

# DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Guido Acurio  
Antonio Rossin  
Paulo Fernando Teixeira  
Francisco Zepeda

Publicación conjunta del Banco Interamericano de Desarrollo y la  
Organización Panamericana

Washington, D.C.  
Julio de 1997- No.ENV.97-107

Los autores desean expresar su agradecimiento a las siguientes personas por su contribución en la preparación del diagnóstico: Ing. Álvaro Cantanhede, Dr. Luiz A. Galvão, Ing. Atilio Armando Savino, Ing. José Enrique Penido Monteiro, Lic. Annie Baviera, Ing. Julio Monreal Urrutia, Ing. Eréndira Boscó, Ing. Gladys Monge, Ing. Gina Wharwood, Dr. Alberto Romero González, Ing. João Alberto Ferreira, Dr. Fernando Díaz-Barriga, por su contribución en la preparación del Diagnóstico y a Marta Miyahiro y Consuelo Tonato por la edición del documento.

Las opiniones vertidas en este trabajo son de responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen al Banco Interamericano de Desarrollo. Su propósito es promover el intercambio de informaciones sobre el estado del arte del manejo de los residuos sólidos en América Latina y el Caribe para que los gobiernos, empresarios, comunidades y agencias de cooperación técnica y financiera vean reforzados sus conocimientos para programar sus políticas, estrategias y acciones de desarrollo sostenible

# CONTENIDO

Presentación .....	iv
Resumen ejecutivo.....	vi
Introducción .....	xi
Siglas .....	xiii
1. Antecedentes.....	1
2. Características generales de la Región .....	1
2.1 Población y urbanización.....	1
2.2 Salud y educación .....	6
2.3 Economía.....	8
2.4 Perspectivas socioeconómicas y políticas .....	9
3. Situación actual.....	11
3.1 Aspectos institucionales y legales en el manejo de los residuos sólidos municipales.....	11
3.2 Aspectos técnicos y operativos .....	35
3.3 Aspectos económico-financieros .....	81
3.4 Aspectos de salud.....	91
3.5 Aspectos ambientales .....	100
3.6 Aspectos sociales y comunitarios.....	108

4. Aspectos críticos identificados y conclusiones .....	110
4.1 Área institucional y legal.....	110
4.2 Área técnica y operativa .....	114
4.3 Área económica-financiera.....	117
4.4 Área de la salud.....	118
4.5 Área del ambiente .....	118
4.6 Área social y comunitaria.....	119
Referencias.....	120
Anexos .....	124
Glosario.....	145

## PRESENTACIÓN

El Capítulo 21 de la Agenda 21, establece las bases para un manejo integral de los residuos sólidos municipales como parte del desarrollo sostenible. Se establece ahí que el manejo de los residuos debe contemplar la minimización de la producción de residuos, el reciclaje, la recolección y el tratamiento y disposición final adecuados. Se dice ahí también que cada país y cada ciudad establecerá sus programas para lograr lo anterior de acuerdo a sus condiciones locales y a sus capacidades económicas. De acuerdo con las metas a corto y mediano plazo fijados en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD-92), realizada en 1992 en Río de Janeiro, para el año 2000 los países en desarrollo tendrán que haber establecido las capacidades para monitorear las cuatro áreas temáticas mencionadas anteriormente y para establecer programas nacionales con metas propias para cada una de ellas. Asimismo, deberán haber establecido criterios para la disposición final adecuada y para la vigilancia ambiental y para el año 2005 estarán tratando adecuadamente cuando menos el 50% de sus residuos municipales.

Este Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en Latinoamérica y el Caribe realizado conjuntamente por el Banco Interamericano de Desarrollo la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud es un primer intento para medir los avances logrados en el continente cinco años después de la CNUMAD-92. El documento deberá ser actualizado periódicamente para que sirva de base a éstas y otras agencias internacionales para establecer sus programas de acción en el área de residuos sólidos municipales. Se espera asimismo, que los países lo usen como un instrumento que les permita establecer programas de acción con metas realistas.

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente Diagnóstico de la Situación del Manejo de los Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe, ALC, es el resultado de un esfuerzo conjunto del Banco Interamericano de Desarrollo y de la Organización Panamericana de la Salud.

La información del diagnóstico proviene principalmente de los documentos "El Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe", Serie Ambiental No 15, OPS, 1995 y "Desechos Peligrosos y Salud en América Latina y el Caribe", Serie Ambiental No 14, OPS, 1994, la que fue complementada con datos recopilados por expertos contratados en ocho países, Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, México, Perú, Trinidad y Tobago, y Venezuela. Así mismo, se utilizaron los estudios de los Análisis Sectoriales en Residuos Sólidos realizados en Guatemala, Colombia, Uruguay y México con el apoyo de la OPS, BID, BIRF y USAID durante 1995 y 1996.

El Diagnóstico ha permitido identificar los siguientes aspectos críticos y conclusiones agrupados bajo seis categorías: (1) área institucional y legal; (2) área técnica y operativa; (3) área económico- financiera; (4) área de la salud; (5) área del ambiente; y (6) área social y comunitaria.

### 1. Área institucional y legal

1.1 Debilidad institucional. En los países de la Región no se reconoce como sector formal al de residuos sólidos, por lo tanto, no ha contado hasta ahora con el desarrollo ni el protagonismo necesarios para que el manejo de los residuos sólidos tenga prioridad. La falta de un organismo rector líder afecta la disponibilidad de recursos, los procesos de información y la cobertura de los servicios. En el Caribe la estructura institucional funciona mejor, en parte, por el tamaño de los países, lo que les permite contar con una sola entidad de gobierno que dirige el sector.

1.2 Centralismo y operatividad deficiente. Existe deficiencia administrativa por parte del Estado como ente normativo y fiscalizador, y de los gobiernos locales como operadores. Las limitaciones se deben al centralismo y a la falta de prioridad que tiene el manejo de residuos sólidos, a pesar de que en muchos municipios al aseo urbano le corresponde casi la mitad del presupuesto.

1.3 Falta de planificación. No existen a largo plazo planes operativos, financieros ni ambientales en relación al manejo de los residuos sólidos, tanto a nivel nacional como a nivel de los organismos ejecutores.

1.4 Carencia de sistemas nacionales de información y seguimiento. Esta falta restringe la posibilidad de planificar y de contar con un elemento valioso para la correcta toma de decisiones, la adecuada gestión, la formalización de planes y programas, la jerarquización de actividades, la asignación de recursos y la realización de labores de monitoreo, vigilancia y control.

1.5 Legislación inadecuada. No existe coherencia entre las disposiciones jurídicas referidas a los residuos sólidos municipales, especiales y peligrosos y los riesgos que representan para la salud pública y el ambiente. La legislación es incompleta y ambigua respecto al ámbito de competencia de las instancias administrativas involucradas y es incompatible con las situaciones económicas, sociales y culturales imperantes, además hay abuso en la expedición y empleo de disposiciones complementarias y administrativas. La mayoría de los países no contempla los múltiples compromisos internacionales asumidos por el Gobierno, y si los contempla, no se aplican a su realidad.

1.6 Incumplimiento de los instrumentos legales. En algunos casos se desconoce la legislación por insuficiente difusión y en otros hay legislación avanzada pero su falta de aplicación las invalida. En los países federados no se ha encontrado una fórmula regulatoria para obligar a los municipios a cumplir con ciertas normas federales de tipo ambiental y financiero.

1.7 Falta de políticas para reducir la generación de residuos sólidos. No se ha pasado de la retórica oficial y de la promoción de los grupos ambientalistas. En cuanto a las políticas de recuperación, reuso y reciclaje de residuos sólidos, si ha habido un sostenido avance en los países motivado por las comunidades pobres que buscan un ingreso económico. Algunos países han establecido políticas basadas en el principio "el que contamina paga", pero la falta de recursos dificulta su aplicación.

1.8 Programas a corto, mediano y largo plazos. Pocos países los han formulado; se han preparado algunos planes maestros de áreas metropolitanas y ciudades grandes, pero son escasos los implementados. La mayoría de los proyectos piloto tiene solo valor académico y técnico pero son raros los que han permanecido, principalmente por falta de autosostenibilidad económica y financiera. Se exceptúan las microempresas cuyo avance en ALC es constante.

1.9 Calificación de los recursos humanos. Faltan recursos humanos capacitados y calificados en todos los niveles. Los ingresos del personal son bajos y están en el nivel de sobrevivencia. Los beneficios sociales y de salud son exigüos y no existen para los trabajadores informales. Es frecuente la interferencia política que compromete la contratación de personal de base en exceso y nombramientos de ejecutivos sin ninguna calificación. La falta de capacitación es mas crítica en ciudades intermedias y menores.

1.10 Privatización. La tendencia actual es hacia la mayor participación del sector privado en el manejo de los residuos sólidos. La opinión pública asume que el sector privado es más eficiente que el sector público y considera que también puede mejorar la calidad y los costos de los servicios. Las contrataciones y concesiones al sector privado son una salida para los municipios que no tienen recursos disponibles para inversiones.

## 2. Área técnica y operativa

2.1 Manejo de residuos especiales y peligrosos. Estos generalmente se mezclan con los residuos sólidos municipales. Las principales causas de este problemas son la falta de control de las autoridades debido a la carencia de recursos humanos, físicos y financieros; la no aplicación de sanciones a los infractores, los favores políticos, privilegios, y la corrupción.

2.2 Almacenamiento temporal de los residuos. Falta estandarización y mantenimiento de los recipientes y el uso de contenedores en la vía pública es deficiente, convirtiéndose en vertederos sucios con problemas de olores y proliferación de vectores.

2.3 Barrido. Sustituir el barrido manual por el mecánico es un dilema para las autoridades ediles, ya que la operación manual absorbe un elevado numero de trabajadores no calificados. Por otra parte, se ha mejorado la calidad del barrido y su costo se ha reducido con la privatización.

2.4 Recolección con equipo. Se ha logrado coberturas superiores a 90% en numerosas ciudades grandes de la Región. Pero un aspecto crítico es la baja cobertura en ciudades intermedias y menores, y la escasa atención a los asentamientos marginales urbanos.

2.5 Estaciones de transferencia. Existen problemas de ubicación y defectuosa operación que puede impactar negativamente en el ambiente y en la calidad de vida de las poblaciones aledañas.

2.6 Incineración y compostaje. La incineración se ha circunscrito a los hospitales e industrias. Por lo tanto no se identifican aspectos críticos, aunque su uso futuro se limita al Caribe y alguna ciudad con problemas específicos. En cambio, el proceso de compostaje si ha presentado aspectos críticos por falta de estudios de factibilidad, incluidos el de mercadeo y comercialización.

2.7 Disposición final. Hay un desbalance en la preocupación por parte de los gobiernos, de la comunidad y de la prensa por el manejo de los residuos sólidos hospitalarios (600 t diarias en toda la Región), en comparación con el muy poco interés en resolver la disposición final de 330.000 t diarias de residuos municipales que revisten un peligro potencial.

2.8 Relleno sanitario. Es el método mas practicado en ALC, aunque la mayoría de los calificados como sanitarios no cumplen las especificaciones técnicas requeridas. La calidad de los pocos rellenos sanitarios ha mejorado en los últimos años, aunque todavía no se trata el lixiviado ni se usa membranas sintéticas para impermeabilización. En las ciudades intermedias y menores e incluso en algunas grandes se dispone en botaderos abiertos y en cuerpos de agua. La construcción de rellenos manuales son factibles como proyectos demostrativos en núcleos urbanos muy pequeños; posiblemente las microempresas sean la alternativa viable.

2.9 Mantenimiento de equipo e instalaciones. Se ha solucionado en parte con la contratación del servicio de mantenimiento a compañías privadas.

2.10 Reciclaje y reuso. Se practica ampliamente en ALC. En algunas ciudades se ha incrementado la cantidad recuperada, los grupos de segregadores están organizándose, la comercialización del material recuperado es más equitativa y ha crecido el numero de industrias recicladoras, aunque continúa el problema social de los segregadores y aun no se han trazado las pautas para que estos accedan al crédito financiero.

### 3. Área económico-financiera

3.1 Evaluación de los beneficios económicos. Con excepción de algunos países del Caribe, los gobiernos de la Región no han identificado los beneficios económicos que traen consigo el adecuado manejo de los RSM y RP. Al no poder cuantificarlos, las evaluaciones se reducen a valorizar el material recuperado y reciclado, la venta de compost, gas metano o energía proveniente de la incineración, el aumento del valor de los terrenos recuperados por rellenos sanitarios y otros beneficios marginales.

3.2 Financiamiento del sector. La mayor parte de los recursos financieros provienen de los municipios y de los limitados recursos nacionales (federales o estatales). El interés de los organismos internacionales y bilaterales es reciente y generalmente el financiamiento no es exclusivo para proyectos de residuos sólidos. Otro problema es el acceso de los municipios intermedios y pequeños al crédito internacional y bilateral, y la falta de información contable sobre costos de manejo de residuos sólidos.

3.3 Tasas y tarifas de aseo. Generalmente los municipios cobran y tasas y tarifas mínimas por razones políticas, por lo difícil de la cobranza, por falta de educación comunitaria o porque el servicio es de tan baja calidad que los usuarios se niegan a pagarlo. Este aspecto es crucial para lograr el autofinanciamiento en los países de la Región.

3.4 Cobranza de los servicios. La cobranza no es eficiente cuando está incluida en la facturación del impuesto predial o es cobrada directamente a través de una tarifa específica, pues el índice de morosidad es muy alto. En cambio, cuando se factura con otros servicios públicos como agua potable y energía eléctrica, en general es eficiente y se logra el autofinanciamiento. El problema se suscita cuando se crean



dispositivos legales que impiden este tipo de comercialización y el corte de los servicios de agua o de electricidad si se incumple el pago del servicio de aseo.

#### 4. Área de la salud

Las poblaciones expuestas a los agentes físicos, químicos y biológicos de los RSM son los trabajadores formales e informales que manipulan residuos; la población no servida; la que vive cerca de los sitios de tratamiento y disposición de los RSM; la población de segregadores y sus familias; y la población en general, a través de la contaminación de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, del consumo de carne de animales criados en basurales, y de la exposición a residuos peligrosos. Los principales factores que contribuyen a esta situación son la poca atención de las autoridades relacionadas con el sector y la deficiente calidad de servicios prestados.

#### 5. Área del ambiente

El impacto ambiental negativo se presenta en el siguiente orden decreciente de riesgo: sitios de disposición final; sitios de almacenamiento temporal; estaciones de transferencia, plantas de tratamiento y recuperación; y en el proceso de recolección y transporte. Este impacto está relacionado con la contaminación de los recursos hídricos; del aire; del suelo; y del paisaje. La protección del ambiente tiene limitaciones de orden institucional, de legislación ambiental, financieros y sobre todo de vigilancia para el cumplimiento de las regulaciones. Por otra parte, las políticas para reducir la generación de residuos municipales, especiales y peligrosos aun no han dado resultados; y la reducción de la peligrosidad de los residuos en la fuente mediante procesos productivos mas limpios, es aun incipiente. Para lograr un desarrollo sostenible, se requiere incrementar la recuperación, reuso y reciclaje, campo en el cual hay algún avance en la Región. Pero lo principal para prevenir los impactos negativos al ambiente es mejorar el manejo de RSM y específicamente la disposición final de estos.

#### 6. Área social y comunitaria

La participación comunitaria en el manejo de los residuos sólidos es débil porque se considera que el problema compete únicamente a las municipalidades, consecuentemente, la actitud respecto al pago del servicio es negativa. La educación de los actores del proceso, autoridades, productores y generadores, y especialmente la comunidad, es parte importante de los postulados del *Agenda 21* y aunque es un proceso de largo plazo, es el camino correcto para lograr la sustentabilidad de los servicios de aseo urbano. Así lo confirman los logros obtenidos en los países industrializados. Finalmente, mientras la desocupación sea elevada y la extrema pobreza se mantenga, habrá segregadores de residuos sólidos. Será necesario mitigar este problema social y apoyar la organización y el desarrollo de las capacidades gerenciales, operacionales y financieras de las cooperativas, asociaciones y microempresas de segregadores.

## INTRODUCCIÓN

El manejo de los residuos sólidos municipales (RSM) en América Latina y el Caribe es complejo y ha evolucionado paralelamente a la urbanización, al crecimiento económico y a la industrialización.

Para abordar el manejo de los residuos sólidos municipales no es suficiente conocer los aspectos técnicos de la recolección, limpieza de calles y disposición final. Se requiere también aplicar los nuevos conceptos relacionados al financiamiento de los servicios, los enfoques de descentralización y mayor participación del sector privado, los factores concomitantes de salud, del ambiente, de pobreza en áreas marginales urbanas y de educación y participación comunitaria.

Aunque el problema de los residuos sólidos municipales ha sido identificado desde hace varias décadas, especialmente en las áreas metropolitanas, las soluciones parciales que hasta ahora se han logrado no abarcan a todos los países de la Región ni a la mayoría de las ciudades intermedias y menores, convirtiéndose en un tema político permanente que en la mayoría de casos genera conflictos sociales.

Por otra parte, la generación y manejo de residuos sólidos especiales, como los residuos de hospitales y los industriales peligrosos, están afectando en mayor o menor grado la administración de los residuos sólidos municipales. Esta última se ha visto comprometida con la recepción, tolerada o ilegal, de cantidades apreciables de desechos nocivos para la salud humana y el ambiente, cuyo manejo tiene características más complejas.

Para la preparación de este diagnóstico rápido se ha recurrido a la consulta del material bibliográfico que se incluye en el capítulo de referencias. La información básica proviene principalmente de los documentos "El Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe", Serie Ambiental N° 15, OPS, 1995 y "Desechos Peligrosos y Salud en América Latina y el Caribe", Serie Ambiental N° 14, OPS, 1994. Adicionalmente, la información fue complementada con datos recopilados por expertos contratados en ocho países, Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, México, Perú, Trinidad y Tabago, y Venezuela, considerados como una muestra significativa del escenario latinoamericano y caribeño. Así mismo, se utilizaron los estudios de los *Análisis Sectoriales en Residuos Sólidos* realizados en Guatemala, Colombia, Uruguay y México con el apoyo de la OPS, BID, BIRF y USAID durante 1995 y 1996. Igualmente se consultó documentación específica disponible en la Oficina Central de la Organización Panamericana de la Salud, OPS, y en el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, CEPIS/OPS. También se contrató a un consultor para preparar los elementos del diagnóstico, después de consultar los archivos del BID, de la OPS, del Banco Mundial y de los Departamentos de Estadísticas y de Asentamientos Humanos de Naciones Unidas; y a dos especialistas para abordar los temas de salud relacionados con los RSM. Finalmente, se recolectó información adicional de las ponencias sobre residuos sólidos presentadas durante el XXV Congreso de Ingeniería Sanitaria y Ambiental efectuado en la Ciudad de México entre el 3 y 7 de noviembre de 1996.

Parte de los datos e información son estimaciones proporcionadas por distintas fuentes de los países, por ello, eventualmente podría presentarse algunas inconsistencias en cuanto a los valores numéricos mostrados. De hecho, la falta de un sistema de información confiable es uno de los aspectos críticos del manejo de residuos sólidos.

En resumen, para América Latina y el Caribe el adecuado manejo de sus servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición de los residuos sólidos sigue siendo un objetivo prioritario que debe ser complementado con programas de reducción de residuos generados y de reuso y reciclaje de residuos desechados.

## SIGLAS

ABES	Asociación Brasileña de Ingeniería Sanitaria
ABIQUIM	Asociación Brasileña de Industrias Químicas
ABRELP	Asociación Brasileña de Empresas de Limpieza Pública
AECI	Agencia Española de Cooperación Internacional
AID	Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
AIDIS	Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental
ALTERNATIVA	Organización no gubernamental del Perú
AMCRESPAC	Asociación Mexicana para el Control de Residuos Sólidos y Peligrosos
AM	Area metropolitana
ANR	Asociación Nacional de Recicladores (Colombia)
ASEAS	Asociación Colombiana de Entidades Administradoras de Aseo Urbano
ATSDR	Agencia para las Substancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (Departamento de Salud de los Estados Unidos)
BNDES	Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (Brasil)
BANOBRAS	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (México)
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BIRF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (Banco Mundial)
CEAMSE	Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (Buenos Aires, Argentina)
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CEPIS	Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (OPS)
CETESB	Compañía Estatal de Tecnología y Saneamiento Básico (Sao Paulo, Brasil)
CII	Corporación Interamericana de Inversiones (BID)
CIID	Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (Canadá)
CNUMAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
COMLURB	Compañía Municipal de Limpieza Urbana (Río de Janeiro, Brasil)
CONAMA	Consejo Nacional del Medio Ambiente (Brasil)
CONAMA	Comisión Nacional del Medio Ambiente (Guatemala)
CONADESCO	Consejo Nacional de Manejo de Desechos Sólidos (Guatemala)
DESCO	Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo (Perú)
DDF	Departamento del Distrito Federal (México)
DGRMR	Dirección General de Residuos, Materiales y Riesgo (México)
DF	Distrito Federal (México)
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental (Perú)
DIRSA	División de Residuos Sólidos (AIDIS)
ECC	Comisión de la Comunidad Europea
EMA	Empresa Municipal de Aseo
EPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
ESMLL	Empresa Municipal de Limpieza de Lima (Perú)
EVN	Esperanza de Vida al Nacer
FEEMA	Fundación Estatal de Ingeniería del Medio Ambiente (Brasil)
FIBGE	Fundación Instituto Brasileño de Geografía y Estadística
FIESP	Federación de Industriales del Estado de Sao Paulo
FINDETER	Financiera de Desarrollo Territorial (Colombia)
FOMIN	Fondo Multilateral de Inversiones (BID)
GTZ	Agencia Alemana de Cooperación Técnica
IBAMA	Instituto Brasileño del Medio Ambiente de los Recursos Naturales

IFAM	Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (Costa Rica)
INAPMAS	Instituto Nacional para la Protección del Medio Ambiente (Perú)
INFOM	Instituto de Fomento Municipal (Guatemala)
INCYTH	Instituto Nacional de Ciencias y Técnicas Hídricas (Argentina)
INTI	Instituto Nacional de Tecnología Industrial (Argentina)
IPES	Instituto de Promoción de Economía Social (Perú)
JICA	Agencia de Cooperación Internacional de Japón
LAC	América Latina y el Caribe
MVOTMA	Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (Uruguay)
NAFIN	Nacional Financiera (México)
OACA	Oficina de Asesoría y Consultoría Ambiental (Perú)
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económico
OEA	Organización de Estados Americanos
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organización no gubernamental
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PIB	Producto interno bruto
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (México)
PROTERRA	Miembro de la Unión Mundial para la Naturaleza (Perú)
TLC	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
REPAMAR	Red Panamericana de Manejo Ambiental de Residuos (CEPIS/OPS)
REPIDISCA	Red Panamericana de Información en Salud Ambiental (CEPIS/OPS)
REPINDEX	Índice bibliográfico especializado de la REPIDISCA
RP	Residuos peligrosos
RSE	Residuos sólidos especiales
RSM	Residuos sólidos municipales
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social (México)
SEGEPLAN	Secretaría General de Planificación Económica (Guatemala)
SEMARNAP	Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (México)
SMISAC	Sociedad Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental
SIMRU	Sistema de Monitoreo de Residuos Sólidos Urbanos (CEPIS/OPS)
SISNAMA	Sistema Nacional del Medio Ambiente (Brasil)
SWMCO	Empresa para el Manejo de Residuos Sólidos de Trinidad y Tabago
SUNASS	Superintendencia de Servicios de Saneamiento (Perú)
UNCHS	Centro para Asentamientos Humanos de Naciones Unidas (HABITAT)
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional

## 1. Antecedentes

El concepto de desarrollo sostenible, propugnado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, CNUMAD 92, comprende el tema de los residuos sólidos y propicia reducir la generación de desechos, el reciclaje y reuso de todo material al máximo, y el tratamiento y disposición de los residuos en forma ambientalmente segura. Para garantizar el desarrollo sostenible, enunciado en el Programa 21, los gobiernos, el sector privado y las comunidades deben establecer políticas, programas y planes conjuntos donde los operadores de los servicios y la comunidad desempeñen un papel fundamental que conlleve al manejo racional de los residuos sólidos.

Existe consenso en los países de América Latina y el Caribe (ALC) y en la comunidad técnico-financiera para proporcionar mayor apoyo al sector de residuos sólidos en la Región. Hasta la fecha, los diagnósticos realizados por algunos países y las agencias técnico-financieras de apoyo, entre ellos los análisis sectoriales efectuados por la Organización Panamericana de la Salud, OPS, revelan que el sector de residuos sólidos se caracteriza por la falta de políticas y planes nacionales, y el escaso apoyo que se ha dado a los operadores de los servicios de aseo urbano en el nivel local. Se deduce también que las ineficiencias del sector se deben a las debilidades institucionales, gerenciales y financieras de los entes operativos, generalmente municipales, lo que en las áreas urbanas se manifiesta en servicios de calidad y cobertura inferior a los de energía, abastecimiento de agua y alcantarillado.

El Banco Interamericano de Desarrollo, BID, apoya el incremento de los niveles de calidad de vida, incluida la provisión de servicios sociales básicos en los ambientes urbanos, en consecuencia, ha dado relevancia al manejo de los residuos sólidos por ser uno de los problemas más urgentes de las ciudades de América Latina y el Caribe. El Octavo Aumento del BID, está centrado en tres aspectos básicos: i) disminución de la pobreza; ii) modernización de los sectores privado y público; y iii) apoyo a los países de la Región para adoptar procesos de crecimiento desde los puntos de vista económico, social, financiero y ambiental; es decir, el desarrollo sostenible.

Por su parte, la Organización Panamericana de la Salud, cumpliendo con los mandatos de sus cuerpos directivos, coopera con los países de la Región para mejorar el manejo de los residuos sólidos municipales y peligrosos, extender la cobertura de servicio y desarrollar los recursos humanos e institucionales del sector.

Con el presente documento, el Banco Interamericano de Desarrollo se une al esfuerzo de la Organización Panamericana de la Salud para elaborar el Diagnóstico de la Situación del Manejo de los Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe.

## 2. Características generales de la Región

### 2.1 Población y urbanización

Según estadísticas de las Naciones Unidas, América Latina y el Caribe (ALC) tenía 283 millones de habitantes en 1970 y 482 millones en 1995. Para el año 2000 se estima una población de 524 millones y de 604 millones para el año 2010. Casi 80% de la población habita en los siete países más poblados de la Región (cuadros 2.1.1 y 2.1.2).

Los programas de educación y planificación familiar emprendidos en la mayoría de los países han permitido que la tasa media de crecimiento anual en ALC, que en el período 1970-1975 era de 2,44, haya descendido a 1,84 en el quinquenio 1990-1995. Aún así, se proyecta una población de 524 millones de habitantes para el año 2000 (anexo 2.1.1).

La generación de residuos sólidos urbanos depende de la población, por ello, el proceso de urbanización de ALC requiere ser analizado. En 1975, la población urbana ascendía a 196 millones (61%) y en 1995 a 358

millones (74%). En 20 años la población que requería servicios de limpieza urbana creció más de 80% (anexo 2.1.2).

El proceso de urbanización de ALC, uno de los más rápidos del mundo, se manifiesta en 15 metrópolis consideradas entre las 100 mayores. Para el 2000, las 110 ciudades de ALC con más de 500.000 habitantes constituirán 50% de la población urbana regional. Para el manejo de residuos sólidos representan 110 proyectos importantes. Sin embargo, enfrentar el problema de millares de ciudades grandes, intermedias y menores que están por debajo de los 500.000 habitantes significará un reto posiblemente mayor, puesto que en ellas se asienta la otra mitad de la población urbana. Esta tendencia se incrementará, ya que las proyecciones indican que las metrópolis se irán estabilizando demográficamente para dar paso al crecimiento de ciudades menos populosas (cuadros 2.1.3, 2.1.4 y anexos 2.1.3 y 2.1.4).

En resumen, esta creciente urbanización de América Latina y el Caribe es muy importante para el manejo de los residuos sólidos municipales. Por un lado se incrementará la demanda de servicios en las metrópolis y ciudades mayores, incluida la satisfacción de servicios en las áreas marginales y periurbanas, y por el otro, miles de ciudades intermedias y menores requerirán asistencia técnica, financiera y gerencial, lo que constituirá un gran reto para los gobiernos nacionales y municipales, y también para los organismos internacionales de crédito y de asistencia técnica.

#### Cuadro 2.1.1

Población total y tasa de crecimiento en América Latina y el Caribe

Año	Población total y proyecciones (miles de personas a mitad de año)	Tasa media de crecimiento anual
1970	283.214	2,44
1975	319.883	2,28
1980	358.437	2,11
1985	398.416	1,97
1990	439.716	1,84
1995	482.005	1,67
2000	523.875	1,50
2005	564.637	1,34
2010	603.843	

Fuente: Naciones Unidas. World urbanization prospects: the 1994 revision.

Cuadro 2.1.2  
Agrupación de países de América Latina y el Caribe según su población total (1995)

Población total (en millones)	Países
Menos de 0,5	Antigua y Barbuda, Antillas Neerlandesas, Bahamas, Barbados, Belice, Dominica, Granada, Guadalupe, Saint Kitts y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Suriname
Entre 0,5 y 1,0	Guyana
Entre 1,0 y 5,0	Costa Rica, Jamaica, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Trinidad y Tabago, Uruguay
Entre 5,0 y 10,0	Bolivia, El Salvador, Haití, Honduras, República Dominicana
Entre 10,0 y 20,0	Chile, Cuba, Ecuador, Guatemala
Entre 20,0 y 50,0	Argentina, Colombia, Perú y Venezuela
Entre 50,0 y 100,0	México
Más de 100,0	Brasil

Fuente: CEPAL. Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 1995.

Cuadro 2.1.3  
Población urbana, porcentaje respecto al total y tasa de crecimiento en América Latina y el Caribe

Año	Población urbana (miles)	Población urbana respecto al total (%)	Tasa media de crecimiento anual (%)
1970	162.674	57,4	3,74
1975	196.172	61,3	3,47
1980	233,342	65,1	3,11
1985	272.534	68,4	2,84
1990	314.161	71,4	2,60
1995	357.689	74,2	2,30
2000	401.361	76,6	2,04
2005	444.374	78,7	1,80
2010	486.141	80,5	

Fuente: Naciones Unidas. World urbanization prospects: the 1994 revision

Cuadro 2.1.4  
Número de ciudades agrupadas según su tamaño en América Latina y el Caribe (proyecciones)

Rango de ciudades	1970	1980	1990	1995	2000	2010
1) 10 millones o más:						
Nº ciudades	0	2	3	3	4	4
Población (000)	0	25.989	40.555	43.050	55.748	61.470
% de pob. Urbana	0,0	11,1	12,9	12,9	13,9	12,6
2) 5 a 10 millones:						
Nº ciudades	4	2	2	4	4	4
Población (000)	32.588	18.688	15.990	28.019	20.143	2.859
% de pob. Urbana	20,0	8,0	5,1	7,8	5,0	5,9
3) 1 a 5 millones:						
Nº ciudades	14	20	32	35	45	63
Población (000)	23.907	40.034	60.941	64.387	83.563	117.489
% de pob. Urbana	14,7	17,2	19,4	18,0	20,8	24,2
4) 500.000 a 1 millón:						
Nº ciudades	17	27	42	52	58	59
Población (000)	11.386	19.249	28.003	36.886	41.678	42.273
% de pob. Urbana	7,0	8,2	8,9	10,3	10,4	8,7
5) Menos de 500.000 (*):						
Población (000)	94.793	129.382	168.672	185.347	200.229	235.957
% de pob. Urbana	58,3	55,4	53,7	51,8	49,9	48,5

(\*) No hay datos sobre el número de ciudades.

Fuente: Naciones Unidas. World urbanization prospects: the 1994 revisión

## 2.2 Salud y educación

Los objetivos principales del manejo de residuos sólidos municipales y peligrosos son la protección y el mejoramiento de la salud humana y del entorno ambiental a través de la reducción de la exposición de los seres humanos a lesiones, accidentes, molestias y enfermedades, como consecuencia del manejo inadecuado de los residuos sólidos.

Es difícil establecer una relación directa entre el inadecuado manejo de los residuos sólidos municipales y la salud. A continuación se presentan algunas estadísticas de las condiciones de salud de la población de ALC, reconociéndose que las causas de las enfermedades son múltiples, entre ellas, la pobreza, la desnutrición y la carencia de servicios de saneamiento básico con su secuela de manejo deficiente de residuos sólidos. El cuadro 2.2.1 muestra que 15 países de ALC tienen tasas de mortalidad por encima de 30 por cada 1.000 en el quinquenio 1990-1995. La tasa media de mortalidad infantil para América Latina y el Caribe en dicho quinquenio es de 47 por 1.000 nacidos vivos, valor que es 4 a 6 veces superior a lo observado en las regiones más desarrolladas del mundo, como Europa (11 por 1.000) y América del Norte (8 por 1.000).

En las últimas décadas aumentó el valor de la esperanza de vida al nacer (EVN) en América Latina y el Caribe. En el período 1990-1995 ese valor se incrementó en 3 en ALC, y como se muestra en el cuadro 2.2.2, salvo Haití, todos los países alcanzaron 60 años o más de EVN, valor establecido como meta mundial en la estrategia de salud para todos en el año 2000. Respecto a la meta regional de las Américas establecida en 70 años, 17 países de ALC ya la habían sobrepasado en 1995. El mejoramiento de la administración de residuos sólidos municipales y peligrosos es un factor que incrementa la EVN.



Cuadro 2.2.1

Tasa de mortalidad infantil durante 1990-1995 por grupos de países

Tasa de mortalidad infantil <sup>(*)</sup>	Países
Menos de 10,0	Barbados
Entre 10,0 y 20,0	Antillas Neerlandesas, Chile, Costa Rica, Cuba, Guadalupe, Jamaica, Trinidad y Tabago
Entre 20,0 y 30,0	Argentina, Bahamas, Suriname, Uruguay, Venezuela, Panamá
Entre 30,0 y 40,0	Belice, Colombia, México, Paraguay
Entre 40,0 y 50,0	Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, República Dominicana
Entre 50,0 y 60,0	Brasil, Nicaragua
Entre 60,0 y 70,0	Perú
Más de 70,0	Bolivia, Haití

(\*) Defunciones de niños menores de 1 año por cada mil niños nacidos vivos.

Fuente: CEPAL. Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 1995.

Cuadro 2.2.2

Esperanza de vida al nacer<sup>(\*)</sup> durante 1990-1995 en América Latina y el Caribe

Esperanza de vida al nacer	Países
55,0 a 59,9	Haití
60,0 a 64,9	Bolivia, Guatemala
65,0 a 69,9	Brasil, Colombia, Ecuador, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Perú, República Dominicana, Guyana
70,0 a 74,9	Antillas Neerlandesas, Argentina, Bahamas, Belice, Chile, Guadalupe, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, Suriname, Trinidad y Tabago, Uruguay, Venezuela
75,0 y más	Barbados, Costa Rica, Cuba, Antigua y Barbuda

(\*) Es el número medio de años de vida que le restaría vivir si una persona estuviera sometida a las condiciones de mortalidad presentes.

Fuente: CEPAL. Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 1995.

Es indudable que existe una correlación entre la educación de la población y la limpieza. En general, mientras mayor sea el nivel de educación de la población, mayor será la conciencia ecológica y ambiental y más arraigados sus hábitos de higiene personal y limpieza de sus viviendas y áreas públicas. También estará más capacitada para exigir mejores servicios públicos, incluido el de la basura.

La población analfabeta de 15 y más años de edad ha continuado disminuyendo en la Región. La información estadística de la CEPAL para 1990 mostró que sólo cinco países tenían más de 20% de analfabetismo, ocho países tenían índices entre 10% y 20% y nueve países habían logrado bajar el analfabetismo a menos de 10%. Es obvio señalar que un programa de educación comunitaria en el manejo de residuos sólidos tendrá un obstáculo serio en el analfabetismo, sobre todo si incide en las poblaciones marginales urbanas (cuadro 2.2.3).

### Cuadro 2.2.3

Población analfabeta de 15 y más años en América Latina y el Caribe, agrupados por países (1990)  
(Porcentaje de la población de 15 y más años)

% Población analfabeta	Países
Menos de 5%	Argentina, Guyana, Jamaica, Uruguay
Entre 5% y 10%	Chile, Costa Rica, Cuba, Paraguay, Suriname, Antigua y Barbuda
Entre 10% y 15%	Colombia, Ecuador, México, Panamá, Perú y Venezuela
Entre 15% y 20%	Brasil, República Dominicana
Entre 20% y 30%	Bolivia, El Salvador, Honduras
Más del 30%	Guatemala, Haití

Fuente: CEPAL. Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 1995.

## 2.3 Economía

En la década de 1970, la Región tuvo un crecimiento sostenido y el producto interno bruto por habitante subió de 1.600 a 2.162 dólares a precios constantes de 1980. En la década de 1980 la declinación fue marcada y en 1990 llegó a un mínimo de 1.984 dólares. En la presente década comienza a recuperarse, habiendo alcanzado 2.125 dólares en 1994. Las perspectivas económicas para los países de América Latina y el Caribe son positivas, estimándose que esta tendencia continuará hasta fines de la década.

Según información de la CEPAL, las tasas anuales de crecimiento minero y de la industria manufacturera en la presente década se están incrementando, lo cual supone mejoramiento económico, aunque también representa mayor generación de residuos sólidos urbanos y peligrosos.

Tradicionalmente, los gobiernos asignan parte significativa de sus presupuestos a las áreas de infraestructura, aunque últimamente el sector privado está incursionando especialmente en el sector de energía y comunicaciones. Cerca de 60% de las inversiones de infraestructura en América Latina y el Caribe han sido financiadas con préstamos externos en los sectores de energía, transporte y telecomunicaciones, y en menor medida, en agua potable y saneamiento. En cuanto a la gestión de residuos sólidos municipales y peligrosos las inversiones externas han sido muy bajas, por no decir insignificantes hasta ahora.

En el quinquenio 1990-1995 hubo una moderada expansión de la mayoría de las economías de América Latina y el Caribe, disminución de la inflación y una apreciable afluencia de capitales externos. Para lograrlo fue necesario implantar ajustes radicales, tales como la apertura al comercio global, la restricción del gasto público, una política fiscal de austeridad y programas de privatización. Esta última medida, que incluye a los servicios públicos, acentuó la participación del sector privado en los servicios de limpieza urbana, proceso que se inició en la década anterior (cuadro 2.3.1; anexo 2.3.1 y anexos 2.3.2 y 2.3.3).

Cuadro 2.3.1

Evolución del PIB por habitante en América Latina y el Caribe

Año	PIB/hab. (US dólares de 1980)
1970	1.605
1980	2.162
1982	2.052
1985	1.996
1988	2.037
1989	2.015
1990	1.984
1991	2.017
1992	2.040
1993	2.068
1994	2.125

Fuente: CEPAL. Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 1995.

## 2.4 Perspectivas socio-económicas y políticas

Si bien se está recuperando el producto interno bruto por habitante en la mayoría de los países, las inversiones y el ahorro aún siguen siendo bajos y los índices de pobreza e indigencia se mantienen e incluso se han acentuado en algunos de ellos. En 1990, 34% del total de hogares urbanos estaban en situación de pobreza y 13% en situación de indigencia (cuadro 2.4.1). En Honduras más de 60% de la población es pobre y el nivel de indigencia en Guatemala y Honduras alcanza a más de 20% de los hogares (cuadro 2.4.2). Esta situación de pobreza, unida a la falta de programas de educación comunitaria, representan una grave restricción para lograr la autosuficiencia en la gestión financiera de servicios de residuos sólidos municipales.

Según estadísticas de la CEPAL, en 1990 había casi 110 millones de pobres en la población urbana de ALC y de ese total 41 millones correspondía a indigentes. El problema crucial es compatibilizar la recuperación del crecimiento económico de los países con medidas y programas que puedan mejorar la situación de los estratos más pobres de la población.

La mayoría de los países de América Latina y el Caribe atribuyen gran importancia al mantenimiento de la estabilidad macroeconómica, al aumento de la competitividad en los mercados mundiales y a la promoción de oportunidades para todos los segmentos de la población, especialmente de los pobres.

La práctica democrática y el proceso de descentralización en gran parte de los países han permitido que el tema de los residuos sólidos urbanos llegue al primer nivel de discusión cuando se trata de elecciones municipales, pues toda plataforma de gobierno local proclama el mejoramiento de la limpieza pública. Lamentablemente, en la mayoría de los casos el tema sirve sólo para las campañas electorales. Por otro lado, los movimientos ambientalistas y comunitarios están desempeñando una función relevante en la toma de conciencia respecto al manejo inadecuado de los residuos sólidos municipales y peligrosos. Cada vez es más frecuente que los parlamentos, las entidades del gobierno nacional y las municipalidades se enfraquen en

discusiones destinadas a mejorar los servicios de limpieza urbana y manejo de residuos peligrosos. El otro proceso que está cobrando auge y que tiene perspectivas de desarrollo en la presente década es la privatización de los servicios de aseo urbano.

Cuadro 2.4.1

Hogares en situación de pobreza e indigencia en América Latina y el Caribe (porcentaje respecto al total)

Año	Pobreza (a)		Indigencia (b)	
	Total	Urbana	Total	Urbana
1970	40	26	19	10
1980	35	25	15	9
1986	37	30	17	11
1990	39	34	18	13

a) Porcentaje de hogares con ingreso menor a dos veces el costo de la canasta básica de alimentos.

b) Porcentaje de hogares con ingreso menor al costo de una canasta básica de alimentos.

Fuente: CEPAL. Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 1995.

Cuadro 2.4.2

Situación de pobreza e indigencia urbanas en grupos de países, 1992 (% hogares respecto al total)

Porcentaje de hogares urbanos en situación de pobreza	Países
Menos de 10	Argentina, Uruguay
10 al 20	
20 al 30	Chile, Costa Rica
30 al 40	Brasil, Colombia, México, Panamá, Paraguay, Venezuela
40 al 50	Bolivia, Guatemala, Perú
50 al 60	
Más del 60	Honduras
Porcentaje de hogares urbanos en situación de indigencia	Países
Menos de 5	Argentina, Uruguay
Entre 5 y 10	Chile, Costa Rica, México
Entre 10 y 15	Colombia, Panamá, Paraguay, Venezuela
Entre 15 y 20	Bolivia, Brasil, Perú
Más del 20	Guatemala, Honduras

Fuente: CEPAL. Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 1995.

### 3. Situación actual

#### 3.1 Aspectos institucionales y legales en el manejo de los residuos sólidos municipales

##### 3.1.1 Instituciones del sector

Para fines de este análisis, las instituciones del sector de residuos sólidos son los organismos que manejan o están vinculados al manejo de residuos sólidos o semisólidos generados en ambientes domésticos, comerciales, institucionales, industriales, barrido de calles, establecimientos de salud (residuos especiales) y

otros manejados formal e informalmente en las áreas urbanas y periurbanas de diferente tamaño y complejidad.

Los residuos peligrosos se refieren a los sólidos o semisólidos (por ejemplo, lodos o líquidos, con exclusión de los que pueden ser vertidos en el alcantarillado) que presentan características tóxicas, reactivas, corrosivas, radiactivas o inflamables y cuya gestión, autorizada o clandestina, se hace conjuntamente con los desechos sólidos municipales.

Las funciones de estas instituciones se pueden agrupar en:

N: Normativas, planificadoras, supervisoras, controladoras, asesoras, reguladoras.

O: Operativas, administradoras, ejecutoras, financiadoras, comercializadoras.

Por otra parte, los niveles en que están ubicados estos organismos son:

- Nivel nacional o federal
- Nivel de los gobiernos de los Estados o provincias
- Nivel local o municipal.

En el cuadro 3.1.1 se muestra la estructura organizacional y funcional del sector de residuos sólidos urbanos en los países de América Latina y el Caribe. Se aclara que los residuos sólidos urbanos se refieren a los municipales, a los que se agregan los especiales y los peligrosos manejados dentro del área urbana.

En 12 países del Caribe, incluido Suriname, los servicios están operados por organismos gubernamentales en forma directa, los que además de administrar y financiar los servicios, también planifican, regulan, controlan y tienen la potestad de contratar o dar en concesión a entidades privadas, la operación parcial o total de los servicios de aseo urbano. El tamaño de estos países y su limitada población urbana facilita este tipo de organización que generalmente está a cargo de los ministerios de salud o de autoridades autónomas de residuos sólidos.

Cuadro 3.1.1

Estructura organizacional y funcional del sector de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe

Estructura funcional  Estructura Organizativa	Normativa, planificadora, supervisora, controladora (N)	Operadora, financiadora, administradora (O)
1. Organismo del gobierno (central o federal)	Argentina, Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay, Venezuela.	Antigua y Barbuda, Antilla Neerlandesa y Aruba, Bahamas, Barbados, Dominica, Granada, Saint Kitts y Nevis, San Vicente y las Granadinas, Santa Lucía, Suriname, Trinidad y Tabago.  <u>Nota:</u> En estos países los mismos organismos tienen funciones normativas y de planificación, supervisión y de control.
Organismo de los gobiernos de los estados o provincias	Argentina, Brasil, México, Venezuela	
3. Municipios		Argentina, Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay, Venezuela

Fuente: Informes de la OPS

Por otra parte, en 23 países de América Latina, incluidos Belice, Guyana y Jamaica, la operación, administración y financiamiento están bajo el régimen municipal, pero las funciones normativas, de planificación, supervisión y de evaluación están a cargo de los ministerios del medio ambiente, de salud, de planificación, de desarrollo, etc. Las municipalidades, que son entes autónomos, obviamente están capacitadas para hacer concesiones y contratar, total o parcialmente, el manejo de los residuos sólidos en sus jurisdicciones.

En Argentina, Brasil, México y Venezuela, cuyos gobiernos son federales a nivel de estado o provincia, existen también instituciones del gobierno que tienen, en mayor o menor grado, funciones normativas, de planificación, de asesoría, supervisión y control del manejo de los residuos sólidos. Cuando los niveles provinciales o estatales no tienen esta capacidad, generalmente el Gobierno Central interviene en estas funciones.

En cuanto a los residuos peligrosos, los niveles nacionales (federales, estatales o provinciales) se han reservado la propuesta y emisión de normas para su sanción legislativa y el ejercer el control y registro de estos residuos.

Además de estas instituciones de gobierno, las siguientes entidades formales e informales han estado y están vinculadas al manejo de los residuos sólidos en los países de la Región:

- Sector privado: constituido por empresas o individuos que actúan como contratistas o concesionarios de las operaciones de los servicios de aseo urbano en forma total o parcial, o por firmas consultoras dedicadas a la preparación de proyectos de ingeniería, asesoría técnica y gerencial, estudios de factibilidad, y estudios de impacto ambiental. En varios países de la Región existe capacidad empresarial nacional y en otros se está desarrollando. Es frecuente la formación de consorcios entre empresas nacionales y extranjeras del sector de residuos sólidos que tienen capacidad suficiente para responder a la demanda que se presente en este campo. Sin embargo, no existe un directorio regional ni nacional sobre estas capacidades del sector privado, con excepción del Brasil donde funciona la Asociación Brasileña de Empresas de Limpieza Pública, ABRELP.

- Organismos internacionales y bilaterales: el BID, BIRF, OPS/OMS, PNUD, PNUMA, CEPAL, GTZ, JICA, USAID y AECI, son los principales organismos involucrados en proyectos de inversión, asistencia técnica, desarrollo institucional, capacitación y evaluación del impacto ambiental relacionados a los residuos sólidos municipales y en menor grado a los residuos peligrosos.

- Organismos no gubernamentales: comprende a las entidades nacionales y extranjeras que se dedican a proyectos sociales y ambientales relacionados a los residuos sólidos, y particularmente, a los segregadores y al reciclaje.

- Otros organismos formales: constituidos por universidades e institutos de formación y capacitación de los recursos humanos del sector. Incluye a las asociaciones de ingenieros sanitarios y ambientales, las asociaciones de empresas de aseo, las asociaciones de recicladores, y otros organismos formales como son las microempresas para el manejo de residuos. Todos ellos están actuando en los países y su actividad es creciente, tal como lo demuestran las asociaciones de empresas de aseo de Colombia y Bolivia. Cabe resaltar el papel que desempeñan la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, AIDIS, a través de su División de Residuos Sólidos, DIRSA, en el campo de la promoción y movilización de recursos.

- Otras organizaciones informales: gremios, asociaciones y cooperativas de segregadores, recolectores, comercializadores del material reciclable, y recicladores, de carácter informal pero que constituyen tanto por su número como por sus implicancias sociales, elementos importantes que deben ser tomados en cuenta en cualquier plan para la gestión de los residuos sólidos municipales.

Este marco institucional funciona con limitaciones y restricciones en la mayoría de los países de América Latina debido a diversos factores, entre los que se debe mencionar:

- Falta de definición real o aparente de los ámbitos de competencia de los diferentes organismos.
- Duplicación de esfuerzos y funciones.
- Carencia de un sistema de información y escaso o ningún intercambio de datos.
- Falta de identificación de los componentes y la cabeza del sector para constituir un verdadero sector de residuos sólidos.
- Limitada capacidad institucional de gran parte de las entidades ejecutoras y normativas para asumir sus funciones y responsabilidades.
- Aparente falta de voluntad política en los niveles de toma de decisiones y establecimiento de prioridades.

El interés termina, en muchos casos, después de las elecciones.

En el cuadro 3.1.2 se muestra la gama de entidades vinculadas al sector en Colombia, Guatemala, México y Uruguay, lo que hace difícil la relación y coordinación entre ellas por las razones anotadas anteriormente.

En el Caribe, la estructura institucional funciona mejor, pues debido al tamaño de los países es suficiente contar con una sola entidad de gobierno que se encargue de la normatividad y operación de los residuos sólidos.

En algunos de estos países esa entidad es el ministerio de salud, pero en otros como Barbados y Trinidad y Tabago, se ha creado la autoridad de servicios de saneamiento y residuos sólidos, con autonomía administrativa y financiera.

En el cuadro 3.1.2.1 se muestran los organismos relacionados al sector de residuos en otro grupo de países de ALC, según información recogida por los expertos locales para el presente diagnóstico. En Brasil, por la ley que dispone la política nacional del medio ambiente, se instituyó el Sistema Nacional del Medio Ambiente, SISNAMA, con participación del Gobierno Federal, los estados, los municipios y la sociedad civil.

Cuadro 3.1.2

Entidades del sector de residuos sólidos en cuatro países de América Latina

Instituciones	Colombia	Guatemala	México	Uruguay
Organismos Nacionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Departamento Nacional de Planeación</li> <li>Ministerio del Medio Ambiente MINAMBIENTE</li> <li>Ministerio de Salud</li> <li>Ministerio de Desarrollo Económico</li> <li>Comisión de Regulación de Saneamiento Básico</li> <li>Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios</li> <li>Financiera de Desarrollo Territorial, FINDETER</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Secretaría General de Planificación Económica, SEGEPLAN</li> <li>Ministerio de Salud Pública</li> <li>Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA</li> <li>Instituto de Fomento Municipal, INFOM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, SEMARNAP</li> <li>Secretaría de Desarrollo Social, SEDESOL</li> <li>Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, SECOFI</li> <li>Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, PROFEPA</li> <li>Secretaría de Hacienda y Comercio, SHCP</li> <li>Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, BANOBRAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, MVOTMA</li> <li>Ministerio de Salud Pública</li> <li>Ministerio de Transporte y Obras Públicas</li> <li>Oficina de Planeamiento y Presupuesto, OPP</li> </ul>
Organismos de los estados o provincias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organismos departamentales autónomos y Corporaciones para el desarrollo sostenible</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobernaciones de los estados</li> </ul>	
Municipios	<ul style="list-style-type: none"> <li>4 empresas municipales de aseo en ciudades de más de un millón de habitantes (Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla)</li> <li>Más de 500 municipios que superan los 10.000 habitantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Departamento Metropolitano de Limpieza Pública (OMLP)</li> <li>211 municipios con más de 10.000 habitantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Departamento del Distrito Federal</li> <li>3 ciudades con más de un millón de habitantes (Guadalajara, Monterrey y Puebla)</li> <li>Ciudades con más de 10.000 habitantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Montevideo con más de un millón de habitantes</li> <li>ciudades con 50.000 a 100.000 habitantes</li> <li>ciudades con 5.000 a 50.000 habitantes</li> </ul>
Sector privado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Varias empresas con contratos y concesiones</li> <li>Cooperativas de reciclaje</li> <li>Gremios empresariales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Microempresas de recolección</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Algunos contratos y concesiones para rellenos y tratamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Algunas empresas con contratos de recolección y barrido</li> </ul>
Organismos internacionales	BID, BIRF, OPS, PNUMA, PNUD, GTZ	BID, BIRF, OPS, AID, PNUD, AECI, CARE, JICA, GTZ	BID, BIRF, OPS, PNUMA, PNUD, JICA, GTZ	BID, BIRF, OPS, PNUD, PNUMA, OEA, GTZ
ONG	ONG involucradas en el reciclaje	ONG apoyan aspectos sociales	ONG que intervienen en el reciclaje	80 ONG en el área ambiental
Otras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asociación Colombiana de Entidades Administradoras de Aseo Urbano, ASEAS</li> <li>Asociación Nacional de Recicladores, ANR</li> <li>Universidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consejo Nacional de Manejo de Desechos Sólidos, CONADESCO</li> <li>Universidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asociación Mexicana para el control de los residuos sólidos y peligrosos, AMCRESPAC</li> <li>Sociedad Mexicana de Ingeniería Sanitaria, SMISAAC</li> <li>Universidades</li> </ul>	Universidades

Fuente: OPS. Análisis sectorial de residuos sólidos en Uruguay. 1996. PIAS. Serie Análisis Sectorial N° 7.  
 OPS. Análisis sectorial de residuos sólidos en Colombia. 1966. PIAS. Serie Análisis Sectorial N° 8.  
 OPS. Análisis sectorial de residuos sólidos en Guatemala. 1995. PIAS. Serie Análisis Sectorial N° 6.  
 OPS. Análisis sectorial de residuos sólidos en México. 1996. PIAS. Serie Análisis Sectorial N° 10.2



Cuadro 3.1.2.1  
Entidades del sector de residuos sólidos en un grupo de países de ALC

Niveles institucionales	Argentina	Brasil	Chile	Costa Rica	Perú	Trinidad y Tabago
Organismos nacionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano</li> <li>* Ministerio de Salud Pública</li> <li>* Secretaría de Recursos Hídricos</li> </ul>	SISNAMA: Órgano superior: * Consejo de Gobierno Órgano consultivo y deliberativo: * CONAMA Órgano central: * Ministerio del Medio Ambiente, Recursos Hídricos y Amazonía Legal Órgano ejecutor: * IBAMA Órganos sectoriales: * Entidades de la administración federal relacionados al sector * FIBGE	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Ministerio del Interior</li> <li>* Ministerio de Salud</li> <li>* Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA</li> <li>* Ministerio de Planificación y Cooperación, MIDEPLAN</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Ministerio de Salud</li> <li>* Instituto de Fomento y Asesoría Municipal, IFAM</li> <li>* Ministerio del Ambiente y Energía, MINAE</li> <li>* Contraloría General de la República</li> <li>* Unidad Ejecutora de Desechos Sólidos adscrita al MINAE</li> <li>* Ministerio de Planificación y Política Económica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Ministerio de Salud</li> <li>* DIGESA</li> <li>* INAPMAS</li> <li>* Consejo Nacional del Medio Ambiente, CONAM</li> <li>* Instituto Nacional de Recursos Naturales, INRENA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Gabinete</li> <li>* Ministerio de Finanzas</li> <li>* Ministerio de Salud</li> <li>* Ministerio de Energía</li> <li>* Autoridad para el Manejo Ambiental, EMA</li> <li>* Organismo ejecutor: Empresa para el Manejo de Residuos Sólidos de Trinidad y Tabago, SWMCO</li> </ul>
Organismos de los estados o de las provincias	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Organismos seccionales provinciales del medio ambiente</li> </ul>	Organismos seccionales: <ul style="list-style-type: none"> <li>* organismos estatales del medio ambiente</li> </ul>				
Municipios (organismos locales)	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Dependencias municipales de aseo urbano y del medio ambiente</li> <li>* CEAMSE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Dependencias municipales de limpieza pública y medio ambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Dependencias municipales de aseo urbano</li> <li>* Programas sobre el ambiente de los servicios de salud</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Dependencias municipales de aseo urbano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Dependencias municipales de aseo urbano</li> </ul>	
Sector privado	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Unión Industrial Argentina</li> <li>* Centro Latinoamericano de Estudios Ambientales (CLEA)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* FIESP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Asociación de Ingenieros Consultores de Chile</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>* IPES</li> <li>* Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente, IDMA</li> <li>* OACA</li> <li>* PROTERR</li> </ul>	
Otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>* INCYTH</li> <li>* INTI</li> <li>* Universidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Universidades</li> <li>* CETESB</li> <li>* FEEMA</li> <li>* ABRELP</li> <li>* ABES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Universidades</li> <li>* Institutos de Investigaciones Tecnológicas (INTEC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Universidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Universidades</li> </ul>	

Fuente: OPS; BID. Informes de expertos para el presente diagnóstico. 1996.

### 3.1.2 Organización de las entidades operativas

Hasta hace 15 años, los organismos operadores de los servicios de aseo eran manejados directamente por las municipalidades bajo el esquema de administración centralizada, al igual que los servicios de alumbrado, pavimentación, parques y jardines, mercados, etc. Las tarifas se cobraban con los impuestos prediales y no se aplicaba ningún concepto de eficiencia financiera ni operativa. Los servicios en la década de 1950 estaban dirigidos por personas que habían surgido de las bases y habían ascendido de operarios a jefes de servicios o administradores improvisados con "don de mando", que era la condición más buscada para un servicio caracterizado por el uso extensivo de mano de obra. Este panorama empezó a cambiar en la década de 1970 por la complejidad de la logística de los servicios y la decisión de muchos de los gobiernos municipales y de los organismos financieros de terminar con las subvenciones.

La CELURB (actual COMLURB), creada en 1973 en Río de Janeiro, es de las primeras empresas municipales con un sistema administrativo independiente de la burocracia municipal. Actualmente, 45% de las ciudades incluidas en el cuadro 3.2.7 han formado empresas municipales de aseo (EMA) con la intención de darle mayor agilidad y autonomía operativa y administrativa a la prestación de servicios. Por otra parte, aunque las actividades administrativas, de formulación de políticas y de planeación siguen siendo responsabilidad del municipio o de su empresa, en lo operativo se observa una acelerada tendencia a otorgar contratos a empresas privadas. Esta característica se observa en poco más de 50% de las ciudades estudiadas y tiende a aumentar (ver cuadro 3.2.7). Según informes sobre São Paulo, Bogotá, Caracas, Santiago de Chile y Buenos Aires, el rendimiento del personal se incrementa notablemente cuando se privatizan los servicios,

sin embargo, las zonas que sigue atendiendo el servicio municipal son aquellas donde generalmente existen mayores restricciones.

En resumen, actualmente se advierte una franca orientación hacia la privatización y no a la conformación de empresas municipales de aseo. Un ejemplo es el de Lima, en donde la empresa municipal de aseo (ESMLL) creada en 1983, fue disuelta en 1996, contratándose el servicio a una empresa privada que opera la recolección en parte de la ciudad, la estación de transferencia y dos rellenos.

Otra tendencia que se ha observado es la formación de empresas metropolitanas en las grandes ciudades donde hay varios municipios o entidades político-administrativas geográficamente conurbados. En general, la empresa que se forma atiende los aspectos de disposición final y transferencia y deja la recolección en manos de los municipios. La administración de la empresa recae en un directorio formado por los alcaldes o sus representantes, quienes designan una persona para gerenciarla. En el anexo 3.1.1 se presenta algunas organizaciones típicas en la Región. Una investigación efectuada por FIBGE en el Brasil, en 1989, indicaba que en un total de 4.425 municipios encuestados, 4.162 (94%) tenían una administración directa municipal del servicio de limpieza pública; 29 (0,7%) por otras empresas; 115 (2,6%) por empresas municipales; y 199 municipios (2,7%) no tenían servicios de limpieza pública.

Las tendencias anteriores son características de las grandes ciudades. En las ciudades medianas y pequeñas prevalece la administración municipal directa de los servicios y es justamente en este tipo de ciudades donde se identifica uno de los problemas críticos de gerencia, operación y administración. En estos casos, la práctica usual y reciente es que la municipalidad contrate parte de los servicios a pequeños contratistas y microempresas.

### 3.1.3 Planificación e información

#### a) Planificación

En la mayoría de los países no existe un sector formal de residuos sólidos ni tampoco se identifica con claridad la cabeza del sector. Las instituciones son débiles y a pesar de que el manejo de los residuos sólidos suscita con frecuencia noticias alarmantes y conflictivas de primera plana, ya sea por problemas sociales y laborales o por situaciones que afectan la salud humana y el ambiente, el sector avanza muy poco en sus objetivos de mejorar los servicios de aseo urbano, en reducir la generación de residuos o en el reciclaje del material recuperado. Son escasos los países en los que los planes nacionales de desarrollo hayan tomado en cuenta a los residuos sólidos. Si bien es cierto que ante emergencias producidas por residuos peligrosos se hicieron esfuerzos apreciables para alertar y categorizar estos graves problemas, estas inquietudes fueron pasajeras y los resultados intrascendentes. En cuanto a la planificación nacional de los residuos sólidos municipales, la situación no es mejor, puesto que en varios países las instituciones operativas y normativas trabajan cada una por su cuenta, sin políticas ni planes nacionales a mediano o largo plazos. Una muestra de esta incipiente planificación en los países se puede observar en el cuadro 3.1.4. Mientras Colombia históricamente ha avanzado en la planificación del sector y México la está iniciando, Uruguay y Guatemala aún están rezagadas. La situación en los otros países de la Región también es débil, con excepción de Chile, Brasil, Paraguay, Bolivia y algunos países del Caribe.

#### b) Información y monitoreo de situación

En los países no existen sistemas nacionales de información ni monitoreo del sector de residuos sólidos. Las diversas instituciones y organismos que intervienen en el sector manejan información insuficiente en relación a sus propios requerimientos y es difícilmente compatible por la diversidad de criterios empleados en su captación. En la práctica, la información de las instituciones encargadas de definir políticas y de asignar recursos no coincide con los requerimientos propios de su función. Además, la escasa información disponible no es compartida por las otras entidades y, con frecuencia, dicha información no es conocida por los diferentes estamentos de una misma institución.

Las insuficiencias anteriores a nivel institucional se suplen, a menudo, mediante encuestas que muchas veces carecen de respaldo metodológico y cuyos resultados son difíciles de validar. Por otra parte, la frecuente solicitud de información similar por parte de diversas instituciones genera reticencia y desinterés en los encuestados.

El cuadro 3.1.4 muestra las restricciones actuales sobre información de residuos sólidos y peligrosos en cuatro países de América Latina, situación que seguramente se repite en los demás países de la Región. Esta carencia de información se aplica a las instituciones a nivel federal, estatal y municipal. La necesidad de un sistema de información nacional, actualizado y de fácil acceso es indispensable y su existencia es reclamada por las instituciones y organismos del sector en todos los países a nivel regional, la OPS/OMS desde 1982 coordina a través del CEPIS, la Red Panamericana de Información en Salud Ambiental (REPIDISCA) la que provee a los usuarios nacionales servicios bibliográficos y de entrega de documentos sobre residuos sólidos municipales. Su base de datos contiene más de 7.500 referencias sobre la materia. La REPIDISCA publicó en 1994 un REPINDEX especializado en residuos sólidos municipales, en el que incluyó 950 registros bibliográficos sobre el tema.

También la OPS está empezando a establecer un Sistema de Monitoreo de Residuos Sólidos Urbanos (SIMRU) que tiene el propósito de recoger y actualizar información sobre el manejo de residuos sólidos urbanos a nivel regional. Parte de la información recogida está incorporada en este documento.

Así mismo, con el apoyo de GTZ, el CEPIS ha establecido en Lima, Perú, la Red Panamericana de Manejo Ambiental de Residuos (REPAMAR) que promueve la investigación y el desarrollo de proyectos en este campo. Actualmente se desarrollan proyectos en los 8 países de la Red: Argentina, Brasil, Costa Rica, Colombia, Ecuador, México, Paraguay y Perú.

### 3.1.4 Marco legal y convenios internacionales

#### a) Marco legal

En la mayoría de los países, los temas referidos a residuos sólidos municipales y peligrosos son tratados por varios sectores de la administración pública, tales como ambiente y salud, desarrollo urbano, comunicaciones y transportes, industrias, comercio, trabajo y otros. Además, su regulación está contenida en diversas leyes, reglamentos e instrumentos jurídicos que muchas veces se traslapan. Esta multiplicidad hace necesario que se delimite con mayor precisión el ámbito, componentes y funciones de las autoridades facultadas y que se definan mecanismos jurídicos para resolver la sobreposición de sectores, considerando el principio de que cada autoridad administrativa sólo puede hacer aquello que la ley le permite.

El régimen democrático de los países de la Región, ya sean de federales o unitarios, determina que las leyes sobre ambiente y salud sean dictadas por el Poder Legislativo para luego ser promulgadas por el Poder Ejecutivo. Además, el gobierno central o federal y los estados también norman a través de decretos y resoluciones, pero siempre dentro de lo dispuesto por la Constitución del Estado. A su vez, los municipios disponen a través de edictos y ordenanzas municipales la gestión y operación de residuos sólidos dentro de su jurisdicción.

La interpretación y aplicación de estos instrumentos legales, por diferentes razones, incluidas las políticas, causa conflictos y confusiones. Así, por ejemplo, la Municipalidad de Lima y el Congreso tuvieron un prolongado debate sobre la potestad de esa Municipalidad para disolver su empresa municipal de aseo urbano y contratar una empresa privada.

En el cuadro 3.1.5 se ha tratado de resumir la información disponible sobre los instrumentos legales o que están en proceso de preparación en algunos países. Las leyes no son necesariamente específicas sobre

residuos sólidos municipales, sino que están comprendidas en otros instrumentos legales sobre la salud o el ambiente.

No se ha consignado la ley o código municipal que prácticamente existe en todos los países y en la cual se dan disposiciones generales sobre el manejo de residuos sólidos municipales y responsabiliza al municipio de prestar los servicios de aseo urbano. Tampoco se menciona la Constitución, ley fundamental de los países, que dispone que los municipios son los responsables de organizar los servicios públicos, como el de aseo urbano.

### Cuadro 3.1.5

#### Instrumentos legales existentes en algunos países de América Latina

Instrumento legal	Países donde existen	Países en proceso de preparación
1. Leyes nacionales sobre residuos sólidos municipales (generales o específicos)	Colombia, Honduras, Perú, Chile, Venezuela	Haití, Paraguay, Uruguay, Costa Rica
2. Reglamentos nacionales y normas técnicas sobre residuos sólidos municipales	Bolivia, Honduras, Perú, México, Chile, Colombia, Paraguay, Brasil, Costa Rica, Venezuela	Haití, Uruguay, Ecuador
3. Normas técnicas sobre manejo de residuos sólidos de establecimientos de salud y especiales	Colombia, México, Paraguay, Uruguay, Honduras, Perú, Brasil, Costa Rica, Cuba, Argentina, Venezuela	Bolivia, Guatemala, Ecuador
4. (*) Convenio de Basilea	Antigua y Barbuda, Argentina, Bahamas, Brasil, Chile, Ecuador, El Salvador, México, Panamá, Uruguay, Costa Rica, Perú, Trinidad y Tabago	
5. Otros convenios internacionales	México, Brasil, Costa Rica	

(\*) Países de ALC que han ratificado el Convenio de Basilea hasta abril de 1994.

Fuente: OPS. Análisis sectorial de residuos sólidos en Uruguay. 1996. PIAS. Serie Análisis Sectorial N° 7.

OPS. Análisis sectorial de residuos sólidos en Colombia. 1966. PIAS. Serie Análisis Sectorial N° 8.

OPS. Análisis sectorial de residuos sólidos en Guatemala. 1995. PIAS. Serie Análisis Sectorial N° 6.

OPS. Análisis sectorial de residuos sólidos en México. 1996. PIAS. Serie Análisis Sectorial N° 10.

OPS. Procesamiento de información del Sistema de Monitoreo de Residuos Urbanos (SIMRU). 1996.

OPS; BID. Informes para el presente Diagnóstico en algunos países. 1996.

Para que la ley y los reglamentos referidos al manejo de desechos peligrosos sean efectivos, se requiere capacidad técnica y administrativa en los niveles nacional y subordinado (por ejemplo, estatal, provincial, municipal, etc.). En el nivel técnico, el manejo de cada sustancia química debe hacerse idealmente bajo el principio "de la cuna a la tumba". Las opciones técnicas para el manejo de desechos peligrosos van desde la prevención de desechos, a la optimización o modificación de procesos, el reciclado, el almacenamiento, el tratamiento (incluida la incineración) y finalmente la disposición en un relleno de seguridad y la vigilancia posterior para detectar cualquier eventual contaminación a lo largo de los años.

En el nivel administrativo se necesita legislar el control eficaz y promover el manejo de desechos peligrosos mediante las opciones técnicas indicadas anteriormente. La información que se resume en el cuadro 3.1.6 se ha derivado de dos fuentes, de la información sobre legislación que se obtuvo en los países para preparar el documento sobre desechos peligrosos y salud en América Latina y el Caribe (OPS. Serie Ambiental N° 14), y los archivos de la OPS (Bolis, 1993). Sólo se tuvo en cuenta la legislación que trata directamente el control de

desechos peligrosos. Cabe anotar que la legislación brasileña y la de otros países atribuye al generador de los residuos industriales, la responsabilidad por su manejo. Esta responsabilidad se extiende a los daños personales y ambientales causados en cualquiera de las etapas de acondicionamiento, transporte, tratamiento, recuperación y disposición final.

Cuadro 3.1.6  
Legislación sobre desechos peligrosos en ciertos países

País	Tipo de legislación	Año	Contenido
Argentina	Ley N° 24051	1991	Ley de residuos peligrosos
	Decreto N° 181-92	1992	Prohíbe la importación de residuos peligrosos
Brasil	Ley	1990	Política nacional del medio ambiente
	Resolución	1994	Define a los residuos peligrosos y establece los criterios para la importación y exportación de residuos
Costa Rica	Decreto	1989	Prohíbe la importación y tránsito de desechos tóxicos
		1996	Ley sobre desechos sólidos peligrosos
Ecuador	Código Sanitario	1971	Contiene disposiciones para la eliminación de sustancias tóxicas
México	Decreto	1988	Proporciona reglamentos sobre desechos peligrosos en virtud de la ley general de ecología y protección ambiental
Panamá	Ley	1991	Prohíbe la importación de todos los desechos tóxicos
Paraguay	Ley	1990	Prohíbe a particulares y empresas la importación de materiales clasificados como desechos tóxicos industriales
Uruguay	Decreto	1989	Prohíbe la importación de toda clase de desechos peligrosos
Venezuela	Decreto	1987	Aprueba las normas para el control y transporte de desechos tóxicos

Fuente: OPS. Desechos peligrosos y salud en América Latina y el Caribe. 1994. Serie Ambiental N° 14.  
OPS; BID. Informes de expertos locales para el presente diagnóstico. 1996.  
Instituto de Pesquisa Tecnológica. Lixo municipal; manual de gerenciamento integrado. São Paulo, 1995.

Con respecto al desarrollo de la legislación sobre desechos peligrosos, Argentina, Brasil, México y Venezuela son probablemente los más avanzados (CEPIS, 1993). En el caso de Brasil, el manejo de los desechos peligrosos se delega a los estados, por ello, los más industrializados y con economías más avanzadas, como São Paulo y Río de Janeiro, tienen programas bien estructurados. México ha emitido varios reglamentos a nivel nacional bajo la ley general de ecología y protección ambiental. Sin embargo, la aplicación de las normas es deficiente debido a que no se han consolidado las estructuras gubernamentales apropiadas. Venezuela y Argentina están en una situación similar; existe legislación pero no hay infraestructura para implantar y supervisar su aplicación. Cabe señalar, sin embargo, que estos dos últimos países han tomado como base el Convenio de Basilea para la clasificación de sus desechos. Además, la información sobre Cuba indica que este Convenio está empleándose para el desarrollo de su propia legislación.

Los países restantes sólo tienen leyes limitadas y un mínimo de infraestructura para el control. Muchos no tienen un sistema para la clasificación de desechos peligrosos, lo que es considerado como un requisito fundamental para la legislación en esta área. Debe observarse, por otro lado, que algunos países recientemente han tomado las primeras medidas para asumir el control del manejo de los desechos industriales.

Por ejemplo, en Chile, el Gobierno Regional Metropolitano (que representa más de 70% de la producción nacional) ha aprobado la resolución que establece un sistema para la declaración y el seguimiento de los residuos sólidos industriales. Esta resolución permitirá preparar un inventario que hará posible iniciar la eliminación inocua de estos desechos. En forma similar, el Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias en Quito hizo una encuesta dentro del marco del Registro Industrial. También en Uruguay se ha iniciado un programa de manejo de desechos peligrosos, cuya primera fase incluyó una encuesta nacional sobre la producción de desechos peligrosos.

#### b) Convenios internacionales

Como los problemas ambientales tienen dimensiones globales, están convirtiéndose en un factor que incide sobre diversos aspectos del comercio. Esto tendría sus efectos sobre el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y, en un sentido más amplio, sobre los convenios para liberar el comercio internacional mediante la disminución o remoción de barreras.

El problema de cómo y dónde disponer los desechos peligrosos no es nuevo, pero hasta los años sesenta la mayoría de ellos se enterraba o se eliminaba en vertederos que en su mayor parte eran inadecuados. Durante los años sesenta empezaron a surgir informes sobre la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas y el temor del público ante esta situación aumentó particularmente en los Estados Unidos y pronto se extendió a otros países. En Estados Unidos esto generó una toma de conciencia en relación a los miles de vertederos inadecuados y se desarrolló el "superfondo". Al mismo tiempo, el público reaccionó con una actitud que hace que sea muy difícil, si no imposible, establecer centros de eliminación de desechos sólidos (incinerador, vertedero, etc.) cerca de las comunidades; esta actitud se refleja en la conocida expresión "no en mi patio de atrás" o síndrome NIMBY. Sin embargo, muchos residuos sólidos y semisólidos peligrosos continúan siendo manejados, con autorización o sin ella, conjuntamente con los residuos sólidos municipales.

Durante los años ochenta, la inquietud por la repercusión de los desechos peligrosos llevó a los países en desarrollo a la celebración de un convenio internacional para establecer un conjunto de reglas básicas para regir el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o su prohibición en condiciones específicas. Este acuerdo, conocido como el *Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación*, se firmó en marzo de 1987 durante una conferencia celebrada en Basilea, Suiza. Se convirtió en legalmente obligatorio tras haber sido ratificado por 20 países que se comprometieron a implantar las disposiciones del Convenio en el derecho internacional.

En la Región de las Américas, los países que han ratificado el Convenio se muestra en el cuadro 3.1.5. En el Brasil, donde la legislación se administra en el nivel estatal, el movimiento interfronterizo se aplica no sólo al transporte de desechos entre países, sino también entre estados.

Debido a la diferencia en los costos de eliminación entre México y Estados Unidos, ha habido muchos casos de movimiento transfronterizo ilegal. En 1986 se firmó el anexo III del convenio bilateral entre México y Estados Unidos referido a la cooperación entre esos dos países para controlar los desechos peligrosos en su frontera común. Este Convenio indica que las industrias maquiladoras deben devolver los desechos a Estados Unidos, donde se originó la materia prima que produjo los desechos. Sin embargo, es muy probable que gran parte de los desechos peligrosos estén disponiéndose en territorio mexicano, debido a la falta de vigilancia eficaz.

Otros convenios internacionales suscritos en algunos países, relacionados al manejo de los residuos sólidos son:

- Tratado de Libre Comercio (México), 1993
- Decisión 14/27 de PNUMA (Directrices de Londres), 1989
- Disposición de la Agencia Internacional de Energía Nuclear de la ONU, 1990
- Directrices de la Conferencia Internacional de Población y Desarrollo, El Cairo, 1985
- Compromisos asumidos ante la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, OCDE.

c) Vigilancia para el cumplimiento de la ley la falta de vigilancia para el cumplimiento de los instrumentos legales y normas que regulan el manejo de residuos sólidos municipales y peligrosos es una restricción importante para la gestión eficaz de los residuos sólidos. Esto se debe principalmente a la falta de recursos de las municipalidades y de los organismos del gobierno, como también a problemas de burocratización y a la carencia de programas dirigidos a la educación y participación de la comunidad. Algunos países pueden tener una legislación muy avanzada pero su falta de aplicación las hacen inoperantes. Si la falta de vigilancia municipal es notoria, es más grave aún la ausencia de operatividad de los organismos gubernamentales que manejan los residuos peligrosos. En otros casos, los instrumentos legales no están adecuados a la realidad de los países y por lo tanto no son aplicables o, peor aún, podrían suscitar corrupción de la autoridad pública. Los aspectos críticos anteriores se presentan en todos los países de la Región.

### 3.1.5 Políticas, planes y programas

#### a) Políticas

La mayoría de los países no tiene políticas nacionales directamente orientadas al problema de los residuos sólidos y los pocos que han intentado desarrollarlas, como Brasil, México, Colombia y Chile aún requieren vencer obstáculos, restricciones y nuevos cuestionamientos.

Las políticas de descentralización en América Latina no han tenido mayor influencia en el manejo de los residuos sólidos, debido a que constitucionalmente estos servicios han estado y están administrados descentralizadamente por los municipios.

Las políticas neoliberales recientes están influenciando y fortaleciendo la tendencia a la privatización de los servicios de aseo urbano, iniciada en la década de 1980. Aunque debe hacerse notar que esta política se está aplicando principalmente en las metrópolis y grandes ciudades y en forma más restringida en las ciudades medianas con la participación de microempresas.

En los países de la Región no se han establecido formalmente políticas para reducir la generación de residuos sólidos. Pese a la retórica oficial y a la promoción de los grupos ambientalistas, los resultados todavía no se aprecian.

Ha habido un sostenido avance en los países en cuanto a las políticas para la recuperación, reuso y reciclaje de residuos sólidos, aunque en la mayoría no se han establecido políticas oficiales, sino que han surgido espontáneamente hace varias décadas de las mismas comunidades pobres que buscaban una alternativa de ingreso. En todos los países, la segregación informal es práctica común y frecuentemente es la única fuente de ingreso de grandes segmentos de la población pobre y desempleada. En Colombia, México, Brasil y Venezuela se han extendido programas de reciclaje de magnitud apreciable.

En cuanto a los residuos peligrosos, principalmente producidos por la industria, el principio "el que contamina paga" está establecido aunque no en forma explícita en varios países de la Región. Las dificultades de su aplicación se deben a la falta de recursos para contar con personal de control y vigilancia calificados y los instrumentos tecnológicos y científicos adecuados. En México, las políticas de desarrollo sustentable

están considerando a los residuos sólidos y peligrosos. En Brasil hay una ley sobre Política Nacional del Medio Ambiente y en la Argentina se está elaborando una ley para definir la política ambiental.

Otras políticas y estrategias de los países, enunciadas pero no implementadas, son: mejora de la cobertura y calidad de los servicios de aseo urbano; educación y participación comunitaria para el manejo de los residuos sólidos; promoción a la recuperación en la fuente; asistencia técnica a los municipios; y ordenamiento del manejo de residuos hospitalarios.

b) Planes, programas y proyectos

En 1995 y 1996 los gobiernos de Colombia, Guatemala, México y Uruguay, con el apoyo de la OPS, BID, BIRF y USAID, efectuaron los análisis sectoriales de residuos sólidos en esos países. Se espera que estos estudios, como ya viene ocurriendo, puedan utilizarse como herramientas que orienten la formulación de políticas tendientes a desarrollar el sector, que permitan identificar y superar aquellos aspectos críticos de la recolección y disposición final y que además provean criterios para la adopción de estrategias que conduzcan a soluciones viables, acordes con las posibilidades y potenciales de los países.

La CEPAL, con la colaboración y el aporte de GTZ de la República Alemana, está ejecutando el proyecto "Políticas para la gestión ambientalmente adecuada de los residuos sólidos urbanos e industriales". Ha efectuado estudios en Brasil (Campinas), Chile, Ecuador (Quito), Colombia (Cartagena) y Argentina (Córdoba), ha realizado cursos y seminarios y ha producido y difundido varios informes y documentos sobre el proyecto.

Así mismo, con el apoyo de la GTZ, el CEPIS está coordinando a través de la REPAMAR el desarrollo de proyectos en ocho países de ALC sobre el manejo ambiental de los residuos hospitalarios; minimización de la generación de residuos sólidos, prevención de la contaminación industrial; y cooperación técnica entre universidades, entre otros.

La mayoría de los países identifica como grave el problema de los residuos sólidos urbanos manejados conjuntamente con los residuos peligrosos y considera que su solución debe enfrentarse de inmediato. Sin embargo, lo anterior no se refleja en los pocos planes, programas y proyectos que están en ejecución.

En cuanto a los planes maestros metropolitanos y de grandes ciudades, hay gran demanda de ellos, pero pocos se han implementado y lamentablemente la mayoría de los "planes" para el manejo de residuos sólidos son improvisados y están influenciados por políticas ambientales pasajeras.

Existen proyectos piloto de manejo de residuos en la Región, algunos tienen carácter académico y otros son técnicos, pero son raros los casos los que permanecen durante varios años. Esto se debe a que el diseño de los proyectos no incluyen prácticas de monitoreo ni seguimiento, ni tampoco la adopción de mecanismos jurídicos, institucionales, administrativos ni de autosostenibilidad económica ni financiera. La excepción son los proyectos de creación de microempresas de recolección y las cooperativas (especialmente de reciclaje) que hace 15 ó 20 años no existían y aunque actualmente necesitan apoyo para mejorar su capacidad gerencial y operacional, pueden considerarse como experiencias permanentes y exitosas. También lo son algunos proyectos más recientes financiados por el BID, JICA, BIRF y otras agencias que han usado préstamos de preinversión para elaborar planes maestros que incluyen conceptos de planificación estratégica, como la sostenibilidad financiera y el impacto ambiental.



Cuadro 3.1.7  
Planes y programas identificados en algunos países de la Región

Planes, programas, proyectos	Países	Cooperación y financiamiento
1. Planes y programas nacionales de gestión de residuos sólidos urbanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bolivia (Plan GARSU para nueve ciudades principales)</li> <li>México (Proyecto Piloto de Residuos Sólidos para 23 ciudades - no concluido; empezó en 1990)</li> <li>México (Segundo Programa de Residuos Sólidos para 25 ciudades - en ejecución desde 1995)</li> <li>Colombia (Programa de Fortalecimiento Institucional para la Gestión Ambiental Urbana - Proyecto)</li> <li>Honduras (Plan Nacional de RSM - Proyecto)</li> <li>Paraguay (Plan Nacional - Proyecto)</li> <li>Costa Rica (Plan Nacional de Manejo de Desechos)</li> </ul>	JICA, BIRF BIRF BIRF GTZ
2. Planes maestros metropolitanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guatemala (Área Metropolitana Guatemala) 1990-1991</li> <li>Paraguay (Área Metropolitana Asunción) 1993</li> <li>Paraguay (Quindy, Paraguari, Villeta)</li> <li>Bolivia (La Paz)</li> <li>Chile (Plan Regulación Metropolitana de Santiago)</li> </ul>	JICA JICA JICA BIRF, JICA
3. Residuos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brasil (Programa de Procesos Limpios de Producción Industrial, PRONACOP)</li> <li>México (Programa Ambiental de la Frontera Norte)</li> <li>Argentina (Plan de Manejo Residuos Peligroso para Gran Buenos Aires)</li> <li>Brasil (Residuos sólidos en servicios de salud de Campinas)</li> <li>Perú (Control de sustancias químicas peligrosas)</li> </ul>	BIRF BIRF CEPAL/PNUMA CEPAL/PNUMA/G TZ
4. Proyectos pilotos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brasil (modelos de gestión integrados, Proyecto BRA/92/017)</li> <li>Paraguay (Bioconversión y relleno sanitario manuales en Carapeguá)</li> <li>Brasil (Modelos de gestión integrados: Proyecto BRA/92/017; control y manejo de RS para saneamiento del río Guarapilanga, São Paulo)</li> <li>Colombia (Cooperativas para reciclaje)</li> <li>México (Pequeñas empresas de reciclaje, Ciudad de México)</li> <li>Brasil (Reciclaje en Belo Horizonte y Porto Alegre)</li> <li>Colombia, Perú, Cuba (Proyectos de lombricultura)</li> <li>Honduras (Microempresas de recolección)</li> <li>Perú (Manejo de residuos sólidos en áreas periurbanas, 1999)</li> </ul>	PNUD GTZ BIRF  ONG  USAID/ONG

Fuente: OPS. Estudios sectoriales de residuos sólidos. 1995-1996.  
Hábitat. Global best practices - Initiative. 1996.  
CEPAL; GTZ. Informes.

### 3.1.6 Recursos humanos

#### a) Personal

No existiendo en los países un sistema de información sobre el manejo de residuos sólidos, se desconoce el número de personas que están trabajando formalmente en los servicios de aseo urbano de América Latina y el Caribe.

En el cuadro 3.2.7 se observa que en promedio hay 0,9 empleados por cada 1.000 habitantes en las ciudades de tamaño mayor. Admitiendo que en las ciudades medianas y pequeñas el factor sea inferior y que la cobertura sea menor, se estima que hay casi 350.000 trabajadores formales en los servicios de limpieza pública urbana en la Región.

Según una investigación efectuada en Brasil por FIBGE, en 1989 había 223.347 personas trabajando en los servicios de barrido, limpieza pública, recolección, transporte y disposición final en las ciudades del Brasil. Esto supondría 2 empleados por cada 1.000 habitantes (110,8 millones de población urbana en 1990 en Brasil), indicador que a su vez elevaría a más de 700.000 trabajadores formales en los servicios públicos urbanos de la Región, si dicho índice se toma como parámetro para todo el sector urbano de ALC.

A las cifras anteriores habría que agregar a los trabajadores de las microempresas, al numeroso personal contratado, los segregadores y las personas relacionadas con el reciclaje. Si las familias de estos trabajadores

están compuestas de 5 miembros, es fácil estimar que más de 1% de la población urbana total de ALC depende económicamente del manejo de los residuos sólidos urbanos.

#### b) Capacitación

Con algunas excepciones, en las grandes ciudades, el personal ha recibido poca capacitación sobre todo en los niveles medios y de base. Lo anterior es más crítico en ciudades intermedias y menores. A nivel superior ha habido algunas acciones regionales que han preparado principalmente ingenieros en los aspectos técnicos. Desde hace 25 años con el apoyo de la OPS, la Universidad de West Virginia, primero, y de Buenos Aires, Río de Janeiro y México, después, se han ofrecido cursos intensivos de 3 a 5 semanas de duración. Estos cursos incluyen estudios y proyectos, operación de los servicios y aspectos administrativos, financieros y comerciales. Además, otras universidades de Brasil, México, Chile y Colombia tienen programas de ingeniería sanitaria y ambiental que incluyen componentes de desechos sólidos, inclusive a nivel de postgrado. También la OPS y su Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, CEPIS, han contribuido a la capacitación de personal técnico a través de cursos y pasantías cortos (Programa de Universidades Gemelas de 2 meses de duración) y de largo plazo (Programa de Profesionales Residentes). En los últimos años, JICA también está capacitando en el Japón al personal latinoamericano del sector mediante cursos de 2 a 3 meses. La CETESB de São Paulo, Brasil, también ha sido una fuente importante de capacitación técnica en el Brasil.

Varias empresas municipales de aseo ofrecen capacitación limitada a su personal, especialmente en operación de rellenos sanitarios y otros aspectos de recolección y barrido. Por ejemplo en Costa Rica, el Instituto de Fomento y Asesoría Municipal, IFAM, es la entidad responsable de la capacitación del recurso humano municipal.

### 3.1.7 Participación del sector privado

En los últimos 20 años, y sobre todo en el presente decenio, el cambio más espectacular que ha ocurrido en los servicios de residuos sólidos ha sido el proceso de privatización de los sistemas operativos como consecuencia de las tendencias políticas neoliberales recientes.

Los procedimientos más usuales para la recolección, barrido de calles y disposición de residuos sólidos urbanos pueden agruparse así:

#### a) Operación municipal directa

El servicio se provee en su totalidad con personal y equipo de la municipalidad o de la empresa municipal. Así operan Asunción, México, D.F., Panamá, San José y Managua, entre otras, y también la mayoría de ciudades intermedias y menores de América Latina. Los sistemas operativos, de administración, comercial, financiero y de planeación son totalmente municipales. El sistema comercial funciona mediante el cobro de una tasa sobre el valor de la propiedad predial o una tarifa asociada a las facturas de agua potable o electricidad. Este procedimiento es muy vulnerable a las interferencias políticas.

#### b) Empresa autónoma municipal

Actúa como una corporación pública o mixta (público-privada). Este sistema comúnmente se emplea para evitar restricciones administrativas, por ejemplo, para salir de la estructura salarial rígida del municipio. La recuperación de costos en este caso se hace con el mismo mecanismo de operación municipal directa y los sistemas de planeación, administración y finanzas los maneja la propia empresa.

La Compañía Municipal de Limpieza Urbana de Río de Janeiro, COMLURB, es un ejemplo de este sistema, al igual que Brasília, Belo Horizonte, Porto Alegre en Brasil; Quito en Ecuador; Cali y Medellín en Colombia; Caracas en Venezuela; Barbados y Trinidad y Tabago en el Caribe; SIMEPRODE en Monterrey, México; y Cochabamba, Sucre y Tarija en Bolivia.

#### c) Operación municipal contratada

La municipalidad contrata la operación total o parcial a una firma privada, la cual opera bajo el control y supervisión municipal. La municipalidad paga al contratista de acuerdo a la valorización por los servicios prestados. Todos los otros sistemas organizacionales los maneja la municipalidad o la empresa municipal,

incluido el sistema comercial de cobro de tarifas a los usuarios, aunque hay casos en que se contrata el servicio de cobro y la supervisión a la empresa privada. A este procedimiento se le ha denominado popularmente "privatización", aunque sólo se trata de que el sector público encarga a una firma privada una tarea por un valor pactado bajo contrato. Inclusive se puede contratar el control y monitoreo del sistema a una firma consultora privada.

São Paulo y Buenos Aires han usado este procedimiento durante casi 20 años para la recolección, transferencia, tratamiento y disposición final. En São Paulo, las firmas contratistas operan casi 500.000 toneladas de basura por mes y la facturación alcanza a más de US\$ 30 millones por mes. Otras ciudades con este procedimiento son Bogotá, Caracas, Cali, Porto Alegre, Curitiba, Belo Horizonte, Santiago, Montevideo, Santo Domingo, Monterrey, Guayaquil, y La Paz; en 1996 el cercado de Lima ha contratado la operación a una firma privada. En las ciudades intermedias este método está creciendo rápidamente. En Costa Rica, 15% (13 ciudades menores) del total de sus ciudades tienen servicios contratados. La empresa contratada del cercado de Lima para manejar 41.500 toneladas mensuales (recolección, barrido, transferencia y disposición final del cercado de Lima y la transferencia y disposición final del resto de la ciudad) recibe US\$ 1.125.000 por mes, o sea US\$ 27 por tonelada en promedio.

#### d) Operación privada (concesiones)

Los servicios de recolección, barrido, transferencia y similares los realiza una compañía privada que opera como concesionaria, usualmente bajo un sistema de franquicia. Con este procedimiento la municipalidad ejerce control y supervisión sobre los servicios y son las firmas privadas las que directamente comercializan con los usuarios y generadores de residuos sólidos. Obviamente la planeación de los servicios y la responsabilidad general de los mismos continúan siendo municipales. La característica de este procedimiento es el "monopolio" del servicio que ejerce el concesionario sobre el total o el sector de la ciudad concesionado. Este tipo de provisión de servicios no es común en América Latina y el Caribe, como ejemplo se puede citar a la ciudad de Guatemala y a la ciudad Fernando de la Mora en el área metropolitana de Asunción.

Tanto en la modalidad c) como en ésta, es muy importante la existencia de entes reguladores para normar las relaciones entre la empresa privada, los municipios y los usuarios a fin de garantizar una prestación adecuada y eficiente del servicio.

En Guatemala, la Gremial Metropolitana de Recolectores de Basura (GMRB) que agrupa a más de 300 recolectores, la Cooperativa con más de 20 socios y otros recolectores independientes se encargan de coleccionar y transportar 80% de la basura de la ciudad y de disponerla en el relleno operado por la municipalidad; la comercialización la hacen directamente con los usuarios. En Fernando de la Mora, municipio de Asunción, Paraguay, una empresa privada tiene la concesión de recolectar los residuos sólidos y cobra directamente la facturas a los usuarios.

#### e) Operación comunitaria y microempresas

El manejo de los residuos es operado por miembros de la comunidad, a través de organizaciones, cooperativas o microempresas con la coordinación o no del gobierno local. Estos sistemas usualmente reciben apoyo de las ONG, como la ONG Alternativa en Lima, Perú, o asociaciones comunales y proveen servicios inclusive a las áreas urbanas de bajos ingresos y fomentan el uso de tecnologías apropiadas. Además de proveer servicios de recolección y barrido también incursionan en las etapas de tratamiento, recuperación y reciclaje; en algunos casos prestan servicios de limpieza de edificios, como en Medellín.

Las microempresas de recolección manual, MERM, se iniciaron en 1989 en Villa El Salvador, distrito marginal de Lima, Perú, auspiciadas por la ONG Instituto Peruano de Economía Social, IPES, la que logró la creación de más de 50 microempresas de aseo urbano en Lima metropolitana. Estas microempresas, que inicialmente fueron de recolección, se han diversificado y ahora abarcan el barrido, segregación, reciclado, compostaje y rellenos sanitarios manuales. A fines de 1994, en Perú, 140 microempresas proveían 1.502 puestos de trabajo, atendían una población de 1,2 millones de personas en 20 municipios y había ejemplos exitosos como el de la ciudad de Cajamarca.

Con el apoyo de la GTZ se han promovido microempresas con resultados positivos en las ciudades de La Paz, el Alto y otras en Bolivia; el municipio de Los Patios en Costa Rica; áreas marginales de la ciudad de Cúcuta en Colombia; y en Quito, Ecuador. Actualmente en Costa Rica hay 75 microempresas y cooperativas, y también se están creando en Panamá.

Las microempresas son organizaciones totalmente privadas que prestan servicios o pueden actuar como contratistas de los municipios o como subcontratistas de empresas privadas, como sucede en Lima y La Paz. Se caracterizan por tener pocos empleados, emplear mano de obra intensivamente, mantener costos bajos y usar tecnología sencilla.

Cabe relevar la labor realizada por la GTZ en Bolivia y el resultado exitoso de las microempresas de aseo urbano en ese país, las que además cuentan con el apoyo oficial del Fondo Nacional de Desarrollo Regional y de la Asociación de Entidades de Aseo Municipales, ASEAM. También se destaca la gran calidad de las publicaciones y cartillas que sobre microempresas han producido esas entidades en Bolivia y que fueron mostradas durante el XXV Congreso de AIDIS en México.

Además, la comunidad se organiza en cooperativas y asociaciones privadas que también participan en el manejo de residuos sólidos, como son las cooperativas y asociaciones de reciclaje de Colombia, México, Brasil y el proyecto comunitario de Alameda Norte en Guatemala.

#### f) Operación de mercado libre

Los proveedores de servicios contratan libre y directamente a los generadores de residuos sólidos su manejo, transporte y disposición final, sin intervención del gobierno, aunque deberían estar regulados por éste. Este sistema se aplica principalmente a los grandes generadores y a los generadores de residuos industriales. Este procedimiento se emplea prácticamente en todos los países de la Región.

También existe la concesión informal, mediante el cual los particulares prestan servicios en zonas donde la municipalidad no atiende la demanda domiciliaria.

#### g) Operación mixta

La operación mixta involucra la participación de dos o más de los procedimientos anteriormente indicados. Estas operaciones mixtas asumen diferentes formas, tales como:

- La autoridad o empresa municipal contrata la recolección, barrido de calles y disposición final a una o más empresas privadas, incluidas las microempresas.
- La autoridad municipal contrata parcialmente algunos servicios con compañías privadas. Por ejemplo, para el mantenimiento de equipo o solamente contrata vehículos y otro equipo necesario para el servicio.

Al respecto hay una variedad de procedimientos; en algunos casos la autoridad municipal brinda el equipo (leasing) y las empresas privadas aportan personal, como sucede en Santa Cruz, Bolivia; otras veces, como en Río de Janeiro, las empresas proporcionan el vehículo de recolección con el chofer y la municipalidad aporta los obreros.

Este procedimiento mixto se está empleando cada vez más en América Latina y el Caribe; lo emplean la COMLURB de Río de Janeiro y la autoridad municipal de Niteroi, Brasil.

En todos los países hay algún nivel de participación del sector privado en el manejo de los residuos sólidos, ya sea en la recolección y barrido de calles o en la disposición final. Por ejemplo, varios rellenos sanitarios de Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador, México, Panamá, Paraguay, Perú y Venezuela son manejados por el sector privado.

La tendencia actual se orienta hacia la cada vez mayor participación del sector privado en el manejo de los residuos sólidos. Esto se debe a que si bien los aspectos técnicos son conocidos, los relacionados a la gestión administrativa, financiera y comercial de los servicios tienen limitaciones serias en los servicios públicos municipales. La comunidad estima que, en general, el sector privado es más eficiente que el sector público (municipal) y consecuentemente consideran que los costos de los servicios de aseo se reducirían si son prestados por dicho sector y que también puede mejorar la calidad de los servicios por la competencia entre las compañías privadas. Una reciente encuesta de ABRELP encontró que alrededor de 65% de la población urbana del Brasil estaba servida por 40 empresas privadas.

En el XXV Congreso de AIDIS en México, 1996, un expositor indicó que una encuesta de 2.000 ciudades del Reino Unido, Canadá y Estados Unidos servidas por el sector privado reveló que la competencia entre las empresas había reducido los costos entre 25 a 45%. En el análisis de cinco ciudades de América Latina con contratos privados de aseo urbano, los costos se redujeron a la mitad y en Malasia bajó 25%. Esto se produce cuando hay competitividad, transparencia en los contratos y responsabilidad en el cumplimiento de los mismos. Otro expositor indicó los siguientes costos referenciales en los contratos de aseo urbano en México:

Barrido manual	US\$ 0,80 - 1,50 km. de calle
Barrido mecánico	US\$ 0,25 - 0,50 km. de calle
Recolección	US\$ 8,00 - 12,00 t
Relleno sanitario	US\$ 4,00 - 8,00 t
Residuos médicos	US\$ 0,30 - 0,80 kg.

Actualmente, en la Región se discuten públicamente los siguientes puntos polémicos de la privatización de los servicios de aseo urbano.

- El manejo de los residuos sólidos está ligado a la salud pública y a la situación ambiental, por lo tanto, la acción del gobierno nacional y municipal sobre el control, monitoreo y regulación de los servicios manejados por el sector privado debe ser permanente.
- Debe existir políticas, medidas de vigilancia y penalización para que las leyes, reglamentos, guías y criterios sean cumplidos. En general, la buena prestación del servicio por empresas privadas exige la presencia fuerte, eficiente y transparente del municipio en acciones de vigilancia y control. Este papel también le compete a los entes reguladores de los servicios que están surgiendo en varios países con los procesos de privatización.
- Considerando que el objetivo de las compañías privadas es el lucro, se hace difícil que las empresas grandes tengan interés en participar en el manejo de residuos sólidos en ciudades medianas y pequeñas. Además, algunas áreas son poco atractivas a la empresa privada.
- Por la consideración anterior, la participación privada en áreas marginales urbanas, generalmente pobres y de difícil acceso, será muy dudosa. Posiblemente las microempresas u otras formas creativas sean la respuesta a estas dos restricciones.
- La responsabilidad de la planeación a corto, mediano y largo plazos tanto del gobierno nacional como del municipal no pueden ser adjudicados al sector privado.
- Algunos procesos de privatización son causa de desconfianza entre los trabajadores del servicio municipal, debido a la posible pérdida de empleo, lo que a su vez suscita problemas sociales y violencia, como ocurre en algunas ciudades de la Región. En muchas ocasiones los salarios y prestaciones de los trabajadores han disminuido drásticamente.

Por otra parte, el sector contratante privado de México, según fue expresado en el mismo Congreso, considera las siguientes restricciones en las licitaciones:

- Plazo corto para preparar las propuestas (a veces 15 días)
- Carencia de información consistente
- Deficientes términos de referencia
- Exceso o falta de requerimientos

- Falta de transparencia.

### 3.2 Aspectos técnicos y operativos

Cabe resaltar que gran parte de la información cualitativa y cuantitativa que contiene este capítulo corresponde a estimaciones y proyecciones existentes en los documentos disponibles o en los obtenidos por los expertos en las instituciones del sector. No necesariamente se originan de investigaciones de campo y pueden presentar inconsistencias.

#### 3.2.1 Clasificación de los residuos sólidos municipales y peligrosos

Los residuos sólidos pueden clasificarse de acuerdo a su origen (domiciliario, industrial, comercial, institucional, público, etc.); a su composición (materia orgánica, vidrio, metal, papel, exstiles, plásticos, inerte y otros); o de acuerdo a su peligrosidad (tóxicos, reactivos, corrosivos, adioactivos, inflamables, infecciosos).

Para fines del presente análisis se ha considerado los siguientes residuos sólidos urbanos:

##### a) Residuos sólidos municipales (RSM)

Los residuos sólidos municipales son aquellos provenientes de la generación residencial, comercial, institucional, industrial (pequeña industria y artesanía) y los residuos sólidos resultantes del barrido de calles de un conglomerado urbano y cuya gestión está a cargo de las autoridades municipales.

El componente residencial o domiciliario está constituido por desperdicios de cocina, papeles, plásticos, depósitos de vidrio y metálicos, cartones, textiles, desechos de jardín, tierra, etc. En América Latina y el Caribe esto representa entre 50 a 75% del total de RSM.

El componente comercial procedente de almacenes comerciales, oficinas, mercados, restaurantes, hoteles y otros constituye entre 10 a 20% de los RSM.

El componente institucional proviene de oficinas públicas, escuelas, universidades, servicios públicos y otros y representa entre 5 a 15% de los RSM.

Los residuos industriales provienen de la pequeña industria (baterías, confecciones de ropa, zapaterías, etc.) y talleres artesanales (sastrerías, carpinterías, de textiles, etc.). Este componente varía mucho de acuerdo a las características de las ciudades y podría representar entre 5 a 30% del total de RSM. Usualmente las industrias y servicios mayores manejan sus residuos por cuenta propia o utilizan contratistas privados, aunque algunas municipalidades prestan estos servicios a la industria en forma poco eficiente.

El componente que proviene del barrido de calles y áreas públicas está constituido por residuos sólidos que arrojan los peatones, tierra, poda de árboles, etc. y representa entre 10 a 20% del total de RSM.

##### b) Residuos sólidos especiales (RSE)

Algunos de los residuos especiales por su cantidad o manejo pueden presentar un riesgo a la salud, tales como los residuos sólidos provenientes de establecimientos de salud; los productos químicos y fármacos caducos; los alimentos con plazos de consumo expirados; los desechos de establecimientos, como por ejemplo, baterías, lodos, escombros; y los residuos voluminosos que con autorización o por costumbre son manejados por las autoridades municipales. Otros no peligrosos incluye a los animales muertos, autos abandonados, desperdicios de demolición y construcciones, residuos de parques y jardines, de festivales públicos y otros.

##### c) Residuos peligrosos (RP)

Los residuos peligrosos son aquellos sólidos o semisólidos que por sus características tóxicas, reactivas, corrosivas, radiactivas, inflamables o infecciosas plantean un riesgo sustancial real o potencial a la salud humana o al medio ambiente, cuando su manejo indebido dentro del área urbana se hace, autorizada o ilícitamente, en forma conjunta con los residuos sólidos municipales.

### 3.2.2 Generación de residuos sólidos

#### a) Residuos sólidos municipales

La generación de residuos sólidos domiciliarios en la Región varía de 0,3 a 0,8 kg./hab/día. Cuando a estos desechos domiciliarios se les agrega otros residuos como los de comercios, mercados, instituciones, pequeña industria, barrido y otros, esta cantidad se incrementa de 25 a 50%, o sea que la generación diaria es de 0,5 a 1,2 kg. por habitante, siendo el promedio regional de 0,92. La información recogida de diferentes fuentes y principalmente de la OPS ha permitido preparar los cuadros 3.2.1, 3.2.2 y 3.2.3, donde se muestra que en las áreas metropolitanas y ciudades de más de 2 millones de habitantes (muestra de 16 ciudades), el promedio es de 0,97 kg./hab/día; en otras 16 ciudades grandes de 500.000 y 2 millones de habitantes ese promedio llega a 0,74; y en una muestra de 24 ciudades intermedias y pequeñas de menos de 500.000 habitantes el promedio es de 0,55 kg./hab/día. Con la generación promedio de 0,92 kg./hab/día, se estima que la población urbana (360 millones) en ALC está produciendo 330.000 toneladas diarias de residuos sólidos municipales.

Lo anterior confirma que el tamaño de las ciudades y el ingreso per cápita son factores determinantes para que la generación por habitante se incremente (anexo 3.2.3). Por otro lado, la aplicación de políticas para reducir la generación de desechos sólidos municipales es aún débil, ya que estos valores siguen incrementándose. Estudios de JICA en la ciudad de Guatemala y Asunción efectuados entre 1992 y 1993, respectivamente, indicaban un incremento anual de la generación de residuos de 1 a 3% ligado al aumento del ingreso per cápita. Por otra parte, se ha observado la siguiente generación de RSM en función de los ingresos de los países:

Países de bajos ingresos	0,4 - 0,6 kg./hab/día
Países de ingresos medios	0,5 - 0,9 kg./hab/día
Países de altos ingresos	0,7 - 1,8 kg./hab/día

En el Caribe la generación de residuos domiciliarios se estima en 0,58 kg./hab/día y la comercial e institucional en 0,45 kg./hab/día con un total de generación de residuos sólidos municipales de 1,0 kg./hab/día.

#### b) Residuos sólidos especiales

No hay información disponible sobre generación de residuos sólidos especiales en las áreas urbanas de la Región. Sin embargo, en cuanto a la generación de residuos sólidos hospitalarios, un estudio efectuado por la OPS/ECC en 1991 en los países de Centro América y Panamá calculó los siguientes valores promedio para los hospitales en las capitales de esos países:

i) Generación unitaria por cama:	3,0 kg./cama/día
ii) Parte no peligrosa y manejable como RSM:	1,5 kg./cama/día
iii) Parte de residuos reciclables:	1,0 kg./cama/día
iv) Parte de residuos hospitalarios peligrosos:	0,5 kg./cama/día

Estos valores no tienen grandes diferencias con los de los países desarrollados y del resto de América (cuadro 3.2.4 y anexos 3.2.1 y 3.2.2). Como en la Región hay aproximadamente 1,2 millones de camas hospitalarias, se podría estimar en 600 toneladas diarias la generación de residuos hospitalarios peligrosos.

Estos residuos peligrosos hospitalarios generalmente se manejan conjuntamente con los RSM en forma deficiente y riesgosa.

#### c) Residuos peligrosos

En los anexos 3.2.4, 3.2.5 y 3.2.6 se muestran los cuadros estimativos de producción anual de desechos peligrosos en países de ALC encuestados por la OPS en 1993. No hay datos ni estimaciones sobre qué porción de esos residuos peligrosos se manejan conjuntamente con los RSM.

Según las autoridades de México, se considera que 3% (14.500 t/día) del total de residuos industriales generados tienen características de peligrosidad o toxicidad para la salud humana o el ambiente. En Argentina, distintas estimaciones indican que la generación anual de residuos peligrosos en la provincia de Buenos Aires oscilaría entre 50.000 y 100.000 toneladas. En Lima metropolitana se estima que se generan 300 t/día de residuos peligrosos, desconociéndose los lugares de descarga o las zonas en las cuales se eliminan o almacenan.

La empresa para el manejo de residuos sólidos de Trinidad y Tabago (SWMCO) indica que aproximadamente se generan 50.000 t anuales de residuos industriales, incluidos los peligrosos industriales y los residuos sólidos patógenos.

En el área metropolitana de São Paulo, Brasil, según información de CETESB, se generan diariamente 554 t de residuos peligrosos, de los cuales reciben tratamiento final 52% (286 t/día) y el resto 228 t/día son vaciados irregularmente en botaderos clandestinos. Datos de FEEMA, del período 1989-1990, indican que la generación de residuos peligrosos en el Estado de Río de Janeiro era de 636.000 t por año, de los cuales sólo 20% (130.000 t/año) eran tratados y dispuestos adecuadamente.

Es correcto asumir que una parte de estos residuos peligrosos se maneja en forma separada dentro de las ciudades y otra porción conjuntamente con los residuos sólidos municipales.



Cuadro 3.2.1

Generación de residuos sólidos municipales per cápita en áreas metropolitanas y ciudades con más de 2 millones de habitantes

Ciudad	Población habitantes (000)	Producción RSM (t/día)	Generación per cápita (kg./hab/día)
A.M.* São Paulo, Brasil (96)	16.400	22.100	1,35
A.M. México, D.F., México (94)	15.600	18.700	1,20
A.M. Buenos Aires, Argentina (96)	12.000	10.500	0,88
A.M. Río de Janeiro, Brasil (96)	9.900	9.900	1,00
A.M. Lima, Perú (96)	7.500	4.200	0,56
Bogotá, Colombia (96)	5.600	4.200	0,74
Santiago, Chile (95)	5.300	4.600	0,87
Belo Horizonte, Brasil (96)	3.900	3.200	0,83
Caracas, Venezuela (95)	3.000	3.500	1,18
Salvador, Brasil (96)	2.800	2.800	1,00
A.M. Monterrey, México (96)	2.800	3.000	1,07
S. Domingo, R. Dominicana (94)	2.800	1.700	0,60
Guayaquil, Ecuador (96)	2.300	1.600	0,70
A.M. Guatemala, Guatemala (93)	2.200	1.200	0,54
Curitiba, Brasil (95)	2.100	1.300	1,07
La Habana, Cuba (91)	2.000	1.400	0,70
Total	96.800	93.900	0,97

\* A.M. = Área metropolitana

Fuente: Datos proporcionados a la OPS por los responsables de los servicios en el período 1994-1996 y también extraídos de estudios sectoriales de la OPS y estudios de JICA.

## Cuadro 3.2.2

Generación de residuos sólidos municipales per cápita en ciudades con 500.000 a 2 millones de habitantes

Ciudad	Población habitantes (000)	Producción RSM (t/día)	Generación per cápita (kg./hab/día)
Cali, Colombia (96)	1.850	1.350	0,73
Brasilia, Brasil (96)	1.800	1.600	0,89
Medellín, Colombia (87)	1.500	750	0,50
Montevideo, Uruguay (95)	1.400	1.260	0,90
Quito, Ecuador (94)	1.300	900	0,70
San Salvador, El Salvador (92)	1.300	700	0,54
A.M. Asunción, Paraguay (96)	1.200	1.100	0,94
Rosario, Argentina (96)	1.100	700	0,64
Managua, Nicaragua (88)	1.000	600	0,60
Barranquilla, Colombia (96)	1.000	900	0,90
San José, Costa Rica (95)	1.000	960	0,96
Tegucigalpa, Honduras (95)	1.000	650	0,65
Panamá, Panamá (95)	800	770	0,96
La Paz, Bolivia (96)	750	380	0,51
Cartagena, Colombia (96)	600	560	0,93
Puerto España, Trinidad y Tabago (93)	500	600	1,2
Total	16.300	12.180	0,74

Fuentes: OPS. El manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. 1995.

OPS. Análisis sectoriales de residuos sólidos. 1995-1996.

JICA. Informes de estudios de Asunción y Guatemala. 1993-1994.

## Cuadro 3.2.3

Generación de residuos sólidos municipales per cápita en ciudades con menos de 500.000 habitantes

Ciudad	Población habitantes (000)	Producción RSM (t/día)	Generación per cápita (kg./hab/día)
El Alto, Bolivia	450	200	0,44
Apodaca, México	350	100	0,30
Chiclayo, Perú	300	180	0,60
Santa Marta, Colombia	210	230	1,10
Oruro, Bolivia	190	70	0,37
Godoy Cruz, Argentina	190	100	0,53
Buenaventura, Colombia	190	180	0,96
Palmira, Colombia	190	120	0,63
San Rafael, Argentina	180	90	0,50
Sucre, Bolivia	140	60	0,43
Concordia, Argentina	120	40	0,33
Ica, Perú	110	60	0,54
Tarija, Bolivia	90	30	0,33
Rivera, Uruguay	80	60	0,75
Riohacha, Colombia	80	80	1,00
Venado Tuerto, Argentina	70	40	0,57
Linares, México	70	30	0,43
Trinidad, Bolivia	60	30	0,50
Tacuarembó, Uruguay	50	20	0,40
Madrid, Colombia	40	9	0,22
Artigas, Uruguay	30	36	1,20
Granadero Bergson, Argentina	21	15	0,70
Aracataca, Colombia	16	6	0,35
Zacamil, El Salvador	15	8	0,50
Total	3.242	1.789	0,55

Fuente: OPS. Estudios sectoriales y del Sistema de Monitoreo de Residuos Urbanos, SIMRU. 1996.

### Cuadro 3.2.4

Cantidades de desechos peligrosos producidos por establecimientos de atención de salud en ciertos países

País	Número de camas	Desechos peligrosos t/año	País	Número de camas	Desechos peligrosos t/año
Anguilla	24	5,3	Guatemala	13.667	2.993,1
Argentina	150.000	32.850,0	Jamaica	5.745	1.258,2
Barbados	2.111	462,3	México	60.099	13.161,7
Bolivia	8.749	1.916,0	Nicaragua	4.904	1.074,0
Brasil	501.660	109.863,0	Paraguay	5.487	1.201,7
Colombia	45.761	10.021,7	Perú	30.629	6.707,8
Cuba	50.293	11.014,2	Saint Lucia	399	87,4
Chile	42.969	9.410,2	Trinidad & Tabago	4.281	937,54
Dominica	322	70,5	Uruguay	14.133	3.095,1
Ecuador	16.426	3.597,3	Venezuela	47.200	10.336,8
Guyana	2.204	482,7			

Fuente: OPS. Desechos peligrosos y salud en América Latina y el Caribe. Serie Ambiental N° 14. 1994.

### 3.2.3 Composición y características de los residuos

Varios países de la Región han cuantificado la composición y características de sus RSM, lo que puede interpretarse, por un lado, como un indicador del ingreso medio familiar y del grado de consumismo existente y, por otro, como una investigación para determinar el valor de rescate de los residuos para el reciclaje. La caracterización de los residuos también permite estimar el espacio e infraestructura requeridos para los rellenos sanitarios.

En el cuadro 3.2.5 se muestran los resultados de algunos análisis porcentuales de composición efectuados bajo condiciones diferentes de humedad de los residuos. Los valores de materia orgánica, entre 40 y 70%, son más altos que el de los países industrializados y obviamente el de papel y cartón, metal y vidrio son inferiores, aunque el porcentaje de plásticos se está haciendo similar.

Es importante anotar las conclusiones de dos recientes estudios realizados en Chile y en Costa Rica; se encontró una gran disminución en el contenido porcentual de vidrio y un aumento considerable de plásticos. Los estudios se realizaron para observar la diferencia luego de 10 años de los primeros análisis.

Otras características que hacen diferentes a los RSM de ALC en relación a los de los países desarrollados son el mayor contenido de humedad que varía de 35 a 55% y el mayor peso específico que alcanza valores de 125 a 250 kg/m<sup>3</sup> cuando se mide suelta. Se observa valores de 375 a 550 kg/m<sup>3</sup> cuando está en el camión compactador y de 700 a 1.000 cuando se compacta en los rellenos sanitarios.

Las investigaciones sobre valores caloríficos inferiores de algunas ciudades son variados, pero los residuos combustibles de la Región en términos generales son inferiores a los obtenidos en Estados Unidos y Japón, país donde la incineración es el método más utilizado para el tratamiento final (cuadro 3.2.6).

El análisis de la información sobre generación y características de los RSM de la Región sugieren también los siguientes comentarios:

- La generación per cápita de RSM se incrementa con el tamaño de las ciudades.
- La mayor proporción (hasta 70%) de los RSM proviene de la generación domiciliaria o residencial.
- La correlación entre producción de RSM e ingreso per cápita ha quedado demostrada. Por ejemplo, en

Buenos Aires, la cantidad de RSM recolectados en 1989 -año de alta recesión económica- cayó en relación al promedio de 1980 a 1985. Esta correlación se verificó nuevamente en Buenos Aires cuando la mayor actividad económica del período 1991-1994 produjo un fuerte aumento en el nivel de disposición de residuos; y la recesión de 1995 causó la caída de esos niveles. Igualmente, la recesión venezolana de 1987 a 1989 redujo en 14% la recolección de RSM en Caracas. En Lima disminuyó la generación de RSM en el período 1987-1991, años de fuerte recesión económica. El mismo fenómeno se ha observado en Río de Janeiro, Brasil.

- Existe una correlación entre la calidad de RSM generados y las condiciones económicas de los países. Los países con menores ingresos generan menos residuos y sus componentes son menos reciclables.

Cuadro 3.2.5  
Composición de los residuos municipales (% en peso) en diversos países

País	H <sub>2</sub> O %	Cartón y papel	Metal	Vidrio	Textiles	Plásticos	Orgánicos	Otros e inerte
Brasil (96)	-	25,0	4,0	3,0	-	3,0	-	65,0 <sup>(1)</sup>
México	45	20,0	3,2	8,2	4,2	6,1	43,0	27,1
Costa Rica	50	19,0	-	2,0	-	11,0	58,0	10,0
El Salvador	-	18,0	0,8	0,8	4,2	6,1	43,0	27,1
Perú	50	10,0	2,1	1,3	1,4	3,2	50,0	32,0
Chile (92)	50	18,8	2,3	1,6	4,3	10,3	49,3	13,4
Guatemala (91)	61	13,9	1,8	3,2	3,6	8,1	63,3	6,1
Colombia (96)	-	18,3	1,6	4,6	3,8	14,2	52,3	5,2
Uruguay (96)	-	8,0	7,0	4,0	-	13,0	56,0	12,0
Bolivia (94)	-	6,2	2,3	3,5	3,4	4,3	59,5	20,8
Ecuador (94)	-	10,5	1,6	2,2	-	4,5	71,4	9,8
Paraguay (95)	-	10,2	1,3	3,5	1,2	4,2	56,6	23,0
Argentina (96)	50	20,3	3,9	8,1	5,5	8,2	53,2	0,8
Trinidad & Tabago	-	20,0	10,0	10,0	7,0	20,0	27,0	6,0

<sup>1)</sup> Incluye residuos textiles y orgánicos.

Fuentes: OPS. El manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. Serie Ambiental NE 15. 1995.  
OPS. Estudios sectoriales de residuos sólidos. 1996.  
Ministerio de Salud, Chile. 1995.  
Fundación Natura. Manejo de los desechos sólidos en el Ecuador. 1994.  
OPS. Sistema de Monitoreo de Residuos Urbanos, SIMRU. 1996.  
OPS; BID. Informes de expertos locales para el presente diagnóstico. 1996.

Cuadro 3.2.6  
Características de residuos sólidos municipales en algunas ciudades

Ciudades	Peso específico (kg/m <sup>3</sup> )	Humedad (%)	Valor calorífico inferior (Kcal/kg.)
Asunción (93)	180	50	1.192
Buenos Aires	250	50	
Ciudad de Guatemala (91)	240	61	1.039
México, D.F. (96)	245	50	
Montevideo (95)	200	-	-
Río de Janeiro (90)	190-250	50	-
Santa Cruz, Bolivia (90)	160	50	-
Estados Unidos (Medio)			2.800

Fuente: OPS. Estudios sectoriales de residuos sólidos. 1995-1996.  
JICA. Estudios sobre residuos sólidos de Guatemala y Asunción. 1992-1993.

### 3.2.4 Cobertura y calidad de los servicios

#### a) Almacenamiento

Son pocas las ciudades que tienen un almacenamiento adecuado en los hogares, establecimientos comerciales, hospitales y otros puntos de gran generación. Hasta donde se conoce, la estandarización de recipientes o uso de bolsas de plástico sólo se ha logrado parcialmente en La Habana, Río de Janeiro y Buenos Aires. En otras ciudades, sólo los estratos medios y de mayores ingresos pueden tener recipientes adecuados y lo único que se hace en otros sectores es proporcionar educación sanitaria para mejorar sus recipientes mediante cambios poco costosos. Otros problemas típicos de almacenamiento se presentan en los mercados, las industrias y los depósitos comunales, clandestinos o tolerados que se forman en las zonas periféricas donde no hay servicios y la gente acostumbra colocar su basura en lotes baldíos o en la vía pública para que la recoja los camiones dedicados esporádicamente a esta tarea. Además, el comercio ambulatorio en calles y áreas públicas es cada vez más frecuente en todas las ciudades de ALC.

Desde la década anterior, los servicios de aseo urbano de la Región están empleando contenedores de diferentes dimensiones. Pocas son las ciudades donde este servicio sea de buena calidad, ya sea por falta de equipos adecuados para su transporte oportuno, porque los contenedores dificultan el ordenamiento urbano o sencillamente por falta educación pública y vigilancia. En varias ciudades estos contenedores se han convertido en vertederos sucios de basura y, además del mal aspecto, originan malos olores y proliferación de vectores.

La empresa privada recién ha empezado a incursionar en este tipo de almacenamiento y transporte y está logrando buenos resultados en su manejo. En varios países la industria privada fabrica contenedores, inclusive para exportación.

#### b) Barrido de calles y áreas públicas

El barrido de calles y áreas públicas se efectúa principalmente en las vías pavimentadas de intensa circulación peatonal. En la mayoría de las ciudades latinoamericanas el rendimiento del personal es de 1,0 a 2,0 km./día de calle (o sea 2,0 a 4,0 km. de cuneta), se recogen de 30 a 90 kg. de basura por kilómetro barrido y se

requieren entre 0,4 y 0,8 barrenderos por cada 1.000 habitantes, dependiendo del apoyo del barrido mecánico, de la proporción de calles pavimentadas y no pavimentadas, del grado de dificultad del barrido y de la educación y cooperación de la comunidad. Hay ciudades con mayor grado de dificultad, como Río de Janeiro que requiere de la limpieza de playas. El barrido mecánico tiene costos más bajos pero implica desplazamiento de mano de obra y salida de divisas del país ya que las barredoras son generalmente importadas. En Chile, 93% de las localidades urbanas (370 ciudades) cuentan con algún tipo de barrido y limpieza en vías públicas, estimándose que 80% de las calles pavimentadas son atendidas por tales servicios. El 50% de los servicios de barrido en ciudades con más de 50.000 habitantes ha sido contratado a empresas privadas. En el cuadro 3.2.6 se presentan datos sobre barrido en algunas ciudades de la Región.

El reemplazo del barrido manual por el mecánico es un aspecto crítico que se sigue discutiendo en ALC por los conflictos sociales que ocasiona el despido de personal en países con altas tasas de desocupación. Mas aún, cuando precisamente el barrido manual absorbe un elevado número de trabajadores, sobre todo mujeres, que no están calificados para otros tipos de empleo. Es frecuente que muchos servicios municipales de aseo urbano utilicen hasta 50% de su fuerza laboral en el barrido de calles y áreas públicas.

La cantidad de residuos sólidos proveniente del barrido se incrementa con basura domiciliaria o residencial cuando el servicio de recolección es ineficiente o inadecuado.

Sea porque el barrido manual utiliza intensiva mano de obra o porque el barrido mecánico requiere equipo importado caro y personal operativo capacitado, este servicio de barrido es frecuentemente costoso y se convierte en un componente muy importante de los servicios de aseo urbano.

La mayoría de las ciudades con más de 200.000 habitantes utiliza personal de barrenderos y barredoras mecánicas. Las ciudades con menos de 200.000 habitantes generalmente emplean barrido manual. Las ciudades grandes cubren con barrido 100% de las calles pavimentadas del centro de ellas. La falta o deficiencias en el mantenimiento del equipo es el mayor obstáculo del barrido mecánico.

El barrido del área comercial de las ciudades es responsabilidad municipal, pero en varios países los residentes son responsables de la limpieza de la calle delante de su propiedad. Ejemplo de lo anterior ocurre en las ciudades de Bolivia.

La contratación de los servicios de barrido al sector privado formal y microempresas es cada vez más frecuente en las ciudades de la Región, con ventajas interesantes en cuanto a reducción de costos y a la calidad del servicio. Pero como el traspaso al sector privado significa muchas veces reducción de personal, se suscitan conflictos sociales y violencia como los ocurridos en Lima durante 1996.

Quizá el aspecto más importante del barrido, sobre todo en las áreas de gran circulación de peatones donde además se concentra la venta callejera, se relaciona con la colocación de papeleras y con la educación ambiental de la población para cooperar con el servicio. En ALC la colocación de papeleras es muchas veces arbitraria y sin un plan determinado. Las campañas de educación sanitaria y ambiental no tienen continuidad, no se planifican ni tienen un respaldo en la educación formal ni en las organizaciones civiles de la comunidad.



Cuadro 3.2.6  
Datos sobre barrido en algunas ciudades

Ciudad	Tipo de barrido	NE. de barrenderos S. y B. mecánicas	Habs (millones)	% cobertura calles pavim.	Rendimiento (km./día)
San Rafael, Argentina	manual y mecánico	25 man, 2 mec	0,18	100	0,6
Rosario, Argentina	mecánico	7	1,1	100	2,4
San Luis, Argentina	manual	-	0,12	100	0,2
Godoy Cruz, Argentina	manual	180	0,19	100	0,5
Concordia, Argentina	manual y mecánico	2 mecánicas	0,12	100	-
Pérez, Argentina	manual	-	0,22	100	2,4
Granadero Bagnosia, Argentina	manual	-	0,21	100	-
Villa Mercedes, Argentina	manual y mecánico	14 man, 2 mec	0,9	100	0,5
El Alto, Bolivia	manual	24	0,452	100	2,4
La Paz, Bolivia	manual y mecánico	1 mecánica	0,738	100	0,5-2
Oruro, Bolivia	manual	49	0,193	100	2,7
Potosí, Bolivia	manual	22	0,117	100	2,4
Sucre, Bolivia	manual	16	0,144	-	-
Tarija, Bolivia	manual y mecánico	20 man, 3 mec	0,096	100	2,7
Trinidad, Bolivia	manual	13	0,062	100	-
Curitiba, Brasil	manual y mecánico	530 man, 5 mec	2,08	100	-
São Paulo, Brasil	manual y mecánico	5000 man, 4 mec	11,5	60	2
Joao Pessoa, Brasil	manual y mecánico	730 man, 1 mec	0,68	90	2
Salvador, Brasil	manual y mecánico	2 mecánicas	2,3	56	-
Belo Horizonte, Brasil	manual y mecánico	2345 man, 2 mec	25	70	1,1
Brasilia, Brasil	manual	745	1,8	25	1,3
Río de Janeiro, Brasil	manual y mecánico	5741 man, 26 mec	5,5	90	1,6
Santiago de Cali, Colombia	manual y mecánico	535 man, 10 mec	1,85	97	2,81
Alajuela, Costa Rica	manual	300	-	10	3
Escobedo, México	manual	40	0,28	90	0,25
Benito Juárez, México	manual	2	0,05	-	2
Guadalupe, México	manual	55	0,8	-	-
Monterrey, México	manual y mecánico	18 mecánicas	1,1	-	-
García, México	manual	10	0,25	30	-
Sta. Catarina, México	manual y mecánico	23 man, 1 mec	0,2	20	-
Salinas Victoria, México	manual	4	0,014	80	2,5
San Nicolás, México	manual y mecánico	119 man, 1 mec	0,525	-	-
Apodaca, México	manual	10	0,35	20	-
San Pedro Garza, México	manual y mecánico	30 man, 2 mec	0,113	100	2
Asunción, Paraguay	manual y mecánico	204 man, 4 mec	0,51	60	-
Lima, Cercado, Perú	manual	256	0,33	70	-
Chiclayo, Perú	manual	116	0,3	70	1,1
Ica, Perú	manual	1	0,11	68	7,5
Mercedes, Uruguay	manual	18	0,37	70	2,4
Col.de Sacramento, Uruguay	manual	14	0,25	20	0,8
Salto, Uruguay	manual	29	0,1	30-50	5
Tacuarembó, Uruguay	manual	20	0,45	40	2
Fray Bentos, Uruguay	manual	34	0,22	35	1
Durazno, Uruguay	manual	24	0,34	35	1,3
Rivera, Uruguay	manual	11	0,81	17	1
Montevideo, Uruguay	manual y mecánico	728 man, 14 mec	1,4	70	1,5
Artigas, Uruguay	manual	20	0,32	100	2,3

Rendimiento por barrendero en km./barrendero/turno de trabajo diario. Incluye ambos lados de la calle.  
Fuente: OPS. Sistema de Monitoreo de Residuos Urbanos, SIMRU. 1996.

### c) Recolección

Varias ciudades grandes de América Latina, como Buenos Aires, Santiago, Rosario, La Habana, México D.F., São Paulo, Río de Janeiro, Bogotá, Medellín, Cali, Montevideo, Brasilia y Caracas tienen una cobertura de recolección de 90 a 100%. En Chile, 99% de la población urbana dispone de un servicio regular de recolección de RSM. Sin embargo, en muchas zonas metropolitanas como México, São Paulo y otros no se incluye a las zonas marginadas ubicadas en otros municipios también metropolitanos.

La cobertura promedio de recolección es de 89% en las ciudades grandes y en las de menor tamaño es de 50 a 70% (cuadro 3.2.7). La recolección ocupa 0,2 a 0,4 trabajadores por cada 1.000 habitantes dependiendo de la generación por habitante, la concentración predial y el grado de dificultad de la ruta. En promedio cada trabajador recolecta 2 a 5 t/jornada. El equipo más usado es el camión compactador con capacidad de 10 a 15 m<sup>3</sup> y dos viajes de 4 a 8 toneladas por turno. Cuando por condiciones laborales sólo se hace un viaje, los camiones tienen que trabajar dos turnos. Las zonas de alto y mediano ingreso están bien atendidas pero en las zonas marginales los servicios son esporádicos. Desgraciadamente, se les presta menos atención por la poca capacidad de pago de sus habitantes, por las difíciles condiciones topográficas, por el mal estado de las calles o por el carácter ilegal de los asentamientos.

La encuesta nacional de saneamiento básico efectuada en 4.425 municipios del Brasil por FIBGE, en 1989, reveló que el equipo de recolección de residuos sólidos en esos municipios ascendía aproximadamente a 39.000 unidades en total, con la siguiente distribución:

• Camiones compactadores	4.200 (11%)
• Camiones basculantes	3.600 (9%)
• Camiones tipo "prefectura"	400 (1%)
• Otros tipos de camiones	2.300 (6%)
• Carretas a tracción animal	1.200 (3%)
• Carretas manuales	27.300 (70%)
• Total	39.000 (100%)

En países como Bolivia, Brasil, Colombia, Guatemala, El Salvador, Honduras, México y Perú se han ensayado métodos no convencionales de recolección con participación comunitaria. Estos métodos de recolección primaria sustituyen parte del equipo de recolección convencional con carritos y carretas manuales o semimecanizados, lo que da ocupación a algunos de los habitantes de la zona servida. Hasta ahora el resultado de las experiencias ha sido variable. Otros métodos consisten en la colocación de contenedores que se cargan mecánicamente con camiones compactadores provistos de izadores. Los habitantes de los alrededores se organizan para llevar su basura hasta esos recipientes, lo que reduce los costos de los servicios. Donde no hay servicio oficial de recolección, especialmente en áreas marginales, la recolección ocasionalmente lo hace el sector informal y frecuentemente arroja los residuos a botaderos clandestinos.

En la Región, los costos de recolección varían de 15 a 40 dólares por tonelada y en Estados Unidos de 50 a 125 dólares. Como resultado de políticas nacionales, los que más adelantos reportan son algunos países del Caribe, Cuba y Chile. En este último, la cobertura de recolección en las poblaciones urbanas ha alcanzado 98,2%. En el resto de los países, las ciudades medianas y pequeñas del interior alcanzan coberturas mucho más bajas y están siempre en condiciones críticas de equipamiento. En los cuadros 3.2.8 y 3.2.9 se muestran datos sobre la recolección en algunos países y ciudades.

Ante la falta de datos para comparar la eficiencia de la recolección entre los diferentes servicios municipales, se están empleando indicadores tales como tonelada de recolección/persona, operario de recolección por 1.000 habitantes y habitantes por camión de recolección. Aunque la tecnología de recolección entre los países de la Región es similar, con gran dependencia de equipo importado, la

productividad y eficiencia varía grandemente entre ciudades. No todos los servicios municipales de las ciudades grandes utilizan técnicas óptimas de rutas y transporte; en las ciudades intermedias y pequeñas los procedimientos son totalmente empíricos y consecuentemente ineficientes.

Los costos de recolección comparados con los países industrializados son inferiores, debido exclusivamente al bajo costo de la mano de obra latinoamericana. Las deficiencias y limitaciones anteriores están siendo superadas por las empresas privadas, las que están incursionando cada vez más en la recolección. No ocurre lo mismo en las ciudades menores, donde probablemente las microempresas se proyectarán con mayores posibilidades como sucede, por ejemplo, en Costa Rica y Perú.

Otras características de la recolección en la mayor parte de ALC son el uso de equipo convencional, camiones compactadores de carga trasera o lateral que operan bien en zonas urbanas pavimentadas, pero presentan problemas en calles con gradientes elevadas o en ciudades situadas a mucha altura sobre el nivel del mar. También hay problemas en el sistema de compactación debido a la mayor densidad de la basura y el sistema de mantenimiento es deficiente por falta de repuestos. De allí que muchos servicios de recolección utilizan camiones de baranda y volquetes, cuya adquisición, mantenimiento y operación son de bajo costo, ya que la menor eficiencia se compensa con los bajos salarios de los operadores.

La frecuencia de recolección municipal es generalmente de dos o tres veces por semana y también diaria en algunos sectores donde la generación de residuos sólidos comerciales así lo demanda (zonas céntricas, mercados, centros comerciales, áreas de turismo intenso, etc.). En algunas ciudades como Lima, la frecuencia de recolección es diaria en áreas residenciales de altos ingresos, lo que representa costos elevados, sin embargo, los usuarios se sienten satisfechos a pesar de que todos los días deben sacar pequeñas cantidades de basura. En el otro extremo, en las zonas marginales la frecuencia de recolección es de una vez por semana, una vez cada dos semanas o en forma ocasional.

Las áreas metropolitanas y ciudades grandes están resolviendo el problema del servicio de recolección mediante contratos al sector privado, como sucede en Buenos Aires y São Paulo, o mediante el otorgamiento de concesiones a consorcios privados, como en Bogotá o incluso a recolectores privados del sector informal, como en la ciudad de Guatemala. Actualmente en Chile, 80% de los servicios de recolección en ciudades de más de 50.000 habitantes son operados por empresas privadas. La productividad es superior en el sector privado que en los servicios de la municipalidad. En Colombia por ejemplo, mientras Cali emplea 0,4 operarios por 1.000 habitantes bajo el sistema de recolección municipal, Bogotá requiere 0,17, Barranquilla 0,15, y Santa Marta 0,12/1.000 habitantes bajo el sistema privado.

En las ciudades intermedias y menores se identifican como aspectos críticos de la recolección, la baja cobertura y la escasa o ninguna atención a los asentamientos marginales urbanos.

Cuadro 3.2.7

Cobertura de recolección y disposición final de residuos sólidos en las capitales latinoamericanas y en algunas ciudades mayores

Ciudad (*)	Hab. en Millones	Producción basura -t/día	Cobertura de Recolección-%	Cobertura de relleno sanitario			Institución responsable	Servicio propio o contrat.	Ingreso/costo - (2)	Número empleados	Empleados/ 1.000 hab.	t/ empleado
				Bueno	Regular	Malo						
A M México (94)	15,6	18.700	80	50	25	25	Municipal	Municipal	Mal (0%)	17.000	1,1	1,1
A M S. Paulo (96)	16,4	22.100	95	100	0	0	Municipal	Privado	Bien	10.000	0,6	2,2
A M B. Aires (96)	12,0	10.500	91	100	0	0	E.M.A.	Priv 97%	Bien			
A M Lima (96)	7,5	4.200	60	0	40	60	Municipal	Mixto	Mal	5.500	1,2	0,5
R. de Janeiro (96)	9,9	9.900	95	0	100	0	E.M.A.	Mixto	Regular	12.000	1,2	0,8
Bogotá (96)	5,6	4.200	99	100	0	0	Consorcios	Privado		2.600	0,5	1,6
Santiago (95)	5,3	4.600	100	100	0	0	E.M.A.	Privado	Bien			
Belo Horizonte (96)	3,9	3.200	90	100	0	0	E.M.A.	Mixto				
Caracas (95)	3,0	3.500	95	0	100	0	Municipal	Privado	Mal (15%)	5.110	1,8	0,7
Salvador (96)	2,8	2.800	93	0	100	0	E.M.A.	Mixto		2.345	0,8	1,2
Montevideo (95)	2,8	3.000	81	0	100	0	E.M.A.	Mixto				
Quito (94)	2	1.400	100	0	100	0	Municipal	Municipal	S/D	1.800	0,9	0,8
Guatemala (92)	2,8	1.700	65	0	0	100	Municipal	Privado	Mal			
S. Salvador (92)	2,3	1.400	100	100	0	0	Municipal	Privado	Bien	843	0,4	1,6
Asunción (96)	2,1	1.300	100	100	0	0	Municipal	Privado				
Barranquilla (96)	1,8	1.600	95	0	75	25	E.M.A.	Mixto		745	0,4	2,1
Managua (88)	1,5	750	99	100	0	0	E.M.A.	Mixto	Bien (100%)	750	0,5	1,0
Tegucigalpa (95)	1,8	1.350	95	0	0	100	E.M.A.	Municipal	Bien (100%)	1.313	0,7	1,0
Medellín (87)	1,4	1.260	97	0	0	100	E.M.A.	Municipal	Mal (20%)	2.443	1,7	0,5
Cartagena (96)	1,3	900	85	0	0	100	E.M.A.	Municipal	Bien (100%)	1.100	0,8	0,8
La Paz (96)	1,3	1.200	80	0	0	100	Municipal	Mixto	Bien	594	0,4	2,0
La Habana (91)	1,3	700	60	0	0	0	Municipal	Municipal	Reg. (60%)	1.150	0,9	0,6
Santo Domingo (94)	1,2	1.100	80	0	0	0	Municipal	Municipal	Regular	1.100	0,9	1,0
Montevideo (95)	1,1	700	100	0	100	0	E.M.A.	Privado				
Guayaquil (96)	1,0	900	98	0	0	100	Municipal	Mixto		659	0,7	1,4
Curitiba (95)	1,0	960	90	100	0	0	Municipal	Municipal	Bien	900	0,9	1,0
Brasilia (96)	1,0	600	70	0	0	100	Municipal	Municipal	S/D			
Medellín (87)	1,0	650	75	0	0	100	Municipal	Municipal	Regular	480	0,5	1,4
Medellín (87)	0,8	770	90	0	100	0	Municipal	Municipal	Bien (100%)	2.100	2,6	0,4
Medellín (87)	0,7	380	92	100	0	0	E.M.A.	Privado	Mal	450	0,6	0,7
Medellín (87)	0,6	560	96	0	100	0	Municipal	Mixto				
Medellín (87)	0,7	250	95	0	60	0	Municipal	Mixto		730	1,0	0,3
Medellín (87)	0,5	600	98	0	100	0	E.M.A.	Mixto	Mal			
Total	113,1	109.130	89	30	35	35	E.M.A.= 47%	Munic. = 37%		71.712	0,9	1,2

(1) Bueno = Relleno sanitario; Regular = Relleno controlado; Malo = Basurero a cielo abierto

(2) Mal: I/C&lt;33%; REG: I/C&lt;66%; Bien I/C&gt;66%.

(3) Todos los datos fueron proporcionados a la OPS por los funcionarios responsables de los servicios 1994.

Fuentes: OPS. Condiciones de salud en las Américas. 1994.

OPS. Análisis sectoriales de residuos sólidos. 1995-1996.

OPS. Informes sobre residuos sólidos de Ecuador, Paraguay, Guatemala. 1993-

OPS. Sistema de Monitoreo de Residuos Urbanos, SIMRU. 1996.

OPS. Informes de expertos para el presente Estudio. 1996.

(\*) Año de la última actualización

Cuadro 3.2.8  
Coberturas nacionales de aseo urbano en algunos países

País	Población (millones)		Recolección <sup>(1)</sup>	Relleno Sanitario <sup>(2)</sup> o controlado (u otro método)
	Total	Urb		
Chile (94)	13,8	11,8	99%	83%
Brasil (96)	155	120	71%	28%
Cuba (91)	10,9	8,3	95%	90%
Costa Rica (96)	3,7	1,8	66%	68%
Trinidad (93)	1,3	0,8	95%	70%
Bolivia (96)	7,4	4,5	68%	50%
Haití (96)	7,2	4,9	30%	20%
Honduras (96)	5,7	2,5	20%	0%
Paraguay (96)	5,0	2,6	35%	5%
Perú (96)	23,5	17,2	84%	5%
Uruguay (96)	3,2	2,9	71%	0%
Antigua (95)	0,07	0,03	85%	-
Dominica(95)	0,07	0,03	50%	-
Granada (95)	0,09	0,06	50%	-
Venezuela (95)	21,8	20,3	75%	85%
Perú (95)	23,5	17,2	60%	0%
México (96)	91,1	70,5	70%	17%

Notas.- <sup>(1)</sup> Cobertura de recolección calculada sobre la población urbana.

<sup>(2)</sup> Cobertura de rellenos, calculada sobre la cantidad recolectada.

Fuente: OPS. Desechos peligrosos y salud en América Latina y el Caribe. 1995. Serie Ambiental N° 15.  
OPS; BID. Informes de expertos locales para el presente diagnóstico. 1996

Cuadro 3.2.9  
 Datos sobre recolección en algunas ciudades

Ciudad (millones habitantes)	Almacenamiento	Nº camiones (camión/Nº hab)	Rendimiento	Frecuencia
La Habana, Cuba (2)	10% individual 90% comunal (contenedores)	200 (1/10.000)	3 min/100 m	6/7, 3/7
México, D.F., México (11)	individual normalizado	1.500 (1/7.300)	4 t/pers.	6/7
Río de Janeiro*, Brasil (5)	individual normalizado	565 (1/10.000)	3,3 t/pers.	3/7
Caracas, Venezuela (3)	individual normalizado	350 (1/8.000)	4,5 t/pers.	2/7
San José, Costa Rica (0,25)	70% bolsa plástico	35 (1/7.000)	3-5 t/pers.	6/7
Bogotá, Colombia (5,6)	individual normalizado		0,17 trab./1.000 hab.	6/7, 3/7, 2/7
Medellín, Colombia (1,5)	individual normalizado	115 (1/13.000)	0,20 trab./1.000 hab.	6/7, 3/7, 2/7
Cali, Colombia (1,8)	individual normalizado	109 (1/16.000)	0,40 trab./1.000 hab.	6/7, 3/7, 2/7
Barranquilla, Colombia (1,0)		49 (1/20.000)	0,15 trab./1.000 hab.	6/7, 3/7, 2/7
São Paulo, Brasil (16,4)	individual normalizado	600 (1/27.000)		3/7
Brasília, Brasil (1,8)	individual normalizado	144 (1/12.500)	0,65 trab./1.000 hab.	6/7, 3/7, 1/7, 1/15
Montevideo, Uruguay (1,4)	individual normalizado	169 (1/8.300)	0,43 trab./1.000 hab.	6/7, 3/7
Asunción, Paraguay (1,2)		50 (1/24.000=)	0,19 trab./1.000 hab.	6/7, 3/7, 1/7
Monterrey, México (2,8)		183 (1/15300)	0,08 trab./1.000 hab.	3/7, 2/7
Estados Unidos (media)	individual normalizado	- (1/4.000 hab)	5-8 t/pers.	1/7, 2/7 2/7

Fuente: OPS. *El manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe*. 1995. Serie Ambiental N° 15.  
 OPS. *Sistema de Monitoreo de Residuos Urbanos, SIMRU*. 1996.  
 OPS; BID. *Informes de expertos locales para el presente diagnóstico*. 1996.

d) Transferencia

El rápido crecimiento urbano registrado en décadas pasadas ha provocado una expansión acelerada que hace cada vez más difícil localizar sitios adecuados para la disposición final, tanto por la oposición de los vecinos como por el costo de los terrenos. Las grandes distancias a los nuevos rellenos sanitarios ha obligado el uso creciente de estaciones de transferencia que permiten el acarreo de la basura en unidades de 40 a 60 m<sup>3</sup> con costos unitarios más bajos. Se conoce la existencia de estaciones en Bolivia, Chile, Ecuador, Brasil, Argentina, Colombia, México, Perú y Venezuela y hay otras en proyecto en Asunción, San Salvador, San José y otras ciudades. En Río de Janeiro, México, Caracas, Monterrey, Guadalajara y Buenos Aires, más de 50% de la basura recolectada pasa por estaciones. Se espera que su uso sea cada vez más frecuente en la Región.

Los costos de estos servicios varían de 5,00 a 17,00 dólares por tonelada, según la distancia de acarreo. Los costos actuales en los Estados Unidos fluctúan entre 15 y 25 dólares. En el cuadro 3.2.10 se presentan datos sobre algunas estaciones de transferencia de la Región. En Brasil los costos de transferencia están alrededor de US\$ 0,25 t/km.

La mayoría de las ciudades con más de un millón de habitantes cuenta con estaciones de transferencia que tienen diseños con ligeras variantes. Los camiones recolectores descargan la basura directamente en grandes remolcadores que transportan cargas grandes hasta la disposición final. Estos remolcadores que usualmente no tienen compactación, a veces reciben desechos compactados como en las estaciones de transferencia de Bogotá y Buenos Aires, donde existen compactadores estacionarios. El Distrito Federal de México cuenta con 14 estaciones de transferencia. En Brasil, según encuesta de FIBGE en 1989, de los 4.425 municipios encuestados, sólo 19 tenían estaciones de transferencia que transbordaban 7.716 t/día.

Cuadro 3.2.10

Datos sobre transferencia en algunas ciudades

Ciudad	Tipo y número	Ton/día	Unidades	Pers.	Camiones	Costo por t US\$
México, D.F., México (11)	Directas Sin almacén 14	3.000 (30%)	Compactadoras 60 m <sup>3</sup> Sin compactar, con piso móvil	260	50	
Río de Janeiro, Brasil (9,9)	Sin comp. 4	3.700 (40%)	30 a 45 m <sup>3</sup> con y sin compactación	70	40	5
Lima, Perú (7,5)	Directas y sin compactación	1.500 37%	60 m <sup>3</sup> sin compactación	-	12	13
Caracas, Venezuela (3,0)	Directa 1	1.200	2 x 24 m <sup>3</sup>	-	12	-
La Paz, Bolivia (0,7)	Varias	320 (85%)	-	18	9	5
Buenos Aires, Argentina (11)	Combinadas, 3	5.000 (45%)	60 m <sup>3</sup>	150	45	17 (con depreciación)
Sao Paulo, Brasil (16,4)	Sin compact. 3	5.600 (35%)	40 - 60 m <sup>3</sup>	180	45	6
Brasilia, Brasil (1,8)	-	600 (40%)	-	15	13	-
Cali, Colombia	-	80 (6%)	-	7	10	-
Monterrey, México (2,8)	3	2.200 (90%)	-	-	42	-
Santiago, Chile (5,3)	1	3.000 (65%)	-	-	-	-

Fuente: OPSOPS. El manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. 1995. Serie Ambiental N° 15.  
OPS. Sistema de Monitoreo de Residuos Urbanos, SIMRU. 1996.  
OPS, BID. Informes expertos locales para el presente diagnóstico

#### e) Tratamiento, incineración y bioconversión

Debido a la falta de terrenos, su alto costo o por la cada vez más exigente legislación para la preservación del ambiente, muchos países desarrollados adoptaron la incineración y el compostaje de sus RSM como métodos de tratamiento, procesos que pueden llegar a ser parcialmente competitivos aún cuando utilicen una tecnología avanzada. Estos procesos tratan de aprovechar la basura o sus características, lo que dio origen a proyectos de incineración con aprovechamiento de energía, de bioconversión en cómpost, de producción de combustible auxiliar o RDF (refuse derived fuel) y de biogás de los rellenos sanitarios (en Santiago de Chile para uso residencial y en Río de Janeiro como combustible auxiliar para los vehículos de la COMLURB). Estas tecnologías han sido adoptadas por varias ciudades de ALC con resultados casi siempre desalentadores, a excepción de algunos proyectos de recuperación de biogás, debido a que faltaron los análisis técnicos, institucionales y económicos para establecer la justificación y factibilidad de las inversiones. Actualmente, sólo en algunas ciudades de ALC y en circunstancias muy especiales se justificarían las tecnologías de incineración y compostaje, tratamientos que según informes de la OPS tienen costos hasta 20 veces más altos que el de los rellenos sanitarios.

Por lo expuesto, la incineración se circunscribe a pequeños incineradores para residuos especiales, principalmente en los hospitales, puertos, aeropuertos y en la industria, con la excepción de la ciudad de São Paulo cuyo municipio quedó encerrado por otros municipios del área metropolitana. El proyecto de incineración en São Paulo, Brasil, consiste en la instalación de dos plantas de incineración, compostaje y reciclaje, con capacidad de 2.500 toneladas por día, cada planta. Cada una de las plantas incinerará 1.250 toneladas por día o compostificará otras 1.250 toneladas diarias. El costo del proyecto asciende a US\$ 600 millones que debe ser financiado por el sector privado. Se dará una concesión por 20 años y la Municipalidad de São Paulo pagará US\$ 70 por tonelada tratada durante los 3 primeros años y US\$ 25 por tonelada a partir del cuarto año. Se licitó hace 2 años pero ha habido problemas con uno de los consorcios adjudicatarios, por lo que aún no se ha iniciado su ejecución. Por no cumplir con las normas de emisión, el incinerador municipal de la ciudad de México fue cerrado en 1992. Tampoco funciona el incinerador de la ciudad de Buenos Aires. Por no ser económicamente viable en Santiago de Chile se desestimó un intento de instalar un incinerador. Se ha informado que en Barbados, el gobierno tuvo que pagar el préstamo por un pequeño incinerador (una tonelada por día) que fue concedido a una firma privada.

No se conoce aún una empresa privada que haya invertido y esté operando por su cuenta un incinerador municipal grande en la Región. Por otra parte, los antiguos incineradores de los edificios de varias ciudades han sido prohibidos para controlar la contaminación atmosférica. Por el riesgo que representa la potencial emisión de dioxinas y furanos, entre otros contaminantes, hasta ahora no se ha autorizado la instalación de incineradores de baja capacidad en el Distrito Federal, Corregidora (Querétaro) y otras ciudades de México. Recientemente se viene ofreciendo a diversas municipalidades plantas de incineración con recuperación de energía, aunque no se ha verificado la factibilidad técnico económica de esas inversiones.

La producción de cómpost mediante procesos simplificados, como son el apilado, los biodigestores rotatorios y últimamente la lombricultura, se han ido abandonando también por sus costos y porque sus promotores prometieron a las autoridades municipales que obtendrían utilidades, cuando se ha comprobado que el uso de alternativas ecológicamente más aceptables tiene un costo asociado. Se estima que en los últimos 20 años se ha comprado en la Región no menos de 30 plantas de cómpost de las cuales algunas nunca se llegaron a instalar, abandonándose la maquinaria; otras 15 han cerrado a los pocos años porque las municipalidades no continuaron la subvención. La falta de estudios de factibilidad y el reducido mercado local para comercializar el producto fueron las principales causas del fracaso de estas instalaciones. Las municipalidades no podían seguir subsidiando los altos costos operacionales de las plantas, aunque ecológicamente eran aceptables, sobre todo si tenían alternativas menos costosas de disposición final. En el cuadro 3.2.11 se muestran algunos datos sobre las tendencias del tratamiento y la disposición final en el mundo.



Especial mención merece el programa de recuperación y uso del biogás producido en los rellenos sanitarios. Mensualmente, en la ciudad de Santiago de Chile se recupera un promedio de 4 millones de metros cúbicos de biogás con un poder calorífico superior a 5.000 kcal/m<sup>3</sup>. Este biogás es mezclado con gas de petróleo y distribuido a través de la red de tuberías de la ciudad para consumo doméstico y llega a cubrir 40% de la demanda total de este tipo de combustible. El precio de venta del biogás a la compañía de gas es de US\$ 1,25 por millón de Kcalorías. Similar uso se está realizando en la ciudad de Valparaíso.

En una encuesta realizada en Brasil se constató que había 41 plantas grandes o medianas de reciclaje y compostaje y 13 incineradores en operación.

Cuadro 3.2.11  
Tendencias mundiales del tratamiento y disposición final

Porcentajes de tratamiento o disposición final (90)			
País o región	Relleno sanitario (o basurero)	Combustión	Cómpost
Estados Unidos	80	19	<1
Japón	30	70	2
Alemania	70	30	3
Francia	55	40	9
Suiza	20	80	-
Suecia	40	55	5
España	80	15	5
América Latina	98	<1	<1

Fuente: OPS. El manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. 1995. Serie Ambiental N° 15.

Sobre plantas de cómpost en América Latina se dispone de poca información, pero se tiene conocimiento de lo siguiente:

Acapulco, México	Se compró una planta y nunca se instaló.
Guadalajara, México	160 t/turno funcionó 15 años (cerrada).
Monterrey, México	160 t/turno funcionó 15 años (cerrada).
Villa Hermosa, México	Inactiva.
Oaxaca, México	80 t/turno. No se sabe si continúa funcionando.
Toluca, México	Inactiva.
San Salvador, El Salvador	Cerrada desde hace más de 25 años.
Medellín, Colombia	Nunca funcionó.
Venezuela	Se adquirió una planta y nunca funcionó.
Quito, Ecuador	Planta piloto de 5 t/turno con biodigestor rotatorio. No se sabe si continúa funcionando.
Cuenca, Ecuador	Planta piloto con biodigestor rotatorio. No se sabe si continúa funcionando.
Guayaquil, Ecuador	Se compró una planta que nunca se instaló y produjo una crisis política.
Brasilia, Brasil	Hay dos plantas en Brasilia que está funcionando.
Brasil	Se ha instalado plantas pequeñas cuyo funcionamiento no ha sido evaluado a mediano plazo. En São Paulo, Brasilia y Río de Janeiro funcionan plantas grandes. En Río de Janeiro se instalaron dos plantas con capacidad conjunta de 1.800 t/d y un costo total de US\$ 40 millones que han tenido dificultades para arrancar. Según datos de un estudio del Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, IPT, en 1990 existían 57 instalaciones de

compostaje con reciclaje incorporado; de ese total, 18 estaban operando, 15 en construcción y las 24 restantes estaban paradas o desactivadas.

Algunos proyectos demostrativos de bioconversión y recuperación de residuos sólidos, promovidos y auspiciados por ONG y operados por la comunidad han sido exitosos. Sin embargo, lo fueron como proyectos de valor académico y de proceso técnico, pero en raros casos la experiencia se ha mantenido en el tiempo y no se ha logrado replicarlos en forma masiva, pues carecían de mecanismos institucionales, administrativos y de autosostenibilidad económica y financiera.

En cuanto a los costos de tratamiento y disposición final, y sólo para efectos comparativos, en el cuadro 3.2.12 se presentan algunas cifras.

Cuadro 3.2.12  
Costos de tratamiento

Costos de métodos alternos de tratamiento		
Método	Costo de inversión US\$ por tonelada instalada	Costo operación US\$ por tonelada (con amortización)
Relleno sanitario, EUA	S/D	\$30 (variable de 15 a 60)
Relleno sanitario, ALC(**)	5.000 - 15.000	\$6 (variable de 3 a 10)
Compostaje	20.000 - 40.000	\$25 (variable de 20 a 40)
Incineración, EUA(*)	125.000 - 160.000	\$60 (variable de 50 a 90)

(\*)El costo por tonelada es el costo neto después de vender la energía. El costo bruto sería de US\$ 90 por tonelada.

(\*\*)Las especificaciones técnicas de rellenos sanitarios en EUA son más estrictas que en ALC, lo cual influye en los costos.

Fuente: OPS/OMS.

En el cuadro 3.2.13 se muestra datos sobre tratamiento en algunas ciudades de ALC. Salvo el caso de ciudades contiguas a complejos agro-industriales, no es probable que el sector privado tenga interés en invertir y operar plantas compostificadoras a menos que se traten de pequeños proyectos industriales para un mercado local reducido de jardines y plantas caseras.

Se han reportado proyectos exitosos de lombricultura para producir humus en Colombia, Cuba, Perú y Brasil, pero son experiencias piloto que se ejecutan a muy pequeña escala y con una intensiva asesoría técnica y social.

También hay conocimiento de algunos proyectos demostrativos de procesos de digestión anaerobia de residuos que muestran su factibilidad técnica, pero no se han implementado porque no se ha demostrado su costo-efectividad.

Cuadro 3.2.13  
Tratamiento de los RSM en algunas ciudades

Ciudad	Relleno sanitario <sup>(*)</sup>	Incineración	Compostaje	Reciclaje en planta	Otros tratam.	Financiación del tratamiento
São Paulo	94%	1,1%	4,5% (500 t/día) Precio: \$0.50/t	0.4%	-	subsidiada
Río de Janeiro	81%	-	900 t/día Precio: \$8.00/t	4%	-	subsidiada
Brasilia	73%	1%	13%	3%	-	subsidiada
México	92%	Inactiva	Producía 200 t/día Sin precio, no se vendía	7%	-	subsidiada (antigua planta cómpost de 750 t/día fue cerrada)
Montevideo	99%	<1%	-	-	-	subsidiada
Cali	90%	-	70 t/día US\$ 24/t	-	-	subsidiada
La Habana	100%	-	-	-	Plantas para procesar alimento para cerdos	sin información
Asunción	100%	-	-	-	-	sin información
Santiago de Chile	100%	-	-	-	Recuperar el biogás	

(\*)Algunos son sólo rellenos controlados.

Fuente: OPS. El manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. 1995. Serie Ambiental N° 15.  
OPS. Sistema de Monitoreo de Residuos Urbanos, SIMRU. 1996.

#### f) Relleno sanitario

En el cuadro 3.2.7, que incluye 33 grandes ciudades, se observa que en cuanto a disposición final, 30% de la basura va a rellenos sanitarios y 35% a rellenos semicontrolados. Las instalaciones restantes no cumplen con las normas sanitarias y ambientales mínimas y pueden ser clasificadas como basureros. Si se compara estas cifras con las de hace poco más de una década, se puede decir que ha habido un buen avance. Sin embargo, se debe reconocer que ocurre sólo en algunas grandes ciudades que por su tamaño producen desviaciones estadísticas, lo que puede conducir a un optimismo exagerado. En efecto, la situación en las ciudades del interior no es halagadora (cuadro 3.2.8). Por otra parte, los denominados rellenos sanitarios en su mayoría no llenan las especificaciones técnicas para ser denominados como tales, ni siquiera para ser considerados como rellenos controlados. En Brasil, en una encuesta realizada a nivel nacional, 88% de las ciudades tenían basureros a cielo abierto, 9% tenían relleno controlado y 3% tenían relleno sanitario u otro método adecuado de disposición final.

En Chile, la disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios alcanza una cobertura de 83% a nivel nacional. Del total de 409 ciudades, 184 tienen rellenos sanitarios, por lo que se le considera líder en este tipo de disposición final en ALC.

La humedad y composición de la basura determina que su comportamiento en los rellenos sanitarios de la Región sea diferente a lo descrito en la literatura técnica de los países desarrollados. La densidad de la basura

compactada es mayor (800 a 1.000 kg/m<sup>3</sup>, lo que extiende la vida útil de los rellenos más allá de lo esperado inicialmente. El 50% de humedad hace que con la compactación se alcance rápidamente la capacidad de campo en el relleno y se produzca la etapa metanogénica de la descomposición y la producción de biogás. El biogás se usa en las redes de distribución de gas en Santiago y Valparaíso (Chile) y se usaba en la década de 1980 como combustible en camiones y vehículos ligeros de supervisión en Río de Janeiro (Brasil). Cabe aclarar que ninguno de los dos países es exportador de petróleo.

Si las 330.000 toneladas diarias de basura urbana que se producen en la Región se llevaran a rellenos sanitarios, se requeriría 380.000 m<sup>3</sup> por día de espacio para depositarlas. Esto da una idea de la demanda de terreno y la necesidad de diseñar estrategias para que los organismos operadores tengan prioridad en la planeación municipal a fin de obtener terrenos urbanos o suburbanos.

En la Región los costos de operación de un relleno sanitario varían de 3,00 a 10,00 dólares por tonelada, según el tamaño, calidad de la operación, topografía y condiciones hidrogeológicas del sitio seleccionado. En los Estados Unidos el costo promedio es de 30 dólares por tonelada debido a la estricta legislación existente.

Debe aclararse también que en ningún país de la Región se tratan los lixiviados y que estos se infiltran al subsuelo o se vierten en corrientes superficiales. La ciudad de Santiago hace una recirculación de estos líquidos en sus rellenos porque la precipitación pluvial es escasa. Los nuevos diseños en varias ciudades ya está considerando el tratamiento, como Buenos Aires y el Distrito Federal de México. Otro aspecto que se empieza a prever es considerar en la tarifa un fondo para el cuidado ambiental del relleno después de su clausura (Buenos Aires y Santiago). Es decir, se tiene en consideración la diferencia entre costo y precio.

En el cuadro 3.2.14 se presenta datos sobre los rellenos sanitarios de algunas ciudades de la Región, los que han sido proporcionados por entidades operadoras del servicio. Sin embargo, los informes elaborados por expertos locales para el presente diagnóstico en Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Perú, Trinidad y Tabago y Venezuela, y los estudios sectoriales efectuados por la OPS en Colombia, Guatemala, México y Uruguay, indican que la cobertura y calidad de los rellenos sanitarios son inferiores a los indicados por los operadores en ese cuadro. El cuadro 3.2.14.1 resume esta información sobre la calidad y cobertura de los rellenos sanitarios en 11 países de la Región.

El problema de los segregadores sigue vigente en casi todas las ciudades, lo que impide una operación segura y sanitaria del relleno. Hay que hacer una clara diferencia entre los segregadores del relleno y los de la ciudad. Cuando hay segregadores en los rellenos no es posible lograr un relleno verdaderamente sanitario. Todo intento de mediar entre las demandas sociales que permiten el reciclaje en el relleno y las reglas esenciales de operación, hace la diferencia entre un relleno a medias y un verdadero relleno sanitario.

Uno de los problemas mayores es operar rellenos sanitarios en ciudades pequeñas de menos de 50.000 habitantes porque los costos de capital y operación de un tractor para tan poca basura hacen que la economía de escala actúe desfavorablemente. Aquí cabe mencionar el programa de rellenos sanitarios manuales de Colombia, lo que puede ser una solución a este tipo de problemas. En Chile también se han logrado avances sustanciales en ciudades menores de 20.000 habitantes, pues de las 342 localidades, 22% (69 localidades) tienen acceso a rellenos sanitarios, manuales o regionales mecanizados. Existen experiencias en muchos países, pero casi todos a nivel piloto.

Cuadro 3.2.14  
 Datos sobre rellenos sanitarios en algunas ciudades

Ciudad	Calidad del relleno (método)	Proporción rellenada de lo recolectado	t/día relleno	Número relleno	Ventilan Biogás	Aprovechan biogás	Costo relleno \$/t
México, D.F.	Bueno (Área)	50%	5.000	1	Si	No	4.00(op.)
Lima, Perú	Regular (Área)	30%	1.500	2	Si	No	4.00(op.)
Río de Janeiro, Brasil	Bueno (Área)	81%	5.500	3	Si	Si	4.00
São Paulo, Brasil	Bueno (Área)	94%	11.800	3	Si	No	12.00
Santiago, Chile	Bueno (Área)	100%	4.600	2	Si	Si	6.00
La Habana, Cuba	Regular (Área)	80%	1.500	2	No	No	-
Caracas, Venezuela	Regular (Área)	100%	3.400	2	Si	No	-
San José, Costa Rica	Regular (Área)	100%	500	1	-	No	2.90
Bogotá, Colombia	Bueno (Área)	100%	4.200	1	Si	No	2.70
Buenos Aires, Argentina	Bueno	100%	9.600	5	Si	No	10.00 (tot)
La Paz, Bolivia	Bueno	100%	350	1	Si	No	-
Medellín, Colombia	Bueno	100%	750	1	Si	No	-
Guayaquil, Ecuador	Bueno	100%	1.400	1	Si	No	2.20
Rosario, Argentina	Regular	100%	700	1	-	No	-
Brasilia, Brasil	Regular	75%	1.100	1	-	No	-
Curitiba, Brasil	Bueno	100%	1.300	1	-	-	-
Monterrey, México	Regular	100%	2.400	1	No	No	-
Trinidad y Tabago	Regular	100%	1.200	3	Si	No	5.40

Fuente: OPS. El manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. 1995. Serie Ambiental N° 15.

OPS. Sistema de Monitoreo de Residuos Urbanos, SIMRU. 1996.

Exposiciones del XXV Congreso de AIDIS en México, 1996.

Nota: op = costos de operación sin amortización.

Tot = costos de operación con amortización.

Cuadro 3.2.14.1

Información sobre rellenos sanitarios en algunos países de América Latina y el Caribe a nivel nacional

País	Información sobre rellenos sanitarios
Argentina	Existen 5 rellenos sanitarios ubicados en el área metropolitana de Buenos Aires y uno en Córdoba.
Brasil	Se estima que apenas 3% de 40 mil toneladas recolectadas diariamente tienen una disposición final adecuada.
Chile	El 83% de lo recolectado en 184 ciudades del país se dispone en rellenos sanitarios.
Colombia	Con excepción de Medellín y Bogotá no hay rellenos sanitarios en el país.
Costa Rica	No hay rellenos sanitarios en el país.
Ecuador	Hay un relleno sanitario en Guayaquil y rellenos controlados en Quito.
Guatemala	No hay rellenos sanitarios en el país.
México	Se estima que sólo hay 10 a 15 rellenos sanitarios en el país, incluidos 2 rellenos en el Distrito Federal.
Perú	No hay rellenos sanitarios en el país.
Trinidad y Tabago	En Trinidad hay 3 rellenos controlados y en Tabago hay un relleno controlado.
Uruguay	No hay rellenos sanitarios en el país.
Venezuela	En 11 zonas de estudio, que abarcan 38 municipios servidos incluida el área metropolitana de Caracas, no hay ningún relleno sanitario.

Fuente: OPS; BID. Informes de expertos locales para el presente diagnóstico. 1996.  
OPS. Estudios sectoriales de residuos sólidos en cuatro países. 1995-1996.

El empleo de rellenos sanitarios se ha incrementado en la Región en los últimos 10 años y todas las capitales y ciudades grandes de los países de América Latina y Trinidad y Tabago en el Caribe tienen rellenos sanitarios o los denominados rellenos controlados. Generalmente, en estos últimos se controla el ingreso de camiones recolectores pero no se pesa la carga; no se permite asentamientos de segregadores dentro del área del relleno, pero se permite la segregación ordenada de los residuos; se compacta los residuos y se cubren diariamente; no se emplea materiales ni métodos de impermeabilización; en algunos se ventila el biogás; no se colecta ni trata el lixiviado; y la calidad de estos rellenos varía desde aquellos que tienen características cercanas a un relleno sanitario hasta otros que son casi un basurero a cielo abierto. (cuadro 3.2.14.1).

Ciudades como Belo Horizonte, Buenos Aires, Guayaquil, Medellín, Ciudad de México, Querétaro en México, Santiago y São Paulo cuentan con verdaderos rellenos sanitarios, varios de ellos inclusive usan membranas sintéticas para la impermeabilización.

Varios rellenos son operados por empresas privadas, como por ejemplo en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, Panamá y Perú. Por lo general el terreno es proporcionado por la municipalidad

y los concesionarios los operan de acuerdo a las especificaciones técnicas dadas por la autoridad local y cobran a su vez a los municipios usuarios mediante factura por peso o volumen.

El vertimiento de RSM en el mar está prohibido por convenios internacionales y es un problema ambiental y de salud que preocupa a varios países del Caribe, que reclaman su solución al más corto plazo por afectarlos económicamente ya que incide en la disminución del turismo.

Países como Brasil, Perú, Chile, St. Vincent, Guyana, Ecuador (Global Waste Survey IMO, 1995) declararon que estaban disponiendo residuos en el mar, a pesar de estos convenios internacionales. En algunos casos el vertimiento de RSM en el mar formó parte de proyectos para ganar terreno al mar.

Una vez completados, los rellenos sanitarios se transforman en áreas verdes y deportivas, tal como se constata en Buenos Aires, México D.F., São Paulo, Porto Alegre y otros sitios.

#### g) Reciclaje

Para un gran número de personas pobres de los países de la Región, la recuperación de materiales secundarios procedentes de los residuos sólidos municipales es fuente de ingresos. Los trabajadores del sector informal que de puerta en puerta compran o reciben papel y botellas; trabajadores del servicio de recolección que rebuscan entre los desechos recibidos en su ruta; segregadores que seleccionan entre los desechos en los rellenos y compradores de residuos de oficinas (papel), de restaurantes (desperdicios de alimentos para alimentación de animales), de industrias, etc., son todos partes del sistema de reciclaje.

El reciclaje se practica ampliamente en ALC. Dado el bajo contenido de materiales reciclables que producen los hogares de la Región, comparado con los de los países desarrollados, los métodos de recuperación y reciclaje también deben ser diferentes. Un factor importante es el mercado de materiales recuperados ya que si en las cercanías no hay fábricas que los reprocen, el reciclaje quedará limitado al reuso o venta a intermediarios que los comercializan en plantas procesadoras más lejanas. El factor decisivo es la extrema pobreza que obliga a muchos a transformarse en segregadores informales para sobrevivir. Se estima que el número de segregadores en la Región supera las cien mil familias dedicadas a la recuperación de residuos sólidos en ALC.

No se conoce el grado de reciclaje que existe en los países, pero se calcula que no es muy alto en peso comparado con la cantidad de residuos generados. El reciclaje se logra de dos maneras, la primera es mediante la separación y acopio en las industrias, comercios y grandes generadores y productores de materiales reciclables homogéneos (papel, cartón, botellas, plásticos y metales ferrosos y no ferrosos) para venderlos a recolectores privados especializados. Generalmente, este tipo de reciclaje es lucrativo y ecológicamente positivo porque puede realizarse bajo condiciones que protegen la salud del trabajador. Hay programas de reciclaje de este tipo en Colombia, México y Venezuela, sobre todo de vidrio, que han alcanzado gran éxito. El Distrito Federal de México cuenta con 3 plantas de separación de residuos municipales con capacidad de 1.500 t/día cada una, recuperándose 10 a 15% del material, según informa el Departamento del Distrito Federal.

El segundo tipo de segregación es el practicado en la basura y generalmente consta de tres posibles tipos de intervención, la primera por los segregadores callejeros en las bolsas o recipientes colocados para su recolección; la segunda en el camión recolector por los trabajadores del servicio; y la tercera en el relleno por los segregadores informales. Esta forma de recuperación obviamente no es recomendable porque generalmente pone en riesgo la salud de los segregadores y causa problemas de estética en la ciudad e ineficiencia en los servicios municipales. En general, los mayores beneficiarios son los intermediarios y los líderes de los segregadores y sus sindicatos. En un estudio reciente en siete ciudades de México, se comprobó que las cantidades recicladas conjuntamente por estos tres tipos de intervención era menor de 2% de toda la basura en peso.

Entre las variadas formas de recuperación de residuos se puede citar problemas tales como el desvío de los camiones recolectores de sus rutas trazadas para descargar y vender los residuos a recicladores, lo que eleva los costos de recolección. Otro problema es la crianza de cerdos con desperdicios de alimentos contenidos en la basura, actividad crítica para la salud pública cuando los criadores de cerdos construyen sus corrales dentro o contiguos a los botaderos. Un estudio llevado a cabo en Lima por DESCO en 1994, reveló que alrededor de 800 t/día se destinaba a alimentar cerdos en criaderos clandestinos que proporcionan hasta 50% del consumo diario de carne de cerdo.

El método de reciclaje más promocionado en los países desarrollados es el de la recolección separada en la fuente domiciliaria con la participación de la comunidad. En países con tradición de participación de la sociedad civil y donde el nivel educativo es alto, los resultados han sido positivos, aunque algunos críticos sostienen que el costo real del material recuperado es alto y que las compañías recicladoras pagan precios subsidiados. En ALC, este método se aplica parcialmente y sólo en algunas ciudades de Argentina, Colombia, Brasil y México (en 1994 había 82 programas de recuperación selectiva). La diferencia se debe a la desocupación y pobreza de ALC que genera la existencia de segregadores, grupo social que no existe en los países desarrollados donde la separación la hace directamente la comunidad en la fuente generadora.

En Lima metropolitana se estima que cerca de 5.000 personas están involucradas en operaciones de segregación informal y que recuperan 290 t diariamente (7% del total generado), que son llevados a 350 depósitos minoristas y 28 depósitos mayoristas donde son comercializados a 1.500 empresas de reciclaje, en su mayoría pequeñas industrias informales.

En Colombia, los grupos de segregadores se han transformado, con el apoyo de ONG, en cooperativas o en asociaciones formales privadas que están logrando una gestión operativa exitosa. Por ejemplo en Cali la Precooperativa Socios Unidos se encarga de clasificar y comercializar el material seleccionado previamente en la fuente. La separación en la fuente es solo parcial, pues pese a los esfuerzos publicitarios se incluye también material no reciclable. De 7 t acopiadas en un día, 3 t no son reciclables. Este programa recicla entre 40 y 60 t por mes. Otros grupos de segregadores en Cali reciclan 250 t semanales. En total se estima que se recupera aproximadamente 50 t por día, lo que sólo significa menos de 4% de la basura generada diariamente en la ciudad.

Posiblemente Colombia es el país que más ha avanzado en la organización y promoción de los segregadores. En muchas ciudades se han constituido precooperativas de segregadores, las que son apoyadas por organizaciones cívicas no gubernamentales y también entidades gubernamentales para la recuperación ordenada e higiénica de residuos sólidos, instalación de centros de acopio de esos materiales recuperados y comercialización equitativa con la industria recicladora. Así, las precooperativas de Barranquilla están construyendo siete centros de acopio; en Manizales la principal precooperativa ha construido una planta para recuperar 20 t/día, 10% del total generado en la ciudad a un costo de 1,2 millones de dólares; las dos principales precooperativas de Popayán tienen centros de acopio propios y otra nueva cooperativa tiene un proyecto de lombricultura para ser desarrollado con la materia orgánica del relleno sanitario.

La recuperación de materiales seleccionados en la fuente generadora fue también exitosa en algunas ciudades de Brasil debido a que no había tradición de cooperativas dedicadas a esta recuperación y por otra parte, el apoyo municipal a estos programas obtenía beneficios, como mayor vida útil del relleno sanitario, menores costos en la recolección, menor consumo de recursos naturales, mejoras en la salud pública y el ambiente, etc. En Río de Janeiro hay 16 cooperativas con 1.300 trabajadores que separan 1.800 t por mes (menos de 1% de los RSM generados), lo que les permite obtener ingresos mensuales superiores al salario mínimo. En São Paulo la ONG CEMPRE, Compromiso Empresarial para Reciclagem, promueve el reciclaje con un enfoque integral de gerenciamiento y conjuntamente con el Instituto de Pesquisa Tecnológica de São Paulo han publicado un manual de gerenciamiento integral de residuos. Esta recuperación de residuos con separación previa en la fuente domiciliaria también se intentó en Buenos Aires y subsiste pero en forma subsidiada. En



Venezuela hay 199 centros de recuperación y reciclaje que cubren 75% del material recuperado en el país, pero sólo abarcan a los grandes generadores de residuos.

En resumen, la recuperación de residuos sólidos por segregadores no es alta en relación a la cantidad generada, pero constituye para decenas de miles de familias su único modo de sobrevivencia.

La cantidad de material recuperado es mayor si se hace participar a la industria y a los grandes generadores de residuos y si la industria recicladora interviene promoviendo el proceso. Se han obtenido resultados interesantes en Colombia y otros países donde se reciclan bajo esta modalidad cantidades apreciables de los siguientes residuos:

- Vidrios: las dos principales industrias del vidrio en Colombia, en 1994, reciclaron 142.000 t por el que se pagaron US\$ 62 por tonelada. En Venezuela se recicla 20% del total utilizado. En Perú se recupera 25 t/día. En México también existe un programa muy amplio.
- Metales: las siderúrgicas semi-integradas de Colombia compran anualmente 220.000 t de chatarra recuperada. En Brasil, en 1995, se recuperó 18% de los embalajes de metales ferrosos, esperándose que en dos años llegue a 50%; en cuanto a envases de aluminio se recicló 50%. En Venezuela 78% del aluminio es reciclado.
- Papel y cartón: estos materiales representan los mayores volúmenes de material reciclado en Colombia, en particular de origen doméstico y comercial. Según la Cámara de Pulpa, Papel y Cartón, ANDI, en 1994, 49% (311,2 mil toneladas) del total de papel y cartón producidos provinieron de material reciclado y 80% fue recuperado por los segregadores. El precio de compra del material reciclable está entre 120 y 140 dólares por tonelada. En Brasil, aproximadamente 1,5 millones de toneladas de papel fueron recuperadas para reciclaje en 1993. En Venezuela se recicló 55% del papel en 1994. En Perú se recuperaron 9.500 t/año. En Chile se recuperan 200.000 t/año, lo que representa 33% de lo recuperable.
- Plástico: la recuperación de plásticos se efectúa a pesar de las características altamente contaminadoras del proceso, especialmente si se recicla en pequeñas plantas que no cumplen las normas y requisitos de protección ambiental. En Brasil solamente dos industrias recicladoras de plásticos, de las varias existentes, utilizan 1.000 t/mes de material reciclado. En Chile la recuperación de plásticos llega a 23.000 toneladas anuales (7% de lo recuperable), lo que constituye 10% de la demanda anual de plásticos. En Uruguay se recuperó plástico sin encontrar un mercado apropiado.

Algunos datos sobre reciclaje se muestra en el cuadro 3.2.15. En los países del Caribe no es frecuente la recuperación de residuos sólidos, debido principalmente a que no hay plantas recicladoras puesto que el mercado en cada isla es pequeño, ya que la mayor parte de artículos de consumo son importados, debiéndose hacer la disposición final de los residuos sólidos y embalajes en el país, sin posibilidades de recuperación. Sin embargo, hay excepciones como en Trinidad y Tabago donde hay una fábrica de vidrio que recicla 20% (4.400 t anuales) del total de desechos de vidrio recolectados; por otra parte, en ese país se recuperan 2.400 t de papel (5% del total de papel que se desecha anualmente) que se comercializan en Venezuela.

Cuadro 3.2.15  
 Datos sobre reciclaje en algunas ciudades de ALC

Localidad o ciudad (año)	Reciclaje <sup>(1)</sup> (%)	Costo t basura <sup>(2)</sup>	Costo rec. t recic. <sup>(3)</sup>	Tipo de Reciclaje	Valor t reciclb <sup>(4)</sup>	Comentarios
São Paulo (94)	0,4	2,6	460	Dom. Separada	50	programa piloto
Buenos Aires (94)	-	24	200-500	Conten. de acopio	55	programa piloto
Cali (94)	4	25	70	Dom. Separada	50	programa piloto
Lima (96)	7,0			Informal		
Santiago de Chile (96)	4,0			Separada		
México (7 ciudades)	0,5	-	-	Informal	90	interior del país
Ciudad Juárez (84)	2,4	-	-	-	-	-
Bello Horizonte (94)	5,0	-	200	Dom. Separada	-	-

<sup>(1)</sup>Residuos recuperados relación residuos generados (%)

<sup>(2)</sup>Costo por t de RSM recolectado en US\$

<sup>(3)</sup>Costo de recuperación por t reciclable en US\$

<sup>(4)</sup>Valor en el mercado por t reciclable en US\$

Fuente: OPS. El manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. 1995. Serie Ambiental N° 15.

#### h) Mantenimiento de equipo e instalaciones

El mantenimiento de equipo e instalaciones de los servicios municipales de aseo urbano son deficientes en toda la Región. No se hace mantenimiento preventivo, los almacenes de partes y repuestos no existen, el trámite para la compra de suministros es burocrático, y es raro contar con fondos para la reposición de equipo.

Para resolver este problema se ha tratado de contratar el servicio de mantenimiento al sector privado o privatizar el servicio de aseo urbano, pasando el mantenimiento a ser responsabilidad del concesionario o del contratista privado.

### 3.2.5 Residuos especiales

#### a) Residuos de instituciones de salud

Los residuos especiales generados en las instituciones de salud revisten peligrosidad para la salud de las personas que los manejan y para el público en general si no son dispuestos sanitariamente. Sin embargo no todos los residuos sólidos provenientes de instituciones de salud son peligrosos.

Como se indicó anteriormente, la generación unitaria en la Región se ha estimado en 3,0 kg./cama/día y la parte peligrosa en 0,5 kg./cama/día aproximadamente.

En varios países de la Región se está discutiendo la cuestión de la administración de los residuos sólidos provenientes de instituciones de salud. Las discusiones se caracterizan por el tono alarmista de los debates más que por el análisis objetivo del problema, sus consecuencias y las posibles soluciones a ser implementadas en el corto, mediano y largo plazos. Incluso a nivel de gobierno, este tema es discutido más

política que técnicamente y se busca sólo la regulación de los aspectos de tratamiento y destino final. Actualmente se están clarificando algunos conceptos y los municipios del Brasil han trazado las siguientes directrices en cuanto a residuos hospitalarios:

- la implantación de sistemas diferenciados de recolección;
- la manipulación correcta de los residuos dentro de los establecimientos de salud, con la adecuada capacitación de la mano de obra;
- la minimización de los residuos que requieren tratamiento especial mediante la separación de aquellos con potencial patógeno.

En cuanto a la forma adecuada de tratamiento y disposición final de estos residuos no hay consenso entre los técnicos del sector, considerándose los métodos de incineración, relleno sanitario conjuntamente con los RSM en celdas específicas; reciclaje después de la esterilización en autoclave; y otros procesos costosos como microondas e irradiación. De 4.425 municipios brasileños encuestados, en 61 (1,4%) hay incineradores hospitalarios; en 266 (6,0%) hay rellenos sanitarios; en 19 (0,4%) hay rellenos de residuos especiales; y los 4.074 (92,2%) municipios restantes queman a cielo abierto o disponen en botaderos abiertos.

A nivel de país, Chile y Cuba tienen un buen ordenamiento en el manejo de residuos especiales, al igual que algunas ciudades como Río de Janeiro, Cali y São Paulo. Desde hace años en los hospitales se instalan incineradores para quemar la basura, pero esta operación resulta cara e ineficiente y los administradores prefieren llevar la basura a los lugares de disposición de la ciudad. Estudios de diferentes países revelan que muy pocos incineradores funcionan adecuadamente, generalmente están desactivados y los que operan no cumplen con las normas de emisión de los países. Una forma de bajar los costos consiste en instalar incineradores que solamente queman los residuos infecciosos, lo que requiere un proceso interno que los separe en el hospital.

El problema de los residuos médicos está llamando la atención en todos los países y se está empezando a usar algunos métodos de tratamiento como la esterilización, y los hornos de microondas. En Cali recientemente se instaló un autoclave de tipo comercial para los residuos médicos de la ciudad. En Buenos Aires hay 15 establecimientos de tratamiento de residuos patógenos y se ha autorizado un sistema de tratamiento con autoclave instalado en un móvil. En México se está utilizando la desinfección con dióxido de cloro (13 t/día) y en el Perú se está implementando el uso de autoclaves en algunos hospitales de provincia.

Según un estudio europeo, los costos de la incineración y la esterilización térmica de estos residuos varían de US\$ 250 a US\$ 2.000 por tonelada según el tamaño de la instalación. En México se estima que el costo de manejo y disposición adecuada de residuos peligrosos está entre US\$ 80 a US\$ 1.500 por tonelada.

Los residuos peligrosos de establecimientos de salud, en términos regionales, representan menos de 1% del total de RSM generados por día, los que sobrepasan las 300.000 t diarias. Actualmente la mayor parte de estos residuos hospitalarios se está manejando junto con los RSM y por lo tanto se disponen en rellenos sanitarios, rellenos controlados y vaciaderos abiertos. En México aparentemente sólo 46% recibe un tratamiento, desconociéndose el destino del resto. En Venezuela se estima que se trata entre 30 a 40%. Hay mucha preocupación de los poderes públicos, órganos de opinión y población en general por manejar sanitariamente los residuos hospitalarios, pero muy poco interés por resolver la disposición sanitaria del 99% restante de los residuos sólidos municipales. En el cuadro 3.2.16 se muestra los métodos de manejo de los residuos en establecimientos de salud en ciertos países de la Región.

En cuanto a la legislación, México, hasta donde se conoce, es el único país que tiene una reglamentación detallada ambiental a nivel nacional (1996). En Brasil, São Paulo tiene una reglamentación específica a nivel estatal. En otros países existen leyes sin reglamentación o decretos muy generales.

En Colombia por ejemplo, Bogotá hace una recolección diferenciada para residuos sólidos hospitalarios mediante bolsas plásticas de color rojo, pero sólo se recolecta 20% debido al sobrecosto que implica para las instituciones generadoras y a la falta de control de las autoridades de salud. Según la evaluación realizada en 1992 por la JICA, en algunos hospitales los residuos patógenos se queman en incineradores que funcionan deficientemente. Barranquilla tiene una ruta diaria para la recolección separada de los desechos sólidos industriales y hospitalarios. Los residuos recolectados se colocan en una celda especial a la cual no tienen acceso los segregadores. La ciudad de Cali tiene una ruta separada para los residuos hospitalarios de bajo riesgo que representan 40% del total hospitalario (y que se descargan en el botadero sin previo tratamiento); los de alto riesgo, que representan 60%, son tratados mediante esterilización. Para la esterilización se usa un autoclave industrial con capacidad de 300 lb/ciclo, pudiendo realizar 10 ciclos en ocho horas de operación. São Paulo, Belo Horizonte y Curitiba son algunas ciudades de Brasil que poseen recolección selectiva para los residuos de hospitales. En Argentina, el tratamiento por incineración tiene un costo que fluctúa entre US\$ 0,60 a US\$ 2,00 por kg. de residuo patógeno y en México varía entre US\$ 0,50 a US\$ 1,00 por Kg.

El sector privado está incursionando en el manejo específico de estos residuos de establecimientos de salud en algunos países como Argentina, Brasil, México, Perú, y Venezuela.

Cuadro 3.2.16

Métodos de manejo de desechos en instalaciones de atención de salud en ciertos países de la Región

País	Zona	Hospitales públicos	Hospitales privados	Otros servicios de salud
Argentina	Nacional	IN (20%), AL (38%), OT (42%)		
Bolivia	La Paz Cochabamba Santa Cruz	RS RS IN, RS	RS RS RS	RS RS ND
Brasil	São Paulo	IN + RS (59%), OT (41%)		
	Bahía Río de Janeiro	RS IN, RS	- -	- IN
Colombia	Bogotá	IN, RS	IN, RS	-
Cuba	Cienfuegos	IN, RS, AL <sup>1</sup>	-	-
Chile	Metropolitana	IN <sup>2</sup> (41%), OT (59%)	IN (38%), OT (62%)	
Ecuador	Nacional	ND	ND	ND
Guatemala	Metropolitana	OT	OT	OT
Guyana	Nacional	IN (10%), RS (90%) <sup>3</sup>	IN	-
Jamaica	Kingston	IN <sup>4</sup> (25%) <sup>3</sup> , RS, AL	IN (50%), RS, AL	RS, AL
México	ZMCC Monterrey Guadalajara	RS, OT IN, RS IN (5%), RS	RS, OT IN, RS ND	RS, OT IN, RS -
Nicaragua	Managua	IN, RS, AL	IN, RS, AL	RS
Paraguay	Asunción	IN	IN	RS, OT
Perú	Nacional	IN (3%) <sup>3</sup> , RS, OT	IN (3%) <sup>3</sup> , RS, OT	RS, OT
Trinidad & Tabago	Nacional	IN <sup>4</sup> , RS	IN <sup>4</sup> , RS	-
Uruguay	Nacional	IN	IN	-
Venezuela	Caracas	IN (40%) <sup>3</sup> , RS	IN (31%) <sup>3</sup> , RS	-

AL: Eliminación al aire libre OT: Otro (no especificado)

IN: Incineración ND: No existen datos

RS: Relleno sanitario: No existe

#### Notas

1. El tratamiento o eliminación se basa en la clasificación de los desechos:  
**IN:** materiales clínicos y objetos punzocortantes; **RS:** desechos anatomopatológicos; **OA:** desechos comunes.
2. En forma similar a Cuba, el tratamiento se lleva a cabo tomando como base la clasificación de desechos:  
**IN:** Residuos infecciosos, en promedio 40% de los desechos; **OT:** los desechos restantes se llevan a la caldera del crematorio o al tanque digestor del cementerio.
3. Calculado sobre la base del número de hospitales.
4. Incineración a temperatura baja.

Fuente: OPS. Desechos peligrosos y salud en América Latina y el Caribe. 1994. Serie Ambiental N° 14.

#### b) Otros residuos especiales

En casi todas las ciudades de la Región, los residuos especiales, tales como los productos químicos y fármacos caducos, alimentos de consumo expirados, llantas, desechos de establecimientos pequeños como recicladoras de baterías, algunos lodos y los residuos voluminosos y escombros se manejan, autorizada o clandestinamente, en forma conjunta con los residuos sólidos municipales y se disponen en los rellenos sanitarios controlados o vaciaderos abiertos. Una parte de estos residuos especiales, cuya proporción es difícil de estimar, es manejada por los propios generadores y arrojada en cualquier lugar. Aún cuando se podría hacer una investigación para conocer a los generadores y aplicar las sanciones, sólo excepcionalmente las autoridades han procedido así, lo que contribuye a la proliferación de este tipo de basureros. En México, por ejemplo, se estima que sólo 12% de lo generado se maneja adecuadamente y que los escombros o residuos de la construcción representan 12.500 t/día, de los cuales el Distrito Federal genera 5.300. En Belo Horizonte hay un programa de recuperación de escombros que está logrando reciclar 10% de los residuos provenientes de la construcción.

La privatización del servicio de aseo ha sido beneficiosa para el manejo de los residuos especiales puesto que la comercialización se hace mediante trato directo entre los generadores y la empresa privada contratista. Brasil, Colombia y México han empezado a operar las Bolsas de Residuos para intercambiar los residuos generados por determinadas industrias y que podrían ser usados por otras como insumo.

#### 3.2.6 Residuos peligrosos

Hasta hace 10 años, los residuos peligrosos habían recibido poca atención en la Región. Desde hace tiempo ocurren episodios como "El chocolatazo" en México, donde 20 niños y un adulto resultaron con lesiones que los dejaron marcados para toda la vida. Casos similares se han dado en Brasil, Perú y otros países. El problema se torna más grave porque además de los residuos generados en los países en desarrollo por la industria y los servicios nacionales, los países desarrollados intentan introducir residuos adicionales en aquellos territorios donde la reglamentación que los controla no existe o es menos estricta.

Aunque el manejo de estos residuos no es responsabilidad de los operadores municipales, es importante controlar su destino, ya que actualmente son depositados en los patios de las fábricas, en lotes baldíos o son llevados a los basureros a cielo abierto o a los rellenos controlados, ignorándose los daños que causan al ambiente y a la salud. Algunos países como Argentina, Brasil, Colombia, México y Venezuela tienen un marco legal para el control, pero casi siempre carecen de la infraestructura física y los recursos humanos necesarios para aplicarlo a nivel nacional. En el resto de la Región recién se están elaborando los reglamentos y en algunos sólo hay un decreto que prohíbe su importación. Para los operadores municipales es importante contar con mecanismos que eviten que estos residuos lleguen a sus instalaciones.

Los residuos peligrosos referidos en el presente documento se limitan a los residuos sólidos o semisólidos peligrosos de las áreas urbanas y que autorizada o subrepticamente se manejan conjuntamente con los residuos sólidos municipales, lo que implica riesgos de contaminación y accidentes a los trabajadores formales e informales del sector y al público en general.

En 1993, la OPS realizó una encuesta en 16 países de la Región sobre el manejo de desechos peligrosos de la industria. Con la información obtenida se preparó el informe "Desechos peligrosos y salud en América Latina y el Caribe" que se publicó como el volumen 14 de la Serie Ambiental. La información proporcionada por los países en algunos casos correspondió a toda la producción industrial del país (Argentina, Ecuador, Guyana, Perú y Uruguay) y en otros sólo a una zona (Colombia, Cuba, Chile, Guatemala, Nicaragua y Venezuela) o a varias (Bolivia, Brasil y México). En estos últimos casos se hicieron cálculos y estimaciones para los valores totales del país.

Según ese informe de la OPS del año 1994, del total de desechos peligrosos generados en la Región, 90% son líquidos, 5,7% semisólidos y 4,3 % sólidos. Estos porcentajes se deben a que el efluente incluye tanto líquidos peligrosos como aguas de lavado contaminadas con algunas sustancias peligrosas que en otras encuestas mundiales no se incluyen como desechos peligrosos. De cualquier forma, los residuos sólidos y semisólidos peligrosos constituyen una cantidad elevada de desechos que ponen en peligro la salud humana o el ambiente. Aunque no hay ningún dato al respecto, es correcto asumir que una parte de estos residuos peligrosos se maneja diariamente en las ciudades y una porción significativa conjuntamente con los residuos sólidos municipales.

Un resumen de la cantidad de desechos peligrosos (lodos y sólidos) se presenta en la figura 1. En general se observa que los países más industrializados aparecen en la parte superior de la figura, mientras que los países menos industrializados aparecen en la parte inferior. Una excepción es Colombia, que se esperaría que apareciera en un lugar más elevado de la lista. Una explicación de ello puede ser que los datos para este país sólo cubrieron la zona de Bogotá, que quizás no sea lo suficientemente representativa del país.

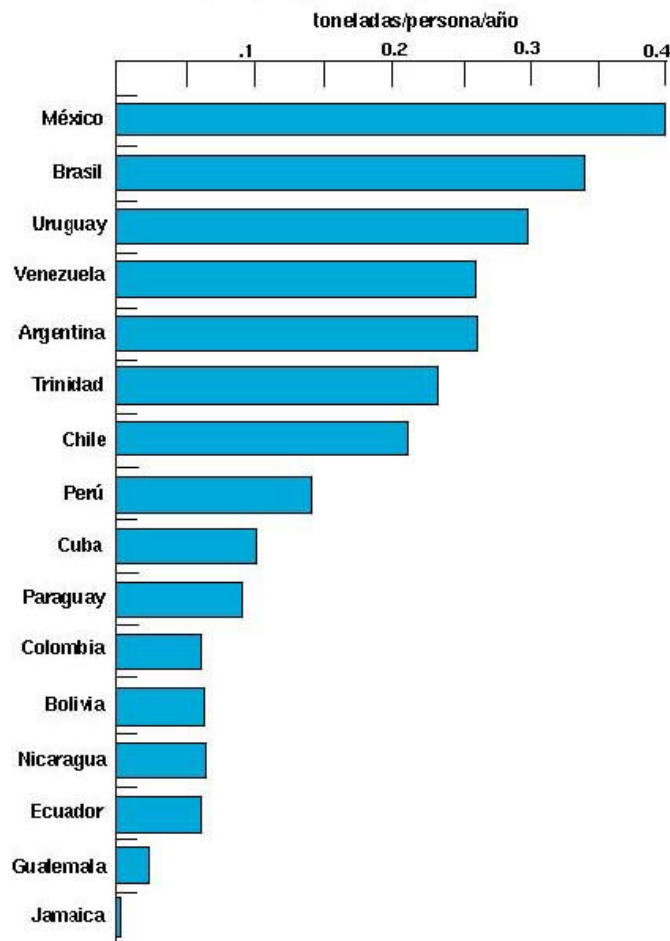


Figura 1  
Generación estimada de desechos peligrosos (lodos y sólidos)  
Per cápita (toneladas/año) en ciertos países

En el anexo 3.2.6 se presenta un cuadro resumido de las contribuciones de cada ramo industrial a las diversas categorías de desechos en los países encuestados. La figura 2 sintetiza la información de este cuadro para los diferentes componentes de desechos peligrosos.

Se muestra sólo las industrias que contribuyen con 5% o más de la carga total en cada categoría. Las contribuciones restantes se han incluido en la categoría "otras industrias". En cada una de las categorías de desechos aparece una industria que domina; por ejemplo, en la categoría de lodo peligroso predomina la industria química básica; en la de líquidos peligrosos sobresale la industria textil; y en la de sólidos peligrosos tienen mayor peso la industria de productos metálicos.

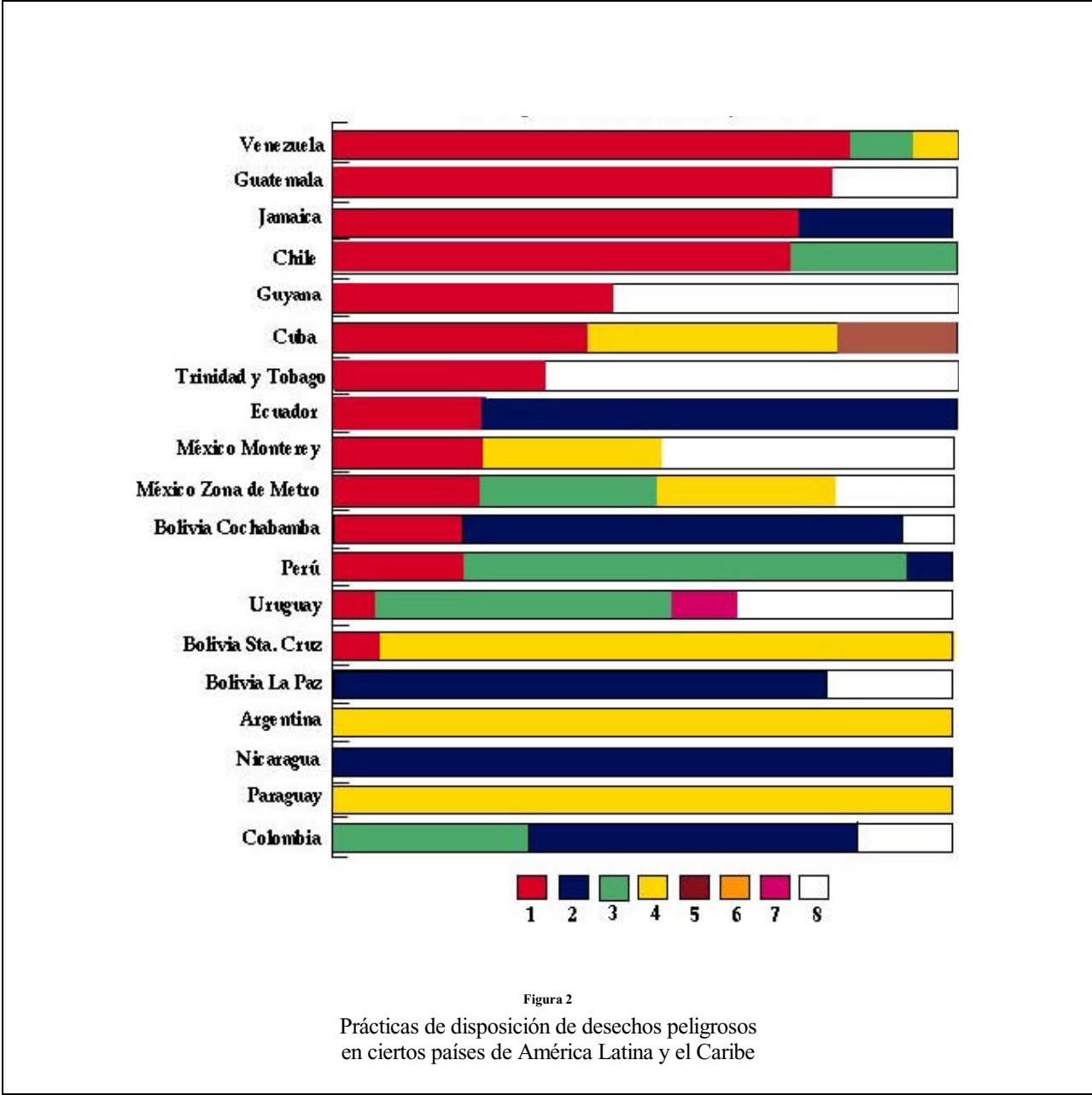
La información proporcionada por los países que participaron en la encuesta correspondiente a las 15 categorías industriales se presenta en el anexo 3.2.7 e incluye las siguientes prácticas de disposición:

1. Disposición al aire libre
2. Disposición al aire libre/en relleno
3. Disposición en relleno sanitario
4. Almacenamiento
5. Disposición en relleno sanitario/relleno de seguridad
6. Reciclaje
7. Otros
8. Ningún dato.

Las prácticas de disposición se han enumerado en orden ascendente de aceptabilidad; las dos últimas sólo representan información complementaria. Cabe mencionar que no se indica la incineración, aunque algunos países (por ejemplo, Brasil y México) han introducido ese método de tratamiento y poseen instalaciones centrales de tratamiento de residuos peligrosos. En Brasil, a pesar de que la legislación exige al generador el almacenamiento seguro de los residuos en sus propias instalaciones hasta que sean tratados o dispuestos en unidades autorizadas por los organismos de control ambiental, se sabe que esto no ocurre debido a la inexistencia de esas unidades o al elevado cobro por utilizarlas. Por ello, muchos residuos peligrosos terminan siendo retirados por particulares que, a precios irrisorios, se encargan de eliminarlos inadecuadamente en algún lugar sin control o bien los disponen junto con los residuos sólidos municipales. La información del anexo 3.2.7 se ha resumido en la figura 2, en la que los países se han clasificado según el porcentaje descendente desde "disposición al aire libre".

Con referencia a la lista de métodos de disposición indicados anteriormente, sólo la disposición en relleno sanitario o relleno de seguridad y reciclaje se consideran adecuados en el contexto de esta encuesta. Se concluye, según los datos de la figura 2, que en general se emplean métodos inadecuados para eliminar los desechos peligrosos.





Fuente: OPS. Desechos peligrosos y salud en América Latina y el Caribe. 1994. Serie Ambiental N° 14

En el anexo 3.2.8 se muestra el resumen de prácticas de manejo de residuos en países seleccionados de la Región.

La recolección de residuos industriales peligrosos provenientes de grandes productores, usualmente es responsabilidad de las empresas generadoras o de empresas privadas, para lo cual utilizan algunas veces equipo especialmente diseñado. Otras veces la recolección se hace con equipo estándar, lo que puede originar riesgos de accidentes y derrames. Los residuos industriales peligrosos, de manera similar a los hospitalarios, también se recolectan separadamente pero la disposición final frecuentemente se hace en vaciaderos abiertos

o basureros clandestinos. En México, a pesar de existir sistemas integrados de manejo que incluyen rellenos de seguridad, sólo 12% de los residuos reciben tratamiento adecuado.

En la actualidad, en la provincia de Buenos Aires, funcionan nueve plantas de tratamiento de residuos industriales que usan la incineración. Estas plantas no satisfacen el tratamiento de las 50.000 a 100.000 toneladas de residuos peligrosos que se generan anualmente en la provincia de Buenos Aires.

En Trinidad y Tobago se hace una "disposición especial" de residuos peligrosos y los cargos por este servicio son US\$ 750 por 20 yardas cúbicas (14,6 m<sup>3</sup>). En México, de las 140 empresas autorizadas para el manejo de residuos industriales peligrosos divididas por actividad, 40 se dedican a la recuperación para reuso y reciclaje, almacenamiento, recolección y transporte; 60 al tratamiento físico, químico y biológico; 21 al confinamiento y disposición final; 3 a la mezcla de disolventes para combustibles alternos; y 16 a diferentes actividades.

En cuanto a la participación del sector privado en el manejo de los residuos peligrosos, es frecuente en Argentina, Brasil, Chile, México, Colombia y Venezuela. En este último, por ejemplo, hay 3 empresas registradas. En São Paulo, Brasil, de las 6 plantas incineradoras privadas de residuos peligrosos, una está cerrada y las otras funcionan muy debajo de su capacidad instalada. Además hay 2 rellenos públicos para residuos peligrosos y otros están esperando autorización para quemar residuos industriales.

### 3.3 Aspectos económico-financieros

En el período 1990-1995, la mayoría de las economías de América Latina y el Caribe tuvieron una moderada expansión con reducción de la inflación y afluencia de capitales del exterior. Para lograrlo, fue necesario implantar ajustes radicales, tales como la apertura al comercio global, disciplina del gasto público y programas de privatización. Esta última medida, que incluye a los servicios públicos, acentuó el proceso de contrataciones y concesiones de los servicios de aseo urbano al sector privado que ya se había iniciado en la década anterior. Por otra parte, los ajustes económicos aumentaron el desempleo y el consecuente incremento de actividades informales, tales como el comercio ambulatorio y la segregación de residuos, con impactos obvios en el aseo urbano.

Con excepción de algunos países del Caribe, los gobiernos de la Región aún no han identificado los beneficios que trae consigo el adecuado manejo de los RSM y RP para la economía nacional. Hasta el presente no es posible cuantificar económicamente los principales beneficios de un eficiente servicio de aseo urbano. No pudiendo cuantificar los beneficios de la salud, la preservación del medio ambiente, el mejoramiento de la calidad de vida, ni la disminución de la pobreza, las evaluaciones sobre beneficios económicos se reducen a valorizar el material recuperado y reciclado, a la venta de compost y gas metano, a la generación de energía por incineración, al aumento o disminución del valor de los terrenos recuperados por rellenos sanitarios, y otros beneficios secundarios. Por la ausencia de información estadística, los países en general no tienen análisis económicos sobre residuos sólidos municipales y mucho menos sobre residuos peligrosos. Sin embargo, es alentador que BANOBRAS de México esté considerando que los costos ambientales sean incorporados en los costos del proyecto y que además haya involucrado el concepto de evaluación social en sus estudios de viabilidad.

El manejo de los residuos sólidos urbanos no es tratado como un sector específico en los países de América Latina y el Caribe y por lo tanto no existe un sistema financiero de apoyo del sector, visto como un conjunto de políticas, normas, organismos, acciones, recursos y objetivos debidamente dispuestos. Los mayores recursos financieros provienen de los propios municipios, organismos responsables del manejo de los residuos sólidos urbanos, y los escasos recursos financieros nacionales (federales o estatales) fluyen por los canales burocráticos establecidos, pero cuando llegan a los niveles de aplicación se pierde la eficacia de la gestión financiera en beneficio del sector.

### 3.3.1 Recursos financieros a nivel nacional

Con excepción de algunos países del Caribe, tradicionalmente en la mayoría de países de la Región, el manejo de los servicios de aseo urbano ha estado incorporado a la administración municipal. Sin embargo, el municipio no le ha brindado un tratamiento específico ni lo ha tenido en cuenta dentro de sus prioridades de atención urbana, haciéndolo por lo tanto vulnerable e incapaz de cumplir con sus objetivos. Lo anterior es fácilmente comprensible cuando se observan los exiguos o inexistentes presupuestos para tales actividades; la carencia de registros y estadísticas que reflejen la calidad del desempeño, la realidad de los costos y el nivel de eficiencia financiera; la ausencia de políticas económico-financieras; la falta de conceptos tarifarios y de comercialización del servicio; y la ausencia del usuario en la operación y administración del servicio, y consecuentemente, la falta de control.

Los recursos municipales destinados a los servicios de aseo urbano corresponden a las transferencias provenientes de los ingresos corrientes nacionales (federales y estatales), a los ingresos tributarios municipales (impuestos industriales, comerciales, prediales), y a otros ingresos como tasas y tarifas por servicios públicos.

Los recursos nacionales y municipales están destinados a financiar inversiones, al pago de gastos corrientes y al pago de contratistas del sector privado por prestación de servicios de aseo urbano. En general son limitados y sólo cubren los costos operativos, por lo que queda muy poco para las inversiones en instalaciones y equipo.

Ocasionalmente los gobiernos nacionales otorgan contrapartidas para proyectos con financiamiento externo o conceden el aval a préstamos obtenidos directamente por los municipios.

A su vez, los municipios recurren al financiamiento de proveedores de equipo, normalmente de plazos cortos e intereses bancarios del mercado, muy distintos al del sector de agua potable y alcantarillado o a donaciones de gobiernos extranjeros y de organismos no gubernamentales. También reciben asistencia técnica de organismos internacionales, bilaterales y ONG.

El aspecto crítico identificado es el exiguo aporte financiero de los gobiernos nacionales para el mejoramiento del manejo de los RSM y RP en los países de la Región.

### 3.3.2 Recursos financieros del exterior

#### a) Organismos internacionales y bilaterales

Los organismos internacionales de crédito que han venido otorgando apoyo financiero a proyectos de saneamiento básico, ambiente y desarrollo urbano, dentro de los cuales se incluye el manejo de los residuos, son el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, BIRF, y el Banco Interamericano de Desarrollo, BID. Hasta el presente los créditos bancarios otorgados al sector todavía son limitados. El financiamiento a título de donación está dirigido a apoyar actividades de investigación, asistencia técnica, estudios, planes maestros, proyectos de pre-inversión y provisión de equipo, siendo las principales fuentes bilaterales la Agencia Alemana para la Cooperación Técnica, GTZ; la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, JICA; la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos, AID; la Agencia Española de Cooperación Internacional, AECI; y los gobiernos de Canadá, Italia y Bélgica. En algunos casos, estas agencias canalizan sus recursos de cooperación a través del BIRF o BID, que actúan como fideicomiso.

El Banco Mundial, BIRF, ha otorgado financiamiento para proyectos de residuos sólidos en el Caribe por US\$ 11,5 millones, distribuidos así: Dominica US\$ 1,2; St. Kitts y Nevis US\$ 2,1; St. Lucia US\$ 4,6; y San Vicente y las Granadinas US\$ 3,6. Los proyectos deben ejecutarse en el período 1995-2000 y el período del

préstamo es de 15 años. Además, el BIRF, entre 1988 y 1996, a nivel de ALC ha financiado 24 proyectos en las áreas sociales y del ambiente con componentes de manejo de desechos sólidos que comprendieron proyectos de desarrollo municipal (10), proyectos específicos de residuos sólidos municipales (3), y proyectos varios (11). Estos 24 proyectos tuvieron un valor total de US\$ 5.400 millones, con préstamos del BIRF por US\$ 2.200 millones, de los cuales, US\$ 430 millones, con un promedio por proyecto de 19,5 millones (9%), correspondieron al manejo de residuos sólidos. También apoyaron proyectos con componentes de RSM sobre políticas (11), desarrollo institucional (12), participación del sector privado (6) y rellenos sanitarios (8). En el período 1997 a 2001 financiarán proyectos importantes en Argentina y São Paulo, Brasil (anexo 3.3.4).

Los recursos provenientes de fuentes externas frecuentemente se distribuyen en los países a través de organismos nacionales que actúan como agentes financieros, por ejemplo, en México el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, BANOBRAS; el Fondo de Infraestructura, FINFRA; y la Nacional Financiera, NAFIN, dirigen los recursos externos hacia los estados y municipios para financiar proyectos de residuos sólidos urbanos.

Desde hace varias décadas, todos los países de la Región cuentan con la asistencia técnica de la OPS/OMS en la administración de residuos sólidos. En forma ocasional, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, y la Organización de Estados Americanos, OEA, también prestan asistencia técnica a los países.

La dificultad de gran número de ciudades intermedias y pequeñas para recurrir a créditos internacionales ha sido identificada como un aspecto crítico.

Igualmente, sin un sector de residuos sólidos formalmente constituido y sin un organismo nacional líder, es difícil canalizar donaciones y asistencia técnica de agencias bilaterales e internacionales hacia las ciudades intermedias y menores.

Por otra parte, sólo en raros casos el financiamiento externo le da identidad propia a los proyectos de residuos sólidos pues aún continúa siendo componente de otros programas o proyectos, lo que no ocurre con los servicios de agua potable y alcantarillado.

#### b) Cooperación financiera y préstamos del BID

Con el acuerdo del Octavo Aumento de Recursos, el Banco renovó su compromiso de prestar especial atención a las necesidades de los grupos de bajos ingresos, promover una reducción sustancial de la pobreza y lograr una mayor equidad social. En este sentido el Banco presta apoyo a fondos de inversión social, a la ampliación y reforma de los sistemas de educación y salud en zonas pobres y al establecimiento de canales de crédito a microempresas. Así, otorgó préstamos para inversión social a Colombia, Bolivia, Honduras y Perú. EL BID tiene propuesto para el trienio 1996-1998, 30 préstamos, donaciones y otras formas de cooperación financiera para el área de residuos sólidos como componente de proyectos de desarrollo urbano, saneamiento básico o ambiente en Argentina, Bahamas, Barbados, Bolivia, Brasil Colombia, Chile, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Jamaica, México, Paraguay, Trinidad y Tabago y Uruguay. El monto de los préstamos asciende a 3.313 millones de dólares para 3 años, correspondiendo 15% (US\$ 493 millones) al componente de residuos sólidos. Este último monto representa algo más de 2% del presupuesto promedio anual del BID (anexos 3.3.1).

En cuanto a las microempresas, la estrategia del BID consiste en promover la adopción de un marco normativo favorable, en crear instituciones sólidas y sostenibles capaces de proporcionar los servicios que las microempresas necesitan, en ofrecer mayor acceso a servicios financieros y no financieros a los microempresarios más pobres, y en mantener una corriente de recursos para invertir en el desarrollo de

microempresas. El Banco ha previsto más de US\$ 500 millones para el financiamiento de programas de microempresas durante los próximos cinco años. En 1995 el Banco aprobó un programa global de crédito para microempresas por un total de US\$ 25 millones para Perú, así como 32 operaciones de pequeños proyectos por un total de US\$ 15 millones. El programa global en Perú, donde existen más de 150 microempresas de aseo urbano, ofrece a las microempresas la obtención de créditos y cuenta además con el componente de cooperación técnica que se financia con recursos del Organismo Suizo de Desarrollo y fondos locales.

### 3.3.3 Inversiones en el sector

Hasta el presente, el monto de las inversiones en el sector de residuos sólidos por parte de las administraciones públicas nacionales, regionales y municipales no ha sido significativo porque la prioridad del servicio de aseo urbano no se reconoce debidamente. Generalmente es un componente menor de los proyectos de saneamiento básico y otras veces es el "furgón de cola" de proyectos de desarrollo urbano. Raros son los proyectos específicos de residuos sólidos como, por ejemplo, el "Proyecto piloto de residuos sólidos" de México, por US\$ 50 millones, cofinanciado por el BIRF, o el "Segundo proyecto de residuos sólidos" también de México, por US\$ 120 millones cofinanciado 50% por el BIRF. En el acápite anterior se ha indicado el programa de inversiones en proyectos de residuos sólidos en ALC con financiamiento del BID.

En algunos países, los recursos financieros para inversiones provienen parcial o totalmente de los bancos nacionales de desarrollo o entidades financieras del gobierno destinados a proveer recursos para servicios públicos. Por ejemplo en Brasil, algunas de las fuentes son el Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social, BNDES, que tiene un fondo social para inversiones en equipo de recolección y transferencia y una Financiadora de Estudios y Proyectos, FINEP; y el "Banco de Brasil" que cuenta con el Fondo de Incentivos para Investigaciones Técnico-Científicas, FIPEC. Igualmente, México cuenta con BANOBRAS, NAFIN y el Fondo de Infraestructura, FINFRA.

En cuanto a residuos peligrosos, la falta de financiamiento es aún más crítica. Uno de los pocos proyectos es el "Programa Ambiental de la Frontera Norte" en México, en el marco del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica por un monto de US\$ 762 millones, cofinanciado 48% por el BIRF. Este proyecto está dirigido al abastecimiento de agua, saneamiento, transporte, pavimentación de áreas urbanas populares, atención de problemas en la frontera asociados con la contaminación urbana y también para mejorar el manejo de residuos peligrosos y municipales.

Otros datos muestran que en Colombia las inversiones públicas en aseo urbano en 1994 no llegaron a 0,01% del PIB. En Guatemala las inversiones públicas en desechos sólidos en los últimos años, representan un porcentaje inferior a 2,0% de la inversión pública e inferior a 0,05% del PIB. En Uruguay las inversiones en residuos sólidos significaron 0,7% respecto a la inversión pública en 1994 y a menos de 0,06% del PIB.

Con inversiones como las mencionadas no es posible siquiera renovar los equipos de recolección y disposición final, y menos pretender ampliar las instalaciones y el equipo para cubrir las nuevas demandas que el crecimiento poblacional urbano exige. Por ello, si no hay recursos para invertir, la alternativa es la privatización de los servicios.

### 3.3.4 Costos del servicio

En el cuadro 3.2.7 se muestra una columna que refleja la relación de ingresos y egresos de los servicios de aseo que pudieron proporcionar esta información no totalmente confiable; se observa que sólo 45% de las ciudades tienen ingresos satisfactorios por el cobro del servicio; 25% los tienen regulares y 30% tienen un servicio casi totalmente subvencionado. Es conveniente notar que el estado financiero no guarda necesariamente una correlación con el tipo de institución, ni con el carácter municipal o privado del servicio (en el cuadro 3.2.7 se califica como "bueno" a la relación ingreso/costo mayor de 67% y "malo" a la de 33%

o menos). Así por ejemplo, los datos contenidos en los informes de expertos locales para el presente diagnóstico (1996) indican que los servicios de aseo urbano no son autofinanciables en la mayoría de municipios de Venezuela, México, Perú, Costa Rica, Uruguay, Chile, Argentina, Trinidad y Tabago, y Brasil.

Por otra parte, la escasez de recursos financieros ha obligado a los servicios a tomar algunas de las siguientes medidas:

- Prolongar la vida útil de los vehículos a costa de un mayor mantenimiento.
- Usar los vehículos durante dos turnos a pesar de disminuir su vida útil.
- Buscar métodos no convencionales de recolección que requieran menos capital inicial.
- Contratar la prestación de servicios al sector privado que aporta las inversiones de capital.

El control presupuestal de los servicios municipales está centralizado en la contabilidad general del municipio y los responsables del aseo urbano no tienen fácil acceso a ella, ni tampoco tienen claro el concepto de control de la eficiencia a través de los costos. En las empresas municipales se lleva una contabilidad exclusiva para los servicios de aseo pero muchas veces se hace esta tarea como un requisito contable sin ver su uso potencial para el control de los indicadores de eficiencia. Otro problema común es que la contabilidad municipal sólo tiene en cuenta el gasto corriente y el servicio de aseo no tiene acceso a sus costos de inversión y amortización. Por lo general, las municipalidades manejan un presupuesto global con partidas clasificadas según la naturaleza del ingreso (ingresos tributarios, ingresos no tributarios, ingresos de capital) o del gasto (programa de funcionamiento, de inversiones y de deuda). En consecuencia, no es posible conocer en forma directa los ingresos y gastos clasificados por tipo de servicio ni tampoco los costos de los servicios de aseo urbano. Por otro lado, los indicadores de costos son ampliamente manejados en las empresas privadas por constituir elementos básicos de la gestión gerencial.

En el cuadro 3.3.1 se muestra los costos aproximados de los servicios en algunas ciudades de la Región, los que fluctúan entre US\$ 29 y US\$ 111 por tonelada. Los costos anuales por habitante fluctúan entre US\$ 13 y US\$ 146, siendo los costos mayores en las ciudades pequeñas de Uruguay. En Trinidad y Tabago el costo anual del servicio de aseo alcanzó a 10,9 millones de dólares, los que fueron financiados por 1,3 millones provenientes de ingresos de los 3 rellenos y el saldo por transferencia del gobierno nacional. Las estimaciones en Brasil indican que el presupuesto que se destina a la atención del manejo de residuos sólidos municipales alcanza un promedio anual de US\$ 19 por habitante servido.

En la ciudad de Guatemala, donde 90% de la recolección domiciliaria lo hacen individuos y grupos privados, la municipalidad tiene a su cargo la recolección domiciliaria del 10% restante, la recolección de mercados y barrido de calles, con un presupuesto anual que no llega a 5% del presupuesto total del municipio, lo que significa además que el costo por habitante/año es menor de US\$ 1,00. Por lo general, en las ciudades donde la municipalidad es la encargada de operar los servicios de aseo, el presupuesto del departamento de limpieza representa 20 a 50% del presupuesto municipal.

Por otra parte, se estima que los costos de capital en ALC no alcanzan a 10% de los costos totales de los servicios de aseo urbano. En la ciudad de Montevideo el costo de las remuneraciones es 73% del costo total, de los combustibles el 2%, los otros gastos de operación, mantenimiento y administración representan 20%, y los costos de capital solamente 5%. Las otras ciudades de la Región deben tener una distribución similar del gasto, especialmente cuando el barrido de calles y áreas públicas son manuales.

Los costos típicos estimados de los servicios de manejo de RSM se descomponen así:

Recolección	43 - 45%	(US\$ 15-40 por t)
Transferencia	0 - 15%	(US\$ 0-10 por t)
Disposición final	0 - 10%	(US\$ 0-10 por t)
Total (sin barrido)	100%	(US\$ 35-70 por t)

Cuadro 3.3.1  
Costos de los servicios en algunas ciudades

Ciudad (año)	Costo en US\$/t				Total (US\$)	Costo hab/año (US\$)	Observaciones ()Incluye costos de capital y barrido?
	Barrido	Recolección	Transfer.	Dispos. Final			
Quito (94)	-	-	-	-	24	8	no
Bogotá (94)	sí	-	-	2,7	35	-	sí, e incluye barrido
Lima (94)	sí	16	6	2,5	36	-	sí, solo operación
B. Aires (94)	sí	24	17	3,8	51	-	sí, incluye barrido
Cali (94)	sí	-	no	10,0	29	-	sí, incluye barrido
Tegucigalpa (95)	-	-	-	-	7	2	no, sólo barrido
São Paulo (94)	-	26	6	8	56-83	20	incluye todo
Porto Alegre (94)	-	20	-	10	-	-	-
Belo Horizonte (94)	-	-	-	-	-	13	incluye todo
Salvador, Brasil (94)	-	-	-	-	-	19	incluye todo
Río de Janeiro (94)	35	25	5	40	70	21	incluye todo
Panamá (95)	sí	-	-	5	43	16	incluye todo
Guayaquil	11			3			
Montevideo (95)				8	76	23	incluye todo
Maldonado, URU (95)				17	111	146	incluye todo
Canelones, URU (95)					29	115	incluye todo
Guatemala (94)					27	1	sólo algunas áreas y
Medellín, COL (95)						43	barrido
Santa Marta (95)						35	incluye todo
Barranquilla (95)					105	62	incluye todo
Monterrey (95)					30-60		incluye todo

<sup>(1)</sup>Incluye costos de recolección y barrido.  
Fuente: Diversos informes de la OPS.

Sin información contable sobre costos de limpieza pública, prácticamente no es posible determinar la eficiencia ni el desempeño financiero, por lo que esta falta de información constituye una restricción crítica.

### 3.3.5 Tasas y tarifas

Para cumplir con su responsabilidad de manejar los residuos sólidos, los municipios cuentan con recursos provenientes de transferencias del gobierno nacional, ingresos municipales (impuestos prediales, comerciales, industriales) y otros ingresos como tasas y tarifas por la prestación de los servicios de barrido público, recolección y disposición final de residuos sólidos municipales. Lo justo sería que estos últimos ingresos cubrieran los costos corrientes y los costos de capital de los servicios de aseo urbano, pero no es así puesto que la relación de este tipo de ingresos con los egresos por limpieza pública son deficitarios en la mayoría de los municipios. En algunas ciudades no se cobra ni tasas ni tarifas por razones políticas, en otras este ingreso es muy bajo por lo difícil de la cobranza, por falta de educación comunitaria o porque el servicio es de tan baja calidad que los usuarios se niegan a pagarlo.

En Colombia, por ejemplo, los ingresos provenientes de transferencias del gobierno nacional representan entre 40% y 98% de los ingresos corrientes municipales. Los ingresos tributarios (impuesto predial, industrial y comercial) tienen una participación entre 4% y 19%. Las tasas por servicios y otros ingresos no tributarios tienen una participación entre 1% y 2% (OPS. Serie Análisis Sectoriales N° 8, 1996).

La cobranza de las tasas de limpieza pública, que son impuestos que fija el municipio, es la forma más utilizada para recaudar este ingreso en la mayoría de los países de ALC. Generalmente, estas tasas se fijan

tomando como base el valor de la propiedad predial, el consumo de electricidad o el de agua potable. En algunas ciudades este impuesto se fija con criterio técnico, pero en otras es totalmente arbitrario.

En Río de Janeiro, la COMLURB hasta 1980 cobraba una tarifa de recolección de basura directamente a los usuarios pero en septiembre de 1980, el Supremo Tribunal Federal decidió que este servicio, por su relación con la salud pública, era un servicio público esencial que no podía financiarse mediante la cobranza de una tarifa, sino por medio de tasas e impuestos. Esta decisión se mantiene hasta ahora.

La aplicación de una tasa real y socialmente justa que efectivamente cubra los costos de los servicios y que además concilie el principio de "quien puede más, paga más", implica decisiones políticas que las autoridades municipales no siempre están dispuestas a asumir. La obtención de menores ingresos que los necesarios determina que los municipios subsidien el servicio de aseo en desmedro de otros programas prioritarios o que el servicio de limpieza sea totalmente deficiente.

En cuanto a la situación financiera de la gestión de residuos industriales peligrosos, el equilibrio y autosostenibilidad tienen que buscarse dentro de la propia industria generadora, aspecto que aún no se cumple ni practica en ALC.

El estudio e implantación de tarifas de aseo urbano aún no está extendido en la Región. Colombia es el país que tiene más experiencia en un régimen tarifario para el servicio de aseo urbano. Desde 1968 hasta su desaparición en 1992, la Junta Nacional de Tarifas reglamentaba la fijación de tarifas. A partir de la nueva Ley de Servicios Públicos de 1994 se asignó a la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (que incluye aseo urbano) la reglamentación de las tarifas y quedó el control y vigilancia a cargo de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. El régimen tarifario está orientado por los criterios de eficiencia económica, neutralidad, solidaridad y redistribución, suficiencia financiera, simplicidad y transparencia. La estructura tarifaria en Colombia se caracteriza por ser uniforme en todo el país; los servicios se clasifican en residencial (actividad individual privada o familiar) y no residencial (otro tipo de actividades); los usuarios no residenciales se clasifican en pequeños y grandes generadores de basura, siendo pequeños generadores los que producen hasta un metro cúbico al mes y pagan un cargo mensual fijo; la tarifa residencial equivale a un cargo mensual de acuerdo con el estrato socio-económico de la vivienda. Los usuarios de altos ingresos y la propia municipalidad otorgan subsidios de solidaridad, claramente especificados en las facturas, a los de menores ingresos. Este régimen tarifario está empezando a implementarse en Colombia, pero con dificultad debido a presiones políticas y sociales.

En Chile, la política financiera y tarifaria del sector está determinada por leyes recientes, las que establecen procedimientos para el cálculo de la tarifa y que consiste básicamente en dividir el costo real del servicio por el número total de usuarios, incluido un cobro adicional a los usuarios que exceden los 200 litros diarios. Sin embargo, por falta de mecanismos para hacer efectiva la tarifa, los municipios, que en su conjunto erogan 75 millones de dólares al año en la prestación del servicio de aseo urbano, sólo logran cobrar 30% de ese monto. Perú también ha empezado a regular la fijación de tarifas de los servicios públicos mediante la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, SUNASS, pero aún no se han incluido las tarifas de aseo urbano.

El establecimiento e implementación de un régimen de regulación tarifaria para los servicios de aseo urbano es el aspecto crítico para lograr su autofinanciamiento en los países de la Región.

Las tasas que se cobran actualmente en ALC por aseo urbano fluctúan entre 0 y US\$ 5,0 por usuario al mes, mientras que en Estados Unidos las tarifas fluctúan entre US\$ 20 a US\$ 30 por usuario/mes. Hay excepciones, entre ellas Lima, donde se está cobrando US\$ 24 y US\$ 16 a los usuarios de clase alta y media, respectivamente y la clase socioeconómica baja paga alrededor de US\$ 3,0 por usuario.



### 3.3.6 Comercialización

La facturación y recaudación por aseo urbano tienen muchas formas. Cuando la cobranza se incluye en el impuesto predial, el sistema no es eficiente porque requiere que la municipalidad tenga un catastro predial actualizado, que los predios no estén subvaluados, que la facturación se emita oportunamente y que no haya morosidad en el pago. Todas estas condiciones no se cumplen y hay usuarios que nunca pagan, porque además las cobranzas coactivas son muy lentas. Bajo este sistema los ingresos raramente cubren los costos del servicio, especialmente en los sectores más pobres de la ciudad y consecuentemente el servicio es subsidiado por la municipalidad. Este sistema se utiliza en gran número de países de la Región. La situación mejora un poco cuando la tasa de aseo se incluye dentro del predial pero en forma etiquetada.

Otra forma de cobranza es la facturación conjunta con otros servicios públicos, como agua potable o electricidad; se fija el monto como un porcentaje del servicio primario, lo que implica una diferencia social de la tarifa (se supone que el agua potable o la electricidad ya la han tomado en cuenta). Desde hace varios años Bogotá y otras ciudades colombianas, así como Panamá, efectúan la cobranza conjuntamente con el agua potable. Las Empresas Varias de Medellín, encargadas del aseo urbano, cobran conjuntamente con los cargos de agua potable, alcantarillado y teléfonos.

El cobro conjunto con el recibo de electricidad se inició en Lima en 1982 con resultados muy positivos, lamentablemente se ha derogado el decreto que autorizaba este cobro conjunto. La experiencia del cobro conjunto se está aplicando en otras ciudades del Perú, Quito, Guayaquil, Caracas, y se está proponiendo en varias ciudades de Bolivia y Costa Rica. La entidad que factura y recauda cobra una comisión a la empresa de aseo urbano por esta labor. Los estudios efectuados en relación a esta forma de comercialización la encuentran adecuada porque se puede correlacionar razonablemente la generación de residuos sólidos con el consumo de electricidad y agua potable y además la cobranza es altamente eficiente. El problema se suscita cuando los dispositivos legales impiden el corte del servicio de agua o de electricidad cuando se incumple el pago del cargo de aseo. En Lima, a partir de enero de 1994, se prohibió el cobro a través de la Empresa de Energía Eléctrica y son las municipalidades las que cobran directamente el servicio de limpieza pública y relleno sanitario. Lo que está ocurriendo es que la morosidad del sistema de cobranza aumentó de 40 a 80% del total de los contribuyentes.

El cobro directo al usuario casi no se acostumbra en la Región, salvo algunas ciudades como Guatemala y Quetzaltenango (Guatemala), donde los recolectores privados cobran directamente a sus usuarios. En los países industrializados, como Estados Unidos, no es raro el cobro directo y el pago normalmente se hace por correo.

La comercialización es un aspecto crítico en la privatización de los servicios de aseo urbano en ALC puesto que para las empresas privadas el cobro directo de tarifas de aseo es muy riesgoso.

### 3.3.7 Financiación del sector privado

Las inversiones de las empresas privadas que actúan en el manejo de residuos sólidos municipales y residuos peligrosos son financiadas por entidades del propio sector privado, lo que supone por una parte trámites ágiles, pero por otra parte recursos financieros más caros que al final inciden sobre los costos del servicio prestado.

Los costos corrientes y las amortizaciones se financian con los pagos que reciben de la municipalidad por la prestación de los servicios contratados. Inclusive en los servicios de recolección dados en concesión, las empresas privadas prefieren que el sistema comercial lo maneje el municipio. En las plantas de tratamiento y rellenos sanitarios operados por el sector privado se practica la cobranza directa a los usuarios, aunque debe reconocerse que el principal usuario es el municipio. También se practica la cobranza directa a los grandes

generadores de residuos sólidos municipales y residuos industriales cuando los precios son acordados entre las partes.

Un aspecto crítico es que el sector privado contratista o concesionario de servicios de RSM y de RP no acude a los créditos de organismos internacionales que podrían reducir los costos de capital y consecuentemente los cargos a los usuarios, a pesar de las facilidades dadas por los bancos internacionales.

En 1995 el BID aprobó las primeras operaciones realizadas por medio de la nueva ventanilla del Banco para el sector privado, aunque estas no incluyeron operaciones para el manejo de residuos sólidos. Con estas operaciones se amplió las actividades del Grupo del BID que incluye a la Corporación Interamericana de Inversiones, CII, y el Fondo Multilateral de Inversiones, FOMIN. La inversión privada en infraestructura pública ha sido bastante moderada y se ha concentrado en unos pocos sectores (que no incluye el de residuos sólidos) y países con la mejor clasificación crediticia. Para responder a las necesidades de financiamiento del sector privado, en 1988 los países miembros del BID crearon la CII y en 1992 el FOMIN. En 1994 el BID creó una ventanilla de préstamos directos al sector privado con el propósito de facilitar el financiamiento de actividades del sector privado en infraestructura básica. Con este programa se puede cubrir hasta 25% del costo total del proyecto o el equivalente a US\$ 75 millones, de ambas sumas la que sea menor. Se puede destinar hasta 5% del total de la cartera crediticia a actividades de este tipo. Además, el BID ha iniciado un programa de cofinanciamiento con bancos comerciales e inversionistas institucionales para fomentar la participación de prestamistas privados.

### 3.4 Aspectos de salud\*

La importancia de los efectos de los residuos sólidos municipales en la salud colectiva y en el medio ambiente, así como en la salud del individuo, aunque se ha reconocido ampliamente, no ha sido objeto de estudios ni de investigaciones que permitan tomar acciones efectivas para mejorar la calidad del manejo de los RSM en América Latina y el Caribe. Los factores que contribuyen en mayor o menor grado a esta situación son: la poca atracción que los residuos sólidos comunes tiene sobre los principales profesionales e investigadores; el descuido de las autoridades públicas en cuestiones de salud relacionados con el sector específico de los residuos; y la ausencia de capacitación sobre ambiente y salud, de los profesionales que operan los servicios de residuos sólidos, donde el predominio de la ingeniería es grande.

Otro aspecto importante que interfiere en la salud y en el ambiente es la importación de tecnología de países desarrollados sin adaptarla a las condiciones locales, como por ejemplo, los compactadores diseñados para RSM con bajo contenido de materia orgánica húmeda, pero que al usarse en la Región propician el vertido de líquidos a lo largo de las vías urbanas, lo que origina malos olores y atrae moscas; o plantas de reciclaje y compostaje que por razones semejantes operan con baja eficiencia o no consiguen operar.

El mayor conocimiento de los impactos de determinados materiales en el ambiente y en la salud en general y la presencia de nuevos productos, hacen de los residuos municipales una amenaza a la integridad del ambiente y a las poblaciones expuestas, particularmente a los trabajadores involucrados en su manejo.

Por otra parte, como ya se ha indicado, en América Latina y el Caribe, se están manejando algunos residuos sólidos y semi-sólidos peligrosos conjuntamente con los residuos sólidos urbanos, con graves implicancias y

---

\* *Este capítulo está basado en los siguientes documentos:*  
*Ferreria, João Alberto; Dos Anjos, Luiz Antonio. Aspectos de saúde de resíduos sólidos municipais. Rio de Janeiro, 1996.*  
*Díaz-Barriga, Fernando. Efectos en la salud asociados con la exposición a residuos peligrosos. San Luis Potosí, 1996.*

efectos para la salud humana y el ambiente. La exposición humana a los residuos peligrosos puede darse en tres escenarios:

- a) en los sitios donde se generan (exposición ocupacional o durante accidentes);
- b) durante el transporte (accidentes); y
- c) en los sitios donde se almacenan o se depositan para su tratamiento.

Por consiguiente en ALC, donde se carece de instalaciones adecuadas y suficientes para el manejo de este tipo de residuos, la exposición humana puede ocurrir en cualquier lugar, incluso en áreas urbanas, ya que por carecer de mecanismos adecuados los residuos peligrosos son incinerados en hornos artesanales (de ladrilleras) o son depositados sin control en rellenos y vaciaderos municipales, barrancos, terrenos baldíos, en zonas industriales, ríos, lagos, playas costeras, todos ellos considerados sitios peligrosos y de riesgo para la salud humana.

Las principales fuentes de residuos peligrosos o potencialmente peligrosos identificados en las áreas urbanas de ALC son:

- industria metalúrgica: fundiciones y electrolíticas;
- industria petroquímica;
- microindustria: curtidoras de piel, ladrilleras, recicladoras de baterías, pequeñas fundiciones, etc.;
- almacenes de residuos sólidos en patios traseros de las industrias o terrenos baldíos cercanos;
- depósitos no controlados: vaciaderos de residuos sólidos, confinamientos para residuos industriales y rellenos sanitarios;
- otros: barrancos, riberas de ríos y lagos, playas costeras marítimas, etc.

#### 3.4.1 Poblaciones expuestas

Una de las dificultades para definir a las poblaciones expuestas a los efectos directos o indirectos del manejo inadecuado de residuos sólidos municipales reside en el hecho de que los sistemas de información y monitoreo sobre salud y ambiente no contemplan el aspecto colectivo de las poblaciones ni se dispone de datos epidemiológicos suficientes y confiables. A pesar de ello, algunas poblaciones o grupos en riesgo pueden ser identificados como susceptibles de ser afectados por cuestiones ambientales con reducción de calidad de vida y problemas de salud.

Una población a ser considerada es aquella que no dispone de recolección domiciliaria regular, ya que los residuos producidos son lanzados en el entorno, lo que genera un ambiente deteriorado con presencia de vectores, humos, malos olores y animales que se alimentan de los desperdicios. En general en ALC, la población más expuesta es la de los asentamientos pobres de las áreas marginales urbanas. Otro grupo expuesto a los RSM es la que vive en la vecindad de los sitios de tratamiento y disposición final de desechos.

Los segregadores de basura y sus familias, en especial aquellos que trasladan sus precarias viviendas alrededor de los vaciaderos de RSM, son otro grupo altamente expuesto porque además de convivir con vectores y animales domésticos y sufrir los efectos de la contaminación de los residuos descargados, no cuentan con ningún servicio de saneamiento básico. Además, esta población sirve a su vez de "vectores" para la transmisión de enfermedades causadas por los residuos.

Los impactos de los RSM en el ambiente se pueden extender a la población en general a través de la contaminación de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos y por el consumo de carne de animales criados en basurales, los que pueden transmitir enfermedades a los humanos. Finalmente, los trabajadores

formales o informales involucrados en el manejo, transporte y disposición final de RSM, constituyen otra población expuesta.

En cuanto a los residuos peligrosos, toda la población urbana debe ser considerada como susceptible de exposición. Sin embargo, particularmente los niños y las mujeres deben ser tomados como grupos de alto riesgo. Entre los niños se incluye a los lactantes (aquellos cuya única fuente nutricional es la leche materna), a los infantes (menores de 24 meses) y a los niños de 2 a 12 años. No es raro que elementos como el plomo sean absorbidos más fácilmente por los niños que por los adultos.

Cuando se trata de poblaciones expuestas, no puede dejarse de lado el tópico de equidad ambiental. Este concepto implica que la pobreza y la marginación son factores que favorecen la exposición a las sustancias químicas y posiblemente aumenten su efecto. Otro factor asociado a la pobreza y que debe tomarse en cuenta para la evaluación del riesgo, es la prevalencia de infecciones. Es común encontrar en las zonas marginadas índices más altos de infecciones gastrointestinales y respiratorias. Resulta evidente entonces, que no debe considerarse solamente a los grupos de riesgo en cuanto a si son mujeres o niños, sino también en cuanto a su pobreza, prevalencia de infecciones y estado nutricional.

#### 3.4.2 Efectos en la salud humana

Los componentes de los RSM pueden variar según el estilo de vida de la población de cada localidad. Por lo tanto, la interferencia de la salud humana debido a agentes físicos, químicos y biológicos contenidos en los RSM es el efecto principal de una deficiente gestión de los residuos en los países de América Latina y el Caribe. Los agentes típicos relacionados a los RSM que afectan la salud de los trabajadores y población expuesta son:

- Olor: puede causar malestar, cefaleas y náuseas.
- Ruido: puede provocar la pérdida parcial o permanente de la audición, cefalea, tensión nerviosa, estrés e hipertensión arterial.
- Polvo: responsable de molestias y pérdida momentánea de la visión y problemas respiratorios y pulmonares.
- Estética: la visión desagradable de los residuos puede causar molestias y náuseas.
- Vibración: puede provocar lumbalgia, dolores en el cuerpo y estrés.
- Objetos cortantes y punzantes: pueden provocar heridas y cortes.

En los RSM se puede encontrar una gran variedad de residuos químicos, especialmente pilas y baterías; aceites y grasas; pesticidas y herbicidas; solventes, pinturas y tintes; productos de limpieza; cosméticos; remedios; y aerosoles. En los países desarrollados hay preocupación por estos componentes de los RSM y se establecen reglas y procedimientos para su manejo. Pocos países de ALC tienen legislación al respecto y los que la tienen no la aplican ni la cumplen.

Cuadro 3.4.1  
Enfermedades relacionadas con residuos sólidos municipales  
transmitidas por vectores

Vectores	Forma de transmisión	Principales enfermedades
Ratas	A través de mordisco, orina y heces A través de las pulgas que viven en el cuerpo de la rata	Peste bubónica Tifus murino Leptospirosis
Moscas	Por vía mecánica (a través de las alas, patas y cuerpo) A través de las heces y saliva	Fiebre tifoidea Salmonelosis Cólera Amebiasis Disentería Giardiasis
Mosquitos	A través de picazón del mosquito hembra	Malaria Leishmaniasis Fiebre amarilla Dengue Filariasis
Cucarachas	Por vía mecánica (a través de alas, patas y cuerpo) y por las heces	Fiebre tifoidea Cólera Giardiasis
Cerdos	Por ingestión de carne contaminada	Cisticercosis Toxoplasmosis Triquinosis Teniasis
Aves	A través de las heces	Toxoplasmosis

*Fuente: Manual de saneamiento e proteção ambiental para os municípios. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, DESA/UFMG. Fundação Estadual do Meio Ambiente. FEMA/MG, 1995.*

La presencia de agentes biológicos en los RSM puede ser importante en la transmisión directa e indirecta de enfermedades en América Latina y el Caribe. El cuadro 3.4.1 muestra los vectores y las enfermedades relacionadas con ellas. La presencia de microorganismos patógenos se da también a través del papel higiénico, gasa, esparadrapo, pañales descartables o ropa interior contenidas en los residuos de pequeñas clínicas, farmacias y laboratorios, y en la mayoría de los casos, en los residuos hospitalarios mezclados con residuos domiciliarios. Es importante resaltar que de manera general los agentes patógenos son poco resistentes a las condiciones ambientales desfavorables y que sobreviven por poco tiempo en el exterior.

Son muy pocos los datos de morbilidad derivados de estudios epidemiológicos que permitan asociar las enfermedades con los RSM. Algunos agentes etiológicos que pueden mencionarse son aquellos responsables de dolencias intestinales (Áscaris lumbricoides; Entamoeba coli), el virus que causa la hepatitis (principalmente del tipo B), por su capacidad de resistir en un medio adverso; y el virus causante del SIDA (más por la conmoción social que suscita que por los riesgos asociados a los residuos). Además debe mencionarse también a los microorganismos responsables de algunas dermatitis.

En América Latina y el Caribe, cada vez hay mayor preocupación y atención de parte de la población y de los poderes públicos por los residuos de los establecimientos de salud. Sin embargo, considerando que los residuos hospitalarios representan menos de 1% del total de los residuos, resulta un tanto exagerado tratar de resolver urgentemente su manejo mediante recolección diferenciada, incineración y otros métodos sofisticados de tratamiento, sin que se haya encaminado soluciones, principalmente de disposición final, para la gran parte restante de RSM.

En cuanto a los residuos peligrosos, para establecer una relación de causa y efecto entre contaminación y salud, es necesario definir la ruta de exposición. Según la Agencia para las Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades del Departamento de Salud Pública de los Estados Unidos (ATSDR), las rutas de exposición se componen de cinco elementos:

- Fuentes de contaminación o sitios de residuos peligrosos. En ALC son los basureros y rellenos no controlados principalmente.
- Medios ambientales para el transporte de contaminantes: aire, agua, suelo, polvos y alimentos.
- Puntos de exposición o lugares donde ocurre el contacto del hombre con el contaminante. Por ejemplo, el vaciadero donde los segregadores recuperan residuos o el camión recolector en donde los trabajadores no tienen equipo de protección personal.
- Vías de exposición. Para el aire es la inhalatoria. Para el agua, suelo, polvo y alimento es oral. También por la piel (vía dérmica) pueden entrar al cuerpo humano algunos contaminantes orgánicos y metalorgánicos. La exposición a la radiactividad es total.
- Población receptora: Grupos humanos afectados. El tiempo de exposición y la cantidad de residuos peligrosos son los factores que más influyen en los efectos a la salud humana.

Los estudios preliminares de San Luis Potosí, México, indican que la proporción de sitios peligrosos con presencia de contaminantes orgánicos fue superior a la de los sitios con contaminantes inorgánicos. En Estados Unidos se obtuvo un resultado semejante al analizar los tipos de contaminantes de los sitios peligrosos que conforman la lista de prioridades nacionales. Los compuestos orgánicos volátiles se encontraron en 66% de los sitios, los inorgánicos en 65% de los sitios y los orgánicos halogenados (plaguicidas y bifenilos policlorados) en 34% de los sitios. En el anexo 3.4.1 se lista las sustancias que con mayor frecuencia han aparecido en los sitios peligrosos prioritarios de Estados Unidos y en el anexo 3.4.2. se lista las sustancias según su frecuencia de aparición en los diferentes medios del ambiente.

Una lista preliminar de contaminantes prioritarios para América Latina y el Caribe debería incluir también sustancias de reconocida toxicidad que se han usado ampliamente en distintas naciones del mundo, como son los bifenilos policlorados, los ftalatos y el cloruro de vinilo. En cuanto a los contaminantes biológicos, que contienen agentes patógenos, están comprendidos dentro de los residuos especiales ya tratados anteriormente. En el cuadro 3.4.2 se resumen los datos sobre algunos contaminantes.

La lista del cuadro 3.4.2 incluye sustancias de reconocida toxicidad. Considerando los efectos de cada una de ellas, prácticamente todos los órganos y sistemas del cuerpo humano potencialmente podrían estar afectados por estos residuos peligrosos. No obstante, para la ATSDR, la siguiente es la lista de las siete principales condiciones de salud asociadas a las sustancias contaminantes en sitios peligrosos (en orden alfabético):

1. anomalías inmunológicas;
2. cáncer;
3. daño reproductivo y defectos del nacimiento;
4. enfermedades respiratorias y del pulmón;
5. problemas de funcionamiento hepático;
6. problemas de funcionamiento neurológico; y

## 7. problemas de funcionamiento renal.

Este listado también puede organizarse de acuerdo a la preocupación de la comunidad. Las tres condiciones de salud que más preocupación generan entre las poblaciones afectadas por los residuos peligrosos son: cáncer (53% del total de las preocupaciones declaradas), efectos neurotóxicos (19%) y defectos de nacimiento (11%).

En relación a otros efectos, a pesar de que el número de sustancias asociadas a sitios peligrosos es grande, algunos efectos como los inmunológicos, los reproductivos e inclusive los neurológicos, pudieran no haberse registrado en los estudios epidemiológicos que hasta la fecha se han realizado entre las comunidades vecinas a estos sitios, por la simple razón de que la literatura científica sobre el tema es escasa para un gran número de dichos contaminantes.

### 3.4.3 Accidentes y riesgos ocupacionales

La salud de los trabajadores involucrados en los procesos de operación de los sistemas de residuos sólidos municipales, está relacionada no sólo a los riesgos ocupacionales inherentes a los procesos, sino también a sus condiciones de vida.

Algunos de los accidentes más frecuentes en ALC entre los trabajadores que manejan directamente los RSM son:

- Cortes con vidrios: es el accidente más común entre los trabajadores de recolección domiciliaria, en los trabajadores de plantas de recuperación y reciclaje y entre los segregadores informales. La causa principal de estos accidentes se debe a la falta de información y educación de la población en general que no se preocupa de aislar o separar los vidrios rotos de los otros residuos. El uso de guantes atenúa la incidencia de cortes pero no impide la mayor parte de estos accidentes.
- Cortes y perforaciones con otros objetos punteagudos como agujas de jeringas, clavos, espinas y otros son también frecuentes.
- Caídas del vehículo: principalmente en la recolección domiciliaria y en la limpieza de vías, debido a que los trabajadores están en el estribo trasero del vehículo sin ninguna protección. Otro factor se relaciona con la elevada incidencia de alcoholismo entre los trabajadores de aseo urbano, lo que aumenta los riesgos de accidentes.
- Atropellamiento: están expuestos los trabajadores de recolección, de estaciones de transferencia, de barrido de calles y los de disposición final de residuos. Además con igual o mayor riesgo están los segregadores informales de los vaciaderos de basura y de rellenos no controlados.
- Otros: también ocurren accidentes, algunos fatales o mutilaciones por aplastamiento o presión de equipos de compactación y otras máquinas; mordedura de animales (perros, ratas) y picadura de insectos venenosos.

### Cuadro 3.4.2

Algunos contaminantes prioritarios para América Latina y el Caribe que pudieran estar asociados con sitios peligrosos

Plaguicidas	Endosulfán Lindano DDT Paratión metil paratión, metamidofós permetrina paraquat 2,4 D, organometálicos pentaclorofenol	Disolventes	Benceno tolueno glicol éteres tricloroetileno tetracloroetileno disulfuro de carbón hexano formaldehído tetracloruro de carbono xileno
Metales	Plomo Arsénico Mercurio Cadmio Cromo Níquel Flúor	Otros	PCB* ftalatos cloruro de vinilo contaminantes biológicos

\* (PCB) bifenilos policlorados.

Los trabajadores de limpieza urbana también están expuestos a peleas y violencia, al frío, al calor, a los humos, al monóxido de carbono, a la adopción de posturas forzadas, a levantar cargas excesivamente pesadas y a los microorganismos patógenos presentes en los residuos municipales. Las micosis son comunes en los trabajadores que manejan RSM y aparecen frecuentemente (más no exclusivamente) en manos y pies, donde los guantes y calzados establecen condiciones favorables para el desarrollo de microorganismos.

También se ha detectado índices relativamente altos de dolencias coronarias e hipertensión arterial, principalmente entre los trabajadores de recolección domiciliaria. Cimino y Mamtani (1987) encontraron 6,5% de hipertensión arterial y 2,2% de dolencias coronarias; Anjos (1995) encontró 46% con algún grado de hipertensión arterial, de los cuales 20% tenían síntomas moderados o severos. En Dinamarca, en una planta de separación de residuos, 53% de los trabajadores desarrollaron dolencias pulmonares durante los 8 primeros meses de producción (Malmros et al., 1992).

Finalmente, debe hacerse referencia al estrés que soportan los trabajadores por largos períodos de transporte y los problemas de sobrevivencia y de nutrición resultantes de sus bajos salarios y desgaste físico. El estrés puede ser causa de muchos accidentes de trabajo, de dolencias ocupacionales y reducción de la inmunidad.

Los escenarios de emergencias ambientales son completamente diferentes a los escenarios de la contaminación en sitios peligrosos. En las emergencias ambientales, por lo general se presenta la exposición a una sola sustancia y no a mezclas complejas como es el caso de los lugares contaminados con residuos. La exposición es aguda y no crónica y las concentraciones ambientales pueden llegar a ser muy altas. En un reporte de la ATSDR sobre 1.249 eventos se encontró que en 72% de los casos participaron fuentes fijas y sólo el restante 28% de los eventos ocurrieron por accidentes de transporte. En 80% de estos eventos sólo una sustancia estuvo involucrada.

En el "Análisis sectorial de residuos sólidos en Colombia", OPS, 1996, se presenta el cuadro 3.4.3 que muestra datos suministrados por el instituto privado de salud "La Bergerie" de Bogotá, con los 10



diagnósticos más frecuentes en los 2.341 recicladores que acudieron durante 1993 a dicho establecimiento de salud.

#### Cuadro 3.4.3

Diagnósticos más frecuentes en recicladores de Bogotá, Colombia, 1993

Diagnósticos	Nº	%
IRA (infección respiratoria aguda) leve	321	18
IRA moderada, grave o asma	287	16
Diarrea y parasitismo intestinal	199	11
Problemas gineco-obstétricos	190	10
Trastornos prenatales	187	10
Heridas y traumatismos	148	8
Enfermedades de la piel	142	8
Otros	140	8
Trastornos osteomusculares	110	6
Trastornos oftalmológicos	83	5
Total	1.807	100

Fuente: OPS. Análisis sectorial de residuos sólidos en Colombia. OPS, 1996.

#### Cuadro 3.4.3.1

Accidentes de los segregadores - Lima, Perú, 1995

Accidentes	Relleno	De la calle
Heridas	68%	46%
Caídas y golpes	11%	25%
Atropellos y choques	2%	12%
Inhalaciones nocivas	11%	3%
Otros	8%	14%
Total	100%	100%

Fuente: ILPES. Rescatando vida. Lima, 1995.

Cuadro 3.4.3.2  
Enfermedades de los segregadores - Lima, Perú, 1995

Enfermedades	Relleno	De la calle
Infección a los riñones	17%	49%
Estomacales	29%	14%
Vista y sistema respiratorio	22%	9%
Piel	20%	6%
Otros	12%	22%
Total	100%	100%

Fuente: ILPES. Rescatando vida. Lima, 1995.

Los cuadros 3.4.3, 3.4.3.1 y 3.4.3.2 muestran la estrecha relación del ambiente de trabajo con las condiciones sanitarias en que viven los segregadores de Bogotá y Lima, las que se repiten en otras ciudades de América Latina y el Caribe.

México tiene un amplio historial en materia de accidentes ambientales. El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) de México ha efectuado un inventario de los accidentes químicos ocurridos en el país de 1990 a 1993; este inventario incluye 370 incidentes, de los cuales 70% ocurrieron en el interior de instalaciones que manejan o almacenan sustancias químicas peligrosas.

### 3.5 Aspectos ambientales

Los residuos sólidos municipales y peligrosos son causa de problemas ambientales importantes, especialmente en las áreas urbanas y en las zonas industrializadas de América Latina y el Caribe. El impacto de la generación y manejo de los residuos sólidos también amenaza la sustentabilidad ambiental. El consumo y la contaminación fueron símbolos de la industrialización y, a partir de la década de 1970, los cambios en el ambiente comenzaron a adquirir visibilidad y preocupación por la preservación del futuro.

La Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo, en 1992, no sólo reconoció esa preocupación por el ambiente, sino que propuso un nuevo modelo de desarrollo mediante el uso racional de los recursos naturales. Reconoció también que los principales desafíos son reducir la pobreza y preservar el ambiente. Transcurridos cinco años de la Conferencia, América Latina y el Caribe enfrentan la necesidad del desarrollo y la preservación ambiental, sin que el desarrollo sustentable haya ganado intensidad.

#### 3.5.1 La gestión de los residuos sólidos y el ambiente

En América Latina y el Caribe, el impacto ambiental negativo ocasionado por el inadecuado manejo de los residuos sólidos municipales, especiales y peligrosos se presenta en el siguiente orden decreciente de riesgo durante la gestión de los desechos sólidos.

1. En los sitios de disposición final (vaciaderos abiertos y clandestinos en barrancos y márgenes de caminos; vertido en ríos y lagunas, pantanos, esteros y el mar; rellenos controlados y rellenos sanitarios).
2. En los sitios de almacenamiento, incluidos los patios traseros de las industrias, terrenos baldíos y contenedores defectuosos.

3. En las estaciones de transferencia y en las plantas de tratamiento y recuperación.
4. En el proceso de recolección y transporte.

En los países no existe información confiable ni suficiente sobre el manejo de residuos sólidos por los municipios, por ello, no se puede cuantificar la magnitud del problema.

### 3.5.2 Impacto ambiental asociado a los residuos sólidos

Los problemas del manejo inadecuado de los residuos sólidos en ALC no sólo están afectando la salud humana, sino que están relacionados con la contaminación atmosférica, del suelo y de las aguas superficiales y subterráneas. Además el inadecuado manejo está generando el deterioro estético de los centros urbanos y del paisaje natural de muchas ciudades de la Región. Lo anterior se agrava cuando se constata que, en la mayoría de ciudades, la disposición final de residuos sólidos municipales, especiales y peligrosos se hace en forma conjunta e indiscriminada.

#### a) Recursos hídricos superficiales

Uno de los efectos ambientales más serios provocados por el manejo inadecuado de los residuos sólidos es la contaminación de las aguas superficiales que muchas veces son fuentes de abastecimiento de agua potable. Por una parte, la materia orgánica de los residuos disminuye el oxígeno disuelto y aumenta los nutrientes, N y P, lo que ocasiona el aumento descontrolado de algas y genera procesos de eutroficación. Por otra parte, los RSM frecuentemente están mezclados con residuos peligrosos industriales, lo que origina contaminación química. Como consecuencia, se produce la pérdida del recurso para consumo humano o para recreación, se destruye la fauna acuática y también se deteriora el paisaje. Además implica altas inversiones si se quiere recuperar el recurso.

En Colombia, 3% de los RSM de Cali y de la mayoría de los municipios del departamento del Cauca son vertidos al río Cauca; 100% de los municipios por los que pasa el río Magdalena disponen sus basuras en las riberas; y el río Tunjuelito en Bogotá se contamina por la afluencia de lixiviados sin tratamiento procedentes del relleno sanitario "Doña Juana".

En Uruguay, donde 14% de los recursos hídricos superficiales se destinan al consumo humano y las aguas superficiales satisfacen el total de la demanda de agua potable de Montevideo y 80% del interior del país, el vaciado de RSM y RP en su red hidrográfica tiene consecuencias graves. En Montevideo, el lixiviado sin tratamiento procedente del relleno descarga en un afluente del arroyo Carrasco, lo que compromete el uso de este recurso para consumo humano.

Estudios hechos en México indican que la demanda bioquímica de oxígeno de la basura es ocho veces mayor que la producida por sus aguas negras.

En general, en todos los países de la Región hay contaminación de las aguas superficiales por vertimiento de residuos sólidos municipales.

#### b) Recursos hídricos subterráneos

Los acuíferos, confinados o libres, pueden contaminarse inadvertidamente por la inadecuada disposición final de residuos sólidos, por lo que en la mayoría de las situaciones se subestima el problema, aún cuando la contaminación por nitritos y otras sustancias químicas en aguas subterráneas para consumo humano es peligrosa para la salud.

En Uruguay, por ejemplo, donde 58.000 viviendas se abastecen de pozos surgentes, la inadecuada disposición de residuos sólidos reviste especial impacto ambiental negativo. En Bogotá, los lixiviados generados en los vaciaderos del Cortijo y Gibraltar contaminaron las aguas subterráneas con plomo, cromo y mercurio.

c) Costas marinas

La disposición de residuos sólidos en las orillas del mar ha causado problemas de deterioro ambiental de costas y playas, del paisaje natural, así como de la fauna marina, lo cual afecta el turismo. Problemas de este tipo se han presentado en el Caribe, Perú, Brasil, Colombia y otros países.

d) Aire

En los botaderos a cielo abierto, es evidente la contaminación atmosférica por la presencia de malos olores y la generación de humos, gases y partículas en suspensión, producto de la quema provocada o espontánea y el arrastre de los vientos. Los incineradores de edificios multifamiliares fueron prohibidos en ciudades tales México y Buenos Aires por incrementar la contaminación atmosférica. La quema en basurales y los incineradores sin sistemas de control de la contaminación presentan un riesgo mayor debido a la presencia de plásticos, compuestos organoclorados y otros productos químicos de significativa peligrosidad. Todos los países de América Latina y el Caribe tienen problemas de contaminación atmosférica por estas causas.

Otros impactos negativos asociados al aire son los malos olores por el inadecuado manejo de contenedores, el deficiente almacenamiento de los residuos sólidos, el poco cuidado en su recolección y transporte, y la gestión ineficiente de estaciones de transferencia y plantas de tratamiento, y recuperación para reciclaje. Este problema está generalizado en todos los países de ALC.

e) Impacto sobre el paisaje

El manejo inadecuado y la deficiente disposición de residuos sólidos afectan significativamente el paisaje. Por otro lado, es preciso aclarar que un relleno sanitario bien construido, una vez concluido, puede llegar a tener un impacto positivo sobre el ambiente por la recuperación de terrenos y mejora del paisaje.

El creciente desarrollo urbano de ALC ha generado un continuo deterioro del paisaje, el cual en última instancia recibe los desechos de todas las actividades del ser humano y por lo tanto su inadecuado manejo no sólo afecta la salud y el ambiente, sino que disminuye la calidad de vida en términos del espacio y del horizonte. No es raro ver que por falta de planificación y ordenamiento del uso del suelo, se haya localizado un botadero municipal en la cima de una montaña que define los límites de la ciudad como en Pasto, Colombia.

La deficiente recolección de los residuos sólidos y la carencia de conciencia colectiva, agravan esta situación por la disposición de los desechos en calles, parques, áreas verdes, márgenes de ríos, playas y cualquier otro espacio público, lo que limita el esparcimiento y disfrute de estas áreas porque el paisaje queda afectado e inclusive se compromete la afluencia turística, vital para la economía de varios países y ciudades.

f) Impacto sobre el suelo

El crecimiento de las áreas urbanas incide directamente sobre el recurso suelo, tanto por la pérdida de tierras productivas como por la contaminación del suelo por residuos sólidos municipales, especiales y peligrosos. Se hace uso inapropiado del suelo y se vierte los residuos sobre depresiones naturales del terreno, muchas de ellas derivadas de la erosión, siendo actualmente la solución adoptada por muchos municipios de la Región. El enterramiento de residuos industriales no se ha identificado aún como un problema significativo, posiblemente por carencia de control al no existir normas precisas sobre esta materia.

En general, en todos los países de la Región se practica el vaciado de los residuos sólidos en botaderos abiertos.

### 3.5.3 Gestión ambiental de residuos sólidos

Algunos países de ALC, tales como México, Brasil, Chile, Colombia y Argentina, están empezando a evaluar los mecanismos y acciones de protección y fiscalización del ambiente, así como las medidas tomadas para la prevención de la contaminación, lo que determina en conjunto con otros sectores, el mantenimiento de la calidad ambiental.

Seguidamente, se muestra un rápido análisis de la gestión ambiental en ALC en relación al manejo de residuos sólidos:

#### a) Institucionalización

En el presente decenio la mayoría de los países ha creado sus organismos nacionales encargados de trazar políticas, dirigir, reglamentar, controlar y promover las acciones referidas al ambiente. Los aspectos de manejo de los residuos sólidos en relación al ambiente sólo son tratados secundariamente o no son tratados en esos organismos. Los municipios no han priorizado los aspectos ambientales en la administración de residuos sólidos, por ejemplo dentro del proceso de selección de alternativas del sitio de disposición final.

#### b) Legislación ambiental

Algunos países como México y Brasil están avanzando en el establecimiento de disposiciones legales (leyes, reglamentos y normas) y procedimientos administrativos (manifiestos, permisos, licencias y registros), dirigidos a definir las condiciones y restricciones que se aplican al manejo de los residuos sólidos municipales, especiales y peligrosos y su impacto en el ambiente. Otros países tratan de cumplir con los compromisos adquiridos internacionalmente y están formulando los dispositivos legales correspondientes.

Pero la situación actual en la Región tiene aún grandes restricciones; no hay estimación de costos de recuperación ambiental debido al inadecuado manejo de residuos sólidos, la comunidad no participa activamente en el establecimiento ni implementación de la política ambiental, pocos países realizan evaluaciones de impacto ambiental en los proyectos de relleno sanitario, y hay pocos programas de protección ambiental de las áreas costeras.

#### c) Cumplimiento de las regulaciones

El seguimiento, vigilancia, control y cumplimiento de las regulaciones y normas ambientales para el manejo adecuado de residuos sólidos municipales, especiales y peligrosos es deficiente. Los limitados recursos determinan que las acciones de los organismos responsables de la vigilancia y control sean aún deficientes. Por otra parte, no todas las infracciones constatadas se sancionan. Se ha identificado una debilidad en las autoridades competentes, ya que no pueden establecer una actuación eficiente sobre las malas técnicas de disposición final, tratamiento, almacenaje y recolección, tanto por fallas normativas como por los múltiples problemas financieros de los municipios.

#### d) Reducción de la generación

Las políticas de algunos países para reducir la generación de residuos sólidos municipales, especiales y peligrosos aún no han dado resultados. Los países de ALC, a diferencia de los países desarrollados, generan cantidades menores de residuos sólidos (0,5 a 1,2 kg./hab/día) debido al bajo ingreso per cápita y al consiguiente menor consumismo. Por esas mismas razones el consumidor de ALC recibe menos envolturas y envases que el de un país desarrollado.

La política promovida por algunos países de la Región con mayor desarrollo industrial para reducir la peligrosidad de los residuos en la fuente mediante procesos productivos más limpios es aún incipiente, pero es respaldada por los grupos ambientalistas y por la prensa. Entre los pocos proyectos de adopción de procesos más limpios de producción industrial se puede citar el programa PRONACOP, financiado por el BIRF en el Brasil.

En la mayoría de los países no se ha identificado programas nacionales de reducción de la generación de residuos ni de adopción de tecnologías limpias de producción, así como tampoco propuestas de rehabilitación de sitios contaminados. En términos generales, no se conoce el costo ambiental que ocasiona el inadecuado manejo de residuos sólidos.

e) Recuperación y reciclaje

Para alcanzar un desarrollo sostenible, además de disminuir la cantidad de residuos generados, se requiere incrementar la recuperación, reuso y reciclaje. En este sentido hay algún avance en los países de la Región.

Los mayores logros se dan en el campo social, constatándose el mejoramiento de las condiciones de vida de los segregadores en varias ciudades, quienes se organizan empresarialmente en precooperativas como en Colombia o en otras formas de asociaciones como en México y otros países. La asistencia técnica, y en menor grado financiera, de ONG y de los propios municipios ha sido eficaz. Si bien las cantidades recuperadas aún no pasan de 3% y 8% en peso del total de residuos generados (entre 10% y 30% del material que es posible recuperar), los ingresos de los segregadores se han incrementado debido a la mejor y más justa comercialización del material recuperado.

Otros logros han sido la instalación de plantas de recuperación, el impulso de la industria recicladora privada, la creación de Bolsas de Residuos para trueque y comercialización de desechos y la concientización y cooperación (aún lentas) de la colectividad para la separación de los residuos en los domicilios. Como ejemplo de Bolsas de Residuos se puede citar las de México y Brasil, y en este último los programas de CETESB, FEEMA y ABIQUIM.

f) Proyectos en ejecución

La mayoría de los países de la Región han realizado o están ejecutando proyectos dirigidos a prevenir, mitigar, corregir o compensar los posibles impactos negativos o a potencializar los impactos positivos del manejo de los residuos sólidos.

Algunos proyectos, como los indicados en el anexo 3.3.4 han sido exitosos, pero desafortunadamente otros sólo han sido experiencias de valor académico o técnico, que no se han mantenido ni han sido replicados debido a que no adoptaron mecanismos de planificación, jurídicos, institucionales, administrativos ni de autosostenibilidad financiera.

La compostificación también ha sido desafortunada porque los proyectos e inversiones no contaron con los estudios de factibilidad necesarios, dando como resultado que muchas plantas se cerraran y que incluso los equipos nunca se instalaran.

Peores resultados se han obtenido con los intentos de industrializar la basura, los que cíclicamente son promovidos por vendedores de equipo, y que por desconocimiento o falta de asesoría de las autoridades municipales, son causa de fracasos financieros.

En el cuadro 3.5.1 se muestra la gestión ambiental en relación al manejo de los residuos sólidos en cuatro países de la Región.

En resumen, en los países de la Región para prevenir, mitigar o corregir los posibles impactos negativos al ambiente se tiene que mejorar la gestión de los residuos sólidos municipales, especiales y peligrosos, y específicamente la disposición final y el tratamiento de estos.

Cuadro 3.5.1  
Gestión ambiental sobre residuos sólidos en algunos países

Áreas	Colombia	Guatemala	México	Uruguay
Institucional	Ministerio del Medio Ambiente, MINAMBIENTE Corporaciones Autónomas Regionales Corporaciones para el desarrollo sostenible	Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social Consejo Nacional de Áreas protegidas, CONAP	Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, SEMARNAP Instituto Nacional de Ecología Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, PROFEPA Gobernaciones de los Estados	Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, MVOTMA Dirección Nacional del Medio Ambiente, DINAMA Comisión Técnica Asesora de la Protección del Medio Ambiente, COTAMA
Legislación ambiental	Código de Recursos Naturales Leyes y resoluciones para regular el manejo, control y sanciones en relación a los residuos sólidos	Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente	Normas oficiales mexicanas sobre residuos sólidos municipales, especiales y peligrosos	Incipiente desarrollo de la legislación ambiental Ley de Evaluación del Impacto Ambiental (1994) y su reglamento Faltan normas
Cumplimiento de las regulaciones	Deficiente	Deficiente	Implementándose	Deficiente
Reducción de la generación	Programas con resultados muy reducidos	Ninguna	Incipiente	Ninguna
Recuperación y reciclaje	Organizado en gran parte con precooperativas en las principales ciudades Incremento en la recuperación (1.600 t/día) Impacto positivo ambiental y social Gran avance en el reciclaje	Desorganizada Negativa ambiental y socialmente Recuperación de papel y vidrio principalmente Reciclaje mínimo	Organizaciones de segregadores con poder político y social Incremento de la industria recicladora Bolsa de comercialización y trueque de residuos Impacto positivo ambiental y social	Recuperación desorganizada por segregadores informales. Recuperación mínima. Reciclaje mínimo.
Proyectos ejecutados o en ejecución	Plan para el Control de Residuos Peligrosos (CAR/CVC/OPS/GTZ) Tecnologías modernas para la conservación de recursos naturales (CAR/OEA) Normas sobre vertimientos industriales y vigilancia y control (CAR/Universidad Nacional)	Proyecto piloto "Alameda Norte" Saneamiento de la microcuenca de San Marcos y recuperación de áreas verdes	Sistema Nacional de información y seguimiento tecnológico Normatividad y establecimiento de instrumentos económicos Sistema de seguimiento, validación y cumplimiento	Proyecto para tratamiento del lixiviado en la cañada de las Carretas en Montevideo.

CAR: Corporación Autónoma Regional de la Sabana de Bogotá  
CVC: Corporación Autónoma del Valle del Cauca

Fuente: OPS. Análisis sectoriales de residuos sólidos en Colombia, Guatemala, México, Uruguay. 1995-1996.

### 3.6 Aspectos sociales y comunitarios

Los aspectos socioculturales comprenden las actitudes humanas, las relaciones entre los proveedores del servicio y los beneficiarios, las actitudes de la comunidad en general y la de las entidades que operan en el sector.

En este sentido, en América Latina y el Caribe se han identificado las siguientes características sociales y comunitarias que intervienen en el manejo integral de los residuos sólidos:

- Grandes movimientos migratorios internos que generalmente provienen de áreas rurales y que constituyen un factor determinante en el incremento descontrolado de los residuos sólidos urbanos.
- Diversidad regional y étnica en los países, lo que determina características diversas de la basura generada, así como también permite soluciones locales diferentes.
- Alto porcentaje de analfabetismo en las poblaciones urbano-marginales.
- Desempleo y pobreza que conduce a actividades de segregación y recuperación de residuos como única alternativa de sobrevivencia.
- Masificación de las comunicaciones para lograr más fácilmente la participación de la comunidad en el manejo de los residuos.
- Diferencia de patrones culturales de acuerdo a los niveles socioeconómicos.

#### 3.6.1. La comunidad y la prestación de servicios de aseo

Muchas zonas urbano-marginales, donde se asienta la mayor parte de la población pobre, carecen o reciben sólo ocasionalmente el servicio de recolección. Algunas áreas marginales reconocidas legalmente no reciben el servicio a pesar de que sus pobladores pagan sus impuestos prediales. En Colombia en una encuesta en las 10 principales ciudades se encontró que 34% de la población que vive en barrios socioeconómicos bajos no tenían servicios de recolección. Lo anterior sucede prácticamente en todas las grandes ciudades de la Región. Aún donde el servicio existe, su irregularidad o su baja frecuencia no deja a los usuarios satisfechos, lo cual, por ejemplo, fue expresado en la encuesta colombiana por 35% de los usuarios.

La operación deficiente de proyectos de rellenos sanitarios que terminan como botaderos abiertos, ha desprestigiado al relleno ante la opinión pública y ha motivado protestas de la comunidad cuando se proyecta ubicar el sitio de la disposición final. Por ejemplo en los últimos seis años, en Costa Rica, las comunidades ubicadas cerca de los lugares propuestos para el establecimiento de un relleno regional han manifestado su oposición organizada con inusual energía.

#### 3.6.2 Participación comunitaria

En general, en ALC, la participación de la población en el manejo de los residuos sólidos es débil pues todavía este concepto no ha echado raíces en el ámbito institucional ni en la población. Como se estima que el manejo de los residuos es un problema que compete a las municipalidades, no existe representatividad de la población en la toma de decisiones sobre alternativas de solución. Su participación se limita, en la mayoría de los casos, a entregar los residuos al sistema de recolección y a pagar la tarifa correspondiente, si la hay.

Por parte de la población, especialmente en áreas marginales urbanas, existen demandas para obtener servicios de agua potable, alcantarillado, luz eléctrica, pavimentación e incluso teléfonos, pero hay poca demanda por los servicios de aseo urbano porque por un lado se piensa que la municipalidad es la responsable de solucionar el problema, y por otra parte, la comunidad considera que el manejo público de la basura no tiene trascendencia ni prioridad. En cuanto a la conducta relacionada con el pago del servicio, la actitud de la comunidad es negativa, pues la mayoría considera que es obligación municipal. Sin embargo,



debe citarse como una buena experiencia la que está desarrollando la ONG "Alternativa" en áreas marginales de Lima, Perú, para inculcar en la comunidad la "cultura del pago" de tarifas de aseo.

La comunidad todavía no toma conciencia sobre las ventajas de la recuperación de materiales y menos aún de la separación domiciliar de los RSM para facilitar la recuperación.

A pesar de la tradición de organización comunitaria en la Región, en lo que se refiere a residuos sólidos, sólo algunos países como Colombia, México, Venezuela, Brasil y Perú, están logrando organizar sus comunidades a nivel de segregadores; microempresas de recolección y barrido; y juntas de aseo vecinal.

### 3.6.3 Comunicación social y educación comunitaria

La mayoría de los países no han trazado políticas ni estrategias para la realización de programas de comunicación social y las actividades en esta área son aisladas y eventuales. Las ONG son las entidades que más están trabajando en este sentido.

A través de los medios de comunicación se realizan esporádicamente campañas de divulgación promovidas por la empresa privada para dar mensajes de concientización a la población. Los periódicos, en algunas oportunidades, publican reportajes sobre los impactos que genera la basura y los canales de televisión pasan videos y mensajes para mantener limpia la ciudad e inclusive promover actividades para recolectar materia prima para reciclaje.

Las campañas sobre reciclaje llevan a los habitantes, comerciantes, oficinistas e industriales a establecer una relación más responsable con los demás; cada cual redefine su posición en la cadena y sus intereses. Lo que varía en los argumentos de las diferentes campañas ha sido la introducción de motivaciones económicas, sociales y ambientales de diferente índole.

Colombia, con gran experiencia en campañas de promoción de reciclaje, las ha clasificado en cuatro categorías: campañas de educación ambiental, campañas de financiación de obras comunitarias, campañas de captación de materia prima por la industria y campañas de apoyo a cambios de sistemas de manejo de residuos. Se ha logrado éxito en Bogotá, Manizales, Medellín y Cali con las campañas nacionales de la industria para captar vidrio, metales, papel, cartón y plásticos. También fueron exitosas las jornadas de recolección de papel y vidrio en algunas ciudades de Guatemala. Igualmente se destaca los programas en Río de Janeiro y Curitiba en Brasil.

Un avance en varios países de la Región es la introducción de la educación ambiental en los programas escolares formales, habiéndose producido materiales y cartillas de gran calidad. Se debe tener presente que la educación comunitaria sobre manejo adecuado de residuos sólidos es un proceso a largo plazo que definitivamente debe iniciarse en la infancia.

### 3.6.4 Segregadores

Mientras la desocupación sea elevada y la extrema pobreza se mantenga, habrán segregadores en América Latina y el Caribe.

A fin de mitigar este problema social, las ONG, grupos comunitarios y religiosos y las propias autoridades municipales están trabajando, en unos países más que en otros, para mejorar las condiciones de vida de los segregadores. La principal estrategia es organizarlos en cooperativas y asociaciones que se manejan con carácter empresarial, de esta manera podrán tener una mejor posición para discutir con los recicladores la comercialización de los materiales recuperados. Se han logrado resultados positivos en Colombia y México. En Medellín, "Recuperar" tenía 900 asociados en 1995 y la Asociación de Recicladores, ANR, de Colombia

tiene casi 80 grupos afiliados, con una membresía de 10% de los segregadores del país. Además hay otros 100 grupos de recuperadores organizados a nivel nacional. En México se estima que hay 13.100 segregadores bien organizados, de los que dependen económicamente 80.000 familiares.

#### 4. Aspectos críticos identificados y conclusiones

Un análisis rápido del presente diagnóstico, que deberá ser actualizado en forma periódica, permite señalar algunas conclusiones e identificar aspectos críticos en las diferentes áreas de gestión de los residuos sólidos municipales en la Región. Estos aspectos críticos permitirán orientar algunas acciones a tomar en el futuro, tales como el estudio y análisis de las experiencias exitosas en el manejo de los residuos sólidos municipales en la Región para promoverlas y replicarlas con los ajustes necesarios a las características locales de cada ciudad y país. También será necesario concentrar los recursos en la solución de los aspectos críticos identificados, priorizándolos en función de la minimización y del mayor impacto negativo que están causando a la salud humana, al ambiente y a las poblaciones urbanas pobres y marginadas.

##### 4.1 Área institucional y legal

###### 4.1.1 El sector y la estructura institucional

i) En los países de la Región no se reconoce como un sistema o sector al de residuos sólidos, por lo tanto, no ha contado hasta ahora con el desarrollo ni el protagonismo necesarios para que el manejo de los residuos sólidos tenga prioridad.

Por otra parte, en varios países, el supuesto sector de residuos sólidos, tanto desde el punto de vista de las entidades que lo integran como de las leyes que lo regulan, padece de evidentes duplicaciones, descoordinación interinstitucional, dispersión y ambigüedad. En un afán por actualizarse, se crean programas sobre el medio ambiente, se establecen comisiones y se multiplican iniciativas sin anular o rectificar deficiencias existentes, lo que impide una sana gestión y armonía en el sector.

Además, la falta de un organismo rector que lidere los asuntos relacionados con los residuos sólidos, incluido el papel del gobierno local, afecta la disponibilidad de recursos, los procesos de información y la cobertura de los servicios.

Tradicionalmente se sostuvo que el problema de los desechos sólidos era un asunto exclusivamente municipal. Hoy se sabe que es un problema complejo cuya solución requiere de acuerdos multidisciplinarios y multisectoriales, sobre todo cuando se incluye a los residuos peligrosos. El problema va más allá de la jurisdicción municipal y cualquier esquema que se sugiera debe contemplar el fortalecimiento de las municipalidades.

En el Caribe la estructura institucional funciona mejor, en parte, por el tamaño de los países, lo que les permite contar con una sola entidad de gobierno que dirige el sector y que se encarga del manejo de los residuos sólidos, operativa y normativamente.

ii) Existe limitada capacidad institucional en gran parte de las entidades ejecutoras y normativas para asumir sus funciones y responsabilidades. El Estado se ha mostrado ineficiente y dispendioso como operador (con excepción de algunos países del Caribe) y tampoco ha cumplido a cabalidad sus funciones normativas y fiscalizadoras.

Tampoco los gobiernos locales han demostrado ser operadores eficientes, sin embargo, representan un ámbito ideal para la participación ciudadana, indispensable en las actuales circunstancias de descentralización en que

se toma conciencia que la solución de los problemas debe provenir del esfuerzo, iniciativa y organización de la población antes que de la intervención del Estado.

El mayor problema que enfrentan los servicios de aseo urbano de ALC es su deficiente administración, ya que los aspectos técnicos y tecnológicos son bien conocidos.

Los servicios municipales de aseo urbano tienen una serie de restricciones organizacionales, sobre todo porque la administración de los municipios es centralizada y el manejo de residuos sólidos no es prioritario, a pesar de que en muchos municipios al aseo urbano le corresponde casi la mitad del presupuesto municipal.

El modelo adoptado desde la década pasada por los municipios de las ciudades grandes fue la creación de empresas municipales de aseo urbano con cierta autonomía administrativa y financiera, pero muchas veces con problemas operativos. De ahí que en la presente década se haya intensificado la contratación y concesión de la operación de los servicios al sector privado con resultados positivos.

En las ciudades medianas y pequeñas prevalece la administración municipal directa de los servicios y es justamente en este rango de numerosas ciudades donde se identifican los problemas críticos de gerencia, operación, administración y financieros de estos servicios. Así surgen diversas preguntas: ¿cómo financiarán estas ciudades, que albergan a más de la mitad de la población urbana de la Región, sus inversiones para mejorar el manejo de los RSM? ¿cómo pueden estas ciudades menores acceder a las entidades nacionales e internacionales de crédito?

iii) Falta de planificación operativa, financiera y ambiental en relación al manejo de los residuos sólidos, tanto a nivel nacional como a nivel de los organismos ejecutores. La solución de los problemas del manejo de residuos sólidos municipales y peligrosos demanda previsión de largo plazo, o sea capacidad de planificar, sin embargo, las municipalidades carecen de esta capacidad.

iv) Carencia de sistemas nacionales de información y seguimiento en las áreas específicas del sector, lo que restringe la posibilidad de planificar y de contar con un elemento valioso para la correcta toma de decisiones, la adecuada gestión, la formulación de planes y programas, la jerarquización de actividades, la asignación de recursos y la realización de labores de monitoreo, vigilancia y control.

En todos los países existe insuficiencia de información sobre el sector de residuos sólidos. Así, las iniciativas y decisiones de las diferentes instituciones involucradas en el sector no se sustentan en un conocimiento objetivo de la situación, sino en extrapolaciones de la escasa información disponible o en estimaciones sin suficiente respaldo técnico.

#### 4.1.2. Legislación

i) Falta de complementariedad entre las diferentes disposiciones jurídicas referidas a los residuos sólidos municipales, especiales y peligrosos; riesgos para la salud pública, riesgos ambientales y sobre la creciente participación del sector privado en la prestación de servicios.

Otros aspectos críticos son la legislación incompleta; ambigüedad respecto al ámbito de competencia de las instancias administrativas involucradas; incompatibilidad de los contenidos legales, reglamentarios y normativos con las situaciones económicas, sociales y culturales imperantes; y abuso en la expedición y empleo de disposiciones complementarias y administrativas.

ii) En la mayoría de los países, el marco jurídico del sector no contempla los múltiples compromisos internacionales asumidos por el Gobierno del país, y si los contempla, no se aplican a su realidad.

iii) La falta de vigilancia para el cumplimiento de los instrumentos legales y normas que regulan el manejo de residuos municipales y peligrosos es una restricción importante en la gestión eficaz de los residuos sólidos.

Por otra parte se desconoce la legislación pertinente por insuficiente e inadecuada difusión de las normas existentes. Algunos países tienen legislación avanzada sobre la materia, pero su falta de aplicación las hace inoperantes y hace que los transgresores de la legislación se beneficien con la impunidad.

iv) En los países federados no se ha encontrado una fórmula regulatoria para obligar a los municipios a cumplir con ciertas normas federales de tipo ambiental y financiero.

#### 4.1.3 Políticas y planes

i) La mayoría de los países no tiene políticas directamente orientadas al problema de los residuos sólidos y las recientes políticas nacionales sobre descentralización y privatización han influenciado el manejo de los residuos sólidos sin una regulación adecuada.

Las políticas para reducir la generación de residuos sólidos no se han establecido formalmente en ALC y no se ha pasado de la retórica oficial y de la promoción de los grupos ambientalistas; los resultados aún no se aprecian.

En cuanto a las políticas de recuperación, reuso y reciclaje de residuos sólidos, sí ha habido un sostenido avance en los países, aunque en la mayoría no se ha establecido políticas oficiales sino que han surgido espontáneamente de las comunidades pobres que buscan un ingreso económico.

Algunos países han establecido en forma explícita políticas basadas en el principio "el que contamina paga", pero la falta de recursos dificulta su aplicación.

ii) Muy pocos países han formulado planes, programas y proyectos para el corto y mediano plazos. Ningún país los ha formulado para el largo plazo.

Se han preparado algunos planes maestros de áreas metropolitanas y ciudades grandes, pero pocos se han implementado. Esta falta de planes, programas y proyectos de pre-inversión es un aspecto crítico para el desarrollo del sector.

Existen proyectos piloto, pero la mayoría tiene sólo valor académico y técnico; son raros los que han permanecido, principalmente por falta de autosostenibilidad económica y financiera. Se exceptúan las microempresas cuyo avance en ALC es constante.

#### 4.1.4 Recursos humanos

i) Más de un millón de trabajadores formales e informales están vinculados al manejo de los residuos sólidos municipales, directa o indirectamente en América Latina y el Caribe. Pero aún así faltan recursos humanos capacitados y calificados en todos los niveles.

En términos generales, los ingresos del personal son bajos y están en el nivel de sobrevivencia. Los beneficios sociales y de salud para el personal formal son exigüos y no existen para los trabajadores informales.

Los salarios e incentivos del personal técnico y profesional, por lo general, no son suficientes por lo que es difícil retenerlos.

Es frecuente la interferencia política en los servicios municipales de aseo urbano, lo cual determina la contratación de personal de base en exceso y nombramientos de ejecutivos sin ninguna calificación.

ii) La falta de capacitación del personal de aseo urbano es crítica en ciudades intermedias y menores. La privatización de servicios y el despido consiguiente de personal es motivo de serios conflictos laborales y sociales. Los pocos estudios efectuados confirman la mayor eficiencia de la mano de obra de los servicios de aseo urbano privatizados en comparación con la de los servicios municipales. Por otra parte, los salarios y prestaciones del sector privado son más bajos que en el sector público.

#### 4.1.5 Privatización

La tendencia actual está orientada hacia la mayor participación del sector privado en el manejo de los residuos sólidos. La opinión pública asume que el sector privado es más eficiente que el sector público y considera que también puede mejorar la calidad y los costos de los servicios prestados. Las contrataciones y concesiones al sector privado son una salida para los municipios que no tienen recursos disponibles para inversiones.

Sin embargo, en la Región se discuten los siguientes puntos críticos y se reconoce que no existe un modelo que pueda considerarse aplicable a toda la Región de ALC:

- Transparencia y claridad en las cláusulas contractuales del sector privado y correcta supervisión e inspección para el cumplimiento del contrato.
- Vigilancia a las empresas privadas por parte de las autoridades para controlar el cumplimiento de las regulaciones, criterios y normas relacionadas a la salud y al ambiente.
- La factibilidad de la prestación de servicios a las áreas marginales por las empresas privadas formales, microempresas o asociaciones comunitarias.
- En ciudades intermedias y sobre todo en las pequeñas, la empresa privada no muestra interés.
- Alternativas para resolver el problema social de los trabajadores despedidos por el proceso de privatización en una región con altas tasas de desempleo.

#### 4.2 Área técnica y operativa

En la revisión del material documental obtenido para la preparación de este diagnóstico, se detectaron algunos aspectos críticos y problemas técnicos. Sin embargo, se puede concluir que su solución no es siempre técnica sino institucional, legal, normativa, financiera, administrativa y comunitaria. A continuación se anotan los aspectos críticos identificados en relación al manejo técnico de los RSM y RP en la Región, siguiendo la secuencia operativa de la gestión.

1. Si bien las fuentes generadoras de los desechos sólidos son fácilmente identificables, los residuos especiales y los peligrosos no reciben un manejo diferente, sino que, salvo algunas excepciones, se mezclan con los residuos sólidos municipales, con el consiguiente impacto negativo sobre el ambiente y la salud de los trabajadores del servicio, segregadores y público en general.

2. El almacenamiento temporal de los residuos en las ciudades de ALC es inadecuado (con excepción de las zonas residenciales de ingresos altos) debido a la falta de estandarización y mantenimiento de los recipientes, lo cual dificulta su manejo. El esfuerzo de carga para los trabajadores es mayor cuando se usan cilindros de 200 litros de capacidad. En muchas ciudades el uso de contenedores en la vía pública es deficiente, convirtiéndose en vertederos sucios con problemas de olores y proliferación de vectores.

3. Aunque las características físicas de las ciudades de la Región son diferentes, el rendimiento del barrido manual es similar. El barrido mecánico es más eficiente y de menor costo, sin embargo, es una decisión

delicada para las autoridades municipales sustituir el barrido manual por el mecánico, ya que la operación manual cumple la función social de absorber un elevado número de trabajadores, sobre todo mujeres, que no están calificados para otros empleos, especialmente en períodos de alta desocupación como el actual. Por otra parte, se ha mejorado la calidad del barrido y su costo se ha reducido con la privatización.

4. Si bien las técnicas de recolección con equipo importado son similares, hay una amplia diferencia entre las ciudades en cuanto al rendimiento de la mano de obra y del equipo, debido no sólo a la eficiencia de los trabajadores, sino a las características físicas de cada ciudad, a la optimización de las rutas, al sistema de recolección, a la participación comunitaria y al tamaño de las ciudades. En general, las ciudades han prestado especial atención a la recolección, inclusive haciendo participar activamente al sector privado, lográndose coberturas superiores a 90% en numerosas ciudades grandes de la Región. Pero un aspecto crítico identificado son las bajas coberturas en ciudades intermedias y menores, y la escasa o nula atención a los asentamientos marginales urbanos en áreas metropolitanas y ciudades mayores de la Región. El poco interés de las empresas privadas para intervenir en estos escenarios posibilita la participación de las microempresas.

5. La mayoría de las ciudades con más de un millón de habitantes tiene estaciones de transferencia de diseño similar con ligeras variantes. Los posibles problemas de estas instalaciones residen en su ubicación y en la defectuosa operación que puede impactar negativamente en el ambiente y en la calidad de vida de las poblaciones aledañas.

6. El tratamiento por incineración se ha circunscrito a pequeños incineradores para residuos especiales, principalmente en los hospitales y en la industria. Por lo tanto no se identifican aspectos críticos, aunque las perspectivas de uso futuro se limitan a los países del Caribe y alguna ciudad con problemas específicos. En cambio el proceso de compostaje sí ha presentado aspectos críticos. La falta de estudios de factibilidad, incluidos el de mercadeo y comercialización, fueron la principal causa de varios fracasos. En Brasil, se informa que hay 31 plantas de reciclaje y compostaje en operación, pero no se ha hecho un estudio de cuántas han cerrado. Se estima que en los últimos veinte años al menos 15 plantas grandes en América Latina y el Caribe cerraron a los pocos años por la negativa de la municipalidad a seguir subsidiando los altos costos operacionales, sobre todo si tenían alternativas menos costosas de disposición final, aunque ecológicamente no tuviesen las ventajas de la bioconversión. Salvo el caso de ciudades contiguas a complejos agroindustriales, no es probable que el sector privado tenga interés en invertir y operar plantas de compostaje, a menos que se trate de pequeños proyectos industriales para un mercado local reducido de jardines domiciliarios.

Otro tanto se puede decir sobre el poco o ningún interés del sector privado de invertir y operar plantas de incineración con recuperación de energía.

7. Uno de los principales aspectos críticos identificados a nivel regional es la baja cobertura y precaria atención a la disposición final de RSM y el consiguiente impacto negativo sobre la salud y el ambiente. Hay un desbalance en la preocupación existente en los países por parte del Gobierno, de la comunidad y de la prensa por el manejo de los residuos sólidos hospitalarios (aproximadamente 600 t diarias en toda la Región), en comparación con el muy poco interés en resolver la disposición final de 330.000 t diarias de residuos municipales que revisten un peligro potencial.

8. El denominado relleno sanitario que normalmente no pasa de ser un relleno controlado, es el método de disposición final más practicado en América Latina y el Caribe. La información indica que 30% de los RSM son dispuestos en rellenos sanitarios pero estos datos, que no han sido verificados, parecen sobrevaluados. La mayoría de los rellenos calificados como sanitarios no cumplen las especificaciones técnicas requeridas para ser denominados como tales. Además se menciona a los rellenos controlados con una cobertura de 35% sin que haya consenso técnico para especificar qué es un relleno controlado, puesto que esta denominación tiene un rango muy amplio, desde un relleno sanitario hasta un simple botadero inspeccionado, con la sola

excepción de Brasil donde hay normas para rellenos controlados. Evidentemente, la calidad de los pocos rellenos sanitarios ha mejorado en los últimos años, aunque todavía en ninguno de ellos se trata el lixiviado ni se usa membranas sintéticas para impermeabilización.

La disposición final de los RSM en las ciudades intermedias y menores e incluso en algunas grandes, en vaciaderos abiertos y en cuerpos de agua es frecuente y constituye el mayor problema para la salud pública y el ambiente de la Región. La intervención del sector privado formal en la construcción de rellenos sanitarios, exitosa en las ciudades grandes, no ocurre en las ciudades de menor tamaño. La construcción de rellenos manuales son factibles como proyectos demostrativos en núcleos urbanos muy pequeños. Posiblemente las microempresas sean la alternativa viable.

9. El mantenimiento de equipo e instalaciones sigue siendo un asunto crítico en los servicios municipales de la Región. Se ha solucionado en parte, en algunos servicios de aseo con la contratación del servicio de mantenimiento a compañías privadas. Obviamente no hay problema cuando se privatiza el servicio de aseo urbano, puesto que el mantenimiento es responsabilidad del concesionario o contratista privado.

10. La recuperación de materiales reciclables y reusables se practica ampliamente en América Latina y el Caribe. La recuperación formal mediante la separación y acopio proveniente de grandes generadores de desechos reciclables es lucrativa, ecológicamente positiva y recomendable. La otra forma de recuperación mediante segregación callejera, durante la etapa de recolección o en los sitios de disposición final no es recomendable, pero es aceptada como válvula de escape a los problemas de desocupación y pobreza.

No hay información confiable sobre la cantidad de residuos que se recupera. Mediante la recuperación en la fuente de grandes generadores, posiblemente se está recuperando hasta 30% de los desechos. Se estima que los segregadores recuperan de 2% a 8% de la basura generada o de 10% a 30% de los componentes reciclables contenidos en los RSM. En resumen, en algunas ciudades ha habido avances pues se ha incrementado la cantidad recuperada, los grupos de segregadores están organizándose, la comercialización del material recuperado es más equitativa, y ha crecido el número de industrias recicladoras, aunque continúa el problema social de los segregadores y aún no se han trazado las pautas para que estos accedan al crédito financiero.

11. Dentro de los residuos sólidos especiales, los peligrosos provenientes de servicios de salud, en términos regionales representan menos de 1% del total de RSM generados por día, que son 300.000 t diarias. La mayor parte de estos residuos hospitalarios se está manejando junto con los RSM y se está disponiendo conjuntamente. Es difícil que las autoridades del gobierno y municipios puedan vigilar y controlar el manejo de los residuos sólidos de hospitales, si estos también son instituciones del gobierno.

12. Los residuos sólidos y semisólidos peligrosos tienen características de toxicidad y peligrosidad para la salud humana y el ambiente. Aunque no hay datos al respecto, se puede asumir que una parte de los residuos peligrosos se maneja conjuntamente con los residuos sólidos municipales, autorizada o ilícitamente. En este sentido la falta de vigilancia y control de las autoridades encargadas debido a la carencia de recursos humanos, físicos y financieros; la no-aplicación de sanciones a los infractores; los favores políticos y privilegios; y la corrupción de funcionarios, son las principales causas de este problema.

#### 4.3 Área económica-financiera

1. Con excepción de algunos países del Caribe, los gobiernos de la Región no han identificado los beneficios económicos que traen consigo el adecuado manejo de los RSM y RP y un eficiente servicio de aseo urbano. Al no poder cuantificar los beneficios de la salud, preservación del medio ambiente, mejoramiento de la calidad de vida, incremento del turismo y reducción de la pobreza, las evaluaciones sobre beneficios económicos se reducen a valorizar el material recuperado y reciclado, la venta de cómpost, gas

metano o energía proveniente de la incineración, el aumento del valor de los terrenos recuperados por rellenos sanitarios y otros beneficios marginales que no representan realmente todo el beneficio económico del adecuado manejo de los residuos sólidos.

2. El manejo de los residuos sólidos no es tratado como un sector específico en los países de América Latina y el Caribe y raras veces existe un sistema financiero de apoyo del sector, visto como un conjunto de políticas, normas, acciones, recursos y objetivos debidamente dispuestos. La mayor parte de los recursos financieros provienen de los propios municipios y los limitados recursos financieros nacionales (federales o estatales) fluyen por los canales burocráticos establecidos y cuando llegan a los niveles de aplicación, se pierde la eficacia de la gestión financiera en beneficio del sector.

3. En cuanto al presupuesto, el aspecto crítico identificado es el reducido aporte financiero proveniente del gobierno y de los municipios para el mejoramiento del manejo de los RSM y RP en los países de la Región, especialmente para las ciudades intermedias y de menor tamaño.

4. En relación al financiamiento externo, el interés de los organismos internacionales y bilaterales en el manejo de residuos sólidos es reciente, no más de 10 años, y aún son pocos los casos en que este financiamiento externo haya sido exclusivo para proyectos de residuos sólidos, pues generalmente es un componente de proyectos de desarrollo urbano, saneamiento básico, o de control de la contaminación ambiental, a diferencia de los proyectos de abastecimiento de agua potable y alcantarillado que sí tienen identidad propia. Otro problema es la forma cómo los municipios de ciudades intermedias y pequeñas pueden acceder al crédito de los organismos financieros internacionales y bilaterales. El BID para responder al financiamiento del sector privado ha abierto una nueva ventanilla en 1994 y además está ofreciendo mayor acceso a las microempresas de la Región.

5. Sin información contable sobre costos de manejo de residuos sólidos, no es posible determinar indicadores de eficiencia ni desempeño financiero, por lo tanto, esta falta de información constituye una restricción crítica.

6. Los municipios para cumplir con su responsabilidad de aseo urbano cuentan con transferencias de los gobiernos nacionales, ingresos municipales (impuestos prediales, comerciales, industriales), y tasas y tarifas por el servicio de aseo. Estas últimas son mínimas; en algunas ciudades no se cobran por razones políticas y en otras por lo difícil de la cobranza, por falta de educación comunitaria o porque el servicio es de tan baja calidad que los usuarios se niegan a pagarlo. La implementación de tarifas para los servicios de aseo urbano es el aspecto crucial para lograr su autofinanciamiento en los países de la Región.

7. La cobranza de los servicios de aseo urbano no es eficiente cuando está incluida en la facturación del impuesto predial, pues el índice de morosidad en el pago es muy alto. Bajo este sistema, que es usado en gran número de países de la Región, los ingresos raramente cubren los costos del servicio y consecuentemente el servicio es subsidiado por la municipalidad. La cobranza de tarifas, facturada conjuntamente con otros servicios públicos como agua potable y energía eléctrica, en general es eficiente y logra el autofinanciamiento de los servicios de limpieza pública. El problema se suscita cuando se crean dispositivos legales que impiden este tipo de comercialización y el corte de los servicios de agua o de electricidad si se incumple el pago del servicio de aseo.

La comercialización es un aspecto crítico en la privatización de los servicios de aseo urbano en ALC puesto que para las empresas privadas, concesionarias o contratistas, el cobro directo de tarifas de aseo a los usuarios es riesgoso y siempre se llega a convenir para que la municipalidad sea la recaudadora de las tarifas y la que pague al concesionario o contratista privado.

#### 4.4 Área de la salud



La interferencia de la salud humana debido a agentes físicos, químicos y biológicos contenidos en los RSM es el efecto principal de una deficiente gestión de los residuos en los países de América Latina y el Caribe. Las poblaciones expuestas son los trabajadores formales e informales involucrados en los procesos de manejo, transporte y disposición final de los residuos sólidos; la población que no dispone de recolección domiciliar regular; la que vive cerca de los sitios de tratamiento y disposición de los RSM; la población de segregadores y sus familias; y la población en general, a través de la contaminación de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, del consumo de carne de animales criados en basurales, y de la exposición a residuos peligrosos. Los principales factores que contribuyen en mayor o menor grado a esta situación son la poca atención y vigilancia de las autoridades públicas relacionadas con el sector de los residuos y la deficiente calidad de servicios prestados por las instituciones responsables del aseo urbano.

#### 4.5 Área del ambiente

En América Latina y el Caribe el impacto ambiental negativo ocasionado por el inadecuado manejo de los residuos sólidos municipales, especiales y peligrosos se presenta en el siguiente orden decreciente de riesgo: sitios de disposición final; sitios de almacenamiento temporal; estaciones de transferencia, plantas de tratamiento y recuperación; y en el proceso de recolección y transporte. El impacto ambiental negativo asociado al manejo inadecuado de los residuos sólidos en ALC está relacionado con la contaminación de los recursos hídricos superficiales, subterráneos y costas marinas; la contaminación atmosférica; la contaminación del suelo; y el impacto sobre el paisaje. La protección y fiscalización del ambiente, así como las medidas tomadas para la prevención de la contaminación, tienen limitaciones de orden institucional, de legislación ambiental, financieros y sobre todo de vigilancia para el cumplimiento de las regulaciones. Por otra parte, las políticas para reducir la generación de residuos municipales, especiales y peligrosos aún no han dado resultados; igualmente, la reducción de la peligrosidad de los residuos en la fuente mediante procesos productivos más limpios, es aún incipiente. Para lograr un desarrollo sostenible, se requiere incrementar la recuperación, reuso y reciclaje, campo en el cual hay algún avance en la Región. Pero lo principal para prevenir, mitigar o corregir los posibles impactos negativos al ambiente, es mejorar el manejo de RSM y específicamente la disposición final de estos.

#### 4.6 Area social y comunitaria

La participación comunitaria en el manejo de los residuos sólidos es débil. La comunidad considera que el problema compete únicamente a las municipalidades y por lo tanto la población no está representada en la toma de decisiones para solucionar los problemas relacionados con el manejo de los residuos. En cuanto a la conducta respecto al pago del servicio, la actitud de la comunidad es negativa, pues muchos consideran que es obligación municipal proporcionar el servicio gratuitamente.

Mediante la educación ambiental se puede reducir los costos de barrido y lograr una mejor separación de los residuos, pudiendo ser económicamente factible invertir en educación.

En la mayoría de los países no se ha trazado políticas ni estrategias para programas de comunicación social y las actividades en este sentido son aisladas y eventuales. Sólo en algunos países se ha insertado la educación ambiental en los programas escolares formales, lo cual es muy acertado puesto que la educación sobre manejo adecuado de residuos sólidos es un proceso a largo plazo que definitivamente debe iniciarse en la infancia.

La educación y conocimiento sobre la recolección y disposición final, la reducción de la generación y la recuperación y reuso de los residuos sólidos por parte de los actores del proceso, autoridades, productores y generadores, y especialmente la comunidad, es parte importante de los postulados del Programa 21 y aunque

es un proceso de largo plazo, es el camino correcto para lograr la sustentabilidad de los servicios de aseo urbano. Así lo confirman los logros obtenidos en los países industrializados.

Finalmente, mientras la desocupación sea elevada y la extrema pobreza se mantenga, habrá segregadores de residuos sólidos. Será necesario mitigar este problema social y apoyar la organización y el desarrollo de las capacidades gerenciales, operacionales y financieras de las cooperativas, asociaciones y microempresas de segregadores.

## REFERENCIAS

- Banco Interamericano de Desarrollo. Informe anual, 1995. Washington, DC, BID, 1996.
- Banco Interamericano de Desarrollo. Latin America in graphs; demographic, economic and social trends, 1994-1995. Washington, DC., BID, 1996.
- Banco Interamericano de Desarrollo. Guía para la evaluación de proyectos de desechos sólidos en pequeñas y medianas ciudades. Washington, DC, BID, 1993.
- Banco Interamericano de Desarrollo. Infrastructure for development, a policy agenda for the Caribbean. BID, Caribbean Development Bank.
- Banco Interamericano de Desarrollo. Problemática de clasificadores de residuos sólidos en Uruguay. Washington, DC, BID, 1995.
- Banco Mundial. Informe sobre el desarrollo mundial, 1994 - infraestructura y desarrollo. Washington, DC, BIRF, 1994.
- Banco Mundial. Solid waste management projects. Washington, DC, BIRF, 1995.
- Baviera, Annie. Informe sobre la situación del manejo de residuos sólidos municipales y peligrosos en Costa Rica. 1996.
- Bernstein, Janis. Planteamientos alternos para el control de la contaminación y el manejo de desechos; instrumentos regulatorios y económicos. Washington, DC, BIRF, 1992.
- Boscó, Eréndira. Actualización sobre el manejo de residuos sólidos municipales y peligrosos en México. 1996.
- CEPAL. Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 1995. Santiago, CEPAL, 1995.
- CEPAL. La evaluación de impacto ambiental y la gestión de residuos. Santiago, CEPAL, 1995.
- CEPAL. Políticas para la gestión ambientalmente adecuada de los residuos sólidos urbanos e industriales. Santiago, CEPAL, 1995.
- CEPAL. Report of the Second Regional Seminar on Progress and Prospects for the Environmentally Sound Management of Urban and Industrial Waste. Santiago, CEPAL, 1994.
- CEPIS. Información del Sistema de Monitoreo de Residuos Sólidos, SIMRU. Lima, CEPIS, 1996.
- Cointreau-Levine, Sandra. Private sector participation in municipal solid waste service in developing countries; the formal sector. Washington, DC, BIRF, 1994. Urban Management and Environment, 13.
- Costa Leite, Luiz Edmundo. Solid waste management privatization processes in Latin America. Documento en preparación. 1996.
- Chile. Ministerio de Planificación y Cooperación. Manual instructivo de apoyo a los municipios para fijación de tarifas por servicios ordinarios de aseo en el contexto de la nueva Ley de Rentas Municipales. Santiago, 1996.
- Díaz-Barriga, Fernando. Efectos en salud asociados con la exposición a residuos peligrosos. México, D.F., 1996.
- Ferreira, João Alberto; Dos Anjos, Luiz Antonio. Aspectos de saúde de residuos sólidos municipais. 1996.
- Fundación Natura. Manejo de los desechos sólidos en el Ecuador. Quito, CIID, Fundación Natura, 1994.
- Giesecke, Ricardo; Escalante, D. Microempresas privadas de recolección manual de basuras. Lima, GTZ, NORSALUD, 1992.
- Guayaquil. Municipalidad. Historia de los servicios de recolección y disposición final de las basuras en la ciudad de Guayaquil desde 1988 hasta 1995.
- Hacia la Biocidadad, II Conferencia Interamericana de Alcaldes, Miami, 1996.
- Hermida, Deli. Situación del manejo de residuos sólidos en Paraguay. Asunción, SENASA, 1996.
- IMO. Global waste survey. IMO, 1995.
- JICA. Estudio sobre manejo de residuos sólidos en el área metropolitana de Asunción en la República del Paraguay. JICA, Kokusai Kogyo Co. Ltd., 1993.
- Monge, Gladys. Informe sobre la situación del manejo de los residuos sólidos municipales y peligrosos en el Perú. 1996.

Monreal Urrutia, Julio. Informe sobre la situación del sector residuos sólidos urbanos de Chile. 1996.

Monteiro, José Enrique Penido. Informe sobre la situación de manejo de residuos sólidos municipales y peligrosos en Brasil. 1996.

Naciones Unidas. Compendium of human settlements statistics, 1995. New York, United Nations, 1995.

Naciones Unidas. World urbanization prospects: the 1994 revision. New York, United Nations, 1994.

OMS. Managing medical wastes in developing countries. Geneva, WHO, 1994.

OPS. Análisis sectorial de residuos sólidos en Colombia. Washington, DC, OPS, 1996. Serie Análisis Sectorial, NE 8.

OPS. Análisis sectorial de residuos sólidos en Guatemala. Washington, DC, OPS, 1996. Serie Análisis Sectorial, NE 6.

OPS. Análisis sectorial de residuos sólidos en México. Washington, DC, OPS, 1996. Serie Análisis Sectorial, NE 10.

OPS. Análisis sectorial de residuos sólidos en Uruguay. Washington, DC, OPS, 1996. Serie Análisis Sectorial, NE 7.

OPS. Las condiciones de la salud en las Américas, 1994. Washington, DC, OPS, 1994.

OPS. Desechos peligrosos y salud en América Latina y el Caribe. Washington DC, OPS, 1994. Serie Ambiental NE 14.

OPS. Estadística de la salud de las Américas. Washington, DC, OPS, 1995. Publicación Científica NE 556.

OPS. Lineamientos metodológicos para la realización de análisis sectoriales en residuos sólidos. 1996. Informe Técnico NE 4.

OPS. Management of hospital solid wastes and control of the effects on health and the environment in Central America and Panama. Washington, DC, OPS, OMS, ECC, 1991.

OPS. El manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Washington, DC, OPS, 1995. Serie Ambiental NE 15.

OPS. Report on the First Caribbean Solid Waste Management Meeting. Washington, DC, OPS, 1991.

OPS. Segunda Reunión del Cono Sur sobre Residuos Sólidos. Washington, DC, OPS, 1995.

OPS. Tercera Reunión Centro-Americana sobre Aseo Urbano. Washington, DC, OPS, 1992.

PNUMA. International source book on environmentally sound technology for municipal solid waste management" (Documento en preparación). UNEP/International Environmental Technology Centre, 1996.

PNUMA. Industry and environment. Paris, 1994.

Romero González, Alberto. Actualización sobre el manejo de residuos sólidos municipales y peligrosos en Venezuela. 1996.

Savino, Atilio. Informe sobre la situación del manejo de residuos sólidos municipales y peligrosos en Argentina. 1996.

Teixeira, Paulo Fernando. Elementos para la realización del diagnóstico de residuos sólidos de América Latina y el Caribe, Washington, DC, OPS, 1996.

Wharwood, Gina. Status report on municipal and hazardous waste in Trinidad and Tobago. 1996.

Zepeda, Francisco. Municipios saludables; la perspectiva ambiental. Washington, DC, OPS, 1996

## ANEXOS

### Anexo 2.1.1

Población total de América Latina y el Caribe (en miles)

País	1980	1990	1995
Antigua y Barbuda	61	64	68
Antillas Neerlandesas	174	190	199
Argentina	114	32.547	34.587
Bahamas	210	256	276
Barbados	249	257	262
Belice	146	189	215
Bolivia	5.355	6.573	7.414
Brasil	121.286	148.477	161.790
Chile	11.147	13.100	14.210
Colombia	26.525	32.300	35.101
Costa Rica	2.284	3.035	3.424
Cuba	9.710	10.598	11.041
Dominica	74	71	71
Ecuador	7.961	10.264	11.460
El Salvador	4.525	5.172	5.768
Granada	89	91	92
Guadalupe	327	391	428
Guatemala	6.917	9.197	10.621
Guyana	759	793	835
Haití	5.353	6.486	7.180
Honduras	3.569	4.879	5.654
Jamaica	2.133	2.366	2.447
México	67.570	83.226	91.145
Nicaragua	2.802	3.676	4.433
Panamá	1.950	2.398	2.631
Paraguay	3.136	4.317	4.960
Perú	17.324	21.569	23.532
República Dominicana	5.697	7.110	7.823
Saint Kitts y Nevis	47	42	41
Santa Lucía	115	133	142
San Vicente y las Granadinas	98	107	112
Suriname	355	400	423
Trinidad y Tobago	1.082	1.236	1.306
Uruguay	2.914	3.094	3.186
Venezuela	15.091	19.502	21.844
Total	355.148	434.105	474.721

Fuente: CEPAL. Anuario estadístico de América Latina y el Caribe. 1995.

Anexo 2.1.2  
Población urbana de América Latina y el Caribe (en miles)

País	1990	1995	2000
América Latina y el Caribe	314.161	357.689	401.361
Caribe	20.082	22.347	24.637
Anguilla			
Antigua y Barbuda	23	24	25
Aruba			
Bahamas	214	239	262
Barbados	115	124	135
Islas Vírgenes Británicas			
Islas Caimán	26	31	36
Cuba	7.801	8.389	8.896
Dominica			
República Dominicana	4.293	5.051	5.789
Granada			
Guadalupe	385	425	461
Haití	1.855	2.266	2.775
Jamaica	1.217	1.314	1.430
Martinica	326	353	377
Montserrat	1	1	2
Antillas Neerlandesas	130	138	147
Puerto Rico	2.518	2.698	2.888
Saint Kitts y Nevis	17	18	19
Santa Lucía	61	69	77
San Vicente y las Granadinas	44	52	61
Trinidad y Tobago	854	938	1.026
Islas Turks y Caicos	5	6	8
Islas Vírgenes Americanas	45	48	51
Centroamérica	74.173	86.011	98.150
Belice	90	101	115
Costa Rica	1.429	1.702	2.001
El Salvador	2.269	2.599	3.006
Guatemala	3.628	4.404	5.394
Honduras	1.985	2.482	3.070
México	61.335	70.535	79.580
Nicaragua	2.197	2.787	3.405
Panamá	1.240	1.401	1.579
Sudamérica	219.906	249.331	278.574
Argentina	28.158	30.463	32.762
Bolivia	3.665	4.505	5.432
Brasil	110.789	126.599	141.979
Chile	10.954	11.966	12.962
Colombia	22.604	25.526	28.447
Ecuador	5.625	6.698	7.833
Islas Malvinas	2	2	2
Guyana Francesa	87	112	140
Guyana	268	302	349
Paraguay	2.109	2.613	3.168
Perú	15.068	17.175	19.437
Suriname	190	213	242
Uruguay	2.751	2.877	2.994
Venezuela	17.636	20.281	22.828

Fuente: Naciones Unidas. World urbanizations prospects: the 1994 revision.

### Anexo 2.1.3

#### Ciudades de América Latina que figuran entre las 100 ciudades mayores del mundo

	Ciudad o A.M.	Población (millones)		Tasa de crecimiento	Nº orden Mundial
		1995	2000		
1.	A.M. São Paulo, Brasil	16,4	17,8	1,6	2
2.	A.M. Ciudad de México, México	15,6	16,4	0,9	4
3.	A.M. Buenos Aires, Argentina	11,0	11,4	0,7	12
4.	A.M. Río de Janeiro, Brasil	9,9	10,2	0,7	16
5.	A.M. Lima, Perú	7,5	8,4	2,4	25
6.	Bogotá, Colombia	5,6	6,3	2,4	32
7.	Santiago, Chile	5,1	5,4	1,4	38
8.	Belo Horizonte, Brasil	3,9	4,4	2,6	50
9.	Porto Alegre, Brasil	3,3	3,8	2,3	66
10.	Recife, Brasil	3,2	3,5	2,2	74
11.	Guadalajara, México	3,2	3,5	1,8	76
12.	Caracas, Venezuela	3,0	3,2	1,4	85
13.	Salvador, Brasil	2,8	3,2	2,8	91
14.	Monterrey, México	2,8	3,1	1,8	94
15.	Fortaleza, Brasil	2,7	3,1	3,2	100

A.M. = Área metropolitana

Fuente: Naciones Unidas. Compendium of human settlements statistics. 1995.

#### Anexo 2.1.4

#### Agrupación de países de América Latina y el Caribe según proporción de población urbana (1995)

Porcentaje de población urbana	Países
Entre 90% y 100%	Guadalupe, Martinica, Islas Caimán, Uruguay, Venezuela
Entre 80% y 90%	Argentina, Bahamas, Chile
Entre 70% y 80%	Brasil, Colombia, Cuba, Guayana Francesa, México, Perú, Trinidad y Tobago
Entre 60% y 70%	República Dominicana, Antillas Neerlandesas, Nicaragua, Bolivia
Entre 50% y 60%	Jamaica, Panamá, Ecuador, Suriname, Paraguay
Entre 40% y 50%	Barbados, San Kitts y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y Granadinas, Islas Turcas y Caicos, Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras
Entre 30% y 40%	Guyana, Antigua y Barbuda, Haití

Fuente: Naciones Unidas. World urbanizations prospects: the 1994 revision.



### Anexo 2.3.1

Agrupación de países según el PIB/hab 1994 (en dólares a precios de 1980)

PIB (US\$/hab)	Países
Menos de 500	Haití, Nicaragua
Entre 500 y 999	Bolivia, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, Perú
Entre 1000 y 1499	Ecuador, Paraguay, República Dominicana
Entre 1500 y 1999	Brasil, Colombia, Costa Rica, Jamaica, Panamá
Entre 2000 y 2999	México, Uruguay
Entre 3000 y 4000	Barbados, Chile, Trinidad y Tobago, Venezuela
Entre 4000 y 10000	Argentina, Bahamas

Fuente: CEPAL. Anuario estadístico de América Latina y el Caribe. 1995.

### Anexo 2.3.2

Crecimiