

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON
LA REPUBLICA DOMINICANA
CIUDAD DE SANTO DOMINGO

No. 1

INFORME
DEL
ESTUDIO DE DISEÑO BASICO
PARA
EL PROYECTO DE LIMPIEZA Y
RECOGIDA DE BASURA
PARA
LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO
DE
LA REPUBLICA DOMINICANA

MARZO, 1993

CONSULTORA DE INGENIERIA AMBIENTAL, S.A.

G R F

CR 2
93-121

JICA LIBRARY



1105491(3)

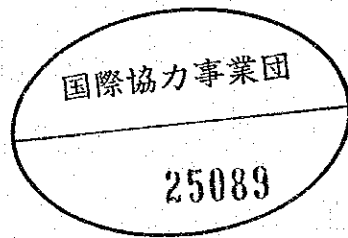
25089

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON
LA REPUBLICA DOMINICANA
CIUDAD DE SANTO DOMINGO

**INFORME
DEL
ESTUDIO DE DISEÑO BASICO
PARA
EL PROYECTO DE LIMPIEZA Y
RECOGIDA DE BASURA
PARA
LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO
DE
LA REPUBLICA DOMINICANA**

MARZO, 1993

CONSULTORA DE INGENIERIA AMBIENTAL, S.A.



PREFACIO

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República Dominicana, el Gobierno del Japón decidió realizar un estudio de diseño básico para el Proyecto de Limpieza y Recogida de Basura de la Ciudad de Santo Domingo y encargó dicho estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

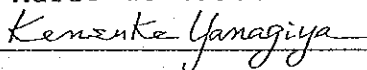
JICA envió a la República Dominicana una misión de estudio presidida por el Sr. Kunitoshi Sakurai, especialista en cooperación internacional de la JICA, y formada con miembros de la Environmental Technologic Consultant Co. Ltd., del 9 de Mayo al 17 de Junio de 1992.

La misión sostuvo discusiones con las autoridades relacionadas del Gobierno de la República Dominicana y realizó las investigaciones en los lugares destinados al Proyecto. Después de su regreso al Japón, la misión realizó más estudios analíticos. Luego se envió otra misión a la República Dominicana con el propósito de discutir el borrador del informe y se completó el presente informe.

Espero que este informe sirva al desarrollo del Proyecto y contribuya a promover las relaciones amistosas entre las dos países.

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a los autoridades pertinentes del Gobierno de la República Dominicana, por su estrecha cooperación brindada a las misiones.

Marzo de 1993.



Kensuke Yanagiya

Presidente

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

Marzo, 1993

Sr. Kensuke Yanagiya
Presidente
Agencia de Cooperación
Internacional del Japón

CARTA DE COMUNICACION

Tenemos el placer de presentarle el Informe del Estudio de Diseño Básico sobre el Proyecto de Limpieza y Recogida Basura de la Ciudad de Santo Domingo, en la República Dominicana.

Bajo el contrato firmado con JICA, Environmental Technologic Consultant Co. Ltd., hemos llevado a cabo el presente Estudio durante once meses, desde el 28 de abril de 1992 hasta el 31 de marzo de 1993. En el Estudio hemos investigado la pertinencia del Proyecto y planificado un Proyecto óptimo para el esquema de la Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón, tomando en plena consideración la situación actual que vive la República Dominicana.

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a las personas de la JICA, de los Ministerios de Relaciones Exteriores y de Sanidad Pública por la estrecha colaboración que nos brindaron. Asimismo, aprovecho esta oportunidad para agradecer por los consejos y colaboraciones precisas del personal envuelto al Proyecto, tanto de los Departamentos de Planificación y Programación, Limpieza, Equipos y Transporte del Ayuntamiento del Distrito Nacional de Santo Domingo, como de la Embajada del Japón y la Oficina de la JICA en la República Dominicana.

Espero que este Informe sea de utilidad para la JICA en el desarrollo del Proyecto.

Muy atentamente,



Yasufumi Sato

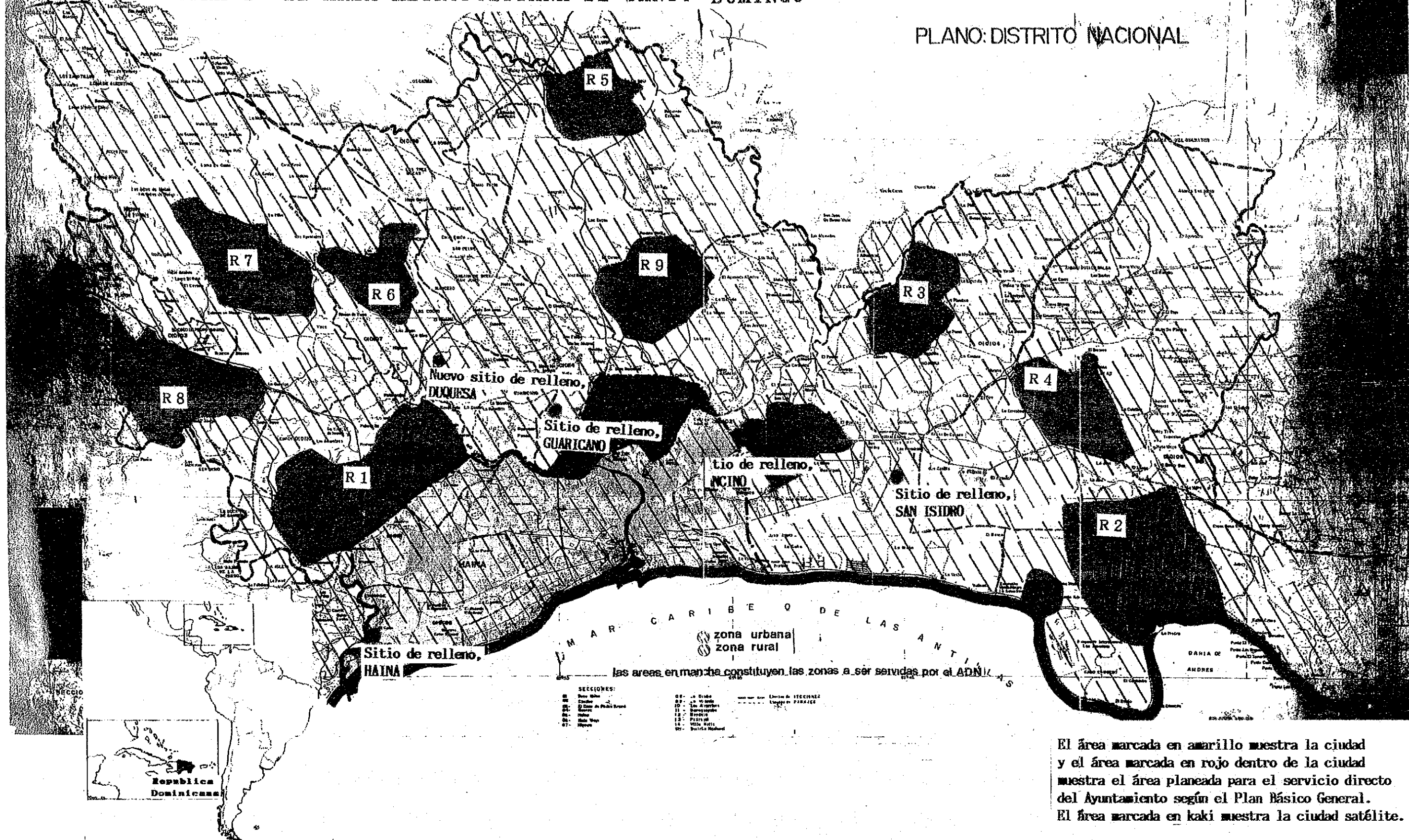
Jefe del Equipo

Equipo de Estudio de Diseño Básico
sobre el Proyecto de Limpieza y
Recogida de Basura de la Ciudad de
Santo Domingo

Environmental Technologic
Consultant Co. Ltd.

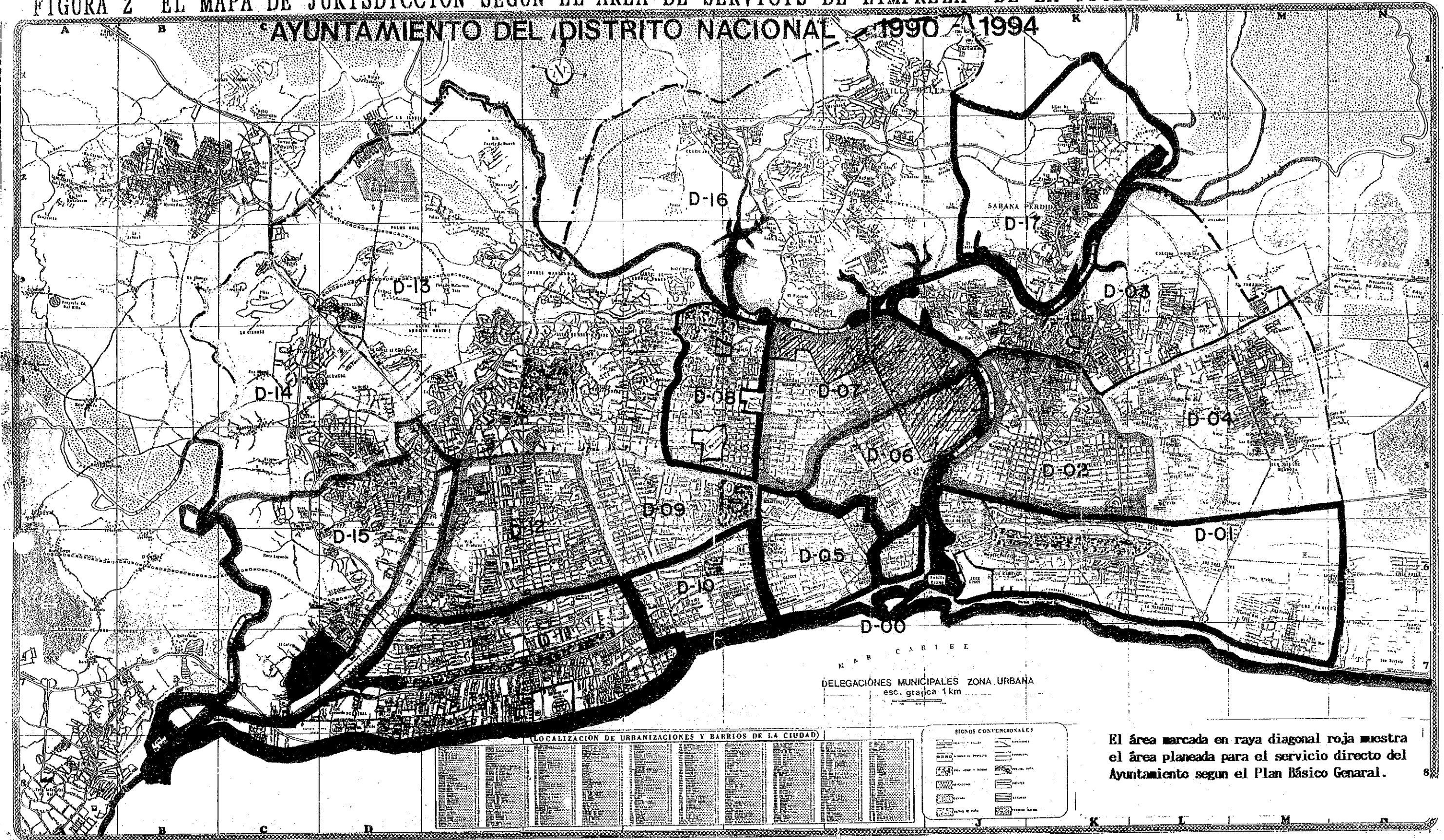
FIGURA 1 EL ÁREA METROPOLITANA DE SANTO DOMINGO

