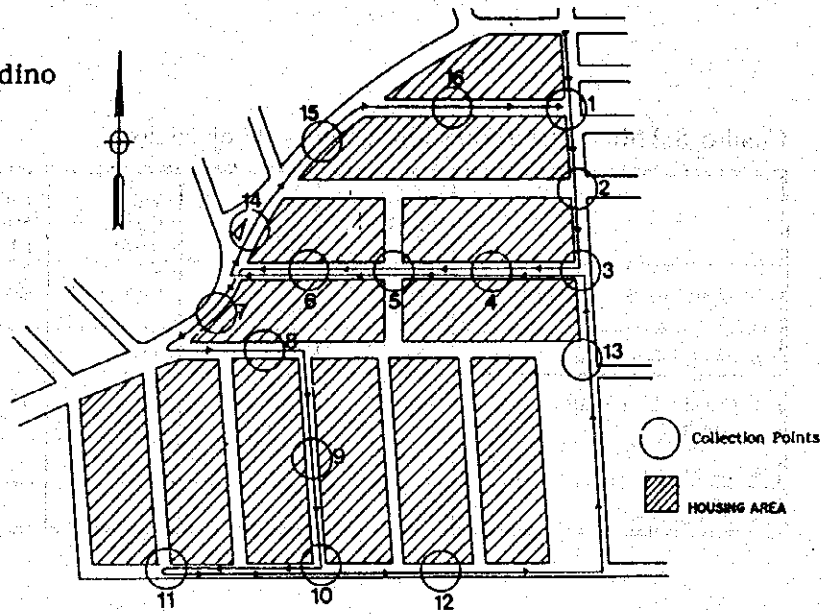
afa. Diseño detallado para la recolección

Diseño detallado(método de descarga, sistema de recolección primario, frecuencia, días de recolección, horario, punto/ruta y tasa) fue planificado en base a las condiciones de las áreas seleccionadas para el experimento, como puede verse en el Cuadro 8.2.5c y la Figura 8.2.5a.

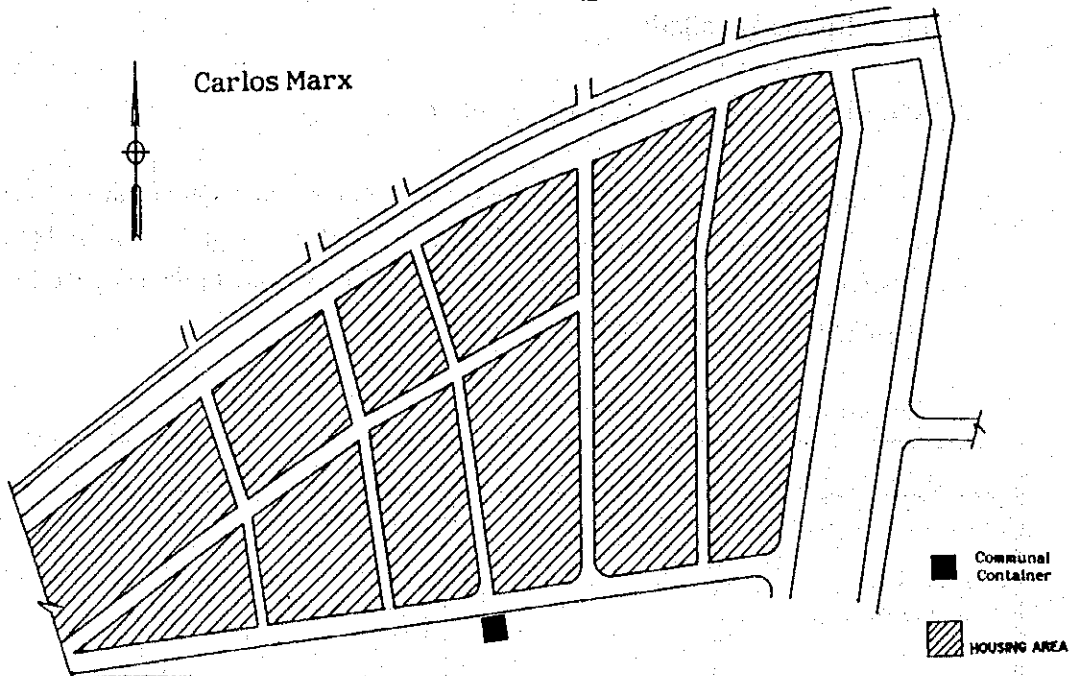
Cuadro 8.2.5c Diseño Detallado

Nombre del Area		Cesar Sandino(D-5)	Carlos Marx(D-6)	Waspan Norte(D-6)
Descarga y Almacenaje		residentes desechan sus residuos directamente al vehículo recolector	Residentes desechan sus residuos frente a sus casas en bolsas de plástico o sacos	Residentes desechan sus residuos frente a sus casas en bolsas de plástico o sacos
Recolección Primaria		-	Recolección primaria ejecu-tada el día antes de la llegada del vehículo recolector Dom., Mie.	Recolección primaria ejecu-tada el día antes de la llega-da del vehículo recolector Lun., Jue.
Recolección por la Alcaldía	Frecuencia	Tres veces por semana	Dos veces por semana	2 veces por semana
	Días de Recolección	Martes, Jueves, Sábado, primer día 13 Dic.(mar)	Lunes, Jueves, primer día 15 Diciembre(jue)	Martes, Viernes, primer día 13 Diciembre(mar)
	Horario	7:00 am	7:00 am	7:00 am
	Punto y Ruta	ver Figura 5.1.5a	ver Figura 5.1.5b	ver Figura 5.1.5c
Tasa de Recolección		3 C\$ 2/3 del total a la Alcaldía. Restante 1/3 del total utilizado para actividades de limpieza en la comunidad.	3 C\$ 1/3 del total a la Alcaldía. Restantes 2/3 del total utilizados para actividades mejo-ra y limpieza de comunidad.	3 C\$ 1/3 del total a la Alcaldía. Restantes 2/3 utilizados para pagar al recolector primario y actividades de mejora y limpieza de la comunidad.

Cesar Sandino



Carlos Marx



Waspan Norte

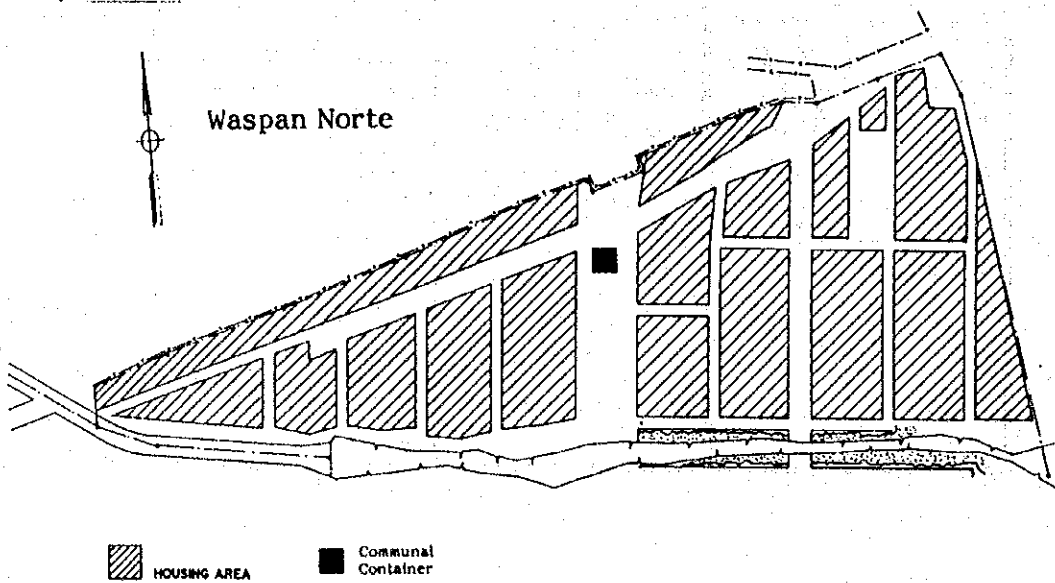


Figura 8.2.5a Ruta de Recolección y Ubicaciones del Contenedor Comunal

afb. Construcción de una base para el contenedor.

En vistas de la intención de la Alcaldía de ampliar sus servicios de recolección, cuatro contenedores comunales de 15m³ fueron reparados para el experimento.

Para evitar daños, se construyeron bases para los contenedores en Carlos Marx y Waspán Norte. Asimismo, se construyeron rampas con escalones para facilitar la descarga.

afc. Plan detallado para la mejora de las Condiciones Sanitarias del Area B

Para mejorar las condiciones sanitarias del área, se planearon las siguientes dos actividades:

- Actividades de limpieza

Patios baldíos, canales y cunetas están generalmente llenos de desechos. Estos residuos deben ser recolectados por la comunidad antes de comenzar la prestación de servicios, con la ayuda de PCO y Distritos.

