

A.4.2 Sistema Tributario y Sistema de Cobro de los Servicios Públicos

a. Sistema de Impuestos - Visión General

La legalidad, la igualdad y la asignación de ingresos, es decir, los principios fundamentales de tributación, están comprendidos dentro de la Constitución, de acuerdo con la cual el congreso federal está habilitado para recaudar impuestos necesarios para cubrir los gastos federales. Dentro del marco de la legitimación de los impuestos, México tiene un complejo sistema de lazos intergubernamentales fiscales, que están caracterizados por un grado relativamente alto de centralización de los gastos y por un poder limitado de captación de ingresos de los gobiernos estatal y municipal. En números, más de 76.9% de los gastos gubernamentales (gobiernos federal, estatales y municipales) están bajo el control del gobierno federal, mientras que los recursos propios (impuestos y derechos) generados de los ingresos por los estados y el DF representaron sólo 27.5% en 1992 y 30.1% en 1998, respectivamente³⁸. La Ley de la Coordinación Fiscal de 1980 otorga a la administración federal jurisdicción sobre la mayor parte de las fuentes de recaudación y especifica un acuerdo de participación de los ingresos³⁹. La ley de 1980 también introdujo la figura del Impuesto al Valor Agregado (IVA) como una atribución federal⁴⁰.

Como retribución a los recursos transferidos desde el gobierno federal, los gobiernos estatales recaudan ciertos impuestos, tales como el impuesto sobre la nómina⁴¹, impuesto a la transferencia de la propiedad, tenencia de vehículos y los cargos de servicios tales como los derechos, productos y aprovechamientos y otros cargos a los usuarios. Generalmente, el impuesto predial y los derechos de servicios administrativos y otros cargos son las únicas fuentes de ingresos propios que se atribuyen a los gobiernos municipales. Con esto en mente, se puede entonces decir que los gobiernos locales dependen en gran medida de los ingresos federales. Otra herramienta fiscal sobre la que se basa el gobierno federal es la que involucra las concesiones para propósitos específicos que promueven y financian cierto tipo de servicios a gobiernos de menor importancia, aunque siempre recordando la distribución horizontal entre los estados.

El recién creado Fondo General de Participaciones y el Fondo de Fomento Municipal entre los estados y el gobierno federal en 1990 contiene los tres siguientes criterios: (i) población; (ii) un indicador que refleje la capacidad de generación de impuestos y

³⁸ Referencia: Joost Draaisma, *Public Finance and Fiscal Federalism in Mexico*, Banco Mundial, 1997. Se agradece profundamente a los Sres. Richard L. Clifford y J. Draaisma de la Misión residente del BM en la ciudad de México por su información tan valiosa acerca del tema. También ver la *Gaceta Oficial del Distrito Federal*, Mayo de 1998.

³⁹ Se ha percibido que la eficacia en la administración central de algunos impuestos ha sido utilizada como la razón para este tipo de coordinación. Además, hay un amplio consenso en la literatura económica en el sentido de que el gobierno central debería contar con impuestos que tengan ciertas características. Esto es, aquellos impuestos (i) recaudados sobre bases hacendarias para evitar movimientos inducidos por los impuestos de factores de producción y evitar la competencia entre impuestos que reduzcan los ingresos de manera drástica; (ii) más sensibles a los cambios en los ingresos, como por ejemplo tener una mayor flexibilidad en los ingresos, proporcionar al gobierno central instrumentos de estabilización y proteger hasta donde sea posible los presupuestos de gobiernos subordinados de fluctuaciones cíclicas, y (iii) recaudados con apego a bases tributarias que son distribuidos de manera impar a través de las regiones. Estos criterios se pueden usar para la asignación de impuestos corporativos al gobierno central (criterios (i) y (ii)) y los impuestos sobre recursos naturales (criterio (iii)). (Referencia: Teresa Ter-Minassian, *Op. cit.*, 1997, p. 9)

⁴⁰ Referencia: Joost Draaisma, *ibid.*, p. 3

⁴¹ El impuesto sobre la nómina representa generalmente el 1% de la nómina, de manera separada al ISR que recauda el gobierno federal.

los esfuerzos de recaudación de impuestos⁴², y (iii) lo inverso de los derechos per capita que resultaron de los primeros dos criterios, en vez de la primera consideración de la capacidad económica y de generación de impuestos de los estados. La relevancia de cada uno de los criterios especificados es de 45.17% para los primeros dos criterios y un saldo de 9.66% para el tercero⁴³. Los impuestos compartidos con los gobiernos locales incluyen el ISR, el IVA, impuestos sobre consumo, impuestos a la exportación e importación del petróleo y el impuesto sobre la tenencia o uso de vehículos. Mientras tanto, la información acerca de las concesiones específicas es escasa y no se analiza en detalle.

En números, el coeficiente⁴⁴ del FGP (Fondo General de Participaciones) es el siguiente:

$$B^i = (CP_{t-1}^i) * (IA_{t-1}^i) * (IA_{t-2}^i); CP_{t-1}^i = B^i * TB^{-1}$$

Donde IA_{t-1}^i representa los impuestos asignables recolectados en el estado i en el año $t-1$, y TB es la suma de los derechos totales, $\sum_i B^i$, mientras que CP_{t-1}^i representa el coeficiente de participación de ingresos del estado i en el año $t-1$, y B^i es el derecho al estado i .

A pesar de los grandes esfuerzos del gobierno para reformar el esquema tributario para una mejor distribución vertical y horizontal, se ha señalado que uno de los problemas fiscales más importantes de México es la ausencia de coordinación de políticas fiscales y administrativa en los diversos niveles gubernamentales. La falta de uniformidad entre los estados respecto del tipo de impuestos que recaudan y sus tasas, sobre todo en el impuesto predial, podría resultar en una distribución geográfica no uniforme de las cargas fiscales. Con esto en mente, se podrían llevar a cabo esfuerzos para mejorar la eficiencia a través del fortalecimiento de los acuerdos de coordinación y armonización actuales entre el gobierno federal y los estados.

Se muestra en el Cuadro A-23 una serie de impuestos asignados y gastos presupuestales para cada nivel gubernamental, mientras que el Cuadro A-24 y Cuadro A-25 muestran la estructura de los ingresos del gobierno del DF de 1995 a 1998 y de cada uno de los gobiernos en orden administrativo en 1994.

⁴² Este indicador toma en cuenta la participación que corresponde al estado en los derechos totales del siguiente año, y un indicador de "esfuerzos fiscales" determinado por los ingresos totales generados por el Impuesto sobre Automóviles Nuevos (ISAN), la tenencia de vehículos y los impuestos especiales sobre la producción y servicios en el año previo, divididos entre aquellos impuestos recolectados el año anterior (Referencias: J. Draaisma, *ibid.*)

⁴³ Referencia: J. Draaisma, *ibid.*, p. 2

⁴⁴ Juan Amieva-Hucita, *México*, en Teresa Ter-Manassian, *op cit.*, 1997, p. 578.

Cuadro A-23: Gastos e Impuestos Federales y del Gobierno Local

Impuestos del gobierno federal	Gastos del gobierno federal
Impuesto al ingreso de las empresas Impuesto sobre el ingreso personal Impuesto sobre los activos de las empresas Impuesto al Valor Agregado (IVA) Impuesto sobre la extracción del petróleo (regafias) Impuesto sobre la exportación del petróleo Impuestos sobre productos y servicios (impuesto al consumo) Impuesto Sobre Automóviles Nuevos (ISAN) ⁴⁵ Impuesto sobre la tenencia o uso de vehículos Impuesto sobre el traspaso de bienes raíces ⁴⁶ Derechos de importación Varios	Administración federal Servicio de la deuda interna y externa Defensa Correo y Telecomunicaciones Relaciones Exteriores Irrigación Comercio Exterior Vías férreas, carreteras, vías aéreas y embarcaciones Policía Federal y Fronteriza
Impuestos compartidos	Gastos compartidos
Impuesto Sobre la Renta IVA Impuesto al consumo Derechos de exportación de petróleo ⁴⁷ Tenencia y uso de vehículos ISAN	Salud Educación Programa específico de concesiones Solidaridad Convenios Únicos de Desarrollo Policía especial Parques nacionales
Impuestos del Gobierno Estatal	Gastos del gobierno estatal
Impuesto estatal a la nómina Impuesto por transferencia de bienes raíces Impuesto a vehículos con una antigüedad de más de 10 años Impuesto al uso de la tierra Impuesto a la educación Impuestos Indirectos a la industria y el comercio Cargos y licencias por algunos servicios públicos	Administración estatal Infraestructura estatal Orden público y Seguridad del estado Limpieza y abastecimiento de agua Pago de la deuda local Bibliotecas públicas
Impuestos del Gobierno municipal	Gastos del gobierno municipal
Impuesto local a la propiedad Impuesto a la transferencia de bienes raíces Cargos por el agua Otros cargos y licencias locales Impuestos indirectos sobre la agricultura, la industria y el gobierno Desarrollo residencial	Administración local Orden público y seguridad local Transporte local Infraestructura local, incluyendo el abastecimiento de agua y la limpieza Tránsito local Disposición de residuos y alumbrado público Carnicerías, cementerios y parques

Fuente: Teresa Ter-Minassioan, Fiscal Federalism in Theory and Practice, FMI, 1997, p. 572-573.

⁴⁵ Este impuesto se suspendió durante un año a partir del primero de enero de 1996

⁴⁶ Este impuesto se derogó el primero de enero de 1996

⁴⁷ Algunos ingresos por impuestos del gobierno (la producción de petróleo y la exportación de hidrocarburos) no se incluyen en el cálculo del fondo de participación de ingresos

Cuadro A-24: Fuentes de Ingresos

Fuentes de Ingresos (en millones de pesos)	1995	1996	1997 (milos)	1998 (milos)
Ingresos Propios				
I. IMPUESTOS	4,384.7	5,673.60	6,904,116.0	8,114,644.0
Impuesto Predial	1,994.7	2,787.1	3,310,000.0	3,839,435.0
Adquisición de bienes raíces	589.4	696.5	736,893.0	761,168.0
Sobre espectáculos públicos	50.3	54.5	73,101.0	101,117.0
Sobre lotería rifas, etc.	74.4	30.5	119,712.0	76,762.0
Impuesto a la nómina	1,543.3	1,910.5	2,428,006.0	3,026,646.0
Tenencia y uso de vehículos	110.20	120.90	164,991.0	231,904.0
Adquisición de vehículos usados	22.70	25.70	23,513.0	26,204.0
Por prestación de servicios de hospedaje	0.00	47.90	47,900.0	51,048.0

(en millones de pesos)

	1995		1996		1997		1998	
	Cantidad	Participación	Cantidad	Participación	Cantidad	Participación	Cantidad	Participación
I. IMPUESTOS	4,384.7	24.2%	5,673.6	22.6%	6,904.1	22.2%	8,114.6	21.0%
II. CONTRIBUCIONES PARA MEJORAS	174.6	1.0%	182.4	0.7%	200.2	0.6%	172.1	0.4%
III. DERECHOS	1,700.7	9.4%	2,302.1	9.2%	2,895.2	9.3%	3,538.3	9.1%
IV. CONTRIB. NO INCLUIDAS EN SECCIONES PREVIAS, DE EJERCICIOS ANTERIORES, NO SALDADAS	0.1	0.0%	0.1	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
V. ACCESORIOS DE LAS CONTRIBUCIONES	195.0	1.1%	331.4	1.3%	673.0	2.2%	614.5	1.6%
VI. PRODUCTOS	1,446.2	8.0%	2,044.1	8.1%	2,652.0	8.5%	3,551.0	9.2%
VII. APROVECHAMIENTOS	361.5	2.0%	554.7	2.2%	619.7	2.0%	554.3	1.4%
VIII. PARTICIPACION POR ACTIV. DE COORD.	-	0.0%	-	0.0%	1,970.1	6.3%	2,964.8	7.7%
IX. PARTICIPACIONES FEDERALES	6,839.3	37.7%	10,602.9	42.2%	11,201.9	36.0%	13,495.9	34.9%
X. ADEUDOS DE EJERCICIOS ANTERIORES	300.0	1.7%	400.0	1.6%	500.0	1.6%	600.0	1.5%
XI. OTROS INGRESOS	2,751.5	15.2%	3,006.0	12.0%	3,489.2	11.2%	5,106.3	13.2%
TOTAL	18,153.6	100.0%	25,097.3	100.0%	31,105.4	100.0%	38,712.0	100.0%

(en millones de pesos)

	1995	1996	1997	1998	Part. 1998 (%)	IB 95-98
Gastos de todas las instituciones del GDF	17,682.7	16,970.7	19,588.4	25,784.1	60.6	13.4%
Gastos de todas las instituciones del GDF dentro de los cuales el Departamento de Obras y Servicios	12,291.3	16,970.7	19,588.4	25,784.1	60.6	28.0%
Gastos de las delegaciones	3,693.2	5,967.2	6,888.6	8,890.4	20.9	34.0%
Gastos de entidades paraestatales	3,395.5	4,641.4	6,087.2	6,629.7	15.6	25.0%
Total	19,865.3	27,664.2	33,566.6	42,574.4	100.0	28.9%
Menos						
Contrib. Incluidas en gastos de la Admon. Central	2,182.6					
Gastos financiados con recursos propios	2,037.1					
Más						
Asamblea de Representantes DF	117.5	196.2	255.0	310.0		
Oficialía Mayor de la Asamblea de Rep. DF		60.0	60.0	71.9		
Suprema Corte de Justicia	213.9	350.5	447.0	930.7		
Judicatura de la Suprema Corte de Justicia		25.5	25.1	30.7		
Comisión de Derechos Humanos	40.0	50.0	50.0	61.9		
Prerrogativas del Inst. Fed. Electoral del DF				200.0		
Proceso Electoral			360.0			
Consejos Ciudadanos	32.0	40.0				
Servicio de la deuda del sector central	220.7	1,489.9	1,860.4	1,500.0		
Intereses y comisiones de compañías paraestatales	1.2	109.5				
Déficit de ejercicios fiscales anteriores	250.0	300.0	400.0	500.0		
A1 Programa de mejoramiento de las delegaciones		500.0				
A2 Programa de Desarrollo de Infraestructura		464.8				
A3 Programa de regeneración de zonas urbanas		475.0				
Total	18,557.9	30,197.3	37,055.4	46,212.0		

Fuentes: Gaceta Oficial del Distrito Federal, 1994-1997

Cuadro A-25: Estructura Gubernamental por Orden Administrativo, 1994⁴⁸

	Gobierno Federal	Gobierno Estatal	Gobierno Municipal	Gobierno General
(en millones de nuevos pesos)				
Ingresos Totales	215,301	53,793	14,761	283,855
Impuestos	160,317	2,028	3,253	165,598
Ingresos no tributables ⁴⁹	54,984	24,827	3,060	82,871
participación en ingresos netos	-----	26,938	8,448	35,386
Egresos Totales	221,202	49,955	16,233	287,390
Administrativos	111,006	28,546	10,306	149,858
Transferencias	74,792	8,396	1,101	84,289
Inversión	30,422	12,508	4,337	47,267
Gastos diferidos	4,982	505	489	5,976
Saldo Presupuestal	-5,901	3,838	-1,472	-3,535
Cambios en la cuenta de terceros	-4,027	5,847	292	2,112
Saldo general	-9,927	-2,009	-1,764	-13,700
Financiamiento (neto)	9,927	2,009	1,764	13,700
Externo	-6,595	-----	-----	-6,595
Interno	16,522	2,009	1,764	20,295
(porcentaje del PIB)				
Ingresos Totales	16.9	4.2	1.2	22.3
Impuestos	12.6	0.2	0.3	13.0
Ingresos no tributables	4.3	1.9	0.2	6.5
Participación en ingresos netos	-----	2.1	0.7	2.8
Egresos Totales	17.4	3.9	1.2	22.6
Administrativos	8.7	2.2	0.8	11.8
Transferencias	5.9	0.7	0.1	6.6
Inversión	2.4	1.0	0.3	3.7
Gastos diferidos	0.4	-----	-----	0.5
Saldo Presupuestal	0.5	-0.3	-0.1	-0.3
Cambios en la cuenta de terceros	-0.3	0.5	-----	0.2
Saldo general	0.8	-0.2	-0.1	-1.1
Financiamiento (neto)	-0.8	0.2	0.1	1.1
Externo	-0.5	-----	-----	-0.5
Interno	1.3	0.2	0.1	1.6

Fuentes: Secretaría de Hacienda y Crédito Público Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (1996c).

b. Sistema de Pago por los Servicios Públicos del DF

Los principales servicios públicos brindados por el Gobierno del Distrito Federal son los de suministro y distribución de agua potable, drenaje, recolección de residuos sólido, barrido de vías públicas y conservación de parques, plazas y áreas públicas. La instancia de dicha entidad que legal, técnica y administrativamente le corresponde brindar estos servicios son las *delegaciones políticas*, aunque en lo que se refiere a la limpieza de la red vial primaria y a la recolección de residuos acumulados en la vía pública estas actividades las comparte con la *Dirección General de Servicios Urbanos (DGSU)*.

La población en general paga de manera oficial por los servicios del agua potable bimestralmente, mediante una boleta que es enviada por correo por la Comisión de Aguas del Distrito Federal dependiente de la Secretaría de Obras y Servicios.

Por los servicios de drenaje, rehabilitación y mantenimiento de monumentos y plazas públicas, obras de ornato, escuelas, bibliotecas y de más centros de servicios social,

⁴⁸ Sin inclusiva las operaciones de los fondos de seguridad social.

⁴⁹ Incluye las regalías de los hidrocarburos.

cultural y deportivo a cargo del Distrito Federal, así como por la construcción, rehabilitación y mantenimiento de parques y mercados públicos, vialidades secundarias, guarniciones y banquetas en general y puentes y pasos peatonales de vialidades secundarias la población del Distrito Federal paga al Gobierno del Distrito Federal a través de un cargo denominado "Boleta Predial", la cual se cubre anualmente utilizándose para definir su monto la zona urbana donde se ubica y la superficie construida del inmueble. Estos pagos se hacen en efectivo ante la Tesorería del Gobierno del Distrito Federal en diferentes sucursales que existen para este propósito.

Existe además un Impuesto denominado "Uso de Suelo", el cual es cubierto por quien pretende instalarse en áreas urbanas permitidas para ese fin, para desarrollar alguna actividad comercial o de servicios; esto resulta interesante ya que a través de este impuesto se podría instaurar un mecanismo para instrumentar algún cobro correspondiente a los servicios de aseo urbano.

La Tesorería del GDF, dependiente de la Secretaría de Finanzas funge como la Entidad Tributaria responsable de la administración y recaudación de dichos ingresos, así como de las contribuciones federales que se establezcan en acuerdos con el Ejecutivo Federal.

Ahora bien con relación a los servicios de aseo urbano, la **Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal** define, en su Artículo 10, a los Servicios Públicos como la actividad organizada que se realiza conforme a las Leyes o Reglamentos vigentes en el Distrito Federal, con el fin de satisfacer en forma continua, uniforme, regular y permanente, necesidades de carácter colectivo.

Además dicho precepto establece que la declaración oficial de determinada actividad constituye un servicio público, implica que la prestación del mismo es de utilidad pública, y por lo tanto se faculta a la autoridad para decretar la expropiación, limitación de dominio, servidumbre u ocupación temporal de los bienes que se requieran para la prestación del servicio.

También faculta este instrumento regulatorio a la autoridad correspondiente para fijar o modificar las tarifas correspondientes a los servicios públicos concesionados, así como vigilar su cumplimiento. Así mismo obliga al concesionario a cubrir los costos de la prestación del servicio e incluso a prestarlo de modo uniforme y continuo a toda persona que lo solicita.

Tal vez por esa razón y por el hecho de que el **Estatuto del Gobierno del Distrito Federal** señala en su Artículo 17 que los habitantes del Distrito Federal, en los términos y condiciones que las leyes establezcan, tienen derecho a la prestación de los Servicios Públicos, el servicio de aseo urbano en la Ciudad de México se da en forma gratuita.

Sin embargo, dicho servicio legalmente no es totalmente gratuito ya que como menciona el **Código Financiero del Distrito Federal** en su Artículo 254, se deben pagar los derechos correspondientes, por los servicios de recolección y recepción de residuos sólidos que preste el Distrito Federal, a los establecimientos mercantiles, industriales y similares así como dependencias y entidades federales o locales, de conformidad con las siguientes cuotas:

- I. Por el servicio de recolección, por cada 10 kg o fracción: \$4.20.

- II. Por el servicio de recepción en estaciones de transferencia, por cada 10 kg o fracción: \$1.40.
- III. Por el servicio de recepción en sitios de disposición final, por cada 10 kg o fracción: \$0.50.

Aunado a lo anterior, el **Reglamento del Servicio de Limpia** establece que el servicio de recolección se ofrecerá en forma gratuita, si la generación de los residuos no rebasa los 200 kg./día.

De lo anterior, se desprende que el servicio de recolección para las casas-habitación debe ofrecerse en forma gratuita; mientras que para otro tipo de fuentes generadoras, debe aplicarse una cuota o tarifa por la prestación del servicio, como se muestra en la siguiente figura:

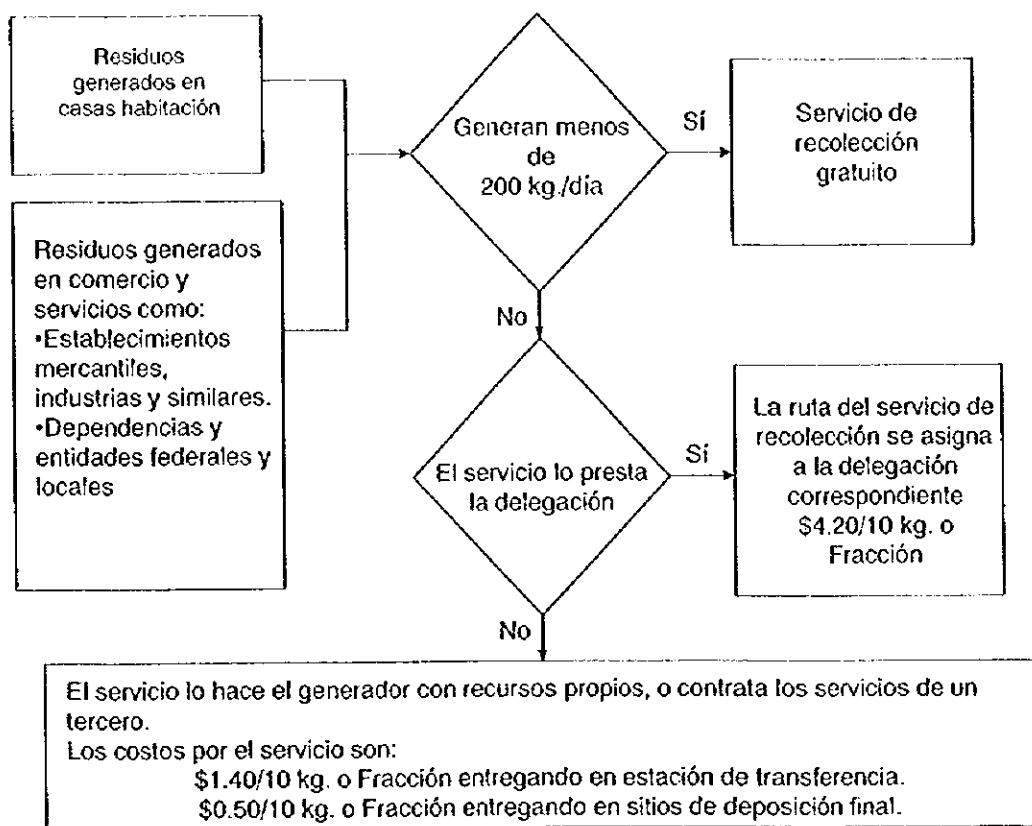


Figura A-8: Identificación de Generadores de RSM que deben Pagar por los Servicios de Aseo Urbano

En cuanto a la responsabilidad legislativa con relación al manejo de los residuos sólidos municipales, este le corresponde a la Asamblea Legislativa, que según el Artículo 42 del Estatuto del Gobierno del Distrito Federal, queda facultado para: examinar, discutir y aprobar *anualmente* la Ley de Ingresos y del Presupuesto de Egresos del Distrito Federal, así como legislar en el ámbito local en lo relativo al Distrito Federal en materias de Administración Pública local, servicios públicos y su *concesión* y servicio público de limpia.

Con relación a los aspectos económicos de la prestación de los servicios de aseo urbano en el Distrito Federal, la Secretaría de Finanzas elabora el presupuesto de ingresos de las Entidades responsables de este servicio, controla el servicio presupuestal correspondiente y cobra los ingresos por este concepto y por cualquier otro que brinde el Gobierno de dicha entidad.

Finalmente con relación a este punto es importante mencionar que la instancia del Gobierno del Distrito Federal responsable de llevar y mantener actualizado el Registro Catastral es la Dirección General del Registro Público de la Propiedad y el Comercio. También se debe mencionar la factibilidad que existe para analizar dicha información con el fin de establecer una estructura tarifaria para los servicios de aseo urbano, aún cuando, como ya quedó claro, el servicio de recolección para casa-habitación es totalmente gratuito, por lo que más que la base catastral, se deberá consultar los inventarios de los contribuyentes que poseen tanto la Dirección General del Registro y las Administraciones Tributarias (Tesorerías) de la Secretaría de Finanzas, así como el Padrón de Giros Mercantiles y los Inventarios de establecimientos con licencia, para ofrecer algún tipo de servicio con que cuentan las Delegaciones Políticas; ya que la información que se puede obtener de tales registros se refiere fundamentalmente a los giros, establecimientos y actividades que según el Código Financiero del Distrito Federal deben pagar por los servicios de recolección y recepción por los residuos que generan.

A.5 Políticas Ambientales

A.5.1 Aspectos Generales

La Ciudad de México es una de las más grandes ciudades del mundo con aproximadamente 9.3 % del total de la población del país y casi una tercera parte de la producción industrial. En consecuencia la ciudad ha estado sufriendo de gran estrés ambiental.

La primera incorporación de las políticas de protección ambiental a la Constitución fue en 1983, cuando se creó una subsecretaría de ecología. Las políticas ambientales, de cualquier manera no fueron ejecutadas sistemáticamente hasta la presente base legal, con la creación de la Ley General de Protección al Ambiente y Balance Ecológico. El esfuerzo para llevar a cabo la práctica eficiente de la administración ambiental se continuó hasta que dio como resultado el Programa Nacional para la Protección Ambiental de 1990-1994 en el cual apareció el Desarrollo Sustentable. El Desarrollo Sustentable es uno de los principales objetivos actuales establecidos por la nueva Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, enmendada en 1996.

Las preocupaciones en materia ambiental que México tiene son diversas. Las áreas urbanas sufren de problemas de contaminación de aire, de tratamiento de agua en términos de calidad y cantidad y del manejo de residuos municipales e industriales que son muchos. En las áreas conurbadas y otras localidades, prevalecen la pobreza y la presión del crecimiento demográfico que se traduce en decremento de la calidad de vida y recursos naturales, como bosques y biodiversidad. México está, sin duda, expuesto a problemas ambientales asociados al proceso de industrialización, pero al mismo tiempo tiene que luchar con problemas económicos y sociales que amenazan así mismo los recursos naturales irrecuperables, cuestiones típicas de los países

subdesarrollados. Por todo esto, el país expresó su preocupación por desarrollar de 1995 al 2000 el Plan Nacional de Desarrollo para el Desarrollo Sustentable y el fortalecimiento económico que debe ir ligado al desarrollo de protección ambiental y facilitar la eliminación de desigualdades sociales.

A.5.2 Organizaciones Involucradas

a. SEMARNAP

La SEMARNAP (Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca) es el organismo encargado de la protección de recursos naturales y promoción del Desarrollo Sustentable. Fue establecida en 1994 combinando aspectos que les atañen a SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social) y SARH (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos), en orden de integrar las políticas ambientales del país.

La SEMARNAP con su personal de cerca de 40,000 elementos, es responsable entre otras cosas de:

- Fomentar la protección, restauración y conservación de los recursos naturales.
- Formular y conducir la política nacional en materia de recursos naturales, ecología, saneamiento ambiental, agua, regulación ambiental del desarrollo urbano y desarrollo de la actividad pesquera.
- Administrar y regular el uso y promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que corresponden a la Federación.⁵⁰
- Establecer, las Normas Oficiales Mexicanas sobre la preservación y restauración de la calidad del medio ambiente, sobre los ecosistemas naturales, sobre el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y del ecosistema y la vida silvestre, sobre materiales peligrosos y residuos sólidos peligrosos, en conjunto con las autoridades competentes.
- Vigilar y estimular el cumplimiento de las leyes, Normas Oficiales Mexicanas y programas relacionados con recursos naturales, así como, en su caso, imponer las sanciones procedentes.
- Evaluar y comentar sobre el informe de Impacto Ambiental de proyectos de desarrollo de sectores públicos, social y privado y resolver riesgos ambientales.
- Coordinar y ejecutar proyectos para estructurar programas y crear capacidades en las instituciones a fin de desarrollar recursos humanos y promover los instrumentos de comunicación social para las actividades de protección ambiental.
- Diseñar y operar, con la participación de otras secretarías y organismos la adopción de instrumentos económicos para la protección, restauración y conservación ambiental.
- Fortalecer el plan ecológico de uso de suelo, en coordinación con otras autoridades federales, estatales y municipales, involucrando a ciudadanos individuales.

⁵⁰ No incluye petróleo ni recursos de hidrocarburos así como minerales radioactivos.

La SEMARNAP tiene otros 7,700 elementos que trabajan para 32 delegaciones federales en los estados y en el DF para asistir y coordinar a las administraciones locales.

La SEMARNAP también supervisa las actividades y políticas de cinco organizaciones afiliadas, éstas son: la Comisión Nacional del Agua (CNA), Instituto Nacional de Ecología (INE), Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), Instituto Nacional de Pesca (INP) y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).

Como se muestra en el Cuadro A-26, la SEMARNAP recibe solamente la sexta o séptima parte de su presupuesto total, el resto se distribuye en las entidades subordinadas y los estados locales. Las transferencias de presupuesto a los estados se usa para proyectos colaborativos de SEMARNAP con otros gobiernos estatales o municipales. La razón para la disposición de gran parte del presupuesto a la CNA es por la inversión en obras hidráulicas como irrigación, abastecimiento de agua y distribución.

Cuadro A-26: Distribución del Presupuesto de SEMARNAP

(millones de nuevos pesos)

	1995	1996	1997
Secretaría <i>per se</i>	742	929	1,053
Entidades Subordinadas	4,064	5,482	5,775
INP	49	60	59
Can	3,595	4,952	5,304
IMTA.	99	108	66
INE	137	170	155
PROFEPA	185	193	192
Transferencias a los Estados	3,229	3,487	3,860
Total	8,035	9,899	10,688

Al monto de 1995 se ha ajustado por la deflación de consumo del gobierno.

Fuente: OCDE, "Environmental Performance Review: México", 1998

INE y la PROFEPA son las principales organizaciones que regulan las políticas ambientales en México. Estos organismos se describen a continuación.

a.1 INE

INE es el Centro de Administración Ambiental del país cuya responsabilidad principal es asegurar la conservación y restauración del ecosistema y su desarrollo y utilización sustentable. Para estos propósitos, el INE evalúa las políticas ambientales de la nación, formula legislaciones en referencia a estos aspectos como recursos naturales, ecología, sanidad ambiental y residuos peligrosos; promueve el establecimiento de sistemas de información ambiental incluyendo monitoreo e inventarios de vida animal; evalúa los reportes de EIA (Evaluación de Impacto Ambiental); instrumenta los programas de restauración ecológica. Está formado por 6 departamentos.

- Departamento Regional de Coordinación y Conservación natural.
- Dirección General de Vida Silvestre.
- Dirección General de Información y Políticas Ambientales.

- Dirección General de Residuos, Sustancias y Trabajos Peligrosos.
- Dirección General de Protección al Ambiente y de Impacto Ambiental.
- Dirección General de Regulación Ambiental.

a.2. PROFEPA

La PROFEPA es responsable de la aplicación de las leyes ambientales por medio de sus actividades como la inspección sanitaria a generadores estacionarios de contaminación, dando órdenes a los contaminadores de mejorar sus instalaciones y penalizándolos en caso de violación.

Una nueva tendencia de control ambiental se observa en las auditorías ecológicas que se llevan a cabo por medio de acuerdos voluntarios entre sectores industriales y la PROFEPA. Alrededor de 800 auditorías se llevaron a cabo durante 1992 - 1997. Con esto se esperaba establecer planes de acción para instrumentar y mejorar la actuación de las industrias para el medio ambiente y llevar a las empresas a cumplir con el ISO 14000.

Con relación a las inspecciones, que es su principal responsabilidad, la PROFEPA llevó a cabo 68,000 visitas con una tendencia en aumento en los años recientes, con el fin de averiguar e inspeccionar sobre cumplimiento de las leyes ambientales, regulaciones y estándares. El número de empresas que fueron forzadas a cerrar por una sanción fue de 922 en 1992, y en 1996 se redujo a 233.

Otro reto de la PROFEPA es recibir las quejas del público en general acerca del medio ambiente. El número de quejas se ha ido incrementando con los años, mostrando un aumento de las demandas de un mejor ambiente considerando el incremento de las regulaciones de conformidad con lo mencionado arriba.

b. Organizaciones Ambientales en los Estados y Municipios

Uno de los principales objetivos de las enmiendas a LGEEPA en 1996 fue el de introducir la descentralización definitivamente por la asignación de responsabilidades de dirección ambiental entre la Federación, Estados y Municipios.

La SEMARNAP habilita a gobiernos estatales, departamentos ambientales estatales o a organizaciones no gubernamentales con responsabilidades específicas a que promuevan la descentralización. Esto se realiza tomando en cuenta la competencia de partidos locales en términos de mano de obra, presupuesto y conocimiento. En otras palabras, la escasez de capacidad de instauración puede a menudo dificultar el proceso de descentralización.

b.1 Organizaciones Ambientales en los Estados

Las políticas ambientales a nivel nacional influyen significativamente a las estatales. La estructura administrativa de las delegaciones, de cualquier forma, varía reflejando las características de cada estado.

Cada estado está obligado a ejercer su propia ley ambiental basada en las condiciones y características del ambiente local dentro de su jurisdicción, como la LGEEPA estipula (ver sección A.5.3). Es también titular en los estados el establecer áreas de protección natural y el monitoreo del cumplimiento de las normas oficiales mexicanas. En cuanto al MRS, los estados están obligados a regular el sistema

de recolección, almacenaje, transporte, manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos y residuos industriales no peligrosos, siguiendo las NOMs de la Federación en los sitios para su selección, diseño, construcción y operación de la disposición final para los residuos municipales (LGEEPA, Artículo 137). Otro papel importante de ellos es el de evaluar el impacto ambiental dado por los proyectos que no son especificados en el reglamento federal referente a EIA.

De cualquier manera, el cumplimiento legislativo de las organizaciones estatales se dificulta por el corto presupuesto designado a la administración ambiental y la poca prioridad otorgada a los asuntos ambientales. Una falta de continuidad en políticas ambientales debido al cambio constante de personas ejecutantes de decisiones en cada elección dificulta la conducción de programas consistentes.

Cada estado tiene su propia secretaría ambiental. En el Estado de México, es la Secretaría de Ecología. La interpretación de "Ambiente" de la Secretaría de Ecología del Estado de México considera desde el ambiente natural hasta un ambiente de vida, incluyendo el tema de residuos sólidos.

b.2 Organizaciones Ambientales en los Municipios

En el caso de los estados, las municipalidades son libres de elegir su propia legislación ambiental dentro de su jurisdicción. Además, están tomando las responsabilidades de infraestructura de servicio urbano tales como suministro de agua potable, alcantarillado así como manejo de residuos en el sentido de la recolección de basura. La escasez de recursos humanos y financieros en la mayoría de las municipalidades, hacen difícil la tarea de manejo ambiental. No existe continuidad en las políticas ambientales debido a la elección de administraciones cada 3 años y esto impide el correcto y eficiente cumplimiento de las políticas ambientales.

b.3 Administración Ambiental del GDF

La Secretaría del Medio Ambiente del GDF supervisa los asuntos ambientales dentro de la Ciudad de México. Sus responsabilidades son una combinación de los mismos en estados y municipalidades, específicamente la formulación de regulaciones sobre contaminación del aire, contaminación del agua y residuos, investigación y desarrollo, control y manejo de la contaminación, aplicación de la evaluación sobre impacto ambiental, introducción de sistemas de monitoreo para sustancias contaminantes y la promoción de programas de educación ambiental. Es significativo que, de acuerdo a la legislación, también debe tener las responsabilidades de promover y controlar la reducción, reciclaje, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos en cooperación con la Secretaría de Obras Públicas. De hecho, la Secretaría del Medio Ambiente no está facultada con la autoridad: la Secretaría de Obras Públicas a través de la DGSU, tiene la responsabilidad práctica del Manejo de Residuos Sólidos, como se describió anteriormente.

Reportes de la OCDE muestran que el gasto total en materia de Medio Ambiente representan 8 % del presupuesto del GDF.

b.4 Organizaciones Regionales

Existen cuatro Consejos de Consulta Regional que involucran al gobierno, el sector privado, organizaciones de la comunidad y académicas. Los consejos cubren los aspectos de:

- estrategias y legislación nacional, estatal y municipal.
- educación, entrenamiento, ciencia, tecnología y diseminación de información.
- áreas naturales protegidas.
- desarrollo sustentable y pobreza.

En cuanto al área Metropolitana, la Comisión Ambiental Metropolitana (CAM), se estableció en 1996 para coordinar los aspectos del cruce de límites ambientales entre el gobierno nacional (SEMARNAP), Gobierno del Estado de México y el GDF. Los miembros incluyen: dentro del Gobierno Central, Secretaría de Gobernación; Hacienda y Crédito Público; Desarrollo Social; SEMARNAP; Energía, SECOFI; Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural; Comunicaciones y Transportes; Control y Desarrollo Administrativo; Educación Pública; y Salud. El Gobernador del Estado de México y la Secretaría General del Gobierno del Estado de México, así como el gobernador del DF también toman parte en la comisión. Además, hay otros participantes privados como: Petróleos Mexicanos, Instituto Mexicano del Petróleo, Comisión Federal de Electricidad, División Refinería de PEMEX, División de Gas de PEMEX y la Petroquímica Básica. La comisión tiene diversas secciones que trabajan en asuntos específicos, uno de los cuales es manejo de residuos.

Las actividades prácticas del CAM son llevadas a cabo por grupos de trabajo dedicados a tópicos específicos, que son:

- Planeación ambiental y conservación ecológica.
- Educación ambiental y desarrollo de capacidades.
- Calidad del aire.
- Calidad del agua.
- Calidad del suelo y subsuelo así como manejo de residuos.
- Recursos naturales y áreas protegidas.
- Ruido, vibraciones, energía térmica, luz y olores.

Cada uno de esos grupos de trabajo tienen un coordinador designado por la Secretaría Técnica del CAM que supervisa las actividades del grupo. Sin embargo, como comisión en general, sus ejecuciones aunque están basadas en materia ambiental, por sentido estrecho no le dan una prioridad a los problemas de desechos.

A.5.3 Legislación

a. Constitución

La Constitución, creada en 1917 y enmendada en 1987, fundamenta las políticas mexicanas en materia ambiental. Establece que el país tiene el derecho de controlar el desarrollo para proteger los recursos naturales. También aprueba que el Gobierno Federal, Estatal y Municipal establezcan sus legislaciones de acuerdo a su jurisdicción, definiendo su competencia con el propósito de protección ambiental, de preservación y restauración del ecosistema por los medios locales adecuados.

b. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

El principal estatuto ambiental está dado por la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). Esta ley introdujo varios elementos clave en las políticas ambientales de México incluyendo la evaluación del impacto ambiental. La LGEEPA fue la primera adoptada en 1988 para reemplazar la Ley de Protección al

Ambiente (1982) y grandemente enmendada en diciembre de 1996 a fin de devolver las responsabilidades ambientales a los estados y municipios, estableciendo el derecho a tener acceso a la información ambiental y a modernizar las regulaciones ambientales, por ejemplo, introduciendo la tecnología de información y creando inventarios de contaminadores.

La LGEEPA tiende a crear fundamento para el equilibrio, desarrollo y protección, recuperación, y mejoramiento al ambiente. Para este propósito requiere la utilización de recursos naturales sin el deterioro del ambiente, armonización del desarrollo económico, actividades sociales y de conservación ecológica, control del agua, contaminación del aire y suelo, y un mecanismo que facilite la cooperación y coordinación entre organismos administrativos, sector social, sector privado y del público en general.

En relación al Manejo de Residuos Sólidos, la LGEEPA propone las bases para esto, presentando las definiciones de residuos y residuos peligrosos como los siguientes:

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el punto que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

c. Normas Oficiales Mexicanas (NOMs)

Las Normas Oficiales Mexicanas son las normas nacionales que tienen el poder en México. Cualquier cuerpo estatuido tiene la obligación de asegurar el cumplimiento de las NOMs ya sea por individuales o por entidades. En el campo ambiental, existen 5 NOMs para metodología de laboratorios para monitoreo del aire, 11 para fuentes estacionarias de contaminación de aire, 10 para fuentes móviles de contaminación de aire, 9 para residuos sólidos, 4 para recursos naturales, 4 para ruido y 3 para el agua.

c.1 NOMs para el Agua

Anteriormente existían 44 NOMs para el control del agua y que se basaban en emisiones sectoriales y límites de descarga que aplicaban en todo el país sin especificar las condiciones locales. Recientemente, se integraron y redujeron a tan sólo tres, como resultado de la asimilación de las capacidades y entendimiento de los medios receptores ambientales, así como el reconocimiento del uso de agua propuesto. La descarga de aguas en cuerpos acuáticos utilizados con fines potables debe cumplir normas muy estrictas; mientras que para descarga de aguas en cuerpos acuáticos con uso industrial, pueden aplicarse estándares menos estrictos. Por consiguiente, la NOM-001-1996 establece los límites máximos permisibles de concentración de contaminantes de acuerdo a las características del cuerpo de agua recipiente. La NOM-002-ECOL-1996 establece los límites máximos permisibles de concentración de contaminantes en las descargas de aguas residuales que se descargan en los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal, mientras que la NOM-

003-ECOL-1997 fija los límites máximos permisibles de concentración de contaminantes en las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al públicos.

c.2 NOMs para el Aire

En referencia a la contaminación del aire, la cual puede ser causada por los proyectos del Manejo de Residuos Sólidos, se deben subrayar dos cosas. Primero, no hay NOMs que especifiquen la calidad satisfactoria del aire en todo el país. Todas las NOMs acerca de la contaminación del aire por fuentes estacionarias limitan solamente la concentración de contaminantes emitida "al final de los conductos". Segundo, las fuentes de contaminación de aire a las cuales se están enfocando más las NOMs son en su mayoría industrias, como las plantas de cemento y las refinerías de petróleo. Las excepciones son 2 NOMs de procesos de combustión, que son aplicables a incineradores de residuos. En consecuencia, ninguna de las NOMs puede ser usada para controlar la contaminación del aire de otros tipos de instalaciones para el Manejo de Residuos Sólidos, tales como sitios de disposición final y plantas de composta.

c.3 NOMs de Residuos

De las 9 NOMs sobre residuos, una de éstas se refiere a los sitios de disposición final de residuos sólidos de los municipios, otra, respecto a los residuos de medicamentos, y otra a los residuos peligrosos, de tal manera que las primeros dos NOMs son de básica importancia para el presente estudio.

NOM-083-ECOL-1996 establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales. Incluye los siguientes aspectos:

- Aspectos generales, como la distancia de las instalaciones públicas y áreas pobladas.
- Hidrología.
- Geología.
- Hidrogeología.

También describe el estudio de los procedimientos para cada uno de los aspectos arriba mencionados.

NOM-087-ECOL-1995 regula los requerimientos para la separación, empaque, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos biológico-infecciosos y peligrosos generados en las instituciones médicas. A pesar de que la SEMARNAP tiene la última responsabilidad de supervisar el correcto cumplimiento de esta norma, se le debe prestar atención a la misma cuando en las instalaciones municipales acepten residuos médicos tratados.

d. Regulaciones

La LGEEPA se complementa con diversas regulaciones en asuntos como los siguientes:

- Prevención de la contaminación del agua.
- Prevención de la contaminación de mares.
- Prevención de la polución por ruido.
- Evaluación de impacto ambiental.
- Residuos peligrosos.

- Prevención y control de la contaminación generada por los vehículos automotores que circulan por el Distrito Federal y los municipios de la zona conurbada.
- Prevención de la contaminación del aire.
- Transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.
- Parques nacionales e internacionales.

Como se aprecia, los residuos no peligrosos, ya sean de casas o industrias, no son regulados por niveles federales, aunque NOM-083-ECOI-1996 marca los estándares nacionales para los sitios de disposición final municipales que se deben cumplir en todo el país.

Además de las regulaciones gubernamentales, las industrias tienden a favorecer la firma de acuerdos voluntarios de medio ambiente con el gobierno. Estos acuerdos voluntarios estipulan, por ejemplo, el monitoreo de los niveles de emisión que pueden ser más estrictos incluso que los que imponen las NOMs. Con ello, la industria puede obtener la aceptación de la ciudadanía y facilitar la instrumentación del proyecto. De cualquier manera, no se han reportado ejemplos de tales acuerdos voluntarios en relación al manejo de residuos.

d.1 Regulaciones de la EIA a Nivel Federal

d.1.1 Procedimiento y Alcance

La LGEEPA y las regulaciones de la EIA definen las áreas del proyecto para las cuales la EIA deben ser revisadas por el INE y la SEMARNAP. Esos en general son los siguientes:

- Obra pública federal.
- Obras viales.
- Obras hidráulicas.
- Oleoductos, gasoductos y carbo ductos.
- Industrias químicas, petroquímica, siderúrgica, papelera, azucarera, de bebidas, del cemento, automotriz y de generación y transmisión de electricidad.
- Exploración, extracción, tratamiento y refinación de recursos minerales.
- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos.
- Uso y desarrollo de bosques.
- Desarrollos turísticos federales.
- Obras o actividades que por su naturaleza y complejidad requieran de la participación de la SEMARNAP, a petición de las autoridades estatales o municipales correspondientes.
- Actividades consideradas altamente riesgosas.
- La obra o actividad que pueda afectar el equilibrio ecológico de dos o más entidades federativas o de otros países o zonas de jurisdicción internacional.

La regulación no especifica la magnitud de los proyectos que son objeto del procedimiento de EIA. En su lugar, requiere de propuestas para el proyecto que presenten un informe preventivo que describa las características de los proyectos planeados.

En el plazo de 20 días, el INE revisará el informe preventivo para determinar si se requiere o no el procedimiento de EIA.

El procedimiento de las regulaciones de la EIA tiene tres categorías: generales, moderadas y especiales, de acuerdo a la naturaleza del proyecto en cuestión. La categoría de General de EIA es el estilo básico, las Moderadas se aplican para proyectos en los cuales se pueden causar severos impactos ambientales si no se toman precauciones; y las Especiales son específicamente empleadas para proyectos más complejos. Después del análisis del informe preventivo, se le pedirá al proponente del proyecto que lleve a cabo alguna de las EIA. Existen guías establecidas por la SEMARNAP acerca de los contenidos de los reportes de EIA para cada categoría. Los reportes de EIA son recibidos por el INE y la decisión se manifiesta en el plazo de 60 - 120 días dependiendo de la complejidad del proyecto y de la necesidad del INE de pedir opinión a otras autoridades. Como resultado de la revisión de las características Generales de EIA, el INE puede requerir posteriormente de los procedimientos Moderado o Específico de EIA. En dicho curso, la decisión final será alguna de las siguientes:

- Aprobación.
- Aprobación condicional.
- Rechazo.

Muy pocos proyectos obtienen la aprobación inmediata. En términos generales, 4/5 de los proyectos obtienen aprobación condicional con modificaciones tales como el diseño o ejecución de medidas mitigadas y el resto son rechazados.

Debe notarse que el INE esperó reordenar la categorización del procedimiento de EIA para ser presentado durante 1998. De acuerdo a esto, habrá dos tipos de EIA, Local y Regional. El Local se refiere a proyectos que se lleven a cabo individualmente, mientras que el Regional concierne a aquellos proyectos con largo alcance y que suelen incorporar más de un proyecto diferente.

Como ya se mencionó antes la EIA, para los proyectos del manejo de residuos sólidos no peligrosos, no es obligatoria por parte de la jurisdicción del INE que pertenece a las regulaciones de EIA. Ese no es el caso. Si el proyecto se planea en áreas protegidas con especial valor ecológico para los estados o municipios, requieren la intervención de la SEMARNAP en el procedimiento de EIA. Esto se debe simplemente a que cualquier tema respecto al manejo de residuos sólidos, ya sea en términos de servicios urbanos o impacto ambiental, es manejado por los estados, los municipios o el DF.

El INE evalúa los reportes de EIA tomando en cuenta lo siguiente:

- Conservación ecológica.
- Declaraciones de las áreas naturales protegidas.
- Criterios de protección ecológica para la flora y fauna silvestres, utilización racional de los recursos naturales y protección del medio ambiente.
- Regulaciones ecológicas para los asentamientos humanos.
- Otras regulaciones y normas técnicas y ecológicas tomadas en cuenta en la LGEEPA.

d.1.2 Logros

El Departamento de Impacto Ambiental dentro del INE cuenta con absoluta responsabilidad de hacerse cargo de las EIA a nivel nacional. Tienen un personal total de 90, de los cuales de 40-50 se hacen cargo de la evaluación de las EIA.

El número de actividades sujetas a la EIA aumentó por las enmiendas de 1996 de la LGEEPA. De acuerdo con el Programa de Trabajo de 1998, manifestado por la SEMARNAP, más de 1,000 proyectos siguieron las regulaciones de EIA en 1997 (Cuadro A-27). Esto significa que un asesor de EIA debe manejar por lo menos 20 reportes de EIA al año.

Cuadro A-27: Número de Proyectos Sujetos a Regulación de EIA en 1997 por Sector

Sector	Número de Proyectos
Pemex/CFE*	191
Industria	283
Minería	83
Pesca	77
Turismo	97
Comunicaciones	68
Servicios	13
Forestales	218
Total	1,030

* Pemex: Petróleos Mexicanos, CFE: Comisión Federal de Electricidad
Fuente: INE

En el Programa de 1998, la SEMARNAP señaló la necesidad de aumentar la eficiencia de las evaluaciones. Para éste propósito, se establece que para la reducción de tiempo para procesar los procedimientos y para responder a los solicitantes, se tienen que actualizar los marcos regulatorios y mejorar la descentralización, la cooperación y coordinación interna.

El primer asunto, por ejemplo, en relación a la necesidad de reducir el tiempo de respuesta, se deriva del hecho que existen 180 proyectos que no alcanzan a cumplir el tiempo programado, aunque éste número es 10% menos que en 1995.

A fin de acelerar el procedimiento, parte de las funciones de la SEMARNAP en relación a los reportes de evaluación y prevención, fueron delegadas a cargo de todas las delegaciones de la SEMARNAP en 1997. La SEMARNAP así mismo considera que su responsabilidad de revisar los reportes de EIA será transferida gradualmente a sus delegaciones.

d.1.3 Participación Pública

Los proponentes de proyectos están obligados a divulgar la información de éstos a través de los medios de comunicación de acuerdo con las regulaciones de EIA. Éstas además garantizan el derecho que cualquier persona tiene de expresar su opinión o sugerencias acerca de los proyectos propuestos a lo largo del proceso de revisión. Hay diversos ejemplos de que el INE recibió quejas en contra de los proyectos de residuos peligrosos. Si es necesario, el INE lleva a cabo una reunión de consulta pública para dar la oportunidad de aclaración y entendimiento entre los proponentes del proyecto y el público en general. La experiencia del INE, hasta ahora, deduce

que la razón principal para la desconfianza de la población acerca de los proyectos de compatibilidad ambiental, se debe frecuentemente a la falta de información relevante. Proporcionando información suficiente, se resuelven la mayoría de los conflictos.

d.2 Regulaciones de la EIA a Nivel Estatal

La LGEEPA asegura que las autoridades locales del medio ambiente pueden establecer su propio código o de regulaciones. La EIA de los estados tiende a ser una réplica de la federal, aunque la ejecución de su EIA se ve afectada frecuentemente por la falta de competencias técnicas, recursos humanos y financieros. A continuación se describe el sistema de EIA adoptado en el Estado de México como una muestra de nivel estatal.

Los requerimientos de EIA para el desarrollo de proyectos es otorgado por la Ley de Protección al Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Estado de México. Los detalles de la EIA son establecidos posteriormente por el Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de México, en Materia de Impacto y Riesgo Ambiental.

De acuerdo a esta regulación, la Secretaría de Ecología del Estado de México es responsable de la EIA. Los proyectos de las siguientes categorías, entre otros, son sujetos del procedimiento de EIA del estado.

- Instalación y operación de centros de confinamiento o de tratamiento de residuos hospitalarios e industriales de competencia del estado.
- Instalación y operación de estaciones de transferencia, plantas de tratamiento y sitios para la disposición final de los residuos sólidos municipales.

Durante el proceso de EIA, los municipios deben estar involucrados mediante un acuerdo de coordinación.

El procedimiento de EIA empieza con la presentación del llamado reporte preventivo que debe contener suficiente información para que las autoridades identifiquen el tipo de actividades del proyecto. La autoridad revisará el reporte y determinará en un plazo de 15 días hábiles si el reporte de EIA (y si es necesario el estudio de riesgo), deberá, o no, prepararse.

Después de recibir el reporte de EIA (y el estudio de riesgo), la autoridad tiene que revisarlo y dar sus conclusiones dentro de los 60 días hábiles siguientes, y 30 días más si es que se necesita la opinión de otras autoridades. En el caso del sistema federal de EIA, la decisión será: Aprobación, Rechazo o Aprobación Condicional con modificación del proyecto.

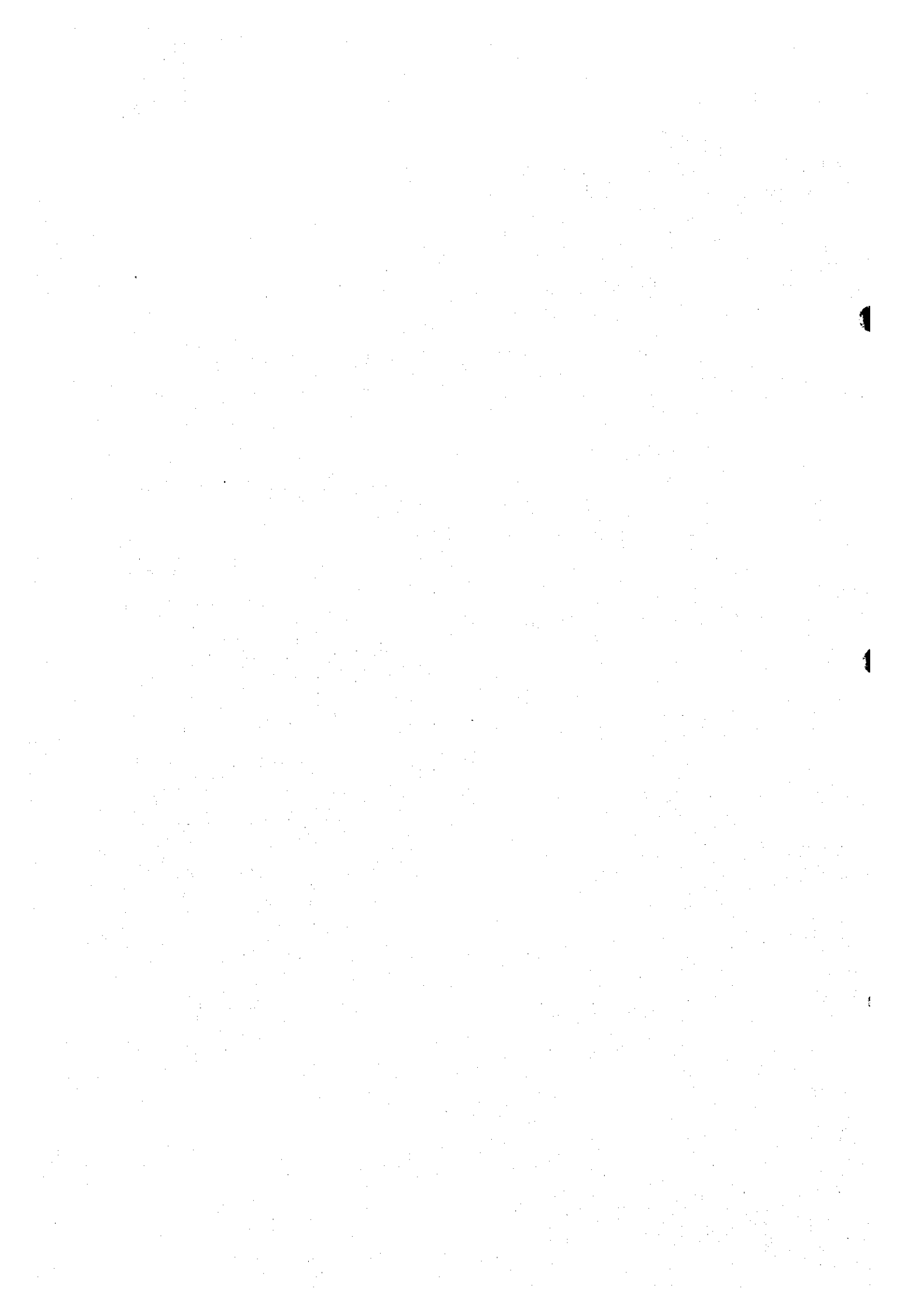
Los aspectos a examinarse requieren incluir, como mínimo, en el reporte preventivo: el reporte de EIA y el reporte del estudio de riesgo listados en la misma regulación.

Los proponentes de los proyectos deben publicar la información sobre impacto al medio ambiente, con el fin de garantizar oportunidad al público en general de estar bien informados sobre el proyecto para que puedan expresar su opinión.



Anexo B

Investigaciones de Campo



Indice

	Página
B Investigaciones de Campo	B-1
B.1 Estudio de Cantidad y Composición de Residuos (ECCR).....	B-1
B.1.1 Cronograma del Estudio y Puntos de Muestreo.....	B-1
B.1.2 Estudio de la Cantidad de Residuos.....	B-2
B.1.3 Estudio de la Composición de Residuos.....	B-5
B.1.4 Hallazgos	B-12
B.2 Estudio de Tiempo y Desplazamiento.....	B-13
B.2.1 Objetivo	B-13
B.2.2 Cronograma del Estudio	B-14
B.2.3 Datos Derivados del Muestreo.....	B-14
B.2.4 Resultados.....	B-15
B.3 Encuesta de Opinión Publica.....	B-16
B.3.1 Objetivo	B-16
B.3.2 Número de Muestras.....	B-16
B.3.3 Formulación de las Encuestas.....	B-17
B.3.4 Resultados del Estudio.....	B-17
B.3.5 Hallazgos	B-17
B.4 Estudio Ambiental.....	B-31
B.4.1 Objetivo de la Investigación	B-31
B.4.2 Metodología	B-31
B.4.3 Resultados.....	B-33
B.4.4 Hallazgos	B-34
B.5 Investigación de Mercado para los Sub-Productos	B-36
B.5.1 Objetivo	B-36
B.5.2 Metodología.....	B-37
B.5.3 Resultados de la Investigación.....	B-38
B.5.4 Hallazgos	B-42
B.6 Investigación de Reutilización del Relleno en Bordo Poniente	B-43
B.6.1 Objetivo	B-43
B.6.2 Metodología.....	B-44
B.6.3 Resultados.....	B-45
B.6.4 Hallazgos	B-51
B.6.5 Conclusión.....	B-53
B.6.6 Recomendaciones y Notas de Conclusión	B-55

Lista de Tablas

	Página
Cuadro B-1: Cronograma de Muestreo.....	B-1
Cuadro B-2: Método de Medición de cada Punto de Muestreo.....	B-2
Cuadro B-3: Número de Vehículos.....	B-3
Cuadro B-4: Cantidad de Residuos Introducidos y Extraídos	B-3
Cuadro B-5: Cantidad Promedio de Carga de Vehículo Transportador	B-4
Cuadro B-6: Cantidad de Residuos Introducidos y Extraídos de las Plantas de Selección.....	B-5
Cuadro B-7: Resumen del Estudio sobre la Composición de Residuos	B-6
Cuadro B-8: Métodos de Muestreo.....	B-6
Cuadro B-9: 35 Categorías de Residuos.....	B-8
Cuadro B-10: Resumen de Composición Física	B-10
Cuadro B-11: Resumen del Peso Volumétrico	B-11
Cuadro B-12: Resumen del Análisis de Tres Componentes y Análisis Final.....	B-11
Cuadro B-13: Clasificación de los Artículos que Componen los Residuos en las P/S	B-12
Cuadro B-14: Bosquejo del Estudio sobre Tiempo y Desplazamiento.....	B-14
Cuadro B-15: Resumen del Estudio sobre Tiempo y Desplazamiento.....	B-14
Cuadro B-16: Desglose de las Horas Trabajadas.....	B-15
Cuadro B-17: Número de Muestras por Delegación.....	B-16
Cuadro B-18: Práctica de Separación del Materiales Reciclables	B-19
Cuadro B-19: Proporción de Materiales Separados.....	B-20
Cuadro B-20: Razones para no Separar los Residuos.....	B-20
Cuadro B-21: Cooperación para la Separación en Fuente	B-20
Cuadro B-22: Prioridad de los Servicios Sociales.....	B-22
Cuadro B-23: Práctica de Separación del Materiales Reciclables	B-24
Cuadro B-24: Proporción de Materiales Separados.....	B-24
Cuadro B-25: Motivos para no Separar	B-25
Cuadro B-26: Cooperación para la Separación en Fuente	B-25
Cuadro B-27: Pago del MRS por Institución	B-28
Cuadro B-28: Cantidad de los Trabajos.....	B-31
Cuadro B-29: Nivel Freático.....	B-33
Cuadro B-30: Resultado de la Prueba de Permeabilidad, Tierra Superficial.....	B-33
Cuadro B-31: Resultado de la Prueba de Permeabilidad del Pozo Perforado	B-34
Cuadro B-32: Resultados de las Pruebas de Laboratorio.....	B-34
Cuadro B-33: Cohesión y Angulo Interno de Fricción	B-36
Cuadro B-34: Reseña de las Empresas Investigadas.....	B-37
Cuadro B-35: Pronóstico de Producción Futura en el GDF.....	B-38
Cuadro B-36: Proporción de Material Reciclado en países de la OCDE.....	B-39
Cuadro B-37: Proporción de Material Reciclado en Japón.....	B-40
Cuadro B-38: Proporción de Reciclaje del DF en el año 2010.....	B-40
Cuadro B-39: Magnitud del Futuro Mercado de Materiales Reciclados del DF en el 2010	B-40
Cuadro B-40: Demanda Potencial de Composta	B-41
Cuadro B-41: Demanda de Electricidad	B-41
Cuadro B-42: Pronóstico de la Demanda de Electricidad.....	B-41
Cuadro B-43: Promedio de Compraventa de los Materiales Reciclados	B-42

Cuadro B-44: Magnitud del Mercado de Materiales Reciclados Estimado para el GDF en el año 2010	B-42
Cuadro B-45: Identificación de Puntos de Muestreo	B-46
Cuadro B-46: Composición de Residuos Extraídos por Estrato, Pozo No. 1 en Bordo Poniente Etapa III.....	B-46
Cuadro B-47: Composición de Residuos Extraídos por Estrato, Pozo No. 2 en Bordo Poniente Etapa III.....	B-46
Cuadro B-48: Composición de Residuos Extraídos por Estrato, Pozo No. 3 en Bordo Poniente Etapa I.....	B-47
Cuadro B-49: Cuadro 3.5 Composición de Residuos Extraídos por Estrato, Pozo No. 4 en Bordo Poniente Etapa I.....	B-47
Cuadro B-50: Composición de Residuos Extraídos por Estrato, Pozo No. 5 en Bordo Poniente Etapa II.....	B-47
Cuadro B-51: Composición de Residuos Extraídos por Estrato, Pozo No. 6 en Bordo Poniente Etapa II.....	B-47
Cuadro B-52: Peso Volumétrico de la Cubierta Final de Cada Uno de los Pozos Explorados	B-48
Cuadro B-53: Peso Volumétrico de los Residuos Extraídos del Estrato 1 para Cada Uno de los Pozos Estudiados.....	B-48
Cuadro B-54: Peso Volumétrico de los Residuos Extraídos del Estrato 2 para Cada Uno de los Pozos Estudiados.....	B-48
Cuadro B-55: Peso Volumétrico de los Residuos Extraídos del Estrato 3 para Cada Uno de los Pozos Estudiados	B-49
Cuadro B-56: Composición de Material Combustible, Tierra y Lodo, y No - Combustible Por Estrato-1, -2, y -3 (%).....	B-49
Cuadro B-57: Composición de Material Combustible, Tierra y Lodo, y No - Combustible Por Etapa I, II, y III (%).....	B-49
Cuadro B-58: Resultados de los Análisis Químicos (Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Zn, pH y Contenido de Agua).....	B-50
Cuadro B-59: Resultados de los Análisis Químicos (As, Se, Hg, C, H, N, PCB)....	B-50

Lista de Figuras

	Página
Figura B-1: Puntos de Muestreo	B-2
Figura B-2: Flujo de Residuos Calculados a partir del Estudio de la Cantidad de Residuos.....	B-5
Figura B-3: Método de Cuarteo	B-7
Figura B-4: Componentes de las Horas de Trabajo	B-15
Figura B-5: Cooperación para la Separación en Fuente.....	B-21
Figura B-6: Cooperación para la Separación en Fuente.....	B-25
Figura B-7: Preferencia de Impuesto y Propina.....	B-29
Figura B-8: Mapa de Localización del Estudio Ambiental.....	B-32
Figura B-9: Ilustración del Nivel Freático en el Sitio de Relleno.....	B-35
Figura B-10: Mapa de localización.....	B-44



[Faint, illegible text or markings at the bottom of the page, possibly bleed-through from the reverse side.]

B Investigaciones de Campo

B.1 Estudio de Cantidad y Composición de Residuos (ECCR)

El GDF estudia la cantidad y composición de residuos, cada año, desde 1993 hasta 1997, por lo que se genera información substancial de buena calidad, que puede ser un recurso muy valioso para el estudio. Además, existe información de valores caloríficos y análisis detallados de composición que se derivan de la planta de prueba cuya capacidad de tratamiento es de 100 ton/24 hrs. Toda esta información debe ser suficiente para este estudio; sin embargo, no lo es para entender lo siguiente;

1. Cambios experimentados en la cantidad y composición de los residuos, debido a las actividades de reciclaje de materiales por parte de los trabajadores durante las fases de recolección y transporte.
2. Cambios en la cantidad y composición de residuos debido al reciclaje de las P/S.

En consecuencia, dos estudios suplementarios que se describen a continuación fueron realizados por el Equipo de Estudio.

B.1.1 Cronograma del Estudio y Puntos de Muestreo

a. Cronograma del Estudio

Se llevó a cabo el estudio de acuerdo con el cronograma que se muestra en la Figura 3-1.

Cuadro B-1: Cronograma de Muestreo

Puntos de Muestreo		Agosto								Septiembre			
		24 Lun.	25 Mar.	26 Mie.	27 Jue.	28 Vie.	29 Sab.	30 Dom.	31 Lun.	1 Mar.	2 Mie.	3 Jue.	4 Vie.
Sitios de Relleno	Bordo Poniente		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Santa Catarina				■	■	■	■	■	■	■	■	■
P/S	Bordo Poniente		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Santa Catarina		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	San Juan de Aragón				■	■	■	■	■	■	■	■	■

b. Puntos de Muestreo

Las entradas y salidas de las P/S y de dos sitios de disposición final fueron los puntos de muestreo (ver la Figura B-1). Las muestras fueron tomadas tres veces al día (en la mañana, al mediodía y en la noche) por siete días.

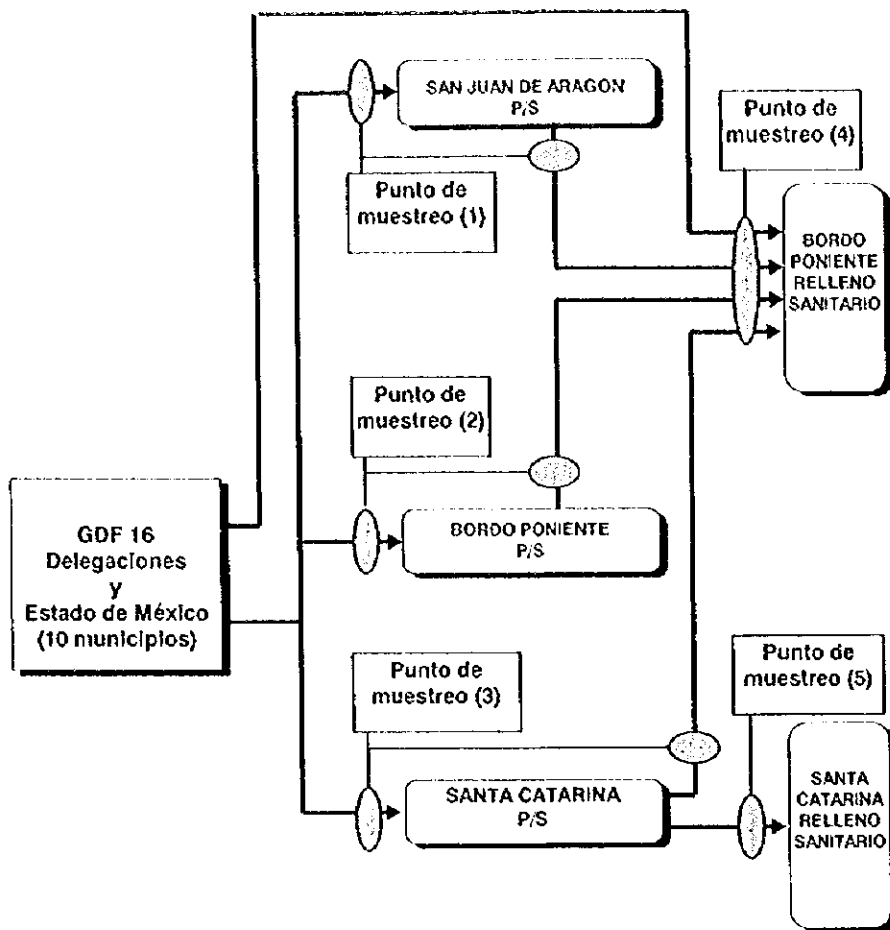


Figura B-1: Puntos de Muestreo

B.1.2 Estudio de la Cantidad de Residuos

a. Método de Estudio

El estudio sobre la cantidad de residuos fue realizado haciendo uso de básculas o el número de vehículos para transportación de residuos (en caso de no haber báscula disponible) por siete días ; este estudio tendrá lugar en ocho puntos de muestreo (en las entradas y salidas de las tres P/S, y dos sitios de disposición final) de la manera como se muestra en la Figura B-1).

El Cuadro B-2 muestra el método de medición para cada punto de muestreo.

Cuadro B-2: Método de Medición de cada Punto de Muestreo

		Entrada	Salida
Planta de Selección	Bordo Poniente	Por báscula	Por báscula
	San Juan de Aragón	Por No. de vehículos	Por báscula
	Santa Catarina	Por No. de vehículos	Por No. de vehículos
Sitio de disposición final	Bordo Poniente Etapa IV	Por báscula	-
	Bordo Poniente Etapa III	Por No. de vehículos	-
	Santa Catarina	Por No. de vehículos	-

b. Resultado del Estudio

b.1 Número de Vehículos

Se registró el número de vehículos que introducen los residuos y transportan los rechazos fuera de las P/S y que transportan a los sitios de disposición final, como lo muestra el Cuadro B-3.

Cuadro B-3: Número de Vehículos

No.	Fecha	Planta de Selección						Sitio de Disposición Final		
		Bordo Poniente		San Juan de Aragón		Santa Catarina		Bordo PTE. ETAPA IV	Bordo PTE. ETAPA III	Santa Catarina
		Ent.	Salida	Ent.	Salida	Ent.	Salida			
1	25/08/98	254	89	378	61			473	59	
2	26/08/98	197	103	368	22			300	51	
3	27/08/98	246	155	369	73	113	80	490	40	177
4	28/08/98	196	145	306	90	117	82	469	60	166
5	31/08/98	241	86	217	53	90	75	275	52	157
6	1/09/98	224	117	334	75	102	72	216	56	152
7	2/09/98	225	16	368	70	133	78	407	78	160
8	3/09/98					124	100			156
9	4/09/98					127	82			165
Total		1,583	711	2,340	444	806	569	2,630	396	1,133
Promedio Diario		226	102	334	63	115	81	376	57	162

b.2 Cantidad de Residuos

El Cuadro B-4 muestra la cantidad de residuos introducidos y extraídos de las instalaciones, que se registró durante el período de muestreo.

Cuadro B-4: Cantidad de Residuos Introducidos y Extraídos

No.	Fecha	Planta de Selección (ton/día)						Sitio de disposición final (ton/día)		
		Bordo Poniente		San Juan de Aragón		Santa Catarina		Bordo PTE. ETAPA IV	Bordo PTE. ETAPA III	Santa Catarina
		Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida			
1	25/08/98	2,427.100	1,836.820	2,094.314	1,474.710			9,495.096	244.400	
2	26/08/98	1,883.979	2,028.182	2,305.987	510.150			6,155.460	233.658	
3	27/08/98	2,328.030	3,405.689	2,207.129	1,785.960	1,805.228	1,587.840	10,233.060	220.922	3,437.286
4	28/08/98	1,405.070	3,080.250	2,050.249	2,034.370	1,832.232	1,627.536	9,828.802	249.401	3,242.200
5	31/08/98	2,475.820	1,932.150	1,384.999	1,203.820	1,377.440	1,488.600	5,282.064	291.658	3,061.186
6	1/09/98	2,304.555	2,743.771	2,174.895	1,909.840	1,335.337	1,429.056	4,471.447	287.919	2,940.732
7	2/09/98	2,265.210	392.140	2,352.444	1,733.280	1,961.243	1,548.144	8,812.996	468.441	3,114.002
8	3/09/98					1,845.844	1,984.800			3,021.154
9	4/09/98					1,914.403	1,827.536			3,210.570
Total		15,689.764	15,409.002	14,570.017	10,652.130	12,071.727	11,293.512	54,278.925	1,996.399	22,027.130
Promedio diario		2,155.681	2,201.286	2,081.431	1,521.733	1,724.532	1,613.359	7,754.132	285.200	3,146.733

El Cuadro B-5 presenta la cantidad promedio de carga de los vehículos/trailers que entraron y los vehículos que salieron, calculada a partir de los datos del muestreo. Se observa lo siguiente:

- La carga promedio de los vehículos (incluyendo los trailers) que entraron a la P/S de Bordo Poniente y de San Juan de Aragón S/P fue de menos de 10 ton/vehículo, siendo en este último lugar en particular únicamente de 6 ton/vehículo. Esto indica que la mayor parte de los vehículos que entran a las dos P/S son de recolección. Por otra parte, el promedio en la P/S de Santa Catarina S/P es de aproximadamente 15 ton/vehículo, lo que implica que la mayor parte de los vehículos que entran son trailers.
- La cantidad promedio de carga de los vehículos que salen de las tres P/S es de aproximadamente 20 ton/trailer.
- La cantidad promedio de carga de los vehículos que entran al sitio de disposición final (excluyendo a Bordo Poniente Etapa III) es de aproximadamente 20 ton/trailer.

Cuadro B-5: Cantidad Promedio de Carga de Vehículo Transportador

unidad: ton/vehículo

No.	Fecha	Planta de Selección						Sitio de disposición final		
		Bordo Poniente		San Juan de Aragón		Santa Catarina		Bordo PTE. ETAPA IV	Bordo PTE. ETAPA III	Santa Catarina
		Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida			
1	25/08/98	9.56	20.64	5.54	24.18			20.07	4.14	
2	26/08/98	9.56	19.69	6.27	23.19			20.52	4.58	
3	27/08/98	9.46	21.97	5.98	24.47	15.93	19.85	20.88	5.52	19.42
4	28/08/98	7.17	21.24	6.70	22.60	15.66	19.85	20.96	4.16	19.53
5	31/08/98	10.27	22.47	6.38	22.71	15.30	19.85	19.21	5.61	19.50
6	1/09/98	10.29	23.45	6.51	25.46	13.09	19.85	20.70	5.14	19.35
7	2/09/98	10.07	23.88	6.39	24.76	14.75	19.85	21.65	6.01	19.46
8	3/09/98					14.89	19.85			19.37
9	4/09/98					15.07	19.85			19.46
Promedio diario		9.48	21.91	6.25	23.91	14.96	19.85	20.57	5.02	19.44

c. Hallazgos

c.1 Planta de Selección

El Cuadro B-6 ilustra la cantidad promedio diaria de residuos que entran y salen de las P/S durante el período de muestreo. En la P/S de Bordo Poniente, la cantidad promedio que sale es un poco mayor que la cantidad que entra en promedio. Esto se atribuye principalmente a que la cantidad de residuos/productos restantes en el patio de la planta disminuyó durante el período de muestreo (es decir, la cantidad total de "residuos restantes antes del proceso" y "los rechazos restantes después del proceso y antes de ser sacados" en el patio de la planta fue mucho menor que la cantidad del primer día del muestreo).

Cuando se asume que la cantidad de materiales recuperados equivale a "la cantidad que entra menos la cantidad que sale, ignorando la variación la cantidad de residuos

existentes en el patio, la proporción de recuperación de las tres P/S fue de 10.5%. Esta cifra también corresponde al porcentaje calculado de recuperación de materiales (aproximadamente 10%) para el análisis de flujo de residuos basado en los registros de operación de la planta, y se adopta para el flujo actual de residuos en el DF (ver Sección C.2 en el Anexo C). El promedio registrado de las cantidades que entran a las P/S respectivas corresponde al nivel de desempeño (diseño) actual para la operación de las P/S.

Cuadro B-6: Cantidad de Residuos Introducidos y Extraídos de las Plantas de Selección

	Desempeño actual (Diseño) (ton/día)	Entran (ton/día)	Salen (ton/día)	Entran - Salen (ton/día)
Bordo Poniente	2,000	2,156	2,201	- 45
San Juan de Aragón	2,000	2,081	1,522	559
Santa Catarina	1,500	1,725	1,613	112
Total	5,500	5,962	5,336	626
Proporción (%)	-	100	89.5	10.5

c.2 Sitio de Disposición Final

La cantidad promedio diaria de disposición final registrada en el muestreo es de 11,186 ton/día, lo que corresponde aproximadamente a la cantidad calculada (10,313 ton/día para el año de 1998) a partir de la información existente, y se utiliza para el flujo actual de residuos del DF (ver Sección C.2 en el Anexo C).

c.3 Flujo de Residuos

La Figura B-2 muestra el flujo de residuos de las P/S a los sitios de disposición final, calculado a partir de los datos del muestreo de 7 días.

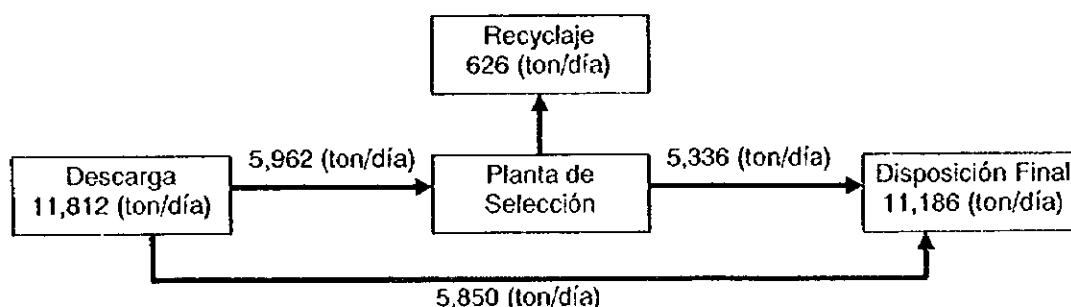


Figura B-2: Flujo de Residuos Calculados a partir del Estudio de la Cantidad de Residuos

B.1.3 Estudio de la Composición de Residuos

a. Lo que se Examinó y el Número de Muestras

El estudio sobre la composición incluye la determinación de la densidad de la muestra, composición física en su estado húmedo, y análisis de los tres componentes (agua, materia combustible y cenizas) y análisis final de carbón y nitrógeno. Con el fin de mantener la consistencia con la información obtenida con anterioridad, se

siguió la clasificación de la composición física perteneciente al GDF que consiste de 35 categorías. Una muestra para el análisis de los tres componentes fue preparada al conjuntar las tres muestras recolectadas durante el día. La proporción de peso con volumen fue calculada a partir de la capacidad de transporte de los camiones (70 m³) y el registro observado en la báscula. El número de muestras son presentadas en el Cuadro B-7.

Cuadro B-7: Resumen del Estudio sobre la Composición de Residuos

	Estudio sobre la Composición de Residuos			
	Composición Física		Estudio sobre los Tres Componentes, C, y N	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
Punto de Muestreo 1: P/S San Juan de Aragón	3 veces por día x 7 días = 21 muestras	3 veces por día x 7 días = 21 muestras	1 muestra por día x 7 días = 7 muestras	1 muestra por día x 7 días = 7 muestras
Punto de Muestreo 2: P/S Bordo Poniente	3 veces por día x 7 días = 21 muestras	3 veces por día x 7 días = 21 muestras	1 muestra por día x 7 días = 7 muestras	1 muestra por día x 7 días = 7 muestras
Punto de Muestreo 3: P/S Santa Catarina	3 veces por día x 7 días = 21 muestras	3 veces por día x 7 días = 21 muestras	1 muestra por día x 7 días = 7 muestras	1 muestra por día x 7 días = 7 muestras
Total	63 muestras	63 muestras	21 muestras	21 muestras
	126 muestras		42 muestras	

b. Métodos del Estudio

b.1 Métodos de Muestreo

Debido al volumen de residuos dispuestos (aprox. 11,000 toneladas), para recolectar las muestras se han empleado las maquinarias de construcción. Los métodos de muestreo son resumidos en el Cuadro 3-8.

Cuadro B-8: Métodos de Muestreo

A la Entrada	A la Salida
Los residuos en una cantidad de aproximadamente 1,000 kg. son muestreados a la entrada de la plataforma y el volumen es reducido* a casi 100 kg., por el método descrito a continuación de este cuadro, para su estudio de composición física.	Los residuos son descargados en el predio a la salida y cerca de 1,000 kg. son muestreados. El volumen es reducido* a alrededor de 100 kg., por el método descrito a continuación de este cuadro, para el estudio de la composición física.
Tres de las muestras tomadas durante el día son mezcladas y reducidas a 20 - 30 kgs. por el método expuesto a continuación de este cuadro con el objeto de preparar la muestra para el estudio de los tres componentes.	Tres muestras tomadas en un día son mezcladas y reducidas a 20-30 kg. por el método descrito a continuación de este cuadro con el objeto de preparar la muestra para el estudio de los tres elementos.

*** Método de cuarteo**

Primero, los residuos son mezclados. Cuando el residuo contenga materiales voluminosos, estos tendrán que ser reducidos a pedazos. Una vez que el residuo se mezcla bien, se divide en cuatro partes con apariencia homogénea y con volúmenes similares. Dos porciones diagonalmente opuestas serán removidas y el resto será mezclado nuevamente. Este proceso se repite hasta obtener el volumen que se pretende.

Este proceso es presentado en la Figura B-3.

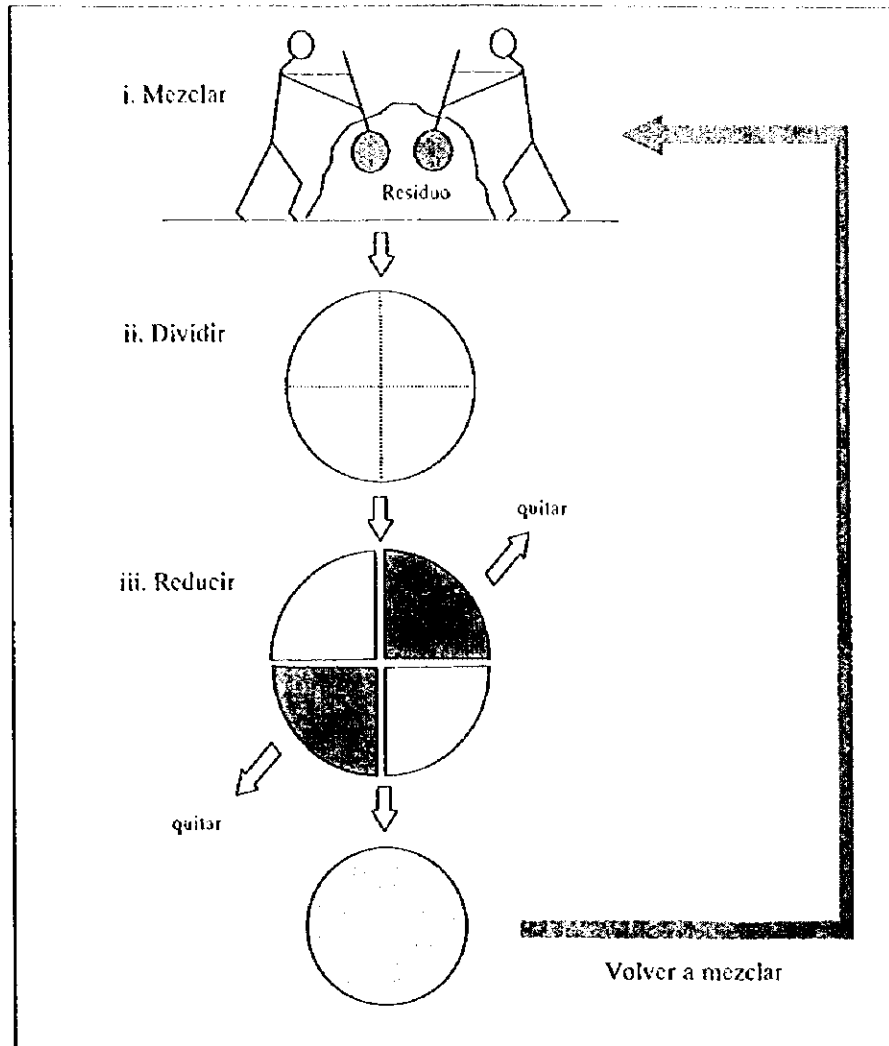


Figura B-3: Método de Cuarteo

b.2 Composición Física (estado húmedo)

Para el estudio de composición física, se han preparado los predios para los trabajos en cada punto donde se realizaron los muestreos. Los residuos fueron clasificados en 35 categorías siguiendo la práctica del DGSU y cada una de ellas fueron pesadas.

El Cuadro B-9 muestra 35 categorías de residuos aplicadas por la DGSU.

Cuadro B-9: 35 Categorías de Residuos

Composición		
1	Abatelenguas	Spatula
2	Algodón	Cotton
3	Cartón	Cardboard
4	Cuero	Leather
5	Envase de Cartón	Paper container
6	Fibra Dura Vegetal	Vegetable fiber
7	Fibra Sintética	Synthetic fiber
8	Gasa	Gauze
9	Hueso	Bone
10	Hule	Vinyl
11	Jeringa Desechable	Disposable syringe
12	Lata	Cans
13	Loza y Cerámica	Ceramics
14	Madera	Wood
15	Material de Construcción	Construction waste
16	Material Ferroso	Metal
17	Material No Ferroso	Nonferrous metal
18	Papel Bond	Paper
19	Papel Periódico	News paper
20	Papel Sanitario	Toilet paper
21	Panal Desechable	Disposable diaper
22	Placas Radiológicas	X Ray film
23	Plástico de Película	Plastic film
24	Plástico Rígido	Hard plastic
25	Poliuretano	Polyurethane
26	Poliuretano Expandido	Foamed polyurethane
27	Residuo Alimenticio	Food waste
28	Residuo de Jardinería	Garden waste
29	Toallas Sanitarias	Sanitary napkin
30	Trapo	Rags
31	Vendas	Bandage
32	Vidrio de Color	Color glass
33	Vidrio Transparente	Transparent glass
34	Residuo Fino	Fine fraction
35	Otros	Others

b.3 Análisis de los Tres Componentes

De las muestras que fueron utilizadas para el estudio de composición física, las materias orgánicas se mezclaron y redujeron a 20-30 kg., y los tres elementos (agua, materia combustible y cenizas) se analizaron en el laboratorio.

b.4 Análisis Final

Utilizando las mismas muestras para el análisis de los tres componentes, se cuantificó el contenido de carbón y el nitrógeno.

b.5 Peso Volumétrico

Posteriormente el peso volumétrico de la muestra de residuos fue calculado de acuerdo a la siguiente fórmula.

$$BD = \frac{Ww}{Vw}$$

donde BD : *Peso Volumétrico*
 Ww : *Peso Húmedo del Residuo (kg)*
 Vw : *Volumen del Residuos (l)*

b.6 Contenido de Humedad

El contenido de humedad fue calculado de acuerdo a la siguiente fórmula.

$$Wc = \frac{Ow - Dw}{Ow} \times 100$$

donde Wc : *Contenido de Humedad (%)*
 Ow : *Peso Original (g)*
 Dw : *Peso Seco (g)*

b.7 Contenido de Ceniza

El contenido de ceniza fue calculado de acuerdo a la siguiente fórmula.

$$As = \frac{Wa}{Ow} \times 100$$

donde As : *Contenido de Ceniza (%)*
 Wa : *Peso de Ceniza (g)*
 Ow : *Peso Original (g)*

b.8 Contenido de Materia Combustible

El contenido de materia combustible fue calculado de acuerdo a la siguiente fórmula.

$$Cm = 100 - Wc - As$$

donde Cm : *Contenido de Materia Combustible (%)*
 Wc : *Contenido de Humedad (%)*
 As : *Contenido de Ceniza (%)*

c. Resultados del Estudio

c.1 Composición Física

El Cuadro B-10 muestra el resumen de composición física.

Cuadro B-10: Resumen de Composición Física

unidad : (%)

Composición		Nombre de P/S	P/S Bordo Poniente		P/S San Juan de Aragón		P/S Santa Catarina	
			Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida
1	Abatelenguas	Spatula	0	0	0	0	0	0
2	Algodón	Cotton	0.42	0.05	0.07	0.25	0.09	0.02
3	Cartón	Cardboard	5.41	5.53	5.54	7.33	5.43	5.35
4	Cuero	Leather	0.46	0.93	0.4	0.48	0.45	0.72
5	Envase de Cartón	Paper container	1.36	1.59	0.87	1.09	0.82	1.01
6	Fibra Dura Vegetal	Vegetable fiber	0.04	0.49	0.4	0.1	0.24	0.16
7	Fibra Sintética	Synthetic fiber	0.23	0.5	0.13	0.39	0.59	0.95
8	Gasa	Gauze	0	0.09	0	0	0.39	0
9	Hueso	Bone	0.39	0.88	0.41	0.71	0.39	0.4
10	Hele	Vinyl	0.12	0.13	1.49	0.9	0.73	0.6
11	Jeringa Desechable	Disposable syringe	0.01	0	0	0.00	0.39	0.00
12	Lata	Cans	0.62	0.8	0.4	0.68	0.85	0.49
13	Loza y Cerámica	Ceramics	0.75	0.28	0.15	0.28	0.6	0.13
14	Madera	Wood	2.01	2.16	2.56	3.24	2.41	3.36
15	Material de Construcción	Construction waste	3.44	4.52	6.68	6.38	3.33	4.9
16	Material Ferroso	Metal	1.23	1.8	1.6	0.7	1.63	1.79
17	Material No Ferroso	Nonferrous metal	0.16	0.37	0.12	0.02	0.64	0.01
18	Papel Bond	Paper	1.58	1.7	5.89	6.48	5.04	10.03
19	Papel Periódico	News paper	4.28	4.57	1.29	0.76	3.46	1.88
20	Papel Sanitario	Toilet paper	4.14	5.05	5.43	3.87	3.14	2.24
21	Panal Desechable	Disposable diaper	5.46	4.69	4.6	4.27	4.49	5.14
22	Placas Radiológicas	X ray film	0.04	0.04	0	0	0.78	0.01
23	Plástico de Película	Plastic film	9.29	9.09	7.81	8.23	7.03	7.73
24	Plástico Rígido	Hard plastic	4.62	5.28	3.64	2.1	3.35	3.19
25	Poliuretano	Polyurethane	0.54	0.3	0.15	0.14	0.95	0.18
26	Poliuretano Expandido	Foamed polyurethane	0.22	0.19	2.25	0.91	2.44	2.23
27	Residuo Alimenticio	Food waste	16.11	13.25	14.36	12.47	15.03	13.63
28	Residuo de Jardinería	Garden waste	19.56	17.23	8.35	6.44	10.55	8.46
29	Toallas Sanitarias	Sanitary napkin	0.64	0.29	0	0.02	1.05	0
30	Trapo	Rags	4	3.97	4.59	4.66	4.57	5.23
31	Vendas	Bandage	0	0.1	0	0	1.05	0
32	Vidrio de Color	Color glass	2.43	1.31	0.33	0.5	1.49	0.49
33	Vidrio Transparente	Transparent glass	1.15	0.61	2.15	0.7	3.06	1.52
34	Residuo Fino	Fine fraction	3.14	3.84	5.45	7.11	5.26	7.58
35	Otros	Others	6.15	8.36	12.92	18.82	8.32	10.59
Total			100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

c.2 Peso volumétrico

El Cuadro B-11 muestra el resumen del peso volumétrico.

Cuadro B-11: Resumen del Peso Volumétrico

Fecha	No.	Bordo Poniente		San Juan de Aragón		Santa Catarina	
		Entrada (kg/m ³)	Salida (kg/m ³)	Entrada (kg/m ³)	Salida (kg/m ³)	Entrada (kg/m ³)	Salida (kg/m ³)
25/08/98	1			255	330	315	272
	2		-----	207	258	363	390
	3			210	249	231	423
26/08/98	1			331	281	310	165
	2		-----	340	281	250	255
	3			288	362	250	345
27/08/98	1	245	378	298	356	300	275
	2	202	298	391	334	395	295
	3	---	377	244	353	230	285
28/08/98	1	145	254	344	299	275	355
	2	173	260	228	272	260	355
	3	183	327	328	346	370	300
31/08/98	1	351	410	238	307	320	335
	2	322	418	246	241	245	270
	3	252	283	234	270	280	335
1/09/98	1	226	462	389	307	380	345
	2	332	316	283	270	300	370
	3	325	317	270	352	370	330
2/09/98	1	267	417	204	251	285	390
	2	160	227	304	365	360	340
	3	270	342	299	392	392	321
3/09/98	1	350	358				
	2	235	316		-----		-----
	3	311	304				
4/09/98	1	229	378				
	2	229	425		-----		-----
	3	309	301				
6/09/98	1	292	---		-----		-----
Promedio		257	341	282	308	309	321

c.3 Análisis de Tres Componentes y Análisis Final

El Cuadro B-12 muestra el resumen del análisis de tres componentes y el análisis final.

Cuadro B-12: Resumen del Análisis de Tres Componentes y Análisis Final

		Plantas de Selección						Promedio	
		Bordo Poniente		San Juan de Aragón		Santa Catarina			
		Ent.	Salida	Ent.	Salida	Ent.	Salida	Ent.	Salida
Carbono	(%)	46.09	39.64	42.30	47.50	42.67	42.05	43.69	43.06
Nitrógeno	(%)	1.82	1.58	2.06	1.74	1.88	1.95	1.92	1.76
Proporción C/N	-	25.3	25.1	20.5	27.3	22.7	21.6	22.8	24.5
Ceniza	(%)	10.13	13.53	6.90	9.12	11.01	9.58	9.35	10.74
Agua	(%)	67.14	60.03	67.93	69.94	67.75	64.85	67.61	64.94
Combustible	(%)	22.73	26.44	25.17	20.94	21.24	25.57	23.04	24.32

B.1.4 Hallazgos

En virtud de la composición física, los residuos de jardinería, de alimentos y el plástico representan una proporción substancial, y los residuos que ingresan y que salen de las P/S respectivas muestran la misma tendencia respecto a la composición física. Aunque se compare la composición física de los residuos que ingresan y que salen artículo por artículo, no se encuentra ningún artículo con un cambio proporcional mayor. Esto implica que las proporciones de recuperación de las P/S son bajas.

Al caracterizar la composición física de los artículos en tres (orgánicos, reciclables, otros) como lo muestra el Cuadro B-13, los residuos reciclables representan 30%. Por lo tanto, en teoría, si se recuperara la cantidad total de las materias reciclables en las P/S, la proporción de recuperación se eleva a 30%.

Sin embargo, aún y cuando en la práctica se controlan los residuos que ingresan a un nivel óptimo y existe un número suficiente de trabajadores para la selección de acuerdo a la velocidad de la línea de selección, se estima un máximo de 70% de los materiales reciclables que ingresan a las líneas de selección son recuperados, de acuerdo con datos empíricos de líneas de selección en Japón. Por lo tanto, es posible elevar la proporción de recuperación de 10% actual a 20% si se controla de manera óptima el ingreso de residuos en estas P/S y se distribuye un número apropiado de trabajadores de selección en la línea.

Cuadro B-13: Clasificación de los Artículos que Componen los Residuos en las P/S

Composición			Bordo Poniente		San Juan de Aragón		Santa Catarina	
			Ent.	Salida	Ent.	Salida	Ent.	Salida
Orgánico								
O	Fibra Dura Vegetal	Vegetable fiber	0.04	0.49	0.4	0.1	0.24	0.16
O	Hueso	Bone	0.39	0.88	0.41	0.71	0.39	0.4
O	Residuo Alimenticio	Food waste	16.11	13.25	14.36	12.47	15.03	13.63
O	Residuo de Jardinería	Garden waste	19.56	17.23	8.35	6.44	10.55	8.46
		Total orgánico	36.1	31.85	23.52	19.72	26.21	22.65
Reciclables								
R	Cartón	Cardboard	5.41	5.53	5.54	7.33	5.43	5.35
R	Fibra Sintética	Synthetic fiber	0.23	0.5	0.13	0.39	0.59	0.95
R	Hule	Vinyl	0.12	0.13	1.49	0.9	0.73	0.6
R	Lata	Cans	0.62	0.8	0.4	0.68	0.85	0.49
R	Material Ferroso	Metal	1.23	1.8	1.6	0.7	1.63	1.79
R	Material No Ferroso	Nonferrous metal	0.16	0.37	0.12	0.02	0.64	0.01
R	Papel Bond	Paper	1.58	1.7	5.89	6.48	5.04	10.03
R	Papel Periódico	News paper	4.28	4.57	1.29	0.76	3.46	1.88
R	Plástico de Película	Plastic film	9.29	9.09	7.81	8.23	7.03	7.73
R	Plástico Rígido	Hard plastic	4.62	5.28	3.64	2.1	3.35	3.19
R	Vidrio de Color	Color glass	2.43	1.31	0.33	0.5	1.49	0.49
R	Vidrio Transparente	Transparent glass	1.15	0.61	2.15	0.7	3.06	1.52
		Total de Reciclables	31.12	31.69	30.39	28.79	33.3	34.03
Otros								
	Abatelenguas	Spatula	0	0	0	0	0.04	0
	Algodón	Colton	0.42	0.08	0.07	0.25	0.09	0.02
	Cuero	Leather	0.46	0.93	0.4	0.48	0.45	0.72
	Envase de Cartón	Paper container	1.36	1.59	0.87	1.09	0.82	1.01
	Gasa	Gauze	0	0.09	0	0	0.29	0
	Jeringa Desechable	Disposable syringe	0.01	0	0	0	0.39	0

Composición		Bordo Poniente		San Juan de Aragón		Santa Catarina	
		Ent.	Salida	Ent.	Salida	Ent.	Salida
Loza y Cerámica	Ceramics	0.75	0.28	0.15	0.28	0.6	0.13
Madera	Wood	2.01	2.16	2.56	3.24	2.41	3.36
Material de Construcción	Construction waste	3.44	4.52	6.68	6.38	3.33	4.9
Papel Sanitario	Toilet paper	4.14	5.05	5.43	3.87	3.14	2.24
Panal Desechable	Disposable diaper	5.46	4.69	4.6	4.27	4.49	5.14
Placas Radiológicas	X-ray film	0.04	0.04	0	0	0.78	0.01
Poliuretano	Polyurethane	0.54	0.3	0.15	0.14	0.95	0.18
Poliuretano Expandido	Foamed polyurethane	0.22	0.19	2.25	0.91	2.44	2.23
Toallas Sanitarias	Sanitary napkin	0.64	0.29	0	0.02	1.05	0
Trapo	Rags	4	3.97	4.59	4.66	4.57	5.23
Vendas	Bandage	0	0.1	0	0	1.1	0
Residuo Fino	Fine fraction	3.14	3.84	5.45	7.11	5.26	7.58
Otros	Others	6.15	8.36	12.92	18.82	8.32	10.59
	Total de otros	32.78	36.48	46.12	51.52	40.52	43.34

El peso volumétrico como promedio de los residuos que ingresan es la siguiente: P/S de Bordo Poniente 257 kg/m³; P/S de San Juan de Aragón 282 kg/m³ y P/S de Santa Catarina 309 kg/m³. Para los residuos que salen es la siguiente: P/S de Bordo Poniente 308 kg/m³; P/S de San Juan de Aragón 282 kg/m³ y P/S de Santa Catarina 321 kg/m³. Se observó que los residuos que salen generalmente tienen un mayor peso volumétrico que los residuos que ingresan.

Los "tres componentes" y el "análisis final" de los dos tipos de residuos en las P/S correspondientes muestran las mismas tendencias: carbono 43.06%; nitrógeno 1.92%; cenizas 9.35%; humedad 67.61% y combustible 23.04%. Estos residuos contenían demasiada agua. Esto se atribuye a que las muestras para el análisis se limitan a los residuos orgánicos.

Por otro lado, la proporción C/N (carbono/nitrógeno) es de 22.8 (promedio para los residuos que ingresan) a 24.5 (promedio para los residuos que salen), lo cual muestra un rango un poco diversificado. Empero, se considera que los residuos orgánicos que ingresan y/o salen a/de las P/S tienen la calidad para la producción de composta.

B.2 Estudio de Tiempo y Desplazamiento

B.2.1 Objetivo

De acuerdo al sistema actual, los residuos generados en las 16 delegaciones son primeramente transportados a las 13 estaciones de transferencia, y luego a las P/S o el sitio de disposición final por medio de vehículos de gran capacidad de aproximadamente 70 m³ o 19 toneladas. Éstos, utilizados después de las estaciones de transferencia están equipados con Sistema de Ubicación por Satélite (G.P.S.) de forma tal que su desplazamiento puede ser observado por el Centro de Supervisión General, el que controla su ruta y le permite evitar cualquier congestionamiento del tráfico. Este centro debe tener datos útiles para el Estudio.

El residuo que es transportado a las estaciones de transferencia, es una combinación de procesos en el que se utilizan carretas de mano que los llevan a los camiones recolectores o camiones recolectores que directamente recogen este residuo y luego los llevan a las estaciones de transferencia.

El propósito del presente estudio es obtener informaciones sobre la eficiencia de trabajo de los vehículos de recolección de residuos en la Ciudad de México.

B.2.2 Cronograma del Estudio

Las áreas de estudio y número de veces muestreadas fueron establecidas de la manera como se presenta en el Cuadro B-14.

Cuadro B-14: Bosquejo del Estudio sobre Tiempo y Desplazamiento

Delegación	Cantidad de viajes muestreados	Período de Estudio	Numero total de horas del Muestreo
Benito Juárez	11	25/Ago - 7/Sept.	44.4
Cuauhtemoc	4	31/Ago. - 3/Sept.	27.3
Venustiano Carranza	4	29Ago. - 31/Ago.	23.3
Miguel Hidalgo	4	2/Sept. - 3/Sept.	14.8
Iztapalapa	6	26/Ago. - 28/Ago.	18.5
Gustavo A. Madero	7	7/Sept. - 15/Sept.	41.7
Total	36	-	170.1

B.2.3 Datos Derivados del Muestreo

El Cuadro B-15 muestra un resumen del Estudio sobre Tiempo y Desplazamiento.

Cuadro B-15: Resumen del Estudio sobre Tiempo y Desplazamiento

Dato	Benito Juárez	Cuauhtémoc	Gustavo A. Madero	Iztapalapa	Miguel Hidalgo	Venustiano Carranza	Total
Número de Viajes	11	4	7	6	4	4	36
Distancia recorrida (m)	153,070	62,975	115,650	33,730	64,460	31,660	461,545
Distancia para la recolección (m)	110,498	57,630	81,500	25,130	45,960	23,710	344,428
Número de puntos de recolección	272	65	49	53	118	83	640
Número de Beneficiarios	3,696	833	5,057	2,962	737	1,632	14,917
(1) Número Total de horas trabajadas (hr)	44.443	27.337	41.734	18.511	14.814	23.289	170.128
(2) Tiempo de viaje de la estación a los puntos de recolección (hr)	7.541	3.486	5.991	1.755	2.433	1.239	22.445
(3) Tiempo real trabajado (hr)	36.902	23.851	35.743	16.756	12.381	22.05	147.683
(4) Tiempo de descarga en las Estaciones de Transferencia (hr)	3.176	0.714	0.277	0.461	0.282	0.724	5.634
(5) Tiempo de Desplazamiento (hr)	0.938	1.399	3.567	1.532	2.905	1.599	11.94
(6) Tiempo de permanencia en los puntos (hr)	32.788	21.738	31.899	14.763	9.194	19.727	130.109
(7) Tiempo ocupado con propósitos ajenos a la recolección (hr)	9.937	8.339	8.977	3.23	4.143	7.47	42.096
(8) Tiempo total de recolección (hr)	22.851	13.399	22.922	11.533	5.051	12.257	88.013
Tiempo promedio de permanencia (hr/punto de recolección)	0.12054	0.33443	0.651	0.27855	0.07792	0.23767	0.203
Tiempo promedio de recolección (hr/punto de recolección)	0.08401	0.20614	0.4678	0.2176	0.04281	0.14767	0.138
Tiempo promedio de recolección por beneficiario (hr/ben.)	0.00618	0.01609	0.00453	0.00389	0.00685	0.00751	0.006
Velocidad promedio total (m/hr)	3,444	2,304	2,771	1,822	4,351	1,359	2,713
Velocidad promedio de recolección (m/hr)	2,994	2,416	2,280	1,500	3,712	1,075	2,332
Número de beneficiarios por punto de recolección (ben./punto)	13.6	12.8	103.2	55.9	6.2	19.7	23.3

La Figura B-4 muestra los diferentes componentes de las horas trabajadas.

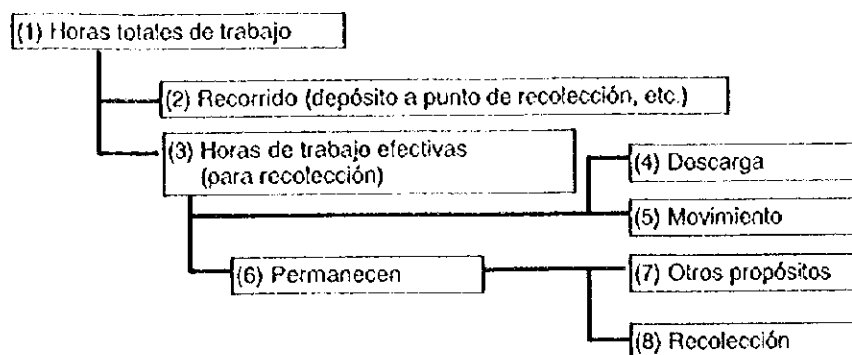


Figura B-4: Componentes de las Horas de Trabajo

B.2.4 Resultados

Considerando que no fue posible pesar la cantidad de residuo dispuesta, tampoco fue posible evaluar la eficiencia teniendo como base este dato (cantidad dispuesta). Por lo tanto, la eficiencia de recolección fue examinada con base en la cantidad asignada de horas de trabajo por vehículo de recolección.

El análisis de las horas trabajadas que se muestra en el Cuadro B-16 indica lo siguiente:

- El tiempo ocupado para viajar desde la estación de los vehículos hasta las áreas de recolección, y desde las estaciones de transferencia de regreso a las estaciones originales de los vehículos constituye alrededor de 13% del total de horas trabajadas ((2) de la Figura B-4).
- El tiempo ocupado en descargar los residuos recolectados representa alrededor de 3% del total en promedio ((4) de la Figura B-4).
- El tiempo empleado para el desplazamiento dentro del área de recolección llega a ser alrededor de 7% del total en promedio ((5) de la Figura B-4).

Por lo tanto, el tiempo empleado en las actividades mencionadas anteriormente alcanza a ser alrededor de 23%, y el otro 77% constituye el tiempo empleado en la recolección. Esta última cifra se puede desglosar, a su vez, en trabajos reales de recolección (52%) y otros trabajos con propósitos ajenos a la recolección (25%).

En vista de lo anterior, se concluye que la mitad del tiempo total trabajado se ocupa para propósitos no asociados a la recolección en sí. Se concluye que se requiere una reducción del tiempo empleado para tareas ajenas a la recolección para mejorar la eficiencia de ésta (recolección).

Cuadro B-16: Desglose de las Horas Trabajadas

	Benito Juárez	Cuauhtémoc	Gustavo A. Madero	Iztapalapa	Miguel Hidalgo	Venustiano Carranza	Total
(1) Horas Trabajadas (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
(2) Viaje (%)	17.0	12.8	14.4	9.5	16.4	5.3	13.2
(3) Trabajo Real (%)	83.0	87.2	85.6	90.5	83.6	94.7	86.8
(4) Tiempo de descarga en las E/F (%)	7.1	2.6	0.7	2.5	1.9	3.1	3.3
(5) Desplazamiento (%)	2.1	5.1	8.5	8.3	19.6	6.9	7.0
(6) Permanencia (%)	73.8	79.5	76.4	79.8	62.1	84.7	76.5
(7) Otros propósitos (%)	22.4	30.5	21.5	17.4	28	32.1	24.7
(8) Recolección (%)	51.4	49	54.9	62.3	34.1	52.6	51.7

B.3 Encuesta de Opinión Pública

B.3.1 Objetivo

Se llevó a cabo una encuesta de opinión pública para determinar las condiciones actuales de la descarga de basura, opinión de los residentes y compañías relacionada con el manejo de los servicios de residuos sólidos; además, de sus necesidades y manera de realizar sus descargas.

a. Metas del Estudio

La encuesta se realizó en casas habitación e instituciones que generan basura municipal, la cual debe ser manejada por la DGSU.

B.3.2 Número de Muestreos

a. Domicilios

Las muestras que se requieren para obtener 90% de certeza en una población de 100,000 individuos es 382; por otra parte, para una población de 1,000,000 de personas, el número de muestras es de 384 para un mismo grado de certeza. En consecuencia, para el área de estudio, que tiene una población de 8.7 millones de personas, el número de muestras correspondería a 386; por lo tanto, 400 muestras deben ser más que suficiente.

Las encuestas se repartieron por toda la ciudad tomando en cuenta la distribución de la población y su divergencia económica. En el Cuadro B-17 se resume el número de encuestas por delegaciones y por el nivel de ingreso económico de las familias entrevistadas.

Los cuestionarios fueron contestados mediante entrevistas.

Cuadro B-17: Número de Muestreos por Delegación

Delegación	Total	Ingresos Mensual (pesos)					
		<1,600	1,601-4,000	4,001-6,400	6,401-19,200	19,201<	n.r.*
Alvaro Obregón	32	16	10	2	2	1	1
Azcapotzalco	24	6	9	5	3	0	1
Benito Juárez	20	2	9	6	1	2	0
Coyoacán	32	11	9	5	5	0	2
Cuajimalpa	4	1	1	2	0	0	0
Cuauhtémoc	28	9	11	4	3	0	1
Gustavo A. Madero	68	20	28	15	2	3	0
Iztacalco	20	4	9	4	2	1	0
Iztapalapa	72	20	23	14	12	1	2
M. Contreras	8	4	2	0	1	0	1
Miguel Hidalgo	20	4	8	3	2	0	3
Milpa Alta	4	1	3	0	0	0	0
Tláhuac	8	3	5	0	0	0	0
Tlalpan	24	1	6	5	10	1	1
V. Carranza	24	12	9	2	1	0	0
Xochimilco	12	4	6	1	1	0	0
DF Total	400	118	148	68	45	9	12

* no hubo respuesta.

A continuación se muestran las características principales de los entrevistados de hogares.

- Hombres: 131 (33%), Mujeres: 269 (67%)
- Edad promedio: 44.2 años
- Promedio de personas por familia: 4.57
- Ingreso mensual promedio: 4,697.2 pesos

b. Instituciones

Los cuestionarios se distribuyeron de la siguiente manera:

- 20 cuestionarios en fábricas.
- 40 cuestionarios en oficinas.
- 40 cuestionarios en universidades y escuelas primarias.
- 40 cuestionarios en mercados y tiendas.
- 20 cuestionarios en hospitales.

Al igual que en el caso de los cuestionarios para las casas, éstos se repartieron de acuerdo a la distribución, tamaño y ubicación de cada institución dentro del DF, para que las respuestas recopiladas sean representativas de toda la ciudad.

Los cuestionarios se respondieron mediante entrevistas.

B.3.3 Formulación de las Encuestas

Los cuestionarios para casas, fábricas, oficinas, universidades/escuelas primarias, mercados/liendas y hospitales fueron diseñados por el Equipo de Estudio. Para el efecto, se tomaron en cuenta las opiniones de los contrapartes así como la experiencia en la investigación por cuestionarios del sub - contratista, con la que el Equipo de Estudio celebró el contrato, para corregir el diseño y obtener la encuesta final.

B.3.4 Resultados del Estudio

Los resultados se presentaron en la Sección C del Libro de Datos.

B.3.5 Hallazgos

B.3.5.1 Hogares

a. Servicios de Recolección de Residuos y Patrón de Descarga de Residuos

a.1 Cobertura del Servicio

Casi todos los entrevistados (99%) cuentan con el servicio de recolección de residuos. Cinco entrevistados que no cuentan con tal servicio viven en la delegación Cuauhtémoc, en la Gustavo A. Madero (dos entrevistados), Iztapalapa y Venustiano Carranza.

A continuación se muestran las preguntas que se hicieron a los usuarios del servicio.

a.2 Tipo de Recolección de residuos

El tipo de recolección más común es el del campana, por medio del cual los recolectores de residuos hacen sonar la campana y los vecinos llevan su basura al vehículo recolector. Este caso se presenta en casi 80% de los usuarios del servicio,

seguido por la recolección a domicilio o puerta por puerta (20%). (Pregunta de respuesta múltiple).

a.3 El Recolector

Los residuos de 84% de los usuarios del servicio son recolectados por el personal de los vehículos recolectores y el resto por los barrenderos con tambos. El hecho de que 11% de los usuarios del servicio no supieran de dónde vienen los recolectores llama la atención, ya que la mínima responsabilidad de los beneficiados es percibir quién presta el servicio.

a.4 Frecuencia de la Recolección

Cerca de la mitad de los usuarios cuentan con el servicio dos o tres veces a la semana, 40% cuatro veces o más y 5% respondió "una vez a la semana". Sin embargo, el servicio de recolección de basura para 40% de los usuarios no se presta en días específicos de la semana. Esta inconsistencia en el servicio le dificultaría a la gente recibir la prestación del mismo. Debe observarse que la eficiencia del servicio de recolección utilizando la campana y el servicio a domicilio es particularmente susceptible al hecho de que el servicio sea proporcionado o no en un tiempo determinado.

a.5 Tendencia en la Satisfacción del Servicio

La mayor parte de las personas que cuentan con el servicio de recolección de residuos y que han residido en el lugar actual donde viven durante más de tres años (357 entrevistados) no han notado cambio alguno en el servicio. Aunque ocho entrevistados dentro del grupo anterior sienten que el servicio ha empeorado, 87 personas contestaron que el servicio ha mejorado notablemente o hasta cierta medida. Por lo tanto, se considera que el servicio está mejorando de cierta manera en términos generales.

a.6 Satisfacción por el Servicio

Una porción considerable (79%) de los usuarios del servicio expresaron su satisfacción con el servicio de recolección de servicios. La razón principal fue que la frecuencia de la recolección es apropiada. Otras razones menores que se tomaron en cuenta es que el servicio mantiene las casas limpias y que el horario de recolección es conveniente para ellos. Por otro lado, la razón más común de insatisfacción es que la frecuencia de recolección es baja. Las razones menos comunes son el mal comportamiento de los recolectores; un horario para recolección demasiado temprano, demasiado tarde o irregular y las altas propinas. Pocos entrevistados se quejaron acerca de la distancia lejana de los puntos de recolección, aunque su situación varía. Un entrevistado respondió que la distancia actual hasta el punto de recolección es de 15 metros y que debía ser de cinco metros, mientras que otro respondió que la distancia debía ser reducida de 500 m a 200 m.

En resumen, la frecuencia parece ser el elemento altamente crítico para un servicio satisfactorio.

a.7 Descarga Tentativa de los Residuos

Debido a la inconveniencia del servicio de recolección de residuos mencionado arriba, los usuarios del mismo tal vez tengan que encontrar otra forma de descargar sus residuos. Los 80 entrevistados que no están satisfechos con el servicio actual se

les hizo la siguiente pregunta: "¿Qué es lo que Usted hace cuando tiene problemas con los residuos que tienen que ser recolectados?" Cerca de la mitad de ellos respondió que simplemente esperan la siguiente recolección y 17 entrevistados dijeron que llevan sus residuos a los barrenderos, 14 de los cuales dan propina a estos últimos (4.85 cada vez). Debe observarse que, aunque pocas, existen personas que tiran los residuos en lugares que no son específicos para disposición, cuando pierden el servicio de recolección de residuos. Estas acciones también se encontraron en las cinco personas que no cuentan con el servicio de recolección. Cuatro de estas cinco personas quieren el servicio de recolección, y tres de ellas expresaron su deseo de pagar 10.7 pesos en promedio a la semana por el servicio.

a.8 Contenedores/Bolsas para Residuos

47% del total de los entrevistados utiliza bolsas de plástico tipo supermercado para tirar sus residuos, seguidos por bolsas de plástico grandes (26%) y botes de basura (24%). Se les preguntó a los entrevistados que proporcionaran el volumen de residuos generado en una semana con el número de bolsas de plástico que utilizaban, lo que arrojó un promedio de 7.25 bolsas/semana. Ya que el número de miembros en una familia promedio entre los entrevistados es de 4.57, la cantidad promedio de residuos generada por persona es de 1.59 bolsas/semana.

Empero, debe observarse que las respuestas acerca del número de bolsas de plástico y de número de miembros de la familia muestran variantes, con excepción de algunos valores muy altos, y la media de estas familias es de 5 bolsas y cuatro miembros. Esto proporciona un resultado más real y típico de 1.25 bolsas/persona/semana.

b. Reciclaje

b.1 Prácticas de Reciclaje para Botellas, Latas y Papel

Se hicieron preguntas acerca de las prácticas de reciclaje de botellas, latas y papel, siendo este último el que más se lleva a cabo.

La situación es similar para el caso del reciclaje de botellas, latas y papel. Aproximadamente 40% de los entrevistados actualmente separa estos materiales de la basura normal (Cuadro B-18).

Cuadro B-18: Práctica de Separación del Materiales Reciclables

	Botellas (%)	Latas (%)	Papel (%)
Sí separo actualmente	156 (39)	166 (42)	173 (43)
			◆ Periódico 143
			◆ Cartón 53

Sin embargo, la mayor parte de los materiales separados simplemente se entregan a los recolectores de residuos (Cuadro B-19). Este es el caso particular de las botellas y el cartón. La cantidad de latas y periódico que se venden a alguien (ya sea una persona o a una compañía privada) es mayor que la cantidad que se da a los recolectores. Esto implica que las latas y los periódicos tienen un mercado más estable y/o se considera que pueden ser más fácilmente reciclados por la gente que las botellas o el cartón.

Cuadro B-19: Proporción de Materiales Separados

	Botellas	Latas	Periódico	Cartón
Total de entrevistados que los separa	156 (%)	166 (%)	129 (%)	39 (%)
Los dan a recolectores de residuos	105 (67)	56 (34)	43 (33)	23 (59)
Los venden	10 (6)	62 (37)	44 (34)	10 (26)
Los dan o los donan a alguien	13 (8)	31 (19)	24 (19)	3 (8)
Los reutilizan	19 (12)	15 (9)	16 (12)	0 (0)
Otros	9 (6)	2 (1)	2 (2)	3 (8)

El precio de venta promedio de las botellas, latas, periódico y cartón fue de 0.73, 6.76, 1.79 y 1.14 pesos/kg.

Aquellas personas que no separan los materiales se les preguntó por qué. La razón más frecuente fue que no existe un motivo o petición para hacerlo; en otras palabras, estas personas no perciben el mérito o la necesidad de separar los residuos y suponen que la descarga mezclada es algo común. Otras razones fueron "es problemático", "los recolectores hacen eso" y "la falta de tiempo o costumbre" (ver Cuadro B-20).

Cuadro B-20: Razones para no Separar los Residuos

	Botellas (%)	Latas (%)	Papel (%)
No hay razón para separarlos	111 (45)	86 (36)	97 (42)
Es problemático	32 (13)	32 (13)	39 (17)
Los recolectores los separan	25 (10)	22 (9)	15 (7)
Poca generación de residuos	7 (3)	17 (7)	7 (3)
No tiene tiempo	18 (7)	14 (6)	15 (7)
No tiene la costumbre	18 (7)	16 (7)	17 (7)
No tiene espacio	8 (3)	6 (3)	0 (0)
Los recolectores los mezclan	8 (3)	4 (2)	3 (1)
Pereza	6 (2)	29 (12)	9 (4)
Otros	15 (6)	13 (5)	27 (12)

Por el contrario, cuando se les preguntó si separarían sus materiales cuando se les solicitara, la mayor parte de ellos (cerca de 90%) respondió que "Sí". Al resto entonces se le preguntó si podrían separar las botellas para que fueran recicladas y así ayudar a la comunidad, a escuelas y/o discapacitados. Aquellas personas que contestaron que "No" se les preguntó después si separarían los materiales para venderlos. En este sentido, se investigó la intención de cooperar en la separación de residuos a diversos niveles. Los resultados se muestran en el Cuadro B-21 y la Figura B-5. Se advierte que casi toda la gente que no separa actualmente las botellas tienen una gran disposición por descargar los residuos de manera separada.

Cuadro B-21: Cooperación para la Separación en Fuente

	Botellas	Latas	Papel
Base: no separan actualmente	244 (%)	234 (%)	227 (%)
Sí, si es necesario	221 (91)	211 (90)	201 (89)
Sí, para beneficio de la sociedad	19 (8)	15 (6)	16 (7)
Sí, para mi beneficio	1 (0)	2 (1)	2 (1)
Nunca	2 (1)	1 (0)	3 (1)
Otros	1 (0)	5 (2)	5 (2)

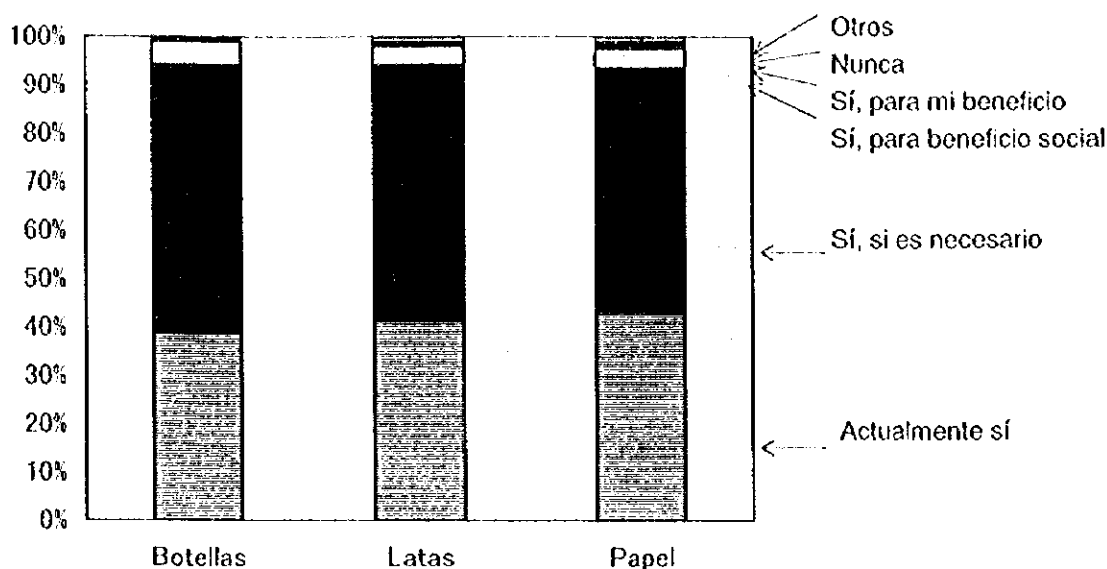


Figura B-5: Cooperación para la Separación en Fuente

b.2 Residuos de la Cocina

61% de los entrevistados separan los residuos de la cocina. Los propósitos principales para separar estos residuos es hacer el almacenaje de la basura más fácil y limpio, evitar la emanación de olores, producir composta y alimentar a los animales. Tal y como se observó en el caso de las botellas, las latas y el papel, aquellos entrevistados que actualmente no separan los residuos de la cocina tienen la intención de hacerlo: más de 90% respondió afirmativamente a la pregunta de si ellos cooperarían para separar los residuos de la cocina para producir composta.

b.3 Otros Artículos Separados

Además de las botellas, latas, papel y residuos de cocina, el vidrio, metal distinto a la hojalata, residuos de jardinería, el PET, otros plásticos y los textiles también son separados por un número reducido de personas. La mayor parte de estos residuos son recogidos por los recolectores, pero algunos de ellos (vidrio, metal distinto a las latas y el PET) son vendidos.

b.4 Apoyo para el Reciclaje

96% del total de los entrevistados respondió que apoyan la idea del reciclaje. Este alto porcentaje va de acuerdo con los resultados de la Figura B-5. La razón principal de este apoyo es la importancia del ahorro de recursos o la reutilización de los mismos, que respondió la mitad de los partidarios del reciclaje. Otras razones más fueron "es bueno para el manejo eficiente de los residuos", "acarrea beneficios financieros", "hay menos residuos en las calles" y "se extiende la vida útil del sitio de disposición final". Por otra parte, las razones en contra del reciclaje fueron variadas, tales como "no tengo tiempo", "separar es muy difícil", "es problemático" y "necesita de más contenedores de basura". Debe remarcarse que estas opiniones anticipadas que se oponen al reciclaje las expresaron un reducido número de personas.

c. Aspectos Financieros

La mayor parte (81%) de los entrevistados paga una propina a los recolectores de residuos. El valor promedio de las mismas se calculó en 28.3 pesos al mes (la media es 20 pesos).

Aquellos que pagan propina se les preguntó entonces acerca de la preferencia de propinas o impuestos. 80% de los usuarios prefieren las propinas, y posteriormente se les preguntó si preferirían propinas o impuestos por la misma cantidad y con un mejor servicio. 64% sigue prefiriendo las propinas. La razón principal por la que prefieren las propinas está relacionada con los recolectores: "se beneficia a los recolectores" o "el trato de los recolectores de residuos es bueno". El motivo económico también es común, como por ejemplo "las propinas son más baratas que los impuestos", "puedo pagar lo que me alcanza" y "ya hay demasiados impuestos". Por otra parte, los motivos por los cuales se prefieren los impuestos incluyen los siguientes: "la calidad del servicio mejorará", "ya no se me pedirán propinas", "el impuesto sería justo" y "el impuesto traería beneficios sociales".

A pesar de la renuencia a pagar impuestos por parte de la mayoría de la gente, se les preguntó acerca de la cantidad de impuestos por el manejo de residuos que estarían dispuestos a pagar. El promedio es de 13.2 pesos/semana (la media es de 10 pesos), lo cual representa más de 80% del valor que pagan actualmente.

También se le cuestionó a la gente sobre el pago actual y la voluntad para pagar (VPP) de los servicios de abastecimiento de agua y electricidad. Los resultados se muestran en el Cuadro B-22 junto con los porcentajes de estos servicios respecto al ingreso mensual promedio familiar. También se muestra el orden de prioridad de varios servicios sociales expresado por los entrevistados. La voluntad para pagar por el abastecimiento de agua y electricidad es menor que el pago actual que se hace, debido quizás a la dificultad que representa pensar en la VPP por estos servicios.

Cuadro B-22: Prioridad de los Servicios Sociales

Orden de prioridad	Servicio Público	Pago actual		VPP	
		Pesos al mes	% del ingreso mensual	Pesos al mes	Proporción del ingreso mensual
1	Agua	94.8	2.02	85.8	1.83
2	Electricidad	130.4	2.78	117.1	2.49
3	Drenaje de agua superficial	-	-	-	-
4	Seguridad	-	-	-	-
5	Recolección de residuos	28.3	0.60	42.9	-0.91
6	Alumbrado	-	-	-	-
7	Alcantarillado	-	-	-	-
8	Vías de acceso a mi hogar	-	-	-	-

d. Limpieza de la Ciudad

Casi dos terceras partes de los entrevistados piensan que la ciudad no se conserva limpia. Los problemas que ellos ven incluyen tirar la basura en áreas pública, los tiraderos clandestinos y el bloqueo del alcantarillado con basura. La mayor parte de los entrevistados (80%) piensan que sería efectiva una campaña de concientización para la gente para mantener la ciudad limpia.

La mayoría de las personas entrevistadas (arriba de 80%) limpian la banqueta de enfrente de sus hogares, y 98% de los encuestados respondió que están descosos de participar de alguna manera para mantener la ciudad limpia. Se considera que los

individuos, las comunidades, el GDF; las delegaciones y el gobierno Federal (en ese orden) deben tomar iniciativas para conservar limpia la ciudad.

Por lo tanto, se puede decir que la mayor parte de la gente está consciente acerca de la limpieza de la ciudad, pero también están motivados y reconocen su propia responsabilidad para una ciudad limpia.

B.3.5.2 Instituciones

a. Servicios de Recolección de Residuos y Patrón de Descarga de Residuos (Restringido a residuos municipales en casos de fábricas y hospitales)

a.1 Cobertura del Servicio

De entre las 180 instituciones entrevistadas, sólo una no recibe el servicio de recolección de residuos. "La prestación del servicio" incluye los sistemas de recolección que ellos manejan, lo cual se encontró en muy pocos casos.

A continuación se muestran las preguntas que se hicieron a los usuarios del servicio.

a.2 Tipo de Recolección de Residuos¹

A diferencia de los hogares, el tipo de recolección más común es a domicilio, seguido por la recolección en estación. La recolección por medio de campana, que es más generalizada en los hogares, sólo aplica a 15% de las instituciones.

a.3 El recolector²

Más de 80% de las instituciones reciben el servicio de recolección por parte de las delegaciones. Una décima parte emplea a compañías privadas y las fábricas tienen gran inclinación por este sistema. Hay cuatro instituciones que cuentan con su propio sistema de recolección.

a.4 Frecuencia de la Recolección³

Aproximadamente la mitad de las instituciones que cuentan con el servicio lo reciben tres veces a la semana o con menor frecuencia, mientras que una tercera parte lo recibe seis o siete veces y el resto (cerca de 10%) cuatro o cinco veces. Sólo un entrevistado respondió que recibe el servicio de manera irregular.

a.5 Satisfacción por el Servicio

Una porción relativamente alta (de 80% a 95%) de los usuarios del servicio expresan su satisfacción con el servicio de recolección de residuos en las cinco categorías de instituciones. Dos razones principales para tal satisfacción para 83% y 45% de los entrevistados fueron la frecuencia en el servicio y la contribución del mismo para mantener el lugar limpio, respectivamente. Por el contrario, las razones más comunes para la insatisfacción son la menor frecuencia de la recolección y la irregularidad del tiempo de recolección.

En resumen, se ha encontrado que la frecuencia es el elemento altamente crítico para un servicio satisfactorio, como en el caso de los hogares.

¹ Pregunta que fue respondida de manera efectiva por universidades/escuelas, oficinas, mercados/tiendas y fábricas.

² Igual al punto anterior.

³ Pregunta que fue respondida de manera efectiva por universidades/escuelas, oficinas y mercados.

b. Reciclaje

b.1 Prácticas de Reciclaje para Botellas, Latas y Papel

Se hicieron preguntas acerca de las prácticas de reciclaje de botellas, latas y papel, siendo este último el que más se lleva a cabo.

La proporción de todas las instituciones entrevistados que separan estos artículos es de 16%, 30% y 44% para las botellas, las latas y el papel (de cualquier tipo), respectivamente (Cuadro B-23). Debe observarse que cuando no se incluyeron los casos en los que los entrevistados tienen un volumen muy bajo de estos artículos para reciclarlos, las cifras se elevaron a 21%, 38% y 44%, respectivamente.

Cuadro B-23: Práctica de Separación del Materiales Reciclables

	Botellas (%)	Latas (%)	Papel (%)
Base: todos	160	160	160
No separan	100 (63)	77 (48)	89 (56)
Sí separan	26 (16)	48 (30)	71* (44)
Generan pocas botellas	34 (21)	30 (19)	0 (0)

*Entre estos, 54 separa cartón, mientras que 24 separan periódico.

El Cuadro B-24 muestra el resultado de las preguntas posteriores acerca de cómo manejan los materiales separados. Aunque la mayor parte de los entrevistados que separan las botellas se las dan a los recolectores de residuos, la recolección de estos artículos por parte de estos últimos no es precisamente lo más adecuado para los demás. Si se combinan las respuestas "dar las botellas a los recolectores de residuos", "llevarlas a algún lugar para venderlas" y "vendérselas a alguien que venga aquí" (la parte sombreada del cuadro), aquellas personas que venden botellas, latas, periódico y cartón representan 16%, 45%, 62% y 53% de los entrevistados, respectivamente. La diferencia entre estas cifras muestra claramente que las instituciones separan más papel que latas y más latas que botellas.

Cuadro B-24: Proporción de Materiales Separados

	Botellas	Latas	Papel	
			Periódico	Cartón
Base: separan el artículo	26 (%)	48 (%)	18 (%)	48 (%)
Lo dan a recolectores de residuos	19 (73)	17 (35)	4 (22)	11 (23)
Lo venden a recolectores de	0 (0)	5 (10)	1 (6)	7 (15)
Lo llevan a vender a otro sitio	2 (8)	15 (31)	9 (50)	10 (21)
Se los venden a un tercero	2 (8)	2 (4)	1 (6)	8 (17)
Se los dan a un tercero	2 (8)	4 (8)	0 (0)	7 (15)
Los reutilizan	2 (8)	6 (13)	2 (11)	2 (4)

Aquellas instituciones que no separan los materiales se les preguntó por qué (Cuadro B-25). La razón más común fue, como en el caso de los hogares, que no existe motivo o petición para hacerlo. En otras palabras, no separan los residuos simplemente porque no están motivados para hacerlo. Otras razones incluyen "Es problemático", "Los recolectores separan los residuos", "Falta de tiempo o hábito", o "No existe el personal para separarlo". Para la respuesta final, debe hacerse mención que la separación la lleva a cabo el personal de limpieza de las instituciones y no los generadores de residuos en sí mismos, en la mayor parte de los casos.

Cuadro B-25: Motivos para no Separar

Por qué no separar	Botellas	Latas	Papel
Base: no separan	100 (%)	77 (%)	95 (%)
No hay motivo	31 (31)	29 (38)	30 (40)
Problemático	11 (11)	10 (13)	10 (13)
Los recolectores los separan	19 (19)	1 (1)	15 (20)
No tienen información para hacerlo	7 (7)	0 (0)	0 (0)
No tienen tiempo	11 (11)	3 (4)	10 (13)
No cuentan con el personal	5 (5)	5 (6)	2 (3)
No tienen la costumbre/hábito	7 (7)	6 (8)	4 (5)
Otros	18 (18)	15 (19)	8 (11)

Después se les hicieron preguntas escalonadas para examinar su intención potencial para cooperar en la separación de residuos en la fuente. Se utilizaron las mismas preguntas que en los hogares, y los resultados se resumen en el Cuadro B-26 y la Figura B-6. Se reveló que la mayor parte de ellos (aproximadamente 80%) dijo "Sí separaremos residuos" si es necesario, y 15% respondió "Sí separaremos residuos" para beneficiar a la comunidad, a las escuelas y/o a los discapacitados. En realidad, este hecho no debe ser sorprendente ya que los entrevistados que actualmente no separan sus residuos ya tienen un motivo para hacerlo (c.f. la razón principal para no separar es que "no hay motivo para hacerlo").

Como conclusión, se muestra que la mayor parte de las instituciones que actualmente no separan sus residuos tienen un gran interés por descargar sus residuos de manera separada.

Cuadro B-26: Cooperación para la Separación en Fuente

¿Usted separa?	Botellas	Latas	Papel
Base: no separa	100 (%)	77 (%)	95 (%)
Si es necesario	79 (79)	61 (79)	80 (84)
Sí, para la sociedad	14 (14)	12 (16)	10 (11)
Sí, para beneficio propio	3 (3)	0 (0)	2 (2)
Nunca	4 (4)	4 (5)	3 (3)

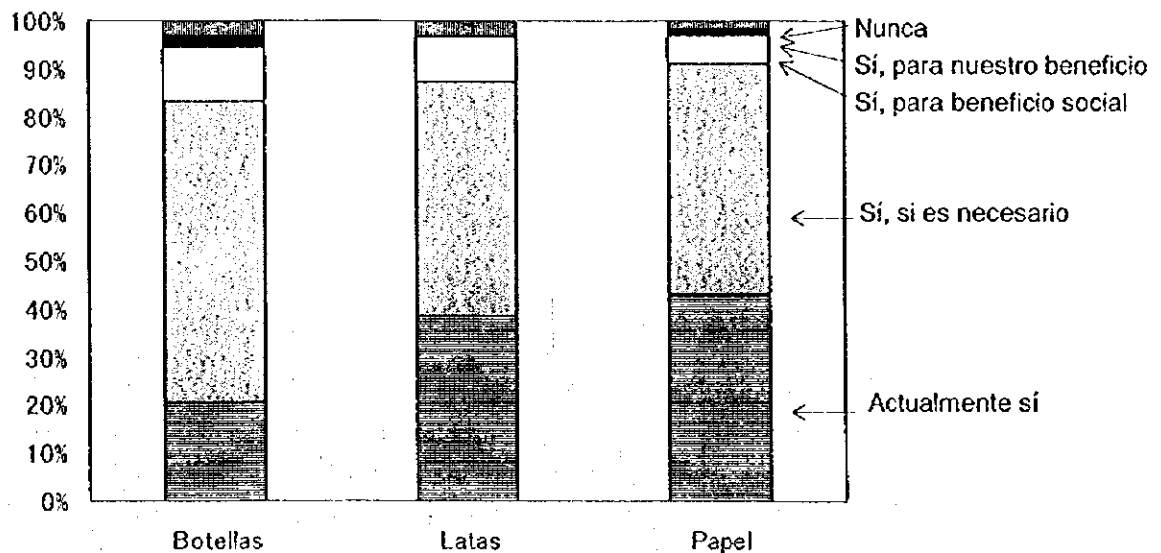


Figura B-6: Cooperación para la Separación en Fuente

b.2 Residuos Orgánicos

Se cuestionó a los mercados/tiendas, universidades/escuelas y hospitales acerca del manejo de residuos orgánicos.

Sólo hay tres mercados/tiendas que utilizan residuos orgánicos de alguna manera. Entre las instituciones que no los utilizan actualmente, 64% declaró que separarían los residuos si se les pide que lo hagan (excluyendo los residuos que no tengan materia orgánica). Los motivos del 36% restante para no separar los residuos orgánicos fueron que "Es problemático", "Es difícil separar los residuos orgánicos de los otros" y "Los recolectores lo hacen".

Para las universidades/escuelas y hospitales, el número de entrevistados que contestó que separarían los residuos si fuera necesario fue de 6 de 8, mientras que 9 de 10 fueron para los que actualmente no separan los residuos orgánicos aunque los generen, respectivamente.

La razón detrás de la poca intención de cooperar en la descarga de residuos orgánicos entre los mercado es probablemente que estos últimos generan una enorme cantidad de material orgánico que se origina de diversos puestos, por lo que parece difícil organizar la separación de los residuos orgánicos.

b.3 Otros Artículos Separados

Aparte de las botellas, latas, papel y los residuos de la cocina, una pequeña cantidad de instituciones separan el vidrio, otros metales distintos al de las latas, residuos de jardinería, PET, otros plásticos y textiles. La mayor parte de esos artículos separados en los hogares son recogidos por los recolectores, mientras que los residuos separados en las instituciones generalmente se dan o se venden a alguien que se presenta en ese lugar, en vez de entregárselos a los recolectores de residuos. Esto implica que existe un mercado de reciclaje - aunque pequeño - para esos artículos..

c. Aspectos Financieros

Se hicieron preguntas sobre aspectos financieros, poniendo atención especialmente al hecho de si la recolección la llevaba a cabo una compañía privada o la delegación. En el primer caso, el costo para el MRS se expresa como "tarifa", mientras que en el segundo caso se habla de "propina"⁴. Además de este pago actual, se preguntó la cantidad que estarían dispuestos a pagar (VPP) si el MRS fuera un impuesto. En esta sección, los valores promedios expresados en pesos por kilogramo de residuos son promedios compensados. Incluso, los residuos a los que se hace referencia aquí son residuos no peligrosos, que pueden o podían ser manejados por la DGSU.

c.1 Universidades/Escuelas

Sólo una escuela tiene contrato con una compañía de recolección privada; el resto recibe el servicio de recolección por parte de las delegaciones. Entre 38 respuestas efectivas acerca de la cantidad de propinas, 24 escuelas/universidades no pagan propinas. Sin incluir las respuestas erróneas (100 pesos por un kilogramo de residuos), la cantidad promedio de propinas para las 37 respuestas es de 0.46 pesos/kg. de descarga de residuos.

⁴ Se le puede llamar *finca* si la institución paga regularmente por ella como una semi-tarifa.

La VPP tiene un promedio de 0.03 pesos/kg. Esta cifra está muy por debajo del pago actual de propina, y los motivos se explicarán a continuación.

- Para aquellas instituciones que actualmente pagan propinas, se les preguntó acerca de la cantidad de propinas en pesos por kilogramo de residuos, para que pudieran percibir de manera más precisa su propia costumbre de pago. Sin embargo, la tendencia fue a proporcionar valores bajos para la VPP, la cual se preguntó en pesos al mes.
- Para aquellas instituciones que actualmente no pagan propinas, la cantidad de la VPP es aún muy baja. Aún y cuando sus respuestas no equivalen a cero, es obvio que no tienen mucha "voluntad" para pagar por el servicio, ya que ellos consideran que éste es una obligación de la dependencia gubernamental.

c.2 Oficinas

Los residuos de nueve de un total de 40 oficinas son recolectados por compañías privadas. Sin embargo, sólo tres oficinas respondieron acerca de la cantidad de pago para el servicio de recolección, dando un promedio 0.435 pesos/kg. Más de la mitad (17) de las oficinas con respuestas efectivas acerca de dar propina por la recolección llevada a cabo por la delegación (29) no dan propina por el servicio, y la cantidad promedio de propinas de las 29 oficinas es de un pobre nivel de 0.012 pesos/kg. Aunque no se incluyó una pregunta particular en este cuestionario y en este sentido, se comprobó durante la entrevista que no pocas oficinas consideran que los impuestos actuales debían de cubrir el costo del MRS, por lo que el pago extra - como las propinas - no debía ser requerido.

La VPP para el impuesto del MRS, que se preguntó a todos los entrevistados, tiene un promedio de 0.047 pesos/kg.

c.3 Mercados/Tiendas

Cuatro mercados/tiendas respondieron que compañías privadas recogen sus residuos, pero dos de éstas no contestaron acerca de la cantidad de pago, uno contestó cero y otro establecimiento respondió 20,000 pesos/mes, que equivale a 0.93 pesos/kg.

33 mercados/tiendas reciben el servicio de recolección y contestaron acerca de la cantidad de propinas. Se encontró que la mayor parte de estas instituciones (24) no pagan propinas. Durante la entrevista, algunas instituciones mencionaron que no dan propina porque la tarifa de recolección la paga la delegación. El promedio total de propinas está calculado en 0.051 pesos/kg.

La VPP por el servicio en forma de impuesto resultó mucho más baja: 0.024 pesos/kg. (30 respuestas efectivas). Se puede hacer la misma observación para el caso de escuelas/universidades; en esa grupo, aquellos que pagan propinas respondieron con una VPP más baja. El hecho de que los generadores relativamente mayores de residuos tuvieran una VPP menor también disminuyó la VPP promedio.

c.4 Fábricas

La manera de descarga de residuos en las fábricas es compleja. Algunas entregan los residuos domésticos (generados por las actividades diarias de los trabajadores) a los recolectores de la delegación, mientras que los residuos que son similares a los domésticos pero que son generados por las actividades industriales los entregan a

recolectores privados. Por otra parte, algunas fábricas entregan ambos tipos de residuos a los recolectores de las delegaciones. Debido a tal complejidad, el análisis que se muestra aquí se limita a los residuos recolectados por las delegaciones (sin importar que sean residuos domésticos "reales" o desperdicios domésticos generados por el proceso de manufactura).

Todos los entrevistados que reciben el servicio de recolección por parte de las delegaciones dan propina (14 respuestas). Entre éstas, 11 respondieron acerca de la cantidad de residuos recolectados por la delegación y la propina que dan, dando un promedio de sólo 0.018 pesos/kg.

De manera similar, si se analiza la VPP para el servicio proporcionado por la delegación, el promedio resultante fue de 0.016 pesos/kg.

c.5 Hospitales

Existen muy pocas respuestas efectivas acerca del volumen de residuos domésticos y la cantidad de las propinas, por lo que no hay disponible un análisis racional acerca de las prácticas de propinas en los hospitales.

c.6 Resumen del Aspecto Financiero

El siguiente cuadro resume la información mencionada anteriormente. Si se compara con los resultados de los hogares, se puede señalar en primer lugar que aquellos que pagan propina representan un porcentaje menor de aquellas instituciones que reciben el servicio con excepción de las fábricas; número dos, tanto la propina que se paga como la VPP son mucho más bajas. Los factores que influyen para esto son probablemente los siguientes.

- Las instituciones públicas (escuelas y mercados) consideran que la recolección de residuos la deben llevar a cabo las dependencias gubernamentales involucradas.
- Las instituciones privadas (oficinas y fábricas) consideran que los impuestos que se pagan deben cubrir el costo del MRS al gobierno.
- La cantidad de residuos de una parte de las instituciones es enorme, por lo que la recolección puede llevarse a cabo con mayor eficiencia.
- Los residuos de las instituciones tienden a incluir elementos reciclables, de los cuales se pueden beneficiar los recolectores.

Cuadro B-27: Pago del MRS por Institución

	Escuela	Oficina	Mercado	Fábrica
Que pagan propina	14/38 (37%)	12/29 (41%)	11/33 (33%)	14/14 (100%)
Cantidad de Propina (pesos/kg)	0.458	0.12 (0.435 Como tarifa para recol. Privada)	0.51 (0.93 Como tarifa para recol. Privada)	0.018
VPP (pesos/kg)	0.033	0.047	0.024	0.016

c.7 Preferencia de Impuesto y Propina

Cuando se hizo la pregunta acerca de la preferencia de impuestos y propinas, se observó que cerca de la mitad de las instituciones prefieren para un impuesto que la propina. Algunas de las instituciones del resto contestaron que prefieren pagar

impuestos si se mejorara el servicio. La suma de esos dos grupos representó más de la mitad de los entrevistados. El resultado se ilustra en el Cuadro B-7.

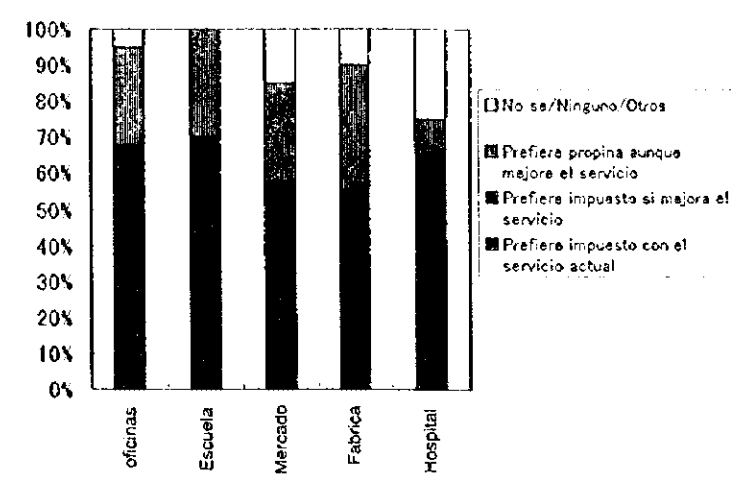


Figura B-7: Preferencia de Impuesto y Propina

d. Cooperación para el Manejo de Residuos

d.1 Visión General

Cuando se les preguntó acerca de las posibilidad de hacer algo para un buen manejo de los residuos, 86% de las instituciones dieron respuestas positivas. Incluso respondieron que pueden contribuir al manejo de residuos de las siguiente manera.

- Descargando los residuos de manera limpia.
- Reciclando los residuos.
- Reutilizando los residuos (fábricas).
- Separando los residuos.
- Proporcionando información al público (hospitales, universidades/escuelas).
- Hacer que la gente y los alumnos (en hospitales, universidades/escuelas) se concientize de los asuntos ambientales.

Se describen a continuación algunas preguntas dependiendo del tipo de instituciones.

d.2 Universidades/Escuelas

Con excepción de una, todas las universidades/escuelas respondieron que el reciclaje en las universidades/escuelas puede incrementar la conciencia ambiental de los estudiantes/alumnos. Todos los entrevistados contestaron también que estas instituciones deben cooperar con el país, la ciudad y/o delegación para promover el reciclaje en la comunidad.

En consecuencia, se observa que las universidades y las escuelas están conscientes del papel que juega una institución educativa en el MRS, no sólo dentro de esta misma sino también en las áreas circundantes.

d.3 Oficinas

Se observó una actitud muy positiva respecto al MRS en 38 de un total de 40 oficinas que respondieron estarían interesadas en cooperar a nivel nacional, de ciudad y/o delegacional en una campaña para concientizar a la gente acerca de los residuos.

d.4 Mercados/Tiendas

Tres prácticas para el MRS que se muestran a continuación se tomaron como ejemplos para ver la intención de manejar los aspectos relacionados con los residuos de los mercados/tiendas. El número de mercados/tiendas que respondió que apoyan y/o están interesados en la idea se muestran simultáneamente (todas las muestras: 40).

- i. Sistema de depósito de botellas (15)
- ii. Programa para preparar cajas y recolectar PET de la comunidad bajo petición de la delegación (24)
- iii. Esquema para alentar a los usuarios a reutilizar las bolsas de las tiendas (33)

Tal y como se vio en la Sección d.1, la mayor parte de los mercados/tiendas expresaron la intención de cooperar en el MRS, pero la interpretación de los resultados mostrados arriba deben llamar la atención. Las opciones (i) e (ii) requieren que los mercados/tiendas establezcan algunas reglas. Para el primer caso, necesitarán discutir con los comerciantes al mayoreo y/o fabricantes y el esquema tiene que ser institucionalizado en un ciclo completo de las mercancías. Para la opción (ii), los mercados/tiendas deben proporcionar un espacio y controlar la forma en que la gente arroja el PET en los contenedores. Si se hace mal, este contenedor se volvería una molestia. Por otra parte, la opción (iii) no representa una carga particular para los mercados/tiendas. Incluso podrían ahorrar el costo de las bolsas de mandado.

Como conclusión, si se involucra a los mercados/tiendas en el MRS, es importante examinar el costo y el beneficio para ellos en un sentido amplio a partir de un esquema propuesto.

d.5 Fábricas

En relación con el aspecto financiero del manejo de residuos en una fábrica, se preguntó acerca de la tendencia del costo para el manejo de residuos. Las fábricas que respondieron que éste está incrementando bastante/que está incrementando/incrementando relativamente representaron 80%.

Respecto a la prioridad del manejo de residuos, 95% de las fábricas respondió que le dan gran prioridad o moderada prioridad al mismo.

Los resultados de estas dos preguntas implican que la mayor parte de las fábricas enfrentan de manera seria el tema de los residuos.

Por otra parte, 80% de los entrevistados respondió que "Sí" a la pregunta de si ellos piensan que un buen manejo de los residuos le acarrearía algún beneficio. Por lo tanto, aunque el manejo ambiental pronto será considerado como una economía externa, la mayor parte de las fábricas están enfocando el tema de manera positiva.

d.6 Hospitales

13 hospitales de 20 respondieron que el costo del manejo de residuos está aumentando, mientras que todos estos contestaron que le dan una prioridad muy alta o moderada al tema. De manera similar al caso de las fábricas, se concluye que casi todos los hospitales ven al MRS como algo serio a pesar del alto costo. Debe notarse que esos hospitales no buscan alguna ganancia como las fábricas, las cuales deben tener incentivos económicos para un manejo efectivo de los residuos. Por lo

tanto, se asume que casi todos los hospitales reconocen la responsabilidad social que tienen como instituciones médicas. Esto se apoya en el hecho de que más de la mitad de los entrevistados piensa que pueden promover el MRS al aumentar la conciencia ambiental del público.

B.4 Estudio Ambiental

B.4.1 Objetivo de la Investigación

En la etapa inicial, con anterioridad al P/M, el equipo debe considerar los aspectos ambientales que tienen que ver con la expansión vertical del sitio de disposición final existente denominado Bordo Poniente. Estas consideraciones deben incluir la situación actual de la disposición de residuos, las características del terreno (es decir, estado de consolidación, capacidad de carga, etc.), y su posible impacto sobre el agua subterránea.

B.4.2 Metodología

a. Sitios del Estudio

Se estudiaron los sitios denominados Etapa I, II, y III en el Bordo Poniente, donde los trabajos de relleno concluyeron.

b. Aspectos del Estudio

La resistividad eléctrica se medirá por medio de prospección eléctrica, con el objeto de determinar los límites y profundidad del relleno. Por medio de perforaciones se obtuvieron muestras a lo largo de toda la profundidad del relleno, mismas que fueron sometidas a pruebas de laboratorio. Además, fueron realizadas pruebas de permeabilidad en la superficie del terreno y en las perforaciones hechas para obtener las muestras, con el propósito de evaluar el impacto de los desechos acumulados sobre el agua subterránea. El Cuadro B-28 resume la cantidad de los trabajos realizados. Los sitios de prospección eléctrica y perforaciones se presentan en la Figura B-8.

Cuadro B-28: Cantidad de los Trabajos

Puntos de Estudio	Ubicación	Contenido del Estudio
Prospección Eléctrica	Etapa I	2 líneas, total 2,000 metros (cada 20 mts.)
	Etapa II	2 líneas, total 2,100 metros (cada 20 metros)
	Etapa III	2 líneas, total 3,200 metros (cada 20 metros)
Perforación	Etapa I	2 perforaciones, cada una de 20 metros de profundidad
	Etapa II	2 perforaciones, cada una de 20 metros de profundidad
	Etapa III	2 perforaciones, cada una de 20 metros de profundidad
Pruebas <i>In-situ</i>	Donde se ubicaron las 6 perforaciones anteriores	Prueba de permeabilidad <i>In-situ</i> en las perforaciones (un total de 6 pruebas)
	En 6 lugares a ser determinados	Prueba de permeabilidad <i>In-situ</i> al nivel del terreno (un total de 6 pruebas)
Pruebas de Laboratorio	6 muestras de las perforaciones	Prueba del límite líquido y plástico, prueba de peso unitario, prueba de consolidación, granulometría, prueba triaxial de compresión (6 unidades de cada una)

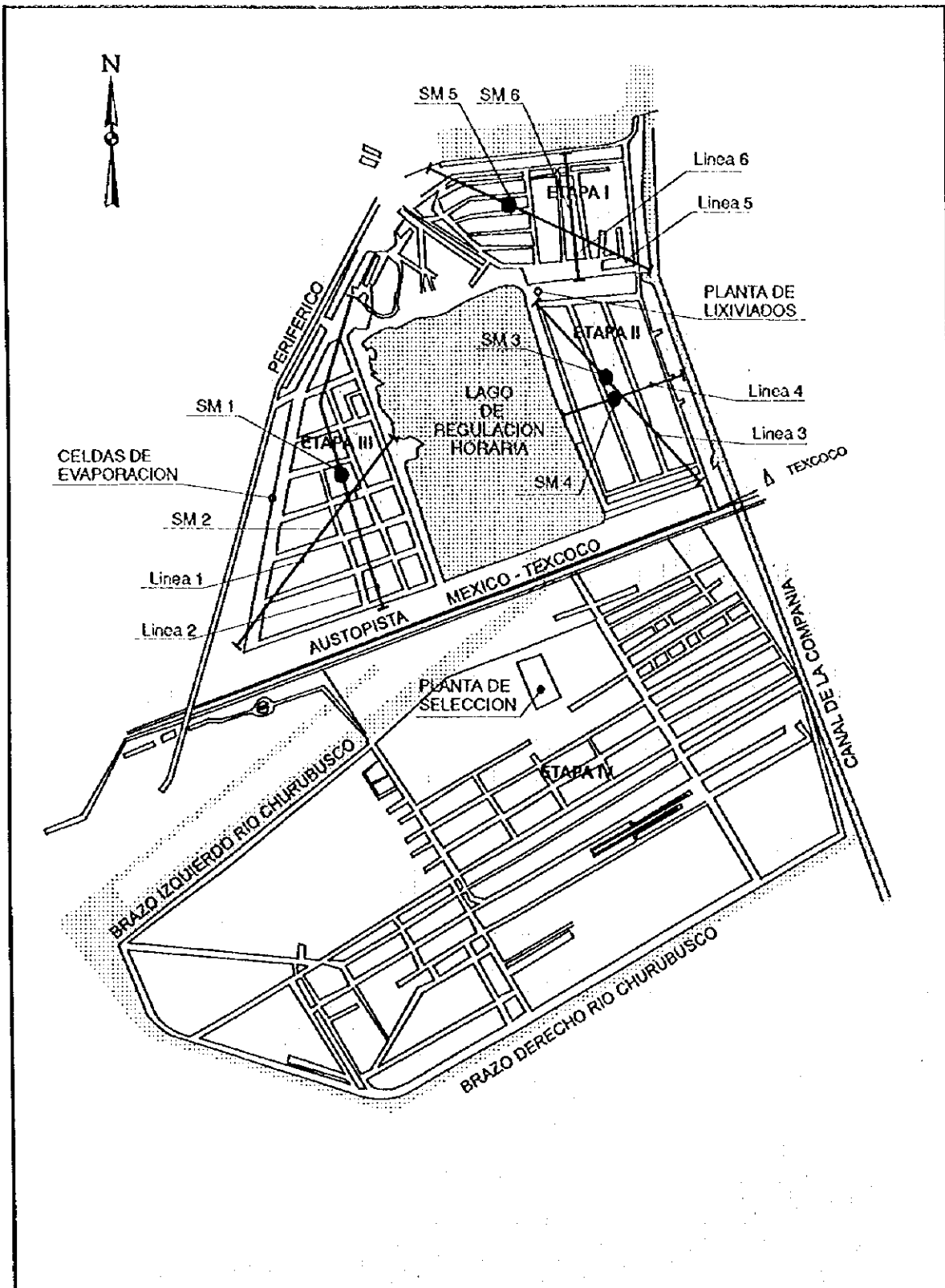


Figura B-8:

Mapa de Localización del
Estudio Ambiental

- Linea de Prospección Eléctrica
- Perforación
- Escala (km)

KOKUSAI KOGYO Co., Ltd.