PLANO: DISTRITO NACIONAL



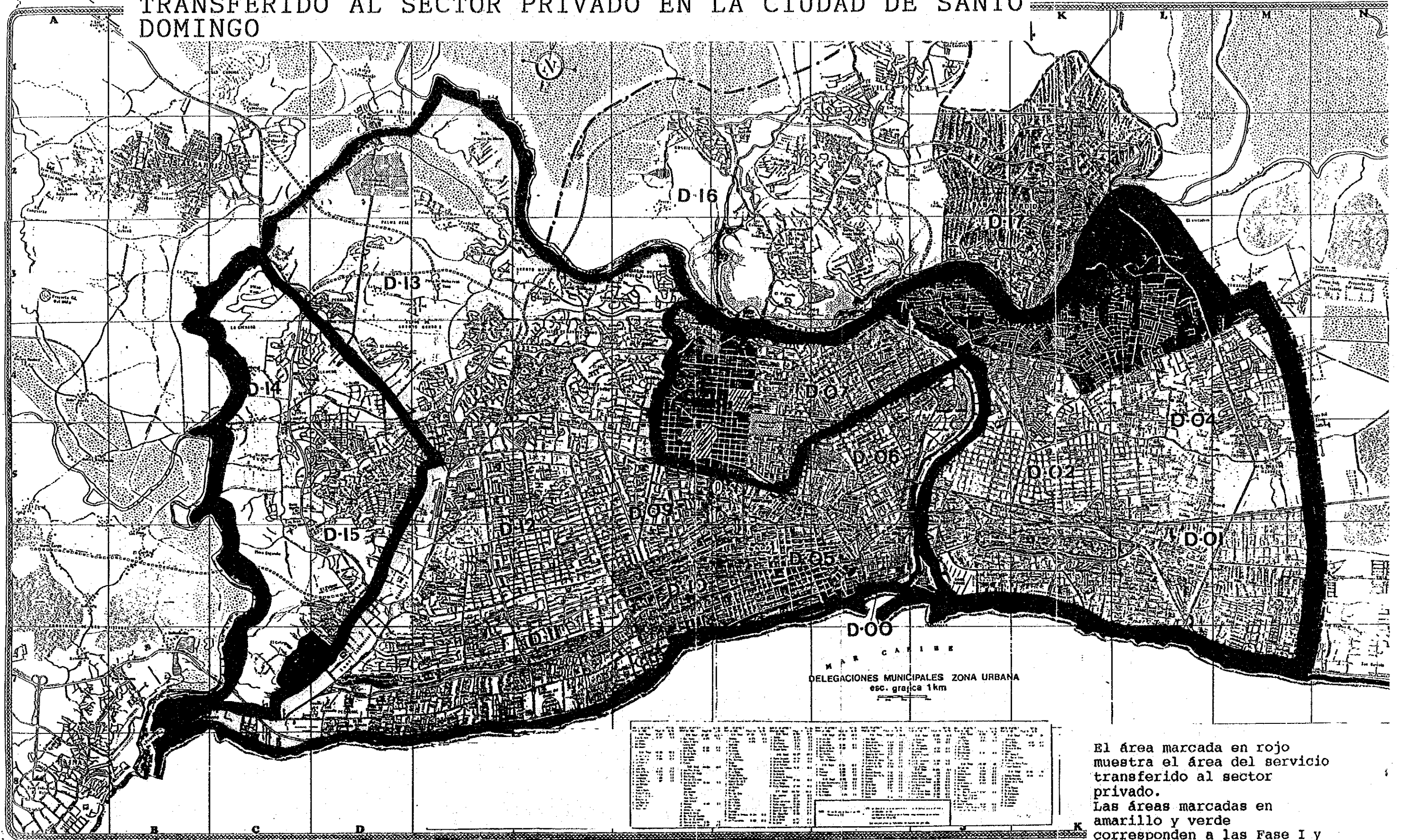
El área marcada en amarillo muestra la ciudad y el área marcada en rojo dentro de la ciudad muestra el área planeada para el servicio directo del Ayuntamiento según el Plan Básico General. El área marcada en kaki muestra la ciudad satélite.

FIGURA 2 EL MAPA DE JURISDICCION SEGUN EL AREA DE SERVICIS DE LIMPREZA DE LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO



El área marcada en raya diagonal roja muestra el área planeada para el servicio directo del Ayuntamiento según el Plan Básico General.

FIGURA 3 : EL MAPA DE LAS AREAS DEL SERVICIO TRANSFERIDO AL SECTOR PRIVADO EN LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO



El área marcada en rojo muestra el área del servicio transferido al sector privado.
Las áreas marcadas en amarillo y verde corresponden a las Fase I y II, respectivamente

FOTOS



Discusión con el
Ayuntamiento
(mayo, 1992)



Firma de la Minuta de
Discusiones (mayo, 1992)
Sindico; Rafael Corporan
de los Santos
Jefe de la Misión
; Kunitoshi Sakurai



Firma de la Minuta de
Discusiones (Enero, 1993)
Sindico; Rafael Corporan
de los Santos
Jefe de la Misión
; Takahiro Yamauchi

SUMARIO

SUMARIO

La República Dominicana ocupa la parte oriental (78%) de La Española en el Mar Caribe y limita al oeste con Haití.

Después de la llegada de Cristóbal Colón en 1492, estaba bajo el dominio de España, consiguiendo la independencia en 1844. En 1966 se estableció el actual régimen republicano constitucional.

Su población se calculó en 7,320,000 aproximadamente, en 1991, con una tasa de crecimiento de 2% anual. En las últimas décadas, se observa una acelerada concentración poblacional en las áreas urbanas, y en la ciudad capital Santo Domingo viven 2,300,000 habitantes, o sea un 30% de la población total del país.

Actualmente, la Ciudad de Santo Domingo se enfrenta a una serie de problemas urbanos, como consecuencia del acelerado incremento de la población en los últimos años. Uno de ellos es la insuficiencia del servicio de aseo, siendo así que un 50% de la basura descargada no es recogida, produciendo una grave situación higiénica, sobre todo en las áreas marginadas. En tales circunstancias, el Ayuntamiento de Santo Domingo ha solicitado al Gobierno del Japón, a través del Gobierno de la República Dominicana, la Cooperación Financiera no Reembolsable para el equipamiento de manejo de desechos sólidos que permitan recoger hasta el 90% del volumen total descargado. En respuesta a dicha solicitud, el Gobierno del Japón decidió llevar a cabo el Estudio de Diseño Básico, enviando a través de la JICA una Misión de Estudio durante 40 días, desde el 9 de mayo hasta el 17 de junio de 1992.

La Misión de Estudio elaboró un Plan Maestro de Manejo de Basura de la Ciudad de Santo Domingo, en base a las

delimitaciones del servicio municipal y del servicio privado establecidas por el Ayuntamiento, el mismo que fue resumido en el Borrador del Informe Final.

Posteriormente, el área del servicio privado fue ampliado cubriendo casi la totalidad de la ciudad, exceptuando una parte al norte de la misma, de acuerdo al contrato celebrado entre el Ayuntamiento y las empresas privadas en el 28 de octubre de 1992.

Con esto, el área de cobertura del servicio municipal quedó únicamente en la ciudad satélite y la parte norte de Santo Domingo, reduciéndose, por lo tanto, la población proyectada, el volumen de descarga de basura y la necesidad de recogida. En el caso de que dicho contrato entre en vigor, los vehículos de servicio público existentes podrán atender las necesidades del área bajo su jurisdicción, no habiendo necesidad de incrementar urgentemente sus unidades. Ante este cambio circunstancial, JICA envió otra misión de estudio, del 20 al 31 de enero de 1993, con el fin de presentar el borrador del informe con las debidas modificaciones. Una vez obtenida la aprobación de las autoridades del Ayuntamiento de Santo Domingo, se redactó el presente Informe.

Los equipos solicitados a enero de 1993, se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro 1 Lista de equipos solicitados

1. Equipos de relleno sanitario	
Bulldozer de 210 PS	2
Camión de volteo de 140 PS	3
Pala cargadora de 210 PS	2
Retroexcavadora de 120 PS	1
Básculas para 40 toneladas	2
2. Equipos, maquinarias y herramientas del taller mecánico	
Equipos de mantenimiento	1 juego
Repuestos de Compactadores de Toyota	1 juego
3. Lavadoras de vehículos	
Equipos de lavado de vehículos	1 juego

A continuación se resumirá el Plan Maestro de Manejo de Basura de la Ciudad de Santo Domingo, elaborado por el presente Estudio:

(1) Resumen del Proyecto:

1) Duración del Proyecto: Hasta el año 2,000. Se divide en la Fase I (hasta 1995), y la Fase II (el resto).

2) Area y la población del Proyecto: El Area del Proyecto es el área que actualmente se encuentra bajo la jurisdicción del Ayuntamiento de Santo Domingo, indicada en los Mapas 1 y 2 anexados al inicio del presente Informe, y consta de 18 distritos en de la ciudad y 9 distritos en las afueras, según delimitación administrativa del Departamento Técnico de Limpieza.

3) Tipo de basura a ser manejada: Desechos sólidos domésticos, industriales comunes (mercados, hoteles, restaurantes, etc.) y basura de los parques y calles.

4) Volumen de basura generada y volumen propuesto de recogida: Se propuso alcanzar el nivel de servicio de recolección de 90% de basura, tanto para la Fase I como para la Fase II. Actualmente, el volumen estimado de generación es de 1,848 toneladas al día desde dentro y fuera de la ciudad; para el año 1995 será de 2,172 ton./día, y en el año 2000, de 2,873 ton./día. El volumen propuesto de recolección de basura es de 1,955 ton./día en 1995 y 2,587 ton./día en 2,000.

5) División de los servicios municipal y privado: Las delimitaciones establecidas por las autoridades se detallan esquemáticamente en la Figura 3, adjunta al comienzo del Informe. Según éstas, el servicio municipal cubrirá el 9% y el privado el 91% del total de las basuras descargadas.

(2) Sistema de disposición de basura

1) Control de generación y descarga: La basura rica en materias orgánicas se descompone rápidamente, por lo que no puede ser conservada en las casas particulares por más de tres días. Generalmente, la basura descargada por las fuentes industriales y fuentes domésticos de mediano a alto ingreso puede ser fácilmente recogida por su accesibilidad, mientras que en las áreas marginadas existen todavía zonas a donde los vehículos recolectores no pueden entrar, por falta de vías de acceso. En estos lugares, tampoco hay puestos donde la comunidad puede dejar la basura. Por lo tanto, conviene adoptar un sistema en el cual la comunidad local colabore juntando la basura en puestos, en días y horas determinados.

2) Recogida y transporte: Los sistemas de recolección pueden ser por puestos fijos, cuadras, curvas y contenedores transportables. Actualmente, el servicio municipal funciona mediante estos sistemas, por lo que su eficiencia está suficientemente comprobada. En el Plan Maestro se ha considerado que el modelo más adecuado de vehículos recolectores es del tipo compactador, por lo que se adoptará este modelo.

3) Disposición intermedia: Considerando un plan a mediano plazo, no será necesario crear sitio de disposición intermedia de basura.

4) Disposición final: La basura emitida de la parte oeste del río Ozama se dispone actualmente en el sitio Haina, mientras que la de la parte este se dispone en el sitio San Isidro. Para el primero aún queda suficiente espacio para recibir basura por un año más. El sitio San Isidro, por su lado, si bien ya está cubierto casi totalmente, se podrá utilizar por dos años más recubriendo la basura acumulada con tierra.

Es necesario crear un nuevo sitio de relleno, puesto que el sitio Guaricano que se había incluido en el Proyecto en mayo de 1992, no podrá seguir siendo usado debido a los reclamos de los habitantes locales.

El nuevo sitio deberá tener una capacidad mínima de aprox. 7,000,000 m³ para rellenar 5,800,000 m³ de basura (4 millones de toneladas) y 1,200,000 m³ de tierra de recubrimiento, que corresponden a basuras descargadas durante cinco años; que su nivel freático sea bajo, y que tenga un préstamo cercano. Asimismo, es importante elegir un terreno que sea accesible desde el área urbano, con una distancia

de transporte de los camiones recolectores no mayor de 40 km. Por el momento, recomendamos aclarar la delimitación catastral del sitio candidato Duquesa y elaborar un plan de construcción incluyendo la vía de acceso.

5) Plan de equipos y personal:

- Plan de equipos para recolección y transporte:
Actualmente, el Departamento Técnico de Limpieza cuenta con 51 compactadores, 2 camiones contenedores, 2 camiones con remolque y 7 camiones de volteo, sumando en total 62 unidades. Sin embargo, la vida útil de la mayoría de estos equipos vence en 1995. En la actualidad la capacidad total de recolectores que posee el Ayuntamiento es de 841 toneladas al día.

Actualmente, se está implementando la Fase I de la transferencia del servicio al sector privado. Si la Fase II fuera ejecutada con igual regularidad, aunque su fecha concreta aún no está determinada, el problema de recogida de basura que actualmente se enfrenta el Ayuntamiento será mejorada. No obstante, el desgaste de los equipos municipales existentes es notable y se prevé que no habrán suficientes equipos para atender la demanda a partir del año 1966.

- Plan de equipos para la disposición final: Es necesario tener en los años 1995 y 2000, cuatro y cinco bulldozers, respectivamente, equivalentes a D7, para los trabajos de compactación de basura y recubrimiento con tierra. Actualmente, el Departamento Técnico de Limpieza dispone de 2 bulldozers, por lo que es necesario obtener 2

unidades más para el año 1995, y 3 más para el año 2000.

También, es necesario tener una retroexcavadora con capacidad de cuchara aproximada de 0.9 m^3 para extraer tierra de recubrimiento y cargar a los camiones de volteo. Las unidades requeridas son dos y tres para los años 1995 y 2000, respectivamente.

Para el transporte de la tierra de recubrimiento se necesitan 4 camiones de volteo en operación con capacidad de 4 m^3 para el año 1995 y 5 para el año 2000. Teniendo en cuenta las unidades que el Departamento Técnico de Limpieza posee actualmente, se necesitan conseguir 3 unidades más para el año 1995 y 4 para el año 2000.

Para el recubrimiento con tierra se utilizan palas cargadoras con capacidad de cuchara de 2.5 m^3 ; las unidades en operación requeridas para los años 1995 y 2000 son 2 y 3, respectivamente.

En los sitios de rellenos se necesitan básculas de 40 toneladas. Considerando que la capacidad de carga de cada camión recolector es de 6.5 toneladas, y que el coeficiente de concentración de camiones que llegan en una hora es de 2.0, basándose en la situación actual, se calcula que para los años 1995 y 2000 se necesitan 2 unidades respectivamente.

Además, en el sitio de relleno sanitario se necesita construir un patio para el lavado de vehículos y la instalación de iluminación.

- Plan de control y mantenimiento de los equipos: Actualmente, los equipos tanto de recolección como de transporte son sometidos a un sistema de control y mantenimiento concentrado en los talleres mecánicos, cuyos equipos y maquinarias de reparación no son suficientes. Por lo tanto, se recomienda mejorar el sistema de operación de estos talleres mecánicos a largo y corto plazo. Asimismo, recomendamos dividir este plan de mejoramiento en dos fases, con miras a reorganizar y colocar los talleres de trabajo bajo control directo del Departamento Técnico de Limpieza.

- Plan de personal: El Departamento Técnico de Limpieza del Ayuntamiento de Santo Domingo deberá consolidar y reorganizar el personal, analizando cuidadosamente la posibilidad de reorganizar el sistema de limpieza directa debido a la transferencia de la mayor parte del servicio al sector privado, y de ampliar los equipos de recogida en las áreas de servicio municipal, la posibilidad de obtener propios fuentes de ingresos a través del sistema de tarifa, etc. En tal caso conviene tomar las siguientes consideraciones:

- Refuerzo del personal a cargo de la administración y supervisión del servicio contratado.

- Refuerzo del personal a cargo de la operación, control y mantenimiento del sector de recolección y transporte en las áreas de servicio municipal y del sitio de disposición final de relleno.

- Refuerzo del personal a cargo de la recaudación de tarifa.

- Refuerzo del personal a cargo de la planificación de inversión, mejoramiento técnico, distribución presupuestal, etc. del servicio de limpieza en general de la ciudad de Santo Domingo.

(3) Plan de operación del servicio y de financiamiento

- 1) Operación del servicio: Se necesita reorganizar las delimitaciones administrativas de las áreas de servicio, así como el sistema de mantenimiento de puestos de trabajo de limpieza y de los talleres mecánicos, atribuyéndole mayor importancia al control de las operaciones contratadas dentro del servicio de limpieza en general.

Para la operación y control de la recolección, transporte de basura y de los rellenos, es necesario aclarar un plan mensual y establecer un sistema de control del volumen de recolección, transporte y disposición de basura.

Asimismo, se deberá crear un sistema para informarse de los resultados diarios de trabajo en las áreas de servicio público y privado, y de la operación realizada por los industriales que transportan directamente la basura al sitio de relleno, con el fin de establecer una organización capaz de darse cuenta de los problemas presentes y tomar acciones adecuadas.

Para la adquisición de los equipos, se debe tomar medidas con anticipación, siguiendo el lineamiento definido en el plan maestro a mediano plazo.

Asimismo, se recomienda adoptar el concepto de depreciación de los equipos existentes, y considerar la reserva necesaria en función de la depreciación, al mismo tiempo que los equipos que ya no son servibles se irán eliminando y actualizando sistemáticamente.

Para el control y mantenimiento, se debe crear un sistema en el que se trate de mantener y proteger los equipos contra fallas a través de la revisión diaria. Como el primer paso, se fomentará el lavado de los vehículos en el sitio de relleno. Por otro lado, también es necesario llevar un registro de cada camión recolector, incluyendo antecedentes de reparación, el cual servirá de información para el mayor número del personal envuelto en la tarea del mantenimiento preventivo y reparación de los equipos.

La sección responsable del control y mantenimiento del servicio municipal (actualmente el Departamento de Equipos y Transporte) concentrará sus esfuerzos en el mantenimiento preventivo, reparación de chasis y cambio de repuestos, mientras que la reparación del motor y transmisión que incluye el maquinado, se irá encomendando paulatinamente a los talleres privados especializados, aligerando de esta manera la carga laboral y de instalación del sector.

- 2) Costo estimado de operación del servicio de manejo de basura: Se indican en el Cuadro 2, el costo estimado de operación basado en los datos de 1991 y el costo de instalaciones de las secciones de la recolección y transporte, del control y mantenimiento, así como en el sitio de relleno sanitario.

Para el cálculo del cargo correspondiente al sector privado se aplicó la cifra proporcionada por el Ayuntamiento a la Misión de Estudio, y se incluyen en ella los gastos de operación, equipos, control y mantenimiento.

Cuadro 2
Costo estimado de operación del
servicio de manejo de basura

(Basado sobre el precio de 1991) Unidad: mil pesos

Item/Año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1. Operación, control y mant.	28,500	31,700	32,000	32,700	33,300	34,000	34,600	34,900
2. Cargos del sector privado	132,000	132,000	132,000	132,000	132,000	132,000	132,000	132,000
3. Instalaciones	3,000	25,000	28,200	5,300	6,300	6,300	7,800	4,800
TOTAL	163,500	188,700	192,200	170,000	171,600	172,300	174,400	171,700

3) Plan de financiación

El ingreso por la recaudación de tarifa del servicio ocupa un lugar importante dentro del plan de financiación.

Actualmente el Ayuntamiento emite facturas equivalentes a 5.5 millones y medio de pesos mensuales. Sin embargo, en realidad se recauda solamente 1.1 millones de pesos mensuales (13.2 millones de pesos anual) que corresponde a un 20% del total facturado. La tasa de recaudación de las casas particulares es especialmente baja, siendo así que sólo el 13% (575,000 pesos/mes) del monto reclamado es pagado.

Con el fin de elevar la tasa de cobranza, el Ayuntamiento deberá promover actividades publicitarias, adoptar un sistema eficaz de

requerimiento, disposiciones legales, y racionalizar el sistema de recaudación.

En el Cuadro 3 se indica el plan de financiación que tiene como base el mejoramiento de la tasa de cobranza.

Cuadro 3 Plan de financiación

(unidad: mil pesos)

Año	Gastos de operación	Recursos financieros			
		Tarifa de basura	Subsidio estatal	Subsidio gubernamental para sector privado	Déficit a cubrirse con el ingreso especial
1993	163,500	26,400 (40%)	31,000	84,000	21,600
1994	188,700	33,000 (50%)	31,900	84,000	39,800
1995	192,200	36,300 (55%)	32,900	84,000	39,000
1996	170,000	39,600 (60%)	33,900	84,000	12,500
1997	171,600	42,900 (65%)	34,900	84,000	9,800
1998	172,300	46,200 (70%)	35,900	84,000	6,200
1999	174,400	49,500 (75%)	37,000	84,000	3,900
2000	171,700	52,800 (80%)	38,000	80,900	-

() indica la tasa de crecimiento con respecto al año anterior.

Según el cuadro, el déficit de los años 1994 y 1995 es considerablemente grande, por lo que es necesario aumentar el ingreso especial con subsidios especiales del gobierno (incluyendo la asistencia económica externa).

A continuación, se resume el contenido del Proyecto de acuerdo con el plan básico general explicado hasta ahora y teniendo en consideración los resultados del estudio de la solicitud.

- 1) Estudio de la pertinencia y necesidad del Proyecto: Los equipos del sitio de relleno solicitados como parte de la primera fase (hasta el año 1995) del Plan Maestro cuyo período comprende hasta el año 2000, son los mínimo necesarios para el futuro sistema de relleno sanitario que será adoptado en la Ciudad de Santo Domingo. Los modelos solicitados y su cantidad son igualmente adecuados.

La solicitud incluye también los equipos de mantenimiento de los vehículos, mediante los cuales se podrán mejorar la calidad de mantenimiento, y aligerar la carga financiera del Ayuntamiento a la larga, incidiendo positivamente a la administración financiera de la ciudad.

- 2) Estudio del plan de ejecución y operación: Es fácil el empleo del personal de la sección de servicio municipal, necesario para apoyar el plan de equipamiento solicitado. No obstante, es necesario llevar a cabo un programa de capacitación de los directivos intermedios que se encargarán de la planificación y administración del servicio. Los gastos de operación, control y mantenimiento de los equipos solicitados podrán ser cubiertos casi en su totalidad por el incremento del monto de recaudación, para lo cual, es necesario aumentar la tasa actual de cobranza del 20% al 40% en 1993, al 50% en 1994, y al 55% en 1995. Para alcanzar esta meta, las autoridades deberán hacer todos los esfuerzos. Por lo tanto, es importante asegurar el servicio de recolección de basura por las empresas privadas, establecer un sistema de control de las actividades encomendadas mediante el uso de básculas para camiones y crear un sistema de colaboración de habitantes para la limpieza de la Ciudad.
- 3) Estudio de los equipos solicitados: 2 bulldozers, 3 camiones de volteo, 2 palas cargadoras, 2

retroexcavadoras y 2 básculas (de 40 toneladas) solicitados para el uso en el sitio de relleno, no se consideran suficientes para disponer de 2,000 toneladas/día de basura propuestas para 1995. Sin embargo, al usarse junto con los equipos existentes, se podrá mejorar el sistema de relleno en los próximos años. Asimismo, los equipos y maquinarias para el taller mecánico son indispensables a fin de elevar el nivel de control y mantenimiento de los escasos equipos existentes.

A continuación, se describe la lista de los equipos incluidos en el Proyecto.

Cuadro 4 Lista de equipos

Equipos	Cant.	Especificaciones
<u>Equipos de uso en los sitios de relleno</u> Bulldozer	2	Potencia de volante >210 HP Peso > 23.5 ton. con bastidor de basura Con arrancador hidráulico
Camión volteo	3	Potencia > 140 HP, Asiento del conductor a la izquierda Capacidad efectiva de plataforma > 4 m ³
Pala cargadora	2	Potencia de volante > 160HP Capacidad de cuchara >2.5m ³ Repuestos por dos años
Retroexcavadora	2	Potencia del motor > 120 HP Capacidad de cuchara > 0.9 m ³ Repuestos por dos años
Báscula	2	Capaz de pesar más de 40 ton. Dimensión de plataforma: ancho > 3.0 m X largo > 15.0 Repuestos por dos años

Equipos	Cant.	Especificaciones
<u>Equipos y maquinarias de taller</u>		
Hydraulic press	1	60 toneladas
Grease gun	10	200 - 500 cc
Parts washing stands	2	
Washing pans	5	
Garage jacks	4	50 tons x 410 m/m
Level block	2	6 tons
Chain block	4	5 tons
DC voltmeter & ammeter	2	
Battery tester	2	
Battery hydrometer	2	
Diesel engine tachometer	2	
Mechanical desk set	4	
Heavy duty mechanical kits	4	
<u>Equipos de lavado</u>		
Car washer	3	30 lit/min. 60-70 kg/cm ² , tank 15 lit. 3.5KV
Back-up pump	2	60 lit/min, tank 200 lit.
Deep tube well pump (with accesories)	1 set	
Well casing	1 set	
Elevated tank	1 set	2 m ³
Diesel generator	1 set	5 KVA
Illumination equipment	1 set	flood lamp
Replace parts for Toyota compaction truck	1 set	

Los equipos descritos serán adquiridos mediante un sistema no condicionado, celebrando la licitación en Japón, incluyendo la posibilidad de participación de los productos provenientes del tercer país para la implementación del Proyecto. El programa de ejecución del Proyecto se resume de la siguiente manera:

Después del Canje de Notas, se realizarán, en cuatro meses, la reunión sobre el diseño de ejecución, preparación de documentos de licitación, aviso público, explicación de

licitación, licitación, evaluación y la firma de contrato con la(s) empresa(s) suministradora(s). Después de estos pasos siguen la fabricación, inspección, embalaje y transporte interno de los equipos, para poder proceder a la transportación al exterior, despacho aduanero, transporte en el interior de la República Dominicana, instrucción de operación y finalmente la entrega dentro del plazo establecido.

Las responsabilidades japonesas son la adquisición, transporte, diseño y supervisión de los equipos, mientras que las de la República Dominicana incluyendo las gestiones aduaneras, transporte interno, mejoramiento del sitio de relleno y el patio de lavado de vehículos. Para los nuevos equipos se asignará un presupuesto de 3,290,000 pesos (equivalentes a 32 millones de yenes) anuales para su mantenimiento.

Los efectos concretos del presente Proyecto son:

- 1) El relleno sanitario es una solución a los problemas de generación de incendio y del olor desagradable de la basura, facilitando la planificación del subsiguiente relleno y estabiliza la operación del sitio de disposición. El beneficio del presente Proyecto, desde este punto de vista, llega a la totalidad de la población de la ciudad (2,650,000 habitantes). Además, sirve como proyecto modelo para otros planes de mejoramiento del manejo de basura que el Estado está promoviendo en varias regiones del país, y por lo tanto la repercusión del Proyecto será grande.
- 2) El manejo de basura es un tema en el que, actualmente, se concentra el interés de todos los ciudadanos como un problema social que se debe abordar seriamente, por lo

que la realización del presente Proyecto puede ser un gran impacto y su efecto es incalculable.

En consecuencia, se considera adecuada la aplicación del Sistema de Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón para el presente Proyecto.

Sin embargo, debido a que el Proyecto tiene como premisa regularizar la operación del servicio transferido al sector privado, cuyas gestiones están siendo promovidas por el Ayuntamiento, es importante establecer un sistema de control necesario para el servicio contratado. Especialmente, se desea crear un sistema que permita enterarse de los resultados reales del plan de recolección de basura, para saber rápidamente los resultados del trabajo, identificar los problemas presentes y tomar acciones adecuadas. Además, es importante aclarar el plan de relleno a partir de 1994, debido a que los sitios de relleno tanto Haina como San Isidro llegarán a su límite dentro de uno o dos años. Por lo tanto, se recomienda aclarar la delimitación del terreno público del privado de la zona Duquesa que es el candidato para el siguiente sitio de relleno, y realizar, en la mayor brevedad, la construcción del nuevo sitio de relleno sanitario, incluyendo el mejoramiento del camino de acceso.

INDICE

	Página
FIGURAS	
FOTOS	
SUMARIO	
CAPITULO 1 INTRODUCCION	...1
CAPITULO 2 ANTECEDENTES DEL PROYECTO	...3
2-1 Generalidades de la República Dominicana	...3
2-2 Generalidades de los planes relacionados	...3
2-3 Generalidades del sector de manejo de desechos	...4
2-4 Generalidades del servicio de manejo de basura	...5
2-5 Antecedentes y el contenido de la solicitud	...7
CAPITULO 3 PLAN MAESTRO DEL MANEJO DE BASURA EN LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO	...10
3-1 Resumen del Proyecto	...10
(1) Duración	
(2) Area y la población que abarca el Proyecto	
(3) Tipo de basura a ser manejada por el Proyecto	
(4) Volumen de generación de basura y de recolección propuesto	
(5) Transferencia del servicio al sector privado y su alcance	
3-2 Sistema de disposición	...13
(1) Control de generación y descarga	
(2) Recolección y transporte	
(3) Proceso intermedio de disposición de basura y reciclaje de los recursos	
(4) Disposición final	
(5) Plan de equipos y personal	

	Página
3-3	Plan de operación del servicio de manejo de basura y financiación ...35
(1)	Operación del servicio de manejo de basura
(2)	Gastos estimados de operación del servicio de manejo de basura
(3)	Plan de financiación
3-4	Programa de ejecución (propuesta) ...44
CAPITULO 4	CONTENIDO DEL PROYECTO ...45
4-1	Objetivo ...45
4-2	Estudio del contenido de la solicitud ...45
(1)	Pertinencia y necesidad del Proyecto
(2)	Estudio del plan de ejecución y operación
(3)	Estudio de la relación y reiteración con otros planes similares y proyectos de cooperación financiera de organismos internacionales
(4)	Estudio del contenido de las facilidades y equipos solicitados
(5)	Necesidad de la transferencia de tecnología
(6)	Política básica de la ejecución de cooperación
CAPITULO 5	DISEÑO BASICO DE LOS EQUIPOS Y MAQUINARIAS ...54
5-1	Política del Estudio ...54
5-2	Equipos de relleno ...54
(1)	Requisitos del diseño
(2)	Especificaciones
(3)	Número de unidades requeridas
5-3	Equipos y maquinarias para el mantenimiento ...62
(1)	Equipos para la reparación
(2)	Repuestos de los camiones compactadores Toyota existentes
5-4	Lista de los equipos ...64

	Página
5-5 Plan de suministro	... 71
(1) Política del suministro	
(2) Cronograma	
(3) División de las responsabilidades del Proyecto	
(4) Costo de mantenimiento	

CAPITULO 6 EFECTOS Y CONCLUSIONES DEL PROYECTO

	... 78
6-1 Efectos concretos	... 78
(1) Metas del Proyecto	
(2) Efectos del Proyecto	
6-2 Pertenencia de aplicar el sistema de Cooperación no Reembolsable	... 78
6-3 Conclusiones	... 80
6-4 Recomendaciones	... 80

ANEXIOS

1. Miembros de la Misión del Estudio de Diseño Básico y su programa	...A-1
2. Miembros de la Misión de Presentación del Borrador del Informe y su programa	...A-6
3. Lista de personas entrevistadas (Misión del Estudio de Diseño Básico)	...A-8
4. Lista de personas entrevistadas (Misión de Presentación del Borrador del Informe)	...A-10
5. Minuta de discusión (Misión del Estudio de Diseño Básico)	...A-11
6. Minuta de discusión (Misión de Presentación del Borrador del Informe)	...A-18
7. Carta de solicitud de los equipos	...A-28
8. Memorandum	...A-30
9. Complemento de especificaciones sobre equipos solicitados en donación	...A-32
10. Equipos, máquinas y herramientas existentes en los talleres mecánicos	...A-34
11. Lista de repuestos almacenados del compactador Toyota existente	...A-36

REFERENCIA

1. Metodo de relleno sanitario

LISTA DE CUADROS

		Página
Cuadro 2.4-1	Resultados del estudio de componentes de basura	...6
Cuadro 2.5-1	Lista de los equipos solicitados	...9
Cuadro 3.1-1	Población del Proyecto y el volumen de generación de basura	...12
Cuadro 3.1-2	Volumen de generación de basura según áreas de servicio municipal y privado	...13
Cuadro 3.1-3	Volumen propuesto de recogida	...13
Cuadro 3.2-1	Sistemas de recolección de basura	...15
Cuadro 3.2-2	Camiones recolectores existentes (en operación) y su vida máxima de duración estimada	...23
Cuadro 3.2-3	Capacidad de recolección y transporte de los camiones recolectores exsistentes (a 1992)	...25
Cuadro 3.2-4	Capacidad necesaria de recolección para el futuro y unidades faltantes	...26
Cuadro 3.2-5	El volumen propuesto de recolección y el déficit de capacidad del servicio municipal	...27
Cuadro 3.2-6	Plan de mejoramiento del sistema de control y mantenimiento de los equipos	...33
Cuadro 3.2-7	Plan de recurso personal del servicio municipal directo de la Alcaldía de Santo Domingo (sin incluir la gerencia)	...34
Cuadro 3.3-1	Costo estimado del operación del servicio de manejo de basura	... 40
Cuadro 3.3-2	Plan de financiación	... 43
Cuadro 3.4-1	Programa de ejecución del Plan Básico (propuesta)	... 44
Cuadro 4.2-1	Equipos, maquinarias y repuestos para mantenimiento de equipos	... 51
Cuadro 5.4-1	Lista de los equipos	... 64
Cuadro 5.4-2	Repuestos necesarios de los compactadores Toyota existentes	... 66

		Página
Cuadro 5.5-1	Generalidades de los fabricantes y distribuidores	... 73
Cuadro 5.5-2	Distribuidores (Vehículos 1)	... 74
Cuadro 5.5-3	Distribuidores (Vehículos 2)	... 75
Cuadro 5.5-4	Distribuidores (Maquinarias pesadas)	... 76
Cuadro 5.5-5	Programa de ejecución del Proyecto (borrador)	... 77
Cuadro 6.1-1	Efectos y mejoramientos del Proyecto	... 79

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.2-1	Sitio de Relleno Haina	... 21
--------------	------------------------	--------

CAPITULO 1
INTRODUCCION

CAPITULO I INTRODUCCION

La República Dominicana solicitó la Cooperación Financiera no Reembolsable al Gobierno del Japón para la adquisición de los equipos necesarios para incrementar la capacidad del servicio de recolección de la basura del Departamento Técnico de Limpieza de la Ciudad de Santo Domingo que es la institución responsable de desarrollar el servicio de limpieza en la zona metropolitana. En respuesta a dicha solicitud, el Gobierno del Japón decidió llevar a cabo el Estudio de Diseño Básico, enviando a la República Dominicana, a través de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante "JICA"), una Misión de Estudio encabezada por el Dr. Kunitoshi Sakurai, Especialista en Cooperación Internacional, y conformada por los miembros de Environmental Technologic Consultant Co., Ltd., durante cuarenta días, del 9 de mayo al 17 de junio de 1992.

La Misión de Estudio sostuvo una serie de reuniones con las autoridades del Ayuntamiento de Santo Domingo, y realizó la investigación de los lugares destinados al Proyecto para recoger informaciones, sobre los cuales formuló el Plan Básico de Manejo de Basura. Asimismo estudió la adecuación de este Proyecto para el Programa de la Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón, formuló un plan óptimo de colaboración y, al mismo tiempo, elaboró el Diseño Básico de los equipos necesarios para su implementación. Posteriormente, preparó el Informe de Estudio de Diseño Básico del Proyecto de Limpieza y Recogida de Basura de la Ciudad de Santo Domingo (Borrador del Informe Final) en el que se resume los antecedentes y objetivos del correspondiente plan, diseño básico óptimo de los equipos y la pertinencia de la cooperación.

La Misión elaboró, con estos fundamentos, un plan de recogida y transporte de basura, de acuerdo a la división de

las áreas de servicios municipal y privado establecida por las autoridades del Ayuntamiento.

Posteriormente, el área del servicio privado fue ampliada cubriendo casi la totalidad de la ciudad, excepto la parte norte de la misma, como consecuencia del acuerdo firmado entre el Ayuntamiento y las empresas privadas el 28 de octubre de 1992.

La JICA volvió a enviar una nueva misión a la República Dominicana, presidida por el Sr. Takahiro Yamauchi de la División de Cooperación Financiera no Reembolsable de la Dirección de Cooperación Financiera del Ministerio de Relaciones Exteriores del Japón, desde el 20 hasta el 31 de enero de 1993, con el propósito de discutir el borrador del informe con las debidas modificaciones anteriormente citadas, y se completó el presente Informe de Estudio de Diseño Básico del Proyecto.

Al final del presente, se adjuntan las listas de los miembros de las Misiones tanto del Estudio de Diseño Básico como de la Explicación del Informe, el programa del Estudio, las listas de los entrevistados y las Minutas de discusiones como Anexos.

CAPITULO 2

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

CAPITULO 2 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

2-1 Generalidades de la República Dominicana

La República Dominicana ocupa la parte oriental (74%) de La Española en el Mar Caribe y limita al oeste con Haití.

Después de la llegada de Cristbal Colón en 1492, estaba bajo el dominio de España, consiguiendo la independencia en 1844. En 1966 se estableció el actual régimen republicano constitucional.

Su población se calculó en 7,320,000 aproximadamente, en 1991, con una tasa de crecimiento de 2% anual. En las últimas décadas se observa una acelerada concentración poblacional en las áreas urbanas, y en la ciudad capital Santo Domingo viven unos 2,300,000 habitantes, o sea un 30% de la población total del país.

2-2 Generalidades de los planes relacionados

Actualmente, existen dos planes relacionados al Proyecto de Limpieza y Recolección de Basura en la Ciudad de Santo Domingo, que son los siguientes:

- Plan Nacional de Manejo de Desechos Sólidos

Es un plan en que participan el Ministerio de Salud y otros organismos para realizar un estudio para el equipamiento del manejo de desechos sólidos en las siete ciudades principales del país, incluyendo Santo Domingo.

- Plan de Urbanización de la Ciudad de Santo Domingo

Es un plan integral de urbanización a mediano plazo (hasta el año 2015) para la Ciudad de Santo Domingo. Se ha terminado la fase del estudio analítico de la situación actual y ahora se considera necesario coordinar la coherencia con el presente Proyecto.

2-3 Generalidades del sector de manejo de desechos

El Servicio de Limpieza de la Ciudad de Santo Domingo se lleva a cabo a través de los siguientes departamentos:

- a) Departamento Técnico de Limpieza: se encarga de la limpieza de las áreas residenciales, comerciales e industriales y la recolección y relleno final de las basuras en general.
- b) Departamento de Equipos y Transporte: se responsabiliza de la operación de los camiones recolectores de basura siguiendo el plan elaborado por el Departamento Técnico de Limpieza, así como el control y mantenimiento de estos vehículos.
- c) Departamento de Parques y Paisaje: se responsabiliza del mantenimiento y limpieza de los parques y jardines públicos.
- d) Departamento de Servicio Público: se encarga de la limpieza de los mercados públicos, zonas de puestos de venta al aire libre, crematorio, etc.

La escala de las finanzas de la Ciudad de Santo Domingo es relativamente pequeña, lo cual se refleja en la evolución del ingreso anual de la ciudad y su perspectiva (según la Alcaldía): para el año 1989 disponía 71,361,000 pesos; para 1990, 97,302,000 pesos; para 1991, 132,903,000 pesos. Para los próximos años está previsto aumentar una tasa anual de 83%.

Si tomamos el ejemplo del año 1991, el ingreso ordinario constituía el 63% del ingreso total, de los cuales el 9.3% (13,064,000 pesos) corresponde al ingreso originado por la recaudación de los derechos. El subsidio estatal para el Ayuntamiento ocupó un 31% del ingreso total, es

decir aproximadamente la mitad del ingreso ordinario, y la donación del exterior llegó al 36%.

La administración financiera del Ayuntamiento se ha mantenido balanceada, no habiendo significativa acumulación de la deuda. Los gastos ordinarios en 1991 fueron de 134,000,000 pesos, de los cuales 22,000,000 pesos (16.4%) corresponden al Departamento Técnico de Limpieza y 340,000,000 pesos (25.4%) al Departamento de Equipos y Transporte.

Si consideramos que el gasto total del Servicio de Limpieza del Ayuntamiento es el resultado de la suma del gasto del Departamento Técnico de Limpieza más las tres cuartas partes (3/4) del gasto del Departamento de Equipo y Transporte, esto equivale a 47,500,000 pesos. Por consiguiente, el ingreso originado por el servicio de limpieza (13,064,000 pesos) no cubre más que el 25.7% de los gastos totales.

Ante esta situación financiera y los detalles de los gastos, resulta sumamente difícil responder al incremento de los gastos ordinarios futuros al ampliar el Servicio de Limpieza, así como a las inversiones para la actualización de los equipos obsoletos. Por consiguiente, se recomienda incrementar la tasa de recaudación de los derechos por el servicio, para disminuir la inversión del Ayuntamiento.

2-4 Generalidades del servicio de manejo de basura

A pesar de que no existe una cifra exacta acerca del volumen de generación de basura en la Ciudad, se estima que es de 1,848 toneladas al día, calculando en base a la población de cada distrito del servicio (18 dentro de

la ciudad y 9 fuera), y las principales fuentes de generación, aplicando las unidades básicas de generación obtenidas por método a posteriori.

Debido a que la Ciudad de Santo Domingo se ubica en la zona subtropical, la temperatura es alta durante el año, lo cual acelera el crecimiento de los vegetales y frutas, y por ende el porcentaje de las materias orgánicas vegetales contenidas en la basura es alto. Por otro lado, también es abundante el residuo de las verduras y frutas que constituyen el componente principal de los alimentos. La basura recogida contenía alto porcentaje de humedad al absorber la lluvia, siendo el peso específico aparente de 422 kg/m³.

Cuadro 2.4-1 Resultados del estudio de componentes de basura (30 de mayo - 5 de junio, 1992)

Fuentes de basura		Zona residencial de alto ingreso	Asentamiento de bajo a mediano ingreso	Asentamiento de bajo ingreso - 1	Asentamiento de bajo ingreso - 2	Mercados públicos	Hoteles	Promedio
Composición de la basura (%)	Plásticos	14.0	14.3	6.4	13.8	1.5	—	8.3
	Papeles	23.0	17.1	12.0	13.8	—	23.3	14.9
	Ropa	2.2	9.3	8.2	10.6	—	3.8	5.7
	Botellas y vidrio	1.9	6.2	1.7	4.3	—	2.8	2.8
	Metales	3.3	7.5	6.3	4.0	—	1.5	3.8
	Residuos de alimentos	11.6	19.4	18.3	23.3	95.0	22.1	31.6
	Pastos, hojas, ramas	41.3	26.2	5.5	7.2	3.5	39.4	20.5
	Tierra, otros	2.7	—	41.6	23.0	—	7.1	12.4
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Humedad (%)	40.0	53.4	—	—	60.0	—	51.1	
Peso específico (kg/m ³)	364.2	523.8	474.0	357.5	412.9	402.1	422.4	

A partir de la década de los '80, la Ciudad de Santo Domingo adoptó el sistema de disposición concentrada de basuras en el sitio de relleno. Sin embargo, en los pequeños municipios dispersos en las afueras de la Ciudad, aún se sigue disponiendo las basuras en los rellenos o en los jardines de sus propias casas. Estos rellenos son principalmente valles naturales, donde no se da suficiente control higiénico.

Para el futuro plan de relleno sanitario y su operación, es importante considerar los siguientes puntos:

- a) En vez del Relleno Haina donde está llegando a su límite de vida útil, se utilizará provisionalmente el sitio Guaricano, mientras tanto, se debe decidir, construir y preparar el nuevo sitio que se pueda utilizar a largo plazo.
- b) Para el nuevo sitio de relleno deberá fortalecer el sistema de planificación y control, así como crear facilidades de control (patio, lavadero) y establecer un sistema de administración de la operación, incluyendo los registros del volumen de transporte de basura.

2-5 Antecedentes y el contenido de la solicitud

Actualmente, la Ciudad de Santo Domingo se enfrenta a una serie de problemas urbanos consecuentes del acelerado incremento de la población en los últimos años. Uno de ellos es la insuficiencia del servicio de recolección, siendo así que un 50% de las basuras descargadas no son recolectadas y está generando un grave situación higiénica, sobre todo en las áreas marginadas. En tales circunstancias, el Ayuntamiento de

Santo Domingo ha solicitado al Gobierno del Japón, a través del Gobierno de la República Dominicana, la Cooperación Financiera no Reembolsable para el equipamiento de manejo de desechos sólidos que permitan recolectar hasta el 90% del volumen total descargado. En respuesta a dicha solicitud, el Gobierno del Japón envió una misión de estudio para el diseño básico, a través de JICA, durante cuarentadías comprendidas entre el 9 de mayo al 17 de junio de 1992.

La Misión de Estudio elaboró un Plan Maestro de Limpieza y Recogida de Basura de la Ciudad de Santo Domingo, en base a las delimitaciones del servicio municipal y del servicio privado establecidas por el Ayuntamiento, el mismo que fue resumido en el Borrador del Informe Final.

Posteriormente, el área del servicio privado fue ampliado cubriendo casi la totalidad de la ciudad, exceptuando una parte al norte de la misma y la ciudad satélite, como consecuencia del contrato celebrado entre el Ayuntamiento y el sector privado en el 28 de octubre de 1992.

Con esto, el área de cobertura del servicio público quedó únicamente en la ciudad satélite y la parte norte de Santo Domingo, reduciéndose, por lo tanto, la población proyectada del servicio, el volumen de descarga de basura y la necesidad de recogida. En el caso de que dicho contrato entre en vigor, los vehículos de servicio público existentes podrán atender las necesidades del área bajo su jurisdicción, no habiendo necesidad de incrementar urgentemente sus unidades. Ante este cambio circunstancial, JICA envió otra misión de estudio, del 20 al 31 de enero de 1993, con el fin de presentar a las autoridades del Ayuntamiento el borrador del informe con las debidas modificaciones. Una vez

obtenida la aprobación del Ayuntamiento, se redactó el presente Informe.

Los equipos solicitados a enero de 1993 son los siguientes:

Cuadro 2.5-1
Lista de los equipos solicitados

1. Equipos de relleno sanitario	
Bulldozer de 210 PS	2
Camión de volteo de 140 PS	3
Pala cargadora de 210 PS	2
Retroexcavadora de 120 PS	1
Básculas para 40 toneladas	2
2. Equipos, maquinarias y herramientas del taller mecánico	
Equipos de mantenimiento	1 juego
Repuestos de Compactadores de Toyota	1 lote
3. Equipos de lavado de vehículos	
Equipos de lavado de vehículos	1 juego

CAPITULO 3
PLAN MAESTRO DEL MANEJO DE
BASURA EN LA CIUDAD DE
SANTO DOMINGO

CAPITULO 3
PLAN MAESTRO DEL MANEJO DE BASURA
DE LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO

3-1 Resumen del Proyecto

(1) Duración

El presente Proyecto durará desde 1992 hasta 2000, dividiendo en dos fases: la Primera Fase entre 1992 y 1995, y la Segunda Fase, entre 1996 y 2000.

(2) Area y la población que abarca el Proyecto:

El área del Proyecto son las zonas que actualmente se encuentran bajo la jurisdicción del Ayuntamiento de Santo Domingo, indicados en los Mapas 1 y 2 anexados al inicio del presente Informe, y consta de 18 distritos dentro de la ciudad y 9 en las afueras, según la delimitación administrativa del Departamento Técnico de Limpieza.

La población que cubre el Proyecto se detalla en el Cuadro 3.1-1. Se aplicó la misma tasa de crecimiento poblacional utilizada en el Plan de Urbanización de la Dirección de Planificación Urbana. La tasa media de crecimiento es de 2.8% dentro de la ciudad, y de 1.8% fuera de ésta.

(3) Tipo de basura a ser manejada por el Proyecto:

El Proyecto maneja los desechos sólidos domésticos, industriales ordinarios (mercados, hoteles, restaurantes, etc.) y basura de los parques y calles que actualmente se responsabiliza el Ayuntamiento.

(4) Volumen de generación de basura y de recolección propuesto:

Se ha propuesto alcanzar un nivel de servicio de recolección de 90% de basura tanto para la Primera como la Segunda Fase.

El volumen de generación de basura fue calculada sobre la base de la unidad actual de generación descrita en el Capítulo 2, inciso 2-4, con la tasa de crecimiento anual de 3% promedio. Los resultados de dicho cómputo se indican en el Cuadro 3.1-1.

Actualmente el volumen total de generación de basura (dentro y fuera de las Ciudad) es de 1848 toneladas al día. Esta cifra incrementará a 2,172 ton./día en 1995 y 2,873 ton./día en el año 2000, por lo que el volumen propuesto de recolección será de 1,955 ton./día y 2,587 ton./día en los años 1995 y 2000 respectivamente.

(5) Transferencia del servicio al sector privado y su alcance

En el mapa 3 anexo al inicio del Informe se presenta la delimitación de las áreas de servicio acordado en el contrato celebrado el 28 de octubre de 1992 entre el Ayuntamiento y el sector privado. Como consecuencia de ello, la responsabilidad municipal quedó además del control del servicio privado, la recogida y transporte de la basura de la parte norte de la ciudad, así como la ciudad satélite y las labores en los sitios de relleno. También se responsabilizará del mantenimiento y control de los vehículos y maquinarias necesarias para estos servicios.

Cuadro 3.1-1
Población del Proyecto y el
volumen de generación de basura

Volumen de generación de basura Delimitación	Principales fuentes de generación industriales	Tasa de crecimiento poblacional (%/año)	Densidad poblacional (personas/ha.)	1 9 9 2			1 9 9 5			2 0 0 0		
				Población (mil)	Volumen de generación por persona (kg/persona día)	Volumen generación de basura (toneladas/día)	Población (mil)	Volumen de generación por persona (kg/persona día)	Volumen generación de basura (toneladas/día)	Población (mil)	Volumen de generación por persona (kg/persona día)	Volumen generación de basura (toneladas/día)
0 0	Zona recreativa	0	201	27.3	0.90	25	27.3	0.98	27	27.3	1.14	31
0 1	Parque	3.8	88	148.2	0.70	104	165.7	0.76	126	199.7	0.89	178
0 2	Mercado	3.8	194	(90.3) 167.5	0.80	(72) 134	(101.0) 187.3	0.87	(88) 163	(121.7) 225.7	1.01	(123) 228
0 3		3.8	162	(106.9) 140.8	0.80	(86) 113	(119.6) 157.5	0.87	(104) 137	(144.1) 189.7	1.01	(146) 192
0 4		3.8	60	(70.1) 107.4	0.50	(35) 54	(78.4) 120.1	0.55	(43) 66	(94.5) 144.7	0.63	(60) 91
0 5	Mercado, hoteles, restaurantes, oficinas	1.8	140	64.8	0.90	58	68.4	0.98	67	74.7	1.14	85
0 6	Mercado	1.8	538	(131.7) 308.3	0.80	(105)* 246	(138.9) 325.2	0.87	(121)* 283	(151.9) 355.6	1.01	(153) 359
0 7	Mercado	1.8	543	(221.4) 414.3	0.80	(177)* 331	(233.6) 437.1	0.87	(203)* 380	(255.4) 477.9	1.01	(258)* 483
0 8	Mercado, estadio	1.8	305	167.8	0.70	117	177.0	0.76	135	193.5	0.89	172
0 9	Centro Olímpico, restaurantes	1.8	72	32.0	0.90	29	33.8	0.98	33	36.9	1.14	42
1 0	Hoteles, restaurantes, parque, oficinas	1.8	96	41.0	0.80	33	43.3	0.87	38	47.3	1.01	48
1 1	Mercado, restaurantes, parques, oficinas	1.8	112	170.9	0.90	153	180.3	0.98	177	197.1	1.14	225
1 2		1.8	97	92.8	0.70	65	97.9	0.76	74	107.0	0.89	95
1 3	Jardín botánico	2.8	28	88.7	0.70	62	96.4	0.76	73	110.6	0.89	98
1 4		3.8	50	(29.1) 64.3	0.70	(20) 45	(32.5) 71.9	0.76	(25) 55	(39.2) 86.7	0.89	(35) 77
1 5		3.8	98	(104.5) 170.2	0.70	(73) 119	(116.9) 190.3	0.76	(89) 145	(140.8) 229.4	0.89	(119) 204
1 6		5.2	26	(77.5) 77.5	0.70	(54) 54	(90.2) 90.2	0.76	(69) 69	(116.3) 116.3	0.89	(104) 104
1 7		5.2	18	20.1	0.70	14	23.4	0.76	18	30.2	0.89	27
Sub-total		2.8	(108)	(831.5) 2,303.9		(622) 1,756	(911.1) 2,493.1		(742) 2,066	(1,063.9) 2,850.3		(1,004) 2,739
R 1	Mercado	1.8	121	72.0	0.70	50	76.0	0.76	58	83.0	0.89	74
R 2	Zona recreativa	1.8	102	42.9	0.60	26	45.3	0.66	30	49.5	0.76	38
R 3		1.8	20	5.4	0.50	3	5.7	0.55	3	6.2	0.63	4
R 4		1.8	2	1.5	0.50	1	1.6	0.55	1	1.7	0.63	1
R 5		1.8	17	2.2	0.50	1	2.3	0.55	1	2.5	0.63	2
R 6		1.8	16	7.8	0.50	1	1.4	0.55	1	1.5	0.63	1
R 7		1.8	4	1.9	0.50	1	2.0	0.55	1	2.2	0.63	1
R 8		1.8	9	10.3	0.50	5	10.9	0.55	6	11.9	0.63	7
R 9		1.8	80	7.9	0.50	4	8.3	0.55	5	9.1	0.63	6
Sub-total				145.4		92	153.5		106	167.6		134
Total				(976.9) 2,449.3		(714) 1,848	(1,064.6) 2,646.6		(848) 2,172	(1,231.5) 3,017.9		(1,138) 2,873

Observación
Los dieciocho distritos de 00 a 17 se ubican dentro de la ciudad y los nueve distritos de R1 a R9 fuera de ésta.

() indica la población y el volumen de basura del servicio directo (ver los Mapas 1 y 2 adjuntos al comienzo del presente Informe)
(*) indica el volumen de generación que debe ser tratada urgentemente, y del que se hablará más adelante.

En los Cuadros 3.1-2 y 3.1-3 se detallan el volumen de generación de basura y el volumen proyectado de recogida, respectivamente, según las áreas de servicios municipal y privado.

Cuadro 3.1-2 Volumen de generación de basura según áreas de servicio municipal y privado

AREA/VOLUMEN	1992		1995		2000	
	Poblac. (mil)	Volumen (t/d)	Poblac. (mil)	Volumen (t/d)	Poblac. (mil)	Volumen (t/d)
Total Zona Metropolitana	2,449.3 (100%)	1,848 (100%)	2,646.6 (100%)	2,172 (100%)	3,017.9 (100%)	2,873 (100%)
Area de servicio municipal	243.0 (9.9%)	160 (8.7%)	2647.1 (10.1%)	193 (8.9%)	314.1 (10.4%)	265 (9.2%)
Area de servicio privado	2,206.3 (90.1%)	1,688 (91.3%)	2,379.5 (89.9%)	1,979 (91.1%)	2,703.8 (89.6%)	2,608 (90.8%)

Nota) Los 9 distritos ubicados en las afueras de la ciudad corresponden al área de servicio municipal.

Cuadro 3.1-3 Volumen propuesto de recogida (ton./día)

Area/ Volumen		1992	1995	2000
Servicio Municipal	Dentro de la ciudad	61	78(3.9%)	117.9(4.6%)
	Fuera de la ciudad	83	95(4.9%)	121 (4.7%)
Servicio privado		1,519	1,782(91.2%)	2,348(90.7%)
Total		1,663	1,955(100%)	2,587(100%)
Tasa recogida (%)		45.5 % (estimada)	90.0	90.0

3-2 Sistema de disposición

(1) Control de generación y descarga

La basura se compone principalmente de materias orgánicas de los desechos de alimentos como verduras, frutas, etc. En la Ciudad de Santo Domingo la

temperatura se mantiene alta durante todo el año, lo cual acelera la descomposición de las materias orgánicas, por lo que no se puede conservar la basura en casas particulares (fuente de generación) por más de tres días. Generalmente los camiones recolectores pueden llegar a las fuentes de generación doméstica de mediano a alto ingreso e industrial por su accesibilidad, mientras que en las áreas marginadas aún existen zonas donde la falta de vías de acceso no permite la entrada vehicular. Tampoco es fácil crear puestos basurales en estas zonas. Por lo tanto, se necesita solicitar colaboración de los habitantes locales para que lleven la basura a lugares determinados en los días y horas determinados.

(2) Recolegida y transporte

(a) Sistemas de recolegida y transporte

Se adoptarán diferentes sistemas según el tipo de fuente de generación, en forma como se describe a continuación:

Cuadro 3.2-1 Sistemas de recolección de basura

Fuentes		Sistemas	Recipiente	Vehículo	Métodos de operación
Bloque residencial		Puestos	Basural común de concreto	Compactador grande	Empleados de limpieza
Casas individuales		Cuadras (aviso con campana)	Libre	Compactadores pequeño y grande	Habitantes y empleados de limpieza
		Curvas	Basural común de concreto	Idem	Empleados de limpieza
Mercados	pequeños	Curvas	Contenedor pequeño	Compactador (Camión contenedor)	Empleados limpieza Máquinas
	grandes	Puestos fijos mediante contenedores transportables	Contenedor trans-portable	Camión contenedor desmontable	Máquinas
Calles y parques		Puestos fijos	Contenedor fijo	Cargador frontal de llantas Camión abierto Camión de remolque	Máquinas

Por cuanto actualmente la recolección de basura es realizada mediante estos tres sistemas mencionados, su eficacia ha sido suficientemente comprobada.

Se recomienda que el Ayuntamiento oriente a la comunidad para que vaya sustituyendo gradualmente los bidones enteros que actualmente están utilizando como recipiente de basura en los puestos de recolección en las curvas, por bidones medios o cubos de plástico más ligeros y fáciles de manejar por los empleados. Sin embargo, para promover el uso de recipientes más pequeños, es necesario aumentar la frecuencia de recolección que el presente.

En el Plan Maestro se adoptó el compactador como el modelo principal de camiones recolectores. Este está equipado de un mecanismo para introducir mecánicamente

la basura vaciada en la tolva al interior del vehículo, por lo que en comparación a los camiones volquetes cubiertos o cargadores laterales que necesitan cargar manualmente la basura, el rendimiento es considerablemente alto y requiere menos tiempo de operación. Por lo tanto el compactador es considerado como el modelo más adecuado para la Ciudad de Santo Domingo, donde los habitantes se reúnen en las curvas a la hora de la llegada de los camiones recolectores. Además los camiones compactadores son muy higiénicos puesto que difícilmente se desparrama la basura durante la carga y transporte. Por otro lado, el precio de adquisición y el costo de mantenimiento de cada unidad relativamente altos por proveer del sistema hidráulico y el mecanismo de compresión de basura, será compensado por el alto rendimiento integral de los vehículos.

En cuanto al transporte, se planea llevar la basura hasta el sitio de disposición final con los mismos camiones recolectores, sin considerar la posibilidad de instalar una estación intermedia, ya que no se planea crear sitios de relleno futuros a una distancia muy larga (no mayor de 40 km).

(3) Proceso intermedio de disposición de basura y reciclaje de los recursos

El proceso intermedio que reduce tanto el volumen como la cantidad de basura puede ser útil para la Ciudad de Santo Domingo, en el caso de trazar un plan con miras hacia el año 2000. No obstante, actualmente el Ayuntamiento cuenta con suficientes recursos económicos para invertir en esta materia. Por otro lado, si consideramos que hay gran posibilidad de conseguir un espacio para el sitio de relleno a una distancia relativamente cercana y con suficiente capacidad, y por otro lado, que la basura contiene alto porcentaje de

agua, no será necesario estudiar el método de incineración como proceso intermedio de disposición desde el punto de vista tanto de costo como de rendimiento.

Por otro lado, el procesamiento de basura descargada de los mercados para obtener compostos depende del valor comercial que tenga éste dentro del mercado. Se recomienda, por lo tanto, que el Ayuntamiento recoja informaciones básicas que serán puestas al público, para que el sector privado vea la factibilidad de la empresa.

El reciclaje de papeles, metales y otros recursos reutilizables deberá ser promovido de acuerdo a la madurez de la industria manufacturera del país.

(4) Disposición final

1) Capacidad restante del sitio de relleno actual

a) Sitio de relleno Haina (Ver Figura 3.2-1)

Originalmente, este relleno ha sido creado como un sitio de disposición de basura provisional.

Se llega dirigiéndose hacia el oeste por la Autopista 30 de Mayo, doblando a la derecha antes del Puente pate Troncoso y subiendo la cuesta de 200 a 300 m. Se ubica, en la cercanía, una planta de asfalto y la oficina de administración del Departamento Técnico de Limpieza.

Para el relleno se vacía la basura en un valle angosto. No se puede recubrir con tierra puesto que el valle es profundo.

La capacidad remanente es para un año más, calculando sobre la base del volumen relleno hasta 1992.

b) Sitio de relleno Guaricano:

Se llega dirigiéndose hacia el norte a lo largo del río Isabela, y doblando a la izquierda, en Santa Cruz.

Actualmente está en desuso debido a los reclamos de los habitantes locales, ya que los bordes de las partes norte, sur y oeste que han sido rellenadas en el pasado están muy próximos a las casas particulares.

c) Sitio de relleno San Isidro

Se ubica dentro de la Base de la Fuerza Aérea, y actualmente se utiliza para disponer basura especial de la Presidencia y de la recolectada de la parte este del río Ozama. El rellenado se hace en la fosa abandonada a cielo abierto, la cual ha sido cubierta casi en su totalidad. Sin embargo, se prevé usar unos dos años más recubriendo la basura acumulada con tierra.

d) Sitio de relleno Cancino

Este sitio de relleno está clausurado, con casas aglomeradas encima. La basura ha sido acumulada sobre un terreno plano.

2) Plan de relleno

Se recomienda que en las afueras de la ciudad donde la densidad poblacional es relativamente baja, la basura sea dispuesta en las propias casas y en sitios de relleno de pequeña escala contruidas en cada municipio.

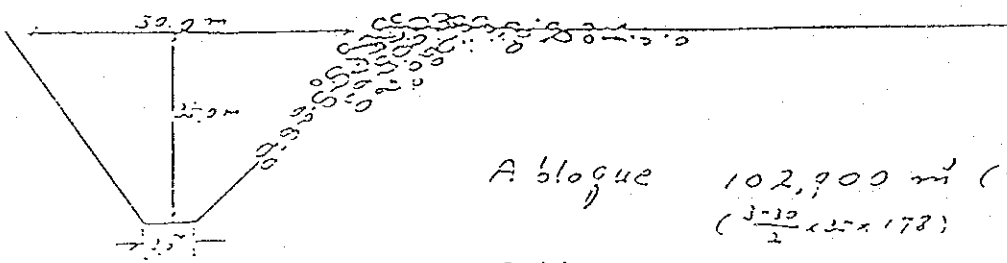
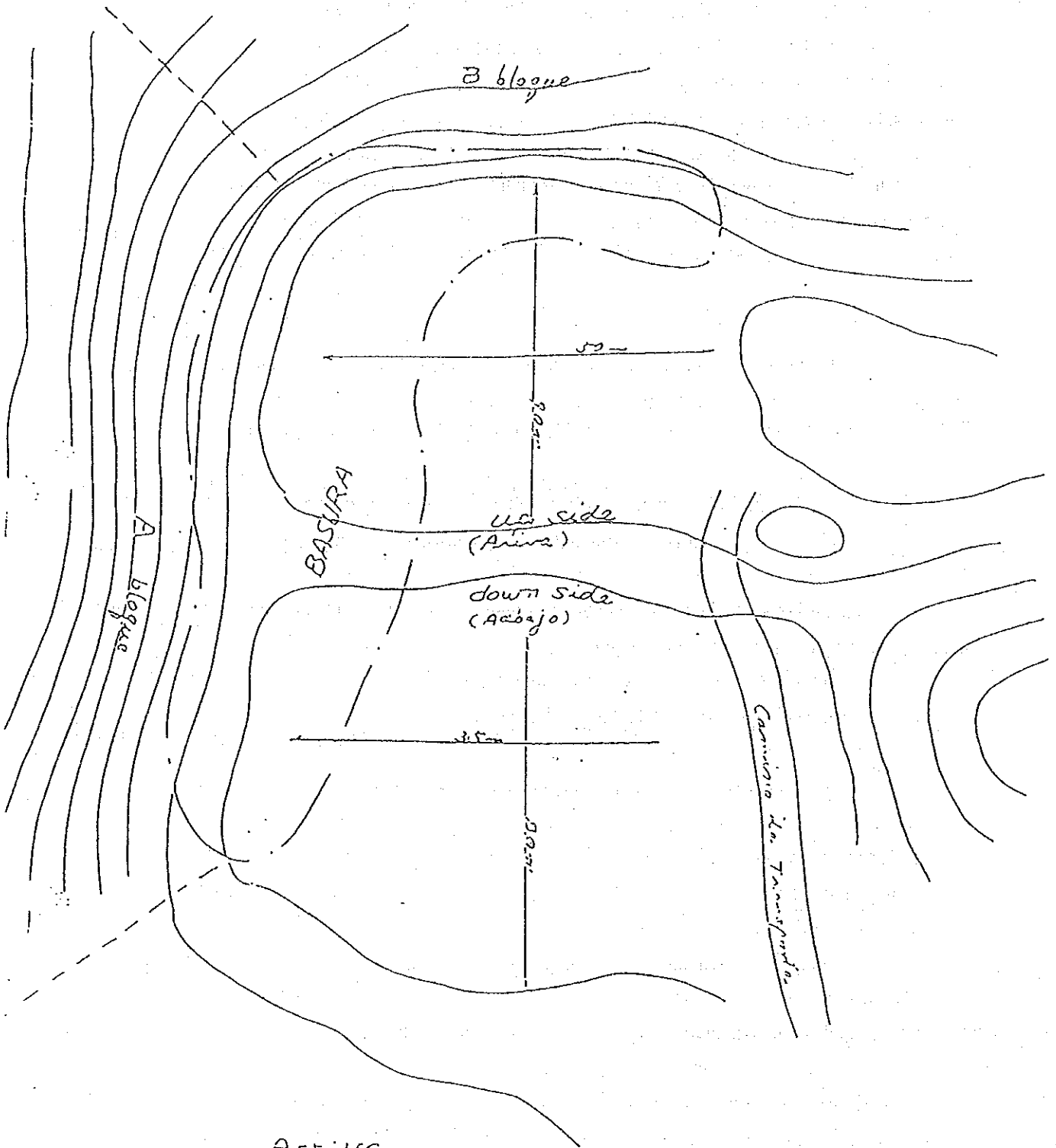
En el nuevo sitio de relleno sanitario que entrará en uso a partir de 1994, después de que haya terminado de usarse el sitio Haina, se recomienda satisfacer las siguientes condiciones:

- a) Tener capacidad mínima de aprox. 7,000,000 m³ para rellenar 5,800,000 m³ de basura (4 millones de toneladas) y 1,200,000 m³ de tierra de recubrimiento, que corresponden a basuras descargadas durante cinco años.
- b) Nivel freático bajo, y con préstamo cercano al sitio de relleno.
- c) De fácil acceso desde el área urbano, con una distancia de transporte de los camiones recolectores menor de 40 km.
- d) Un terreno público separado por centenares de metros desde el asentamiento poblacional.

Actualmente, se está estudiando la posibilidad de seleccionar el terreno público del distrito Duquesa, que se ubica a 25 km aproximadamente al noroeste de la Ciudad. Pese a que la delimitación con el terreno privado no está aún aclarada, posee una extensión de más de 200 ha., que es suficiente para construir un nuevo sitio de relleno que abarque la capacidad mencionada. Debido a que éste se ubica distante de los asentamientos poblacionales existentes, no habrán reclamos por parte de los habitantes locales. Sin embargo, aún no existe una vía de acceso en buenas condiciones. Ya fue utilizado provisionalmente en el pasado, suspendiéndose pronto su aprovechamiento debido a que para llegar al lugar se debía recorrer aprox. 5 km por un camino de tierra, lo cual podía afectar negativamente tanto al número de viajes de los vehículos como sus condiciones de operación.

Para la planificación del nuevo sitio de relleno, será necesario aclarar la delimitación entre los terrenos públicos y privados, mejorar la vía de transporte (aprox. 5km) que llega al sitio, elaborar un plan de operación, y tomar las medidas necesarias para prevenir la generación de los problemas de deterioro ambiental, incluyendo los reclamos de los habitantes locales.

Figura 3.2-1
 Sitio de Relleno Haina



A bloque $102,900 \text{ m}^2$ (más o menos)
 $(\frac{3+10}{2} \times 25 \times 178)$

B bloque $45,000 \text{ m}^2$ (más o menos)
 $(50 \times 60 \times 15)$