- Actividades de mejora

La ausencia de drenajes en el área deja las aguas corriendo libremente por las calles. La comunidad debería hacer al respecto antes de comenzar la prestación de los servicios de recolección, con la ayuda de la Alcaldía.

b. Ejecución

El experimento de recolección fue ejecutado en tres áreas desde el 10 de diciembre de 1994 hasta el 11 de enero de 1995. Para examinar la viabilidad del plan propuesto, los siguientes estudios fueron ejecutados durante el experimento:

- estudio de tiempo y movimiento(horario, distancia y cantidad de residuos)
- encuesta de opinión pública
- examen del sistema de operación y gestión de la Dirección de Limpieza Pública
- evaluación del sistema de coordinación y asistencia de los Distritos
- examen del sistema de educación pública organizado por el Departamento de Educación Ambiental
- estudio del sistema de fomento y cobro de la comunidad
- evaluación de la eficacia de trabajo de los recolectores primarios

ba. Estudio de tiempo y movimiento para el experimento de recolección

Los objetivos del estudio son:

- examinar el sistema de recolección propuesto en el Plan Básico;
- comparar la eficiencia del actual sistema de recolección y del experimento.

bab. Contenido del estudio

Los vehículos asignados a las áreas del experimento fueron seguidos. Los detalles de este estudio están descritas en la Sección E.5 del Anexo E.

bac. Método de Estudio

Los detalles del estudio están descritos en la Sección E.5 del Anexo E.

bad. Resultados

Los resultados del estudio de tiempo y movimiento están descritos a continuación.

- i. Las rutas de recolección del experimento fueron añadidas eficazmente a las rutas existentes de recolección.
 - Cesar Sandino fue incluida en la ruta 9.
 - Carlos Marx y Waspán Norte fueron incluidos en las rutas de los mercados.

Los trabajos de recolección en Cesar Sandino fueron fijados después de finalizar los trabajos regulares de recolección. En un principio, la recolección en Cesar Sandino fue ejecutada una hora antes o después de la originalmente planeada debido al tráfico y condiciones del vehículo, por lo que finalmente fue ejecutada antes de comenzar los trabajos de la ruta existente en lugar de después de la misma, como se había planeado.

- ii. El servicio de recolección de desechos fue ejecutado de acuerdo al plan básico. Los trabajos de recolección domiciliarios y transporte hasta los contenedores comunitarios por el recolector primario fueron ejecutados dos veces por semana. El transporte de los contenedores comunitarios al sitio de disposición por la Alcaldía fueron ejecutados al día siguiente de la recolección primaria.

Durante el estudio de tiempo y movimiento, sin embargo, pudo observarse que el contenedor comunitario no estaba lleno. Esto se asume que se debe a lo siguiente:

- desconocimiento del recolector primario
- mala coordinación de horarios entre los trabajos de recolección primaria y los de recolección municipal.

iii. La recolección por campana en Cesar Sandino llevó 54 minutos. Un total de 223 familias participó en el experimento, gastando un promedio de tiempo de recolección (por familia) de unos 15 segundos. La efectividad de dichos trabajos fue debida a la cooperación de los residentes.

bb. Encuesta de Opinión Pública para el Experimento de Recolección

bba. Objetivos del Estudio

Los objetivos de la encuesta son:

- confirmar los cambios en la concientización de la comunidad antes y durante el experimento de recolección
- establecer la viabilidad del sistema de recolección empleado en el experimento.

bbb. Período de Estudio

La encuesta fue realizada el 21 y 22 de diciembre de 1994, para comparar la concientización antes y durante el experimento.

bbc. Areas de Estudio y Número de Muestras

Las casas cubiertas por la encuesta fueron seleccionadas de las áreas del experimento. Un total de 30 casas, 10 de cada sitio elegido, fueron seleccionadas.

bbd. Método de Estudio

Los residentes fueron encuestados. Sus respuestas son descritas a continuación.

bbe. Resultados

- Un 75% de residentes en las 3 áreas de experimentación recibe servicios de recolección de desechos sólidos.
- Un 90% de residentes almacena sus residuos antes de desecharlos.
- Más del 70% de residentes conoce el día de recolección.
- Más del 70% de residentes recibe el servicio de recolección a una hora fija.
- El 100% de los residentes opina que la cooperación de los vecinos y/o la comunidad es necesaria para mantener el área limpia.
- Más del 80% de los residentes está satisfecho con los trabajos de recolección del recolector primario y la Alcaldía.
- Más del 80% de los residentes considera que el sistema provisto en su área es adecuado.
- Más del 90% de los residentes considera que las condiciones sanitarias han cambiado después de comenzar el experimento de recolección.
- Los residentes respondieron que desearían utilizar los ingresos de los residentes destinados a mejorar el área para:
 - . mejorar los drenajes
 - . mejorar la carretera
 - . construir facilidades comunitarias tales iluminación vial, etc.
- Un 100% de los residentes quieren seguir recibiendo el servicio de recolección.

bc. Examen del sistema de coordinación y asistencia de los Distritos

Las oficinas de los Distritos extendieron los siguientes servicios durante el experimento:

- i. Trabajadores sociales o personas a cargo de servicios municipales asistieron a la comunidad en los trabajos necesarios para el experimento, tales como la contratación de recolectores primarios y residentes para la prestación de servicios y cobro de tasas.
- ii. El Distrito 6 prestó sus carretillas para la recolección primaria a las comunidades de Carlos Marx y Waspan Norte.
- iii. Las oficinas de los Distritos apoyaron las actividades de limpieza y mejoramiento de calles al comienzo y durante los experimentos.
- iv. El Distrito 5 celebró reuniones en Cesar Sandino para promover la participa-

ción ciudadana en el experimento. Autoridades del Departamento de Educación Ambiental también ejecutaron campañas sobre salubridad.

bc. Evaluación del Sistema de Educación Pública por el Departamento de Educación Ambiental

Este Departamento ejecutó las siguientes campañas durante el experimento:

- i. Campañas sobre salubridad en Cesar Sandino.
- ii. Campañas sobre salubridad ejecutadas en las siguientes fechas utilizando las herramientas audiovisuales preparadas por el Equipo de Estudio.

5 Enero 1995: Cesar Sandino
 6 Enero 1995: Carlos Marx
 9 Enero 1995: Waspan Norte

be. Evaluación del sistema de fomento y cobro de tasas en la comunidad

Los siguientes trabajos fueron realizados por el organismo establecido exclusivamente para el experimento:

- i. Contratación de un recolector primario de acuerdo a las especificaciones preparadas por el Equipo de Estudio.
- ii. Contratación de residentes para los servicios de recolección de acuerdo a las especificaciones preparadas por el Equipo de Estudio.

El Cuadro 8.2.5e muestra el número y porcentaje de casas contratadas antes y durante el experimento, incluyendo el incremento en el porcentaje de casas contratadas.

Cuadro 8.2.5e Número y Porcentaje de Casas Contratadas por la Comunidad para el Experimento

	Cesar Sandino	Carlos Marx	Waspan Norte	Total
(1)Número total de casas	300	197	163	660
(2)Número contratado antes del experimento	63	72	82	217
(3)Número contratado durante el experimento	223	180	90	493
(4)Porcentaje contratado antes del experimento (%) (2)/(1)	21%	36.5%	50.3%	32.9%
(5)Porcentaje contratado durante el experimento (%) (3)/(1)	74.3%	91.4%	55.2%	74.7%
(6)Aumento del porcentaje (%) (5)-(4)	53.3%	54.9%	4.9%	41.8%

iii. El cobro de tasas a residencias fue ejecutado de la siguiente forma:

- cobro de tasas del 2 al 5 de enero de 1995
- el 5 de enero de 1995 fue el día de cobro del recolector primario
- el 5 de enero de 1995 fue el día de distribución de tasas recolectadas

La cantidad cobrada a residentes en el experimento se muestra en el Cuadro 8.2.5f.

Cuadro 8.2.5f Cantidad de Tasas Recolectadas

	Cesar Sandino	Carlos Marx	Waspan Norte	Total
Cantidad Total Tasas (C\$)	669	540	270	1,479
Sueldo Recolector Primario (C\$)	0	180	90	270
Tasas Recolección Residuos (C\$)	446	180	90	716
Dinero para Mejora Area (C\$)	223	180	90	493

iv. La organización establecida exclusivamente para el experimento actúa como mediadora entre residentes y Alcaldía, transmitiendo cada petición e información entre una y otra.

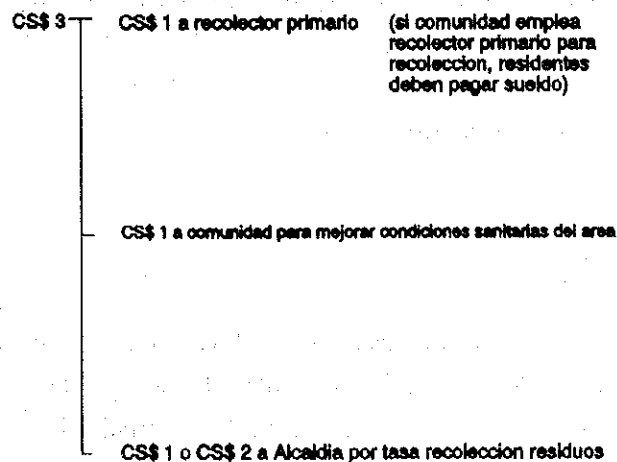
8.2.6 Hallazgos

- i. El sistema de recolección por contenedores y por campana necesita la cooperación pública mucho más que los otros sistemas. Pudo observarse un 27% de aumento en el número de casas contratadas, ya que un total de 493 casas participaron en el experimento. Asimismo, el 80% de las casas servidas encuentran el sistema de recolección apropiado. Estas figuras dejan patente la aprobación de los sistemas de recolección experimentales, y por consiguiente prueban la viabilidad de la ampliación de los servicios a estas áreas a través de estos sistemas.
- ii. La estructura organizativa ilustrada en la Figura 8.2.5a fue establecida para apoyar el experimento y demostró ser muy importante en la ampliación de los servicios de recolección.
- iii. Para ejecutar el experimento con eficacia, debería establecerse una organización responsable del fomento de la salubridad. Sus responsabilidades serían:
 - contratar recolectores primarios

- contratar residentes para los servicios de recolección
- cobro de tasas y gestión
- actuar como mediador entre residentes y Alcaldía para establecer una coordinación en las actividades de salubridad

El establecimiento de una organización en la comunidad ha demostrado ser necesaria no solo para la ampliación de los servicios de recolección, sino también para la sanidad de los asentamientos.

- iv. El sistema de recolección primario incorporado al sistema de recolección por contenedores demostró ser eficaz en los asentamientos por lo que debería ser ejecutado en la ampliación de los servicios a otras áreas.
- v. El sistema de cobro de tasas de recolección en asentamientos fue establecido de la siguiente forma:



Una organización comunal formada por tres miembros fue establecida para administrar las tasas recolectadas. Las comunidades transfieren las tasas recolectadas a la Alcaldía. El Equipo de Estudio recomendó que la Alcaldía no administrara estas tasas dentro de sus cuentas generales. Asimismo recomendó que las tasas fueran administradas por la Dirección de Limpieza Pública.

- vi. Con la asistencia de la oficinas de los distritos y la Dirección de Limpieza Pública, la comunidad ejecutó las actividades de limpieza y mejora. Dichos organismos también dieron su asistencia durante el experimento.

Sin embargo, algunas carreteras y drenajes no fueron mejoradas o reparadas debido a la geología y falta de equipo. Estas actividades hicieron patente la importancia de limpiar los asentamientos.

- vii. La construcción de la rampa para facilitar la descarga de desechos dio buenos resultados, especialmente para niños y recolectores primarios.
- viii. La comunidad de Hialeah pidió ser incluida en el experimento después de la selección de las áreas experimentales. El porcentaje de casas ansiosas por participar sobrepasaba el 90%.

El Equipo de Estudio recomendó la inclusión de Hialeah en el experimento a la Alcaldía para la ampliación del área de recolección y de acuerdo con el plan básico propuesto en el experimento de recolección.

A partir de ahí la Alcaldía empezó las preparaciones necesarias para la ejecución de servicios de recolección en el área desde el 5 de enero de 1995.

8.3 Experimento de Relleno Sanitario

8.3.1 Antecedentes

El sitio de disposición de Acahualinca lleva funcionando casi 20 años, desde 1975, una superficie de disposición de unas 40 ha. En base a la información de la Dirección de Limpieza Pública, cerca de la mitad de los trabajos de relleno han sido completados y éstos continuarán hasta que toda la superficie de relleno quede nivelada. El área de relleno restante está ilustrada en la Figura 8.2.1a y su capacidad es estimada en unos $1,220,000\text{m}^3$, capaz de acomodar un volumen de residuos equivalentes a la disposición de los próximos 5 años.

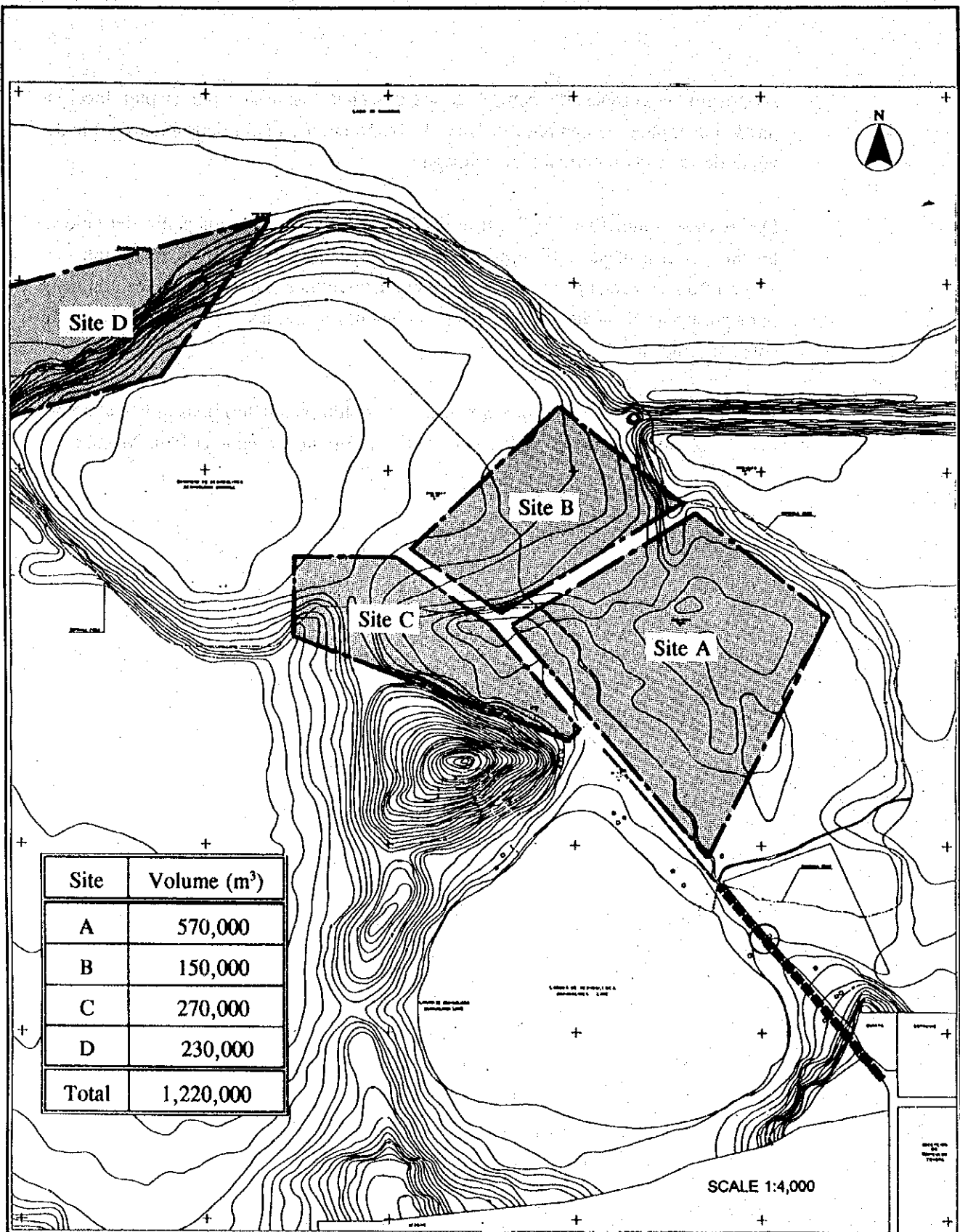
El actual sitio de Acahualinca está en muy mal estado. Más de 200 churequeros, incluyendo animales y pájaros buscando desperdicios de comida, se encuentran en el sitio. Los residuos vertidos son desparramados y a los más ligeros se los lleva el viento.

La orilla del Lago Managua separa el lago del sitio de disposición. Sin embargo, la reducción anual del nivel del lago ha creado una distancia entre ambos. La visión de la orilla no es placentera ya que está adornada con montones de desechos. Se teme que ésto deteriore la calidad del agua del lago si sube hasta su nivel original.

Asimismo, la combustión natural de los desechos dispuestos por la putrefacción puede observarse en una amplia área. El humo cubre el sitio densamente y puede verse desde cada montículo de Managua.

Dadas estas condiciones, el Equipo de Estudio propuso la reubicación del sitio a un área 2km al oeste. El Equipo de Estudio también propuso la ejecución del relleno sanitario en el plan maestro para el nuevo relleno propuesto de Acahualinca, para preservar el medio ambiente en condiciones sanitarias y prevenir el impacto sobre el entorno.

El experimento, por lo tanto, también fue ejecutado para determinar si la ejecución de un relleno sanitario es viable o no, así como para formular el Plan Maestro.



The Study on The Improvement of The Solid Waste Management System for The City of Managua

Japan International Cooperation Agency

Figura 8.3.1a
 Area de Relleno Restante en el Actual Sitio de Acahualinca

8.3.2. Objetivos del Experimento de Relleno Sanitario

El experimento de relleno sanitario quiere informar a los residentes del área, alrededores y población en general, sobre la importancia de las prácticas de relleno. Los objetivos del experimento de relleno sanitario son descritas a continuación:

- (1) sanear el área del actual sitio de Acahualinca como plan de mejoramiento inmediato descrito en el Capítulo 6.
- (2) verificar la viabilidad de los trabajos de relleno sanitario en el Plan Maestro

8.3.3. Contenidos del Experimento de Relleno Sanitario

El Equipo de Estudio y ALMA acordaron cooperar en la ejecución de los siguientes trabajos, basándose en los siguientes objetivos.

- (1) Medidas de mejoramiento inmediato:
 - mejoramiento de la carretera de acceso
 - cobertura de desechos
 - construcción de dique
- (2) Verificación de la viabilidad de los trabajos de relleno sanitario
 - cobertura de desechos
 - construcción de dique
 - instalación de facilidades de eliminación de gas

a. Mejoramiento de la Carretera de Acceso

Esta carretera es intransitable en la época lluviosa porque queda enfangada, impidiendo los trabajos de operación de relleno, además, como no está pavimentada, el transporte de desechos es ineficaz y los vehículos consumen mucho combustible. Por consiguiente, la carretera de acceso será mejorada para ejecutar bien los trabajos de relleno.

b. Cobertura de Desechos

La dispersión de desechos, generación de malos olores, propagación de insectos y fuego son normales en el actual sitio de Acahualinca debido a que los desechos no

son cubiertos. Para sanearlo, los residuos fueron cubiertos diariamente en el sitio durante los trabajos de relleno y sellados al finalizar.

c. Construcción de un Dique

Algunos de los desechos en el actual sitio de disposición lo desbordan y pasan a áreas adyacentes debido a la ausencia de un límite definido, impactando sobre el entorno. Por consiguiente, un dique fue construido para actuar como delimitación clara del sitio de disposición. Para mantener un entorno limpio y saneado, los montículos de desechos alrededor del dique serán nivelados y cubiertos con tierra.

Además de esto, el actual sitio de vertido debería ser delimitado por un dique para prevenir el vertido incontrolado y dispersión de residuos. El programa de construcción de dicho dique debería ser ajustado a la operación de cobertura diaria de residuos.

d. Instalación de Facilidades de Eliminación de Gas

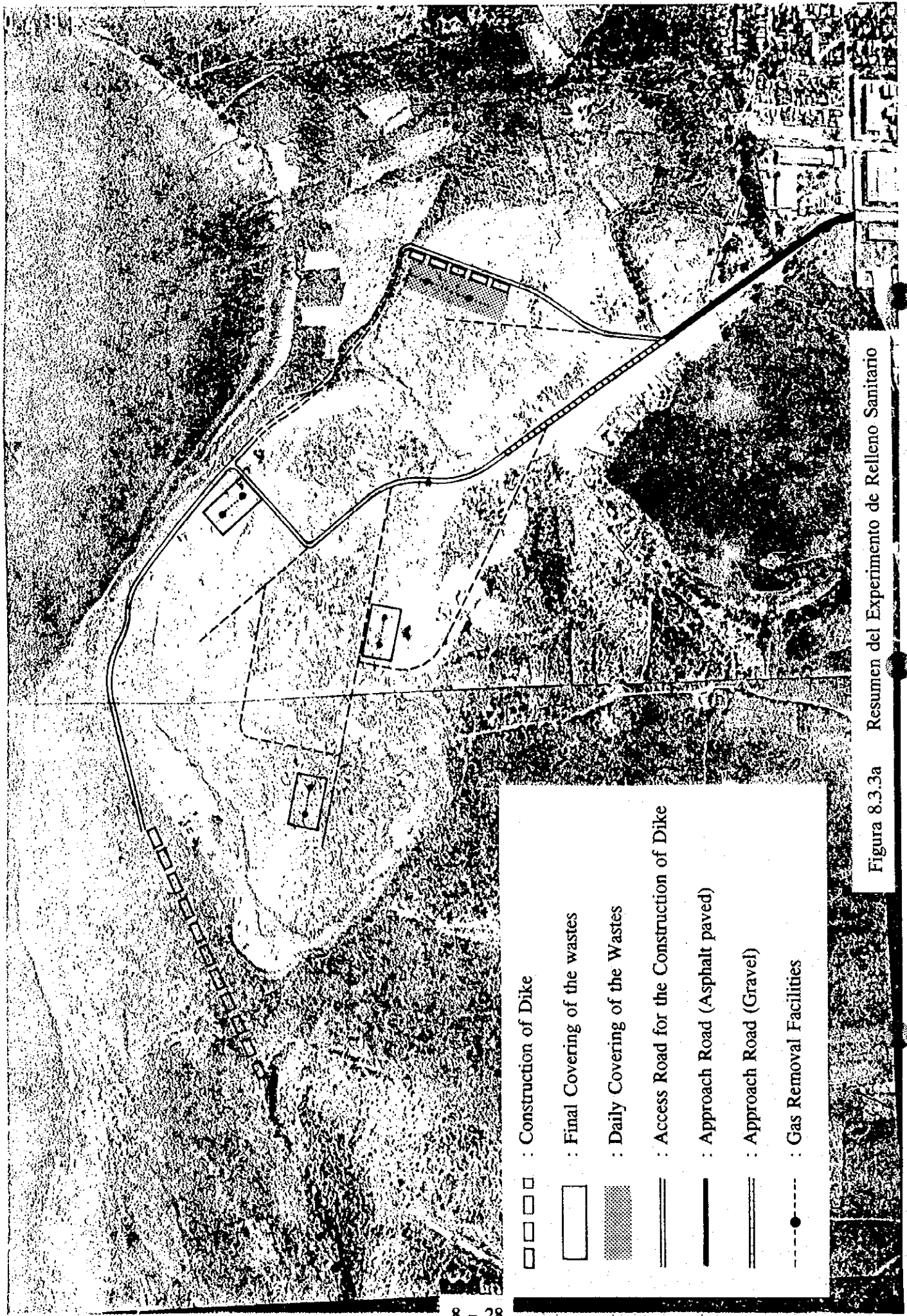
La condición de la parte del sitio de disposición en la que los trabajos de relleno han sido completados es anaeróbica. La descomposición anaeróbica de los materiales orgánicos de los desechos produce de 40-60% de metano y 60-40% de dióxido de carbono y otros gases. La emisión de éstos gases generalmente resulta en una explosión que interrumpe los trabajos. La desoxigenación, por otro lado, daña la vegetación en la superficie recientemente sembrada del relleno y sus alrededores. Por consiguiente, se consideró la instalación de facilidades de eliminación de gases.

Los puntos arriba mencionados a ser ejecutados durante el experimento de relleno sanitario están resumidos en la Figura 8.3.3a. Estos puntos fueron ejecutados por el Equipo de Estudio de JICA y la Dirección de Limpieza Pública, como se muestra en el siguiente cuadro. Asimismo, la asignación de funciones fue decidida considerando lo siguiente:

- limitación de tiempo asignado al experimento;
- uso de equipo y ejecución de los trabajos por la Dirección de Limpieza Pública;
- ejecución de los restantes trabajos por el Equipo de Estudio de JICA.

Cuadro 8.3.3a Asignación de Funciones para el Experimento de Relleno

Trabajos para Experimento	JICA	ALMA
1. Mejora carretera de acceso	Plan, Construcción, Supervisión	Supervisión
2. Cobertura de residuos	Plan, Supervisión	Construcción, Supervisión
3. Construcción de un dique	Plan, Supervisión	Construcción, Supervisión
4. Instalación facilidades eliminación gas	Plan, Construcción, Supervisión	Construcción, Supervisión



- □ □ □ : Construction of Dike
- ▭ : Final Covering of the wastes
- ▨ : Daily Covering of the Wastes
- ══ : Access Road for the Construction of Dike
- : Approach Road (Asphalt paved)
- ══ : Approach Road (Gravel)
- : Gas Removal Facilities

Figura 8.3.3a Resumen del Experimento de Relleno Sanitario

8.3.4 Método de Ejecución

a. Mejoramiento de la Carretera de Acceso

Una sección de 250m de la actual carretera de acceso, comenzando desde la avenida y terminando al final de la báscula para camiones, fue asfaltada y su alineamiento vertical modificado en parte. A partir de ese punto y por 300m en dirección al relleno, la carretera fue pavimentada con gravilla. Además, el nivel de la carretera de acceso fue elevado 1m. Aparte, el portón fue substituido.

b. Cobertura de los Desechos

La cobertura de desechos fue ejecutada por la Dirección de Limpieza Pública (DLP), bajo la supervisión del Equipo de Estudio de JICA en áreas en las que los trabajos de relleno han sido completados o se están desarrollando. La DLP ejecutó la cobertura final del área ya rellena en colaboración con la Dirección de Mantenimiento, que suministró el equipo necesario. La DLP debería supervisar la cobertura diaria ya que es importante darle continuidad, incluso después del experimento.

ba. Cobertura final de residuos

Casi la mitad de los trabajos de relleno del actual sitio de Acahualinca han sido completados. Hay una capa de residuos de unos 15m de grosor, pero no se ejecuta la cobertura final.

La cobertura final fue ejecutada en tres áreas seleccionadas para la instalación de facilidades de eliminación de gas. La superficie total cubierta fue de unos 2,800m² (40m x 70m), con un capa de cobertura de 50cm de espesor en consideración de la futura vegetación.

bc. Cobertura diaria de residuos

Hay cuatro sitios disponibles para el relleno en el actual sitio de Acahualinca. El sitio utilizado para relleno (diciembre de 1994) está ubicado cerca de la entrada y mide aproximadamente 60,000m², con una capacidad estimada de 570,000m³. La DLP ejecuta actividades de cobertura diaria de desechos en la parte norte de esta área.

Al comienzo del experimento, se planeaba realizar la cobertura diaria sobre los desechos dispuestos en el día. Sin embargo, la presencia de numerosos chureque-

ros forzó la alteración por razones de seguridad. Los métodos utilizados para las operaciones de cobertura, e.g. amontonamiento, compactación y cobertura, fueron ejecutados 2 días después del vertido de desechos, dándoles a los churequeros suficiente tiempo para realizar sus actividades.

De acuerdo al análisis de residuos ejecutado en la báscula para camiones, el 15% del volumen de residuos dispuestos es tierra. Por consiguiente, en vistas de que la DLP no tiene suficiente equipo para transportar tierra desde las zanjas de préstamo en el sitio de Acahualinca, que ésta actividad requeriría capital adicional, las condiciones económicas del Area de Estudio y para la posible continuidad de ésta actividad que es esencial para sanear el sitio de disposición, se recomienda utilizar la tierra contenida en los desechos para realizar la cobertura.

c. Construcción de Diques

La construcción de diques fue propuesta para construir una delimitación separando el sitio del Lago Managua y encerrar el actual sitio de vertido en el que se efectuaría la cobertura diaria. La DLP construyó éstos diques bajo la supervisión del Equipo de Estudio de JICA, utilizando residuos para construir el cuerpo del dique, reduciendo así los costos de construcción.

Como es necesario el acceso al dique, la DLP y la Dirección de Mantenimiento de la Alcaldía están construyendo en la actualidad una carretera de acceso utilizando la parte llana de la pendiente de desechos. Dicha carretera tiene 8m de ancho para permitir el tráfico en ambas direcciones y será lo más extensiva posible.

d. Instalación de Facilidades de Eliminación de Gas

Facilidades de eliminación de gas son instaladas en áreas en las que los trabajos de relleno han sido completados o están en progreso. El Equipo de Estudio realizó la instalación en las completadas, mientras que la DLP es responsable de hacerlo en las que están en progreso. El Equipo de Estudio contrato los trabajos a una empresa local.

da. Facilidades de eliminación de gas en áreas de relleno terminadas

La selección de tres áreas para instalar facilidades de eliminación de gas fue realizada de acuerdo a los años de relleno. Los trabajos de relleno en la primera área seleccionada fueron ejecutados entre 10-20 años atrás, la segunda área entre 5-15 y la tercera unos 5. Como ya se mencionó, estas áreas fueron cubiertas de 50cm de tierra y equipadas de dos facilidades de eliminación de gases cada una.

db. Facilidades de eliminación de gases en áreas de relleno activo

Las facilidades son instaladas en las áreas en las que se ejecuta el experimento de cobertura diaria por la DLP, bajo la supervisión del Equipo de Estudio de JICA.

8.3.5 Hallazgos

El experimento de relleno sanitario comenzó a principios de diciembre de 1994. El período de experimentación fue tan corto que los resultados del experimento no pudieron ser finalizados. Sin embargo, los hallazgos encontrados durante el experimento son los siguientes:

- Un total de 550m de carretera de acceso fueron construidos consistentes en 250m de carretera asfaltada y 300m mejorada. Algunos trabajos de pavimentación fueron ejecutados de noche para no obstruir los trabajos de relleno normales. El mejoramiento de la carretera de acceso fue muy eficaz para el acceso de los vehículos recolectores al sitio de vertido. Además, las operaciones de relleno podrán ser ejecutadas incluso bajo fuertes lluvias. Por lo tanto, el objetivo de este experimento fue totalmente conseguido.
- Una carretera fue construida dentro del sitio por la Dirección General de Obras Municipales para construir el dique al noroeste del sitio. Esta carretera será utilizada para mantenimiento después de completar el relleno. La carretera interna fue conectada a la de acceso antes mencionada. Las operaciones de relleno pueden ser ejecutadas en toda el área.
- La cobertura final de residuos fue ejecutada por la misma DGOM en el área en el que el relleno está completo, ya que la Dirección de Limpieza Pública no tiene suficiente equipo para realizar trabajos en tierra. La Dirección de Limpieza deberá preparar equipo pesado para la cobertura final de desechos, ya que esta actividad deberá ser usual en el sitio de disposición. Sin embargo, los efectos de la cobertura final de prevenir la dispersión de desechos y malos olores, etc. pudieron observarse de inmediato.
- La cobertura diaria de residuos fue ejecutada por la DLP. La tierra traída de la ciudad fue amontonada al lado de los desechos, siendo utilizada como material de cobertura después de compactarlos. La presencia de muchos churequeros alrededor del relleno obstaculizó los trabajos de compactación. Sin embargo, las condiciones sanitarias del sitio mejoraron progresivamente después de comenzar la cobertura diaria, además de que no se necesitó presupuesto adicional.

- El Equipo de Estudio instaló facilidades de eliminación de gas en el área en la que la cobertura final ya había sido ejecutada. El gas metano fue medido con un sensor portátil durante y después de la instalación. El Equipo de Estudio confirmó que se estaba generando gas metano, pero no pudo medir su volumen. Sin embargo, la observación detallada del gas metano deberá ser ejecutada para proteger a la gente del relleno de posibles explosiones y fuegos. Además, ALMA instaló una independientemente en el actual sitio de vertido. Los materiales para las facilidades de eliminación de gas fueron tomados de desechos de construcción.
- El dique delimitador hecho de desechos marcó claramente los límites del sitio y evitó la dispersión de residuos hacia los alrededores. La DLP reconoció tales efectos y comenzó a ampliar el dique.

El experimento de relleno sanitario se concluyó que fue un éxito, ya que se demostró que ALMA puede operar un relleno sanitario de nivel 3, exceptuando el sistema de circulación de lixiviados.

8.4 Campaña de Educación Pública

8.4.1 Antecedentes

Generalmente, la Educación Pública sobre Sanidad consiste en intentos planificados de modificar el comportamiento individual, colectivo y comunal a través de conferencias, eventos y publicidad. Sin embargo, en Nicaragua, como en la mayoría de países en vías de desarrollo, la educación pública siempre ha sido una respuesta a temas urgentes que afectan a la población más que un objetivo a largo plazo. Las organizaciones gubernamentales no tienen recursos, por lo que justifican su uso solo cuando el tema en cuestión tiene consecuencias físicas y políticas inmediatas y serias.

Por lo tanto, en Nicaragua, las campañas sanitarias de educación pública han estado históricamente enfocadas hacia la consecución de metas a corto plazo, dándole especial importancia a los aspectos que afectan a grandes segmentos de la población. Esta práctica ha creado un hábito entre las instituciones nicaragüenses responsables de la formulación de las políticas de educación pública y entre la población respondiendo a las mismas de planificar y ejecutar la educación pública de acuerdo al grado de urgencia y seriedad de los temas tratados en las mismas.

Sin embargo, la mayoría de técnicas educativas ampliamente utilizadas en otros países para transmitir mensajes al público son ineficaces en Nicaragua. Específicamente, debido al alto analfabetismo, la crisis económica y los conflictos históricos y desastres naturales sufridos en Nicaragua, tales técnicas como apelar al civismo o a la responsabilidad medio ambiental quedan invalidadas.

Por consiguiente, las campañas educativas deben poner énfasis en el miedo. La población debe temer las consecuencias de no prestar atención a la campaña y de no seguir sus recomendaciones. Por otro lado, la campaña también debe contener un mensaje positivo, ya que si se basa solamente en el miedo puede crear pánico y perturbar los servicios de MRSM en un país como Nicaragua.

8.4.2 Objetivos de la Campaña de Educación Pública

Con éstos antecedentes en mente, los objetivos de la Campaña de Educación Pública fueron establecidos como sigue:

- Explicar la magnitud y urgencia del tema de los residuos sólidos en la Ciudad de Managua.
- Estresar los beneficios de un manejo de residuos sólidos adecuado y los perjuicios de uno inadecuado sobre la salud pública, el bienestar y el medio ambiente en relación a la vida diaria de la población en general.
- Subrayar que solamente a través de la participación activa de toda la población los problemas relacionados con los residuos sólidos pueden ser resueltos.
- Informar sobre los costos que conlleva el manejo de residuos sólidos como servicio público, y los efectos sobre los mismos de los malos hábitos de MRS de la población, e.g. el vertido ilegal aumenta los costos y reduce la eficiencia. Además, explicar los problemas que enfrenta ALMA para entender los servicios a áreas no recolectadas.
- Fomentar hábitos de disposición adecuados y participación pública en temas relacionados con el MRS, en particular los hábitos de limpieza, almacenaje y disposición así como los de mantenimiento y uso de instalaciones y equipo.

8.4.3 Métodos de Educación Pública

Generalmente, los métodos de educación pública se dividen entre los que buscan la población general o grandes segmentos de la misma y los que quieren llegar a grupos específicos. El primer método utiliza principalmente los medios masivos o campañas generales indiscriminadas, mientras que el segundo se concentra en llegar a grupos específicos a través de campañas, eventos y conferencias especialmente diseñadas.

Los medios masivos pueden ser utilizados a través de publicidad pagada o notas de prensa y otras formas de cobertura gratuita en periódicos, radio, televisión, etc. A largo plazo, este método es muy efectivo porque llega a mucha gente al mismo tiempo, pero el mensaje debe ser vago y general debido a la diversidad de audiencia, por lo que es muy difícil evaluar su eficacia a corto plazo. Además, éste método es el más caro y complicado, ya que necesita grandes sumas de dinero y largos períodos de tiempo para ejecutar una campaña.

Las técnicas para llegar a grupos limitados son infinitas y generalmente se dividen entre aquellas enfocadas a grupos territoriales, e.g. centros comunitarios, asociaciones vecinales, clubs deportivos, etc. y las enfocadas a grupos sociales determinados por edad, género, religión, etc. tales como, colegios, asociaciones de mujeres, iglesias, etc.

En el enfoque de grupos territoriales, el objetivo es encarar el tema hacia sus efectos sobre los residentes, apelando así al sentido de comunidad y hermandad, y creando una concientización en la que los residentes de cierta área se influyen y controlan mutuamente para cambiar y/o modificar hábitos inadecuados. El problema con éste método es encontrar una manera apropiada de transmitir la idea, ya que el nivel educacional y capacidad de atención del ciudadano medio es muy bajo.

Los grupos sociales tienen la ventaja obvia de ser audiencias meta muy limitadas y precisas. Especialmente los colegios presentan una audiencia particularmente eficaz porque los niños son muy impresionables, curiosos e idealistas, por lo que es fácil transmitir el mensaje. Sin embargo, por el mismo principio, también es muy fácil para ellos olvidar el tema tratado. Por lo tanto, el mayor desafío en la educación pública en colegios es diseñar una campaña de tal forma que recuerden los puntos principales de la misma.

Para la campaña sanitaria de educación pública, lo mejor sería utilizar la mayor cantidad de técnicas posibles para evaluar su eficacia. Sin embargo, debemos tener

en cuenta que como en esta ocasión la campaña es un proyecto piloto, el método de educación debe ser elegido en base a su eficacia en llegar a un grupo determinado más que en cambiar costumbres generales, para que sus efectos puedan ser adecuadamente evaluados en el Estudio.

Por lo tanto, las técnicas seleccionadas para el experimento de educación pública son las reuniones con la comunidad y conferencias en colegios.

8.4.4 Herramientas de la Campañas de Educación Pública

Después de determinar las técnicas educativas, deben prepararse herramientas de campaña adecuadas para incrementar su eficacia. Aparte del obvio estudio de antecedentes y preparación de los conferenciantes, se prepararon videos y folletos. Los contenidos de éstas dos herramientas educativas son resumidos a continuación.

a. Video Educativo

En un país con pocos recursos económicos, culturales y técnicos como Nicaragua, cualquier mensaje transmitido en un medio de tecnología avanzada, como el video, está condenado a ganar atención y credibilidad automática del público. Asimismo, un video puede mostrar imágenes muy descriptivas de la actualidad de la audiencia, para que entiendan que el tema les toca directamente y no es una moda extranjera.

Sin embargo, como las audiencias potenciales del video son grupos socialmente diversos tales como comunidades y escuelas, es imposible realizar videos personalizados para cada grupo. Por lo tanto, el video debe ser producido de tal forma que pueda ser eficaz con la mayor parte de población posible sin perder su efectividad con grupos específicos. El objetivo es ser lo más específico posible sin excluir a un segmento de la población.

La conclusión del Equipo de Estudio fue realizar un video enfocado hacia los jóvenes. El racional es que la juventud es más susceptible e impresionable, y al mismo tiempo pueden influenciar enormemente a la población adulta. Dentro de la juventud, el grupo de 18 a 20 años fue elegido como enfoque porque los niños más pequeños los admiran y los adultos no los encuentran tan condescendientes.

En cuanto al contenido y estructura del video, debía ser corto, simple, conciso y directo, para que la gente no pueda distraerse. El guión del video está resumido a continuación:

- Los caracteres principales son un chico y una chica de unos 20 años, muy alegres y entusiastas y muy "en la onda", utilizando términos de argot y escuchando música moderna.
- El escenario sigue el siguiente formato:

Situación actual del MRSM en Managua en toda su crudeza (conseguir la atención de la audiencia);

Efectos que esta situación puede tener sobre cada uno de los miembros de la población en cuanto a salud y medio ambiente, tales como contaminación de vertederos en combustión y lixiviados, la amenaza de transmisores de enfermedades como moscas, ratas y mosquitos, etc. (subrayar la importancia del tema a través del miedo);

Limpieza, almacenaje y disposición adecuada de residuos sólidos (existen formas de evitar las consecuencias de un MRS inadecuado); y

Beneficios al público como individuos así como a la comunidad como grupo de seguir estos pasos (mensaje final positivo condicionado a seguir las medidas precedentes).

- Las imágenes se concentran en lugares populares de Managua para que toda la audiencia pueda sentirse aludida.
- Los temas son transmitidos como avisos más que como mensajes condescendientes.

El video lleva el slogan "¿Que Pasa con la Basura?" y dura unos 7 minutos.

b. Folleto Educativo

El folleto educativo debe ser diseñado para cumplir varios objetivos. Debe complementar al video para que puedan ser utilizados conjuntamente y al mismo tiempo ser más general para que no solo pueda utilizarse en colegios o comunidades. Con esto en mente el folleto fue diseñado como sigue:

- Pequeño, corto y sencillo para evitar el rechazo inicial del público.
- Colorido y con materiales de calidad para incitar a la gente a guardarlo, leerlo y enseñarlo;
- Un diseño con poco texto y muchas fotos e ilustraciones para evitar aburrimiento;
- texto impersonal, con vocabulario general no restringido a un grupo de edad, género, clase, ingresos, social, religión o interés.
- Argumento siguiendo el formato del video (situación actual-consecuencias dañinas-medidas adecuadas para evitar éstas consecuencias-beneficios de adoptar éstas medidas).

El folleto también lleva el slogan "¿Que Pasa con la Basura?" para crear una campaña global homogénea definiendo un mensaje unificado. Tiene doce páginas a todo color y de buen material.

8.4.5 Ejecución de la Educación Pública sobre Saneamiento

Como ya se dijo, los métodos seleccionados por el Equipo de Estudio para la educación pública fueron reuniones con comunidades y lecturas en colegios.

a. Reuniones con la Comunidad

La educación pública a través de reuniones con la comunidad fue ejecutada por el Equipo de Estudio como parte del Experimento de Recolección (ver el Sección 8.2 de este capítulo), y aparte como una campaña educativa en si misma. A pesar de que ambas actividades están íntimamente relacionadas, debemos diferenciarlas por la diferencia de objetivos de las campañas. Las diferencias, metas, campañas, etc. están resumidas a continuación:

aa. reuniones con la comunidad para el Experimento de Recolección

En el Experimento de Recolección, el propósito del programa educativo es no solo incrementar la concientización pública sobre temas relacionados con el MRS, sino también fomentar el Experimento mismo y conseguir apoyo de la comunidad involucrada. Utilizando el mismo razonamiento que el utilizado para la campaña educativa general, la meta principal es incentivar a cierta comunidad específica que actualmente no recibe servicios de recolección de la Alcaldía, a tomar iniciativas para empezar un sistema de recolección.

Estas reuniones fueron celebradas en todas las comunidades candidatas al experimento. Durante las mismas, se discutieron los siguientes temas:

- Beneficios a la salud y el medio ambiente del experimento
- Relación entre enfermedades y residuos sólidos
- Enfermedades comunes en esa comunidad actualmente
- Beneficios de una recolección de residuos regular
- Problemas laborales asociados con enfermedades relacionadas a los RS
- Prevención de enfermedades
- Los residuos sólidos generados por cada uno deberían ser su responsabilidad, mientras que el medio ambiente debería ser responsabilidad de todos
- Necesidad de cambiar malos hábitos y actitudes

- Necesidad de cooperación comunal
- Como cooperar con el experimento de recolección

De todas las comunidades candidatas, tres fueron seleccionadas para ejecutar el experimento de recolección, momento en el que se celebraron posteriores reuniones para discutir más detalladamente el experimento mencionado. Para garantizar la efectividad del experimento y por consiguiente de la educación pública, los funcionarios de los distritos, los líderes comunales y los residentes de las áreas seleccionadas acordaron:

- Asistir y ayudar a preparar las reuniones entre todas las partes implicadas
- Anunciar las reuniones a los residentes y demás personas relevantes, pidiendo su asistencia
- Asistir y cooperar en todas las actividades de limpieza
- Explicar a todos los residentes los beneficios del experimento y las consiguientes ventajas de un MRS apropiado
- Organizar un grupo de trabajo para administrar el experimento
- Fomentar la ejecución de las medidas aplicadas al experimento más allá del experimento en sí

Durante éstas reuniones, el Equipo de Estudio observó que la mayor preocupación de los residentes eran las enfermedades relacionadas con el MRS, especialmente el dengue que en ese momento afectaba a grandes segmentos de la población. Sin embargo, cuando el tema se enfocaba hacia el medio ambiente y los objetivos a largo plazo, la gente perdía el interés automáticamente.

ab. Reuniones con la comunidad para la Campaña de educación Pública

Aparte del experimento de recolección, se celebraron diversas reuniones con miembros de las tres comunidades elegidas para el experimento. Estas comunidades fueron seleccionadas por su bajo nivel económico y falta de educación. El Equipo de Estudio quería probar las herramientas educativas bajo las condiciones más extremas, para evaluar su potencial y utilidad.

Se llevó un juego de televisión y video a las tres comunidades. Un miembro de la contraparte nicaragüense y uno del Equipo de Estudio ejecutaron una conferencia y seguidamente se distribuyeron los folletos y se mostró el video. En todos los casos se observó que, a pesar de que la mayoría de gente no lo entendió todo, estaban muy interesados, hacían muchas preguntas y escuchaban con mucha atención. Los residentes, como en otras áreas y en reuniones previas, estaban principalmente preocupados por las enfermedades relacionadas al MRS, y las medidas para evitarlas.

b. Educación Pública sobre Saneamiento en Escuelas

Como se mencionó anteriormente, el énfasis de la campaña de educación pública a grupos específicos iba principalmente dirigida a niños en edad escolar. Desafortunadamente, los colegios en Nicaragua toman sus vacaciones de verano desde noviembre a febrero, por lo que el Equipo de Estudio no pudo ejecutar la campaña en colegios.

A pesar de esto, pudo observarse en las reuniones con la comunidad, que los miembros más jóvenes de la audiencia eran los más receptivos al video y folleto, así como a los temas discutidos. La buena respuesta de los jóvenes en dichas reuniones no permite afirmar, con cierta seguridad, que la campaña de educación pública sanitaria diseñada por el Equipo de Estudio sería muy efectiva en la educación de niños.

8.4.6 Hallazgos

Los residentes, como ya se esperaba, están preocupados principalmente por los temas relacionados con el MRS tales como enfermedades, estética de su comunidad y las consecuencias de un sistema de manejo inadecuado en sus hijos y familiares. Sin embargo, no están preocupados con los efectos a largo plazo y las consecuencias sobre el medio ambiente, mientras no les afecta personalmente.

Las oficinas de los Distritos tienen buenas estructuras organizativas que pueden ser muy útiles en las campañas de educación pública y otros temas necesitados de la participación comunitaria. Además, los departamentos de promoción social de los distritos son muy útiles en la obtención de participación pública en actividades tales como el experimento de recolección, modificación de sistemas y evaluaciones.

Sorprendentemente, los residentes mostraron una gran voluntad de cooperación y participación en proyectos siempre y cuando sus áreas se beneficiaran, especialmente aquellos proyectos relacionados con el saneamiento y control de enfermedades. También tienen alguna experiencia en el desarrollo y organización de proyectos comunitarios. Sin embargo, debe observarse que el ciudadano nicaragüense, por naturaleza, acepta cooperar y participar como principio, pero a la hora de la verdad es mucho menos activo.

La Dirección de Medio Ambiente tiene un Departamento de Educación Ambiental bien organizado que administra y coordina campañas de educación pública. Este

departamento tiene una extensa experiencia en lo referente a la educación pública y una historia de fuerte cooperación con los Distritos y residentes. El Departamento de Educación Pública ejecuta la educación pública por tres medios: publicidad por medios masivos y otros canales; concientización pública a través de conferencias e interacción personal; y práctica a través de la ejecución de eventos en los se pide a segmentos de la población tales como comunidades y escuelas que ejecuten medidas establecidas en la campaña de forma experimental, dejando así que el público vea por si mismo la realidad de los temas discutidos en las campañas.

Asimismo, ALMA ha aprobado un proyecto por el que la Dirección de Medio Ambiente aumentará sus recursos físicos y financieros. Este proyecto incluye la construcción de una biblioteca ambiental y una habitación para la proyección de videos que ALMA quiere utilizar en el futuro para la educación pública ambiental. Además, la Dirección de Medio Ambiente utilizará las herramientas educativas preparadas por el Equipo de Estudio para mantener la educación pública en lo referente el MRSM, más allá del período de estudio.

8.4.7 Recomendaciones

El Departamento de Educación Ambiental debería ejecutar todos los programas de educación pública en el futuro para ALMA. Sin embargo, como la Educación Medio Ambiental es un tema muy amplio, las campañas deberían ser ejecutadas no solo como esfuerzo educativo general, sino con metas específicas para educar grupos determinados, especialmente en los temas relacionados con el MRS. Para éste propósito la Dirección de Limpieza Pública debería tener una sección de concientización social, promoción social o educación pública para que coopere con el Departamento de Educación Medio Ambiental en la coordinación de todas las actividades relacionadas con la participación comunitaria con el sistema de MRS.

Asimismo, ésta nueva sección así como la Dirección de Limpieza Pública misma, deberían mantener la actual relación con los Distritos, basados en una cooperación y asistencia en la consecución de metas. Sin la participación activa de los ciudadanos o un organismo que coordine y fomente dicha participación, será muy difícil, si no imposible, conseguir cualquier mejora.

ALMA debería establecer un presupuesto para el Departamento de Educación Ambiental con el único fin de promocionar y ejecutar programas de saneamiento ambiental para alcanzar objetivos educativos a largo plazo, aparte de la actual asignación de presupuesto de acuerdo a la urgencia de los temas. El presupuesto debería bastar para ejecutar una educación permanente. Además, la Dirección de

Limpieza Pública debería tener su propio presupuesto para su propia sección, para que pueda participar y cooperar en todas las actividades de educación pública referentes al MRS y otros programas de limpieza.

El Ministerio de Salud Nicaragüense(MINSA) es responsable del bienestar de todos los ciudadanos, por lo que ALMA debería coordinar sus esfuerzos con ellos para aumentar la eficacia y reducir costos. Asimismo, MINSA tiene un Departamento de Educación Ambiental y trabajadores sociales que pueden ser muy útiles a ALMA en la ejecución de campañas educativas y de participación.

La Oficina de Prensa de ALMA también debería jugar un papel importante en los esfuerzos educativos. La Dirección de Limpieza y en especial el Departamento de Educación Pública deberían informar a la Oficina de Prensa periódicamente sobre la situación ambiental y sanitaria en Managua y sus campañas, eventos y demás esfuerzos educativos. Al mismo tiempo, la Oficina de Prensa debería producir notas de prensa constantemente y enviarlas a los medios de comunicación, manteniéndolos informados sobre todos los esfuerzos ejecutados por ALMA así como todos los temas que necesitan atención en la comunidad, en lo referente al medio ambiente.

El Departamento de Educación Ambiental debería utilizar las herramientas educativas preparadas por el Equipo de Estudio para ejecutar la educación pública. Específicamente, debería establecer un programa utilizando dichas herramientas, e invitar a colegios a asistir a sesiones de educación ambiental en la futura biblioteca y habitación de video.

1

2

3

CAPITULO 9

NECESIDADES Y PLAN DE MEJORAMIENTO INMEDIATO

CAPITULO 9 NECESIDADES Y PLAN DE MEJORAMIENTO INMEDIATO

Este capítulo describe las necesidades y plan de mejora inmediata y sus medidas correspondientes para mejorar eficazmente la situación actual y probar el potencial del proyecto de convertirse en un modelo para el futuro mejoramiento.

9.1 Criterios para Identifica las Necesidades de Mejoramiento Inmediato

La ejecución de un plan de mejoramiento inmediato es muy importante en vistas de que las metas del Plan Básico pueden conseguirse solo de forma escalonada.

Necesidades de mejoramiento inmediato fueron identificadas en base a lo siguiente:

- i. Posibilidad de mejoramiento inmediato
- ii. Uso eficiente pero barato de los recursos existentes
- iii. Consecución de mejoras y efectos tangibles en poco tiempo
- iv. Posibilidad de convertirse en un modelo de futuro desarrollo

9.2 Plan de Mejoramiento Inmediato del Sistema Técnico

9.2.1 Medidas para cada Necesidad de Mejoramiento Inmediato

Las medidas para cada necesidad de mejora inmediata identificadas basándose en los criterios mencionados fueron examinadas por los proyectos piloto. Tales necesidades y medidas de mejora pueden verse en el Cuadro 9.2.1a.

Cuadro 9.2.1a Necesidades de Mejoramiento Inmediato y Medidas de Mejora

Necesidades de Mejoramiento Inmediato	Medidas de Mejora
1. Mejoramiento de la eficiencia de los trabajos de recolección	Datos de la báscula para camiones
2. Establecimiento del sistema de recolección en asentamientos	Experimento de Recolección
3. Establecimiento de un sistema para el saneamiento de los asentamientos	Experimento de Recolección
4. Saneamientos del actual sitio de disposición de Acahualinca	Experimento de Relleno Sanitario
5. Establecimiento de un sistema de cobro en asentamientos	Experimento de Recolección
6. Establecimiento de una organización comunitaria para sanear asentamientos	Experimento de Recolección
7. Ejecución de educación pública sobre saneamiento	Experimento de Recolección y Campaña de Educación Pública

9.2.2 Plan de Mejoramiento Inmediato

Las necesidades de mejora inmediata y sus correspondientes medidas fueron identificadas y estudiadas, respectivamente, para mejorar eficazmente la situación actual utilizando recursos existentes y disponible y recortar grandes gastos, y probar el potencial del proyecto de convertirse en un modelo de futuro desarrollo. Los resultados llevaron a la proyección del siguiente plan de mejoramiento.

a. Mejoramiento de la Eficiencia del Trabajo de Recolección

Los datos obtenidos por la báscula instalada en el actual sitio de relleno de Acahualinca es útil para administrar los vehículos de recolectores. Los datos registrados fueron computarizados por el Equipo de Estudio utilizando el sistema EXCEL, consiguiendo:

- i. Lista de vehículos registrados por tipo de desechos que traen
- ii. Vehículos entrando diaria, semanal y mensualmente de acuerdo a:
 - clasificación de desechos,
 - categoría de fuente de generación,
 - organización responsable de la recolección y transporte,
 - tipo de residuos transportados directamente.
- iii. Cantidad dispuesta diaria, semanal y mensualmente de acuerdo a las anteriores categorías.

La Dirección de Limpieza Pública debería por lo tanto continuar el programa de operación incluso después del experimento para poder analizar constantemente los datos y mejorar la eficiencia de los trabajos de recolección.

b. Establecimiento de un Sistema de Recolección en Asentamientos

Más del 70% de las casas en el área de experimentación participó en el experimento de recolección. Las figuras son indicativas de la aprobación de los residentes de los sistemas de recolección ejecutados en el experimento. Por consiguiente, el sistema de recolección por contenedores utilizando un recolector primario y al de campana utilizando camiones compactadores son los métodos adecuados para los asentamientos, a través de los cuales puede ampliarse el área de recolección.

Para servir a toda la ciudad, ALMA debería seguir los métodos ejecutados en el experimento de recolección.

c. Establecimiento de un Sistema para Sanear los Asentamientos

Aparte de los servicio de recolección, las siguientes actividades fueron ejecutadas durante el experimento de recolección para estudiar su viabilidad:

- Actividades de limpieza

El arrojo de residuos en áreas vacías, canales y cunetas es extensivo. La comunidad limpió el área con la asistencia de la Dirección de Limpieza Pública (PCO) y las oficinas de los Distritos antes de comenzar los servicios de limpieza.

- Actividades de mejoramiento

La falta de un sistema de drenaje en el área hace que el agua fluya libremente en las calles. Con la ayuda de ALMA, la comunidad construyó drenajes y mejoró las calles antes de comenzar los servicios de recolección.

Estas actividades de mejoramiento también son importantes en el saneamiento del área. Por consiguiente, la Alcaldía debería no solo establecer un sistema de recolección sino uno de saneamiento también.

d. Saneamiento del Actual Sitio de Disposición de Acahualinca

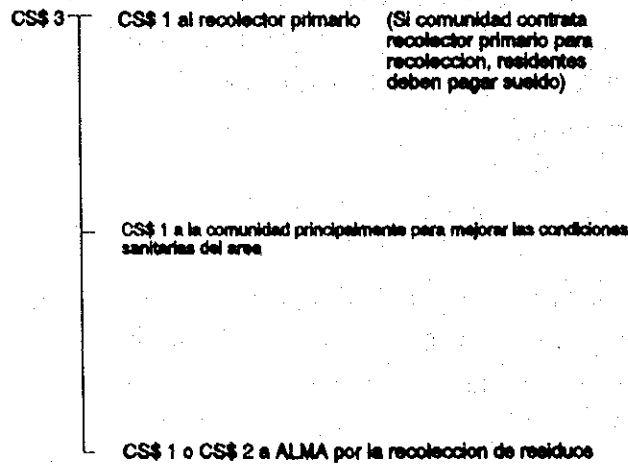
Las actividades de cobertura de residuos y la construcción de diques son medidas efectivas para el saneamiento del sitio. Los actuales costos de operación no se verán afectados por la cobertura diaria de residuos y construcción de diques porque estas actividades no requieren una inversión adicional, como se explicó en secciones precedentes. Por consiguiente, la PCO debe continuar realizando estas medidas después de que el experimento de relleno sanitario haya terminado ya que se lo puede permitir.

Las operaciones de cobertura final de los desechos necesitan el doble de tierra que el utilizado en la cobertura diaria, por lo que significarían un incremento en los gastos de la PCO para emplear servicios de transporte, ya que no tiene suficiente equipo de transporte. Pero como es muy importante para el saneamiento del sitio de Acahualinca y la futura reutilización del sitio, se pide que la PCO ejecute tales operaciones, como sea posible.

La PCO también debería buscar medidas para regular las actividades de los churequeros en el sitio, ya que éstas afectan su saneamiento.

e. Establecimiento de un Sistema de Cobro en Asentamientos

El experimento demostró que la tasa de recolección abajo descrita es necesaria para ampliar los servicios de recolección a toda la ciudad.



ALMA, por lo tanto, debería establecer un sistema de cobro de recolección en asentamientos de acuerdo al plan básico propuesto en el experimento.

f. Establecimiento de Organizaciones Comunitarias para el Saneamiento de los Asentamientos

Los papeles de las organizaciones comunitarias son los siguientes:

- contratar a los recolectores primarios
- contratar a los residentes para los servicios de recolección
- cobro y administración de tasas
- coordinación entre residentes y ALMA en lo referente a las actividades de saneamiento

El experimento demostró la importancia de la función de la comunidad y el establecimiento de una organización comunitaria para ampliar los servicios de recolección a toda la ciudad y el saneamiento de los asentamientos.

Las Oficinas de los Distritos pueden asistir en el establecimiento de las organizaciones basándose en el plan básico presentado en el experimento de recolección.

g. Ejecución de Programas de Educación Pública sobre Saneamiento

La ejecución de actividades e educación pública sobre saneamiento es esencial para conseguir los objetivos del Plan Maestro de MRSM.

ALMA debería establecer programas de educación pública sobre saneamiento en base al proyecto piloto ejecutado por el Equipo de Estudio.

9.3 Plan de Mejoramiento Inmediato del Sistema Institucional

El plan de mejoramiento institucional inmediato, sin representar más gastos, será desarrollado siguiendo los pasos abajo descritos.

- i. Establecimiento de la nueva sección en la PCO para dar seguimiento a los proyectos piloto
- ii. Incrementando el índice de cobro de tasas de recolección
- iii. Comenzar el proceso de planificación y control

- iv. Establecimiento de un programa de capacitación
- v. Establecer de una estructura supervisora de vehículos vertidos ilegalmente
- vi. Ejecución de mejoramientos administrativos

Estas actividades pueden ser ejecutadas por el personal municipal existente, siempre y cuando se les de entreno y las autoridades municipales den al apoyo necesario.

a. Establecimiento de la Nueva Sección en la DLP

Para alcanzar el sistema técnico propuesto, la nueva sección debería ser establecida para darles seguimiento a los proyectos piloto. Las funciones de la nueva sección serán:

- Coordinación entre las autoridades municipales relacionadas con los proyectos piloto, especialmente entre las oficinas distritales(DO) y el Departamento de Educación Ambiental (DEE).
- Supervisión del área de recolección por contenedores o campana, operaciones de relleno sanitario y campaña de educación pública a través de video y folleto
- Ampliación del área de recolección por el método utilizado en el experimento

b. Incremento del Índice de Cobro de Tasas de Recolección

Las tasas a cobrarse en el sistema propuesto y las formas de cobrarlas son:

- Tasa en el Area A: A ser cobrada por el concesionario de recolección.
- Tasa en el Area B: A ser establecida siguiendo la propuesta del experimento de recolección en asentamientos.
- Tasa para actividades comerciales e industriales: Realizada en base a un nuevo catastro basado en la cantidad y tipo de residuos generados por cada comercio o industria.
- Tasa de vertido: A ser recolectada a la entrada del relleno sanitario, en base a la cantidad de residuos(toneladas).
- Tasa de alquiler: A ser cobrada a los concesionarios por la utilización de los vehículos municipales.

Antes de pasar el sistema propuesto, para asegurar el presupuesto de limpieza, la Alcaldía debería hacer lo posible para obtener la comprensión y cooperación de los residentes sobre el servicio de limpieza y reforzar sus actividades.

c. Establecimiento de un Sistema de Planificación y Control

Los datos obtenidos por la báscula para camiones instalada en el sitio de Acahualinca es útil para estudiar la eficacia de los trabajos de limpieza. El sistema de control y planificación utilizando tales datos deberá empezar a ser el PCO.

d. Establecimiento de un Programa de Capacitación

El programa de capacitación administrativa gerencial e institucional deberá ser ejecutado de acuerdo a los recursos disponibles provistos por instituciones nacionales e internacionales.

En cuanto a las actividades operativas, las actividades relacionadas con el mantenimiento de vehículos deberían recibir asistencia de los suministradores y concesionarios de vehículos.

En cuanto a otras actividades operativas específicas, los funcionarios de la PCO deberían asistir a cursos cortos disponibles en Latinoamérica o, a ser posible, que se organice un curso específico en Managua con la ayuda de las instituciones nacionales educativas.

e. Establecimiento de una Estructura Supervisora de Vertido Ilegal

Hay incontables vertederos ilegales en la ciudad. Autoridades nacionales. e.g., MINSA, Policía Nacional y ALMA deberían controlar el desarrollo de estos sitios.

Estos deberían realizar lo siguiente:

- MINSA debería fomentar la comprensión y cooperación de residentes, fábricas, etc.
- Control y supervisión de vertidos ilegales por la Policía Nacional
- Limpiar los desechos vertidos en puntos específicos a través de ALMA

f. Comienzo de las Mejoras Administrativas

El mejoramiento de los órganos administrativos dependería en gran parte de la voluntad de los funcionarios de Managua. Es muy importante observar, sin embargo, que el establecimiento de tanto políticas de recursos humanos como de sistemas de control de materiales y suministros requeriría una nueva estructura administrativa. El personal involucrado también debería recibir capacitación.

1

1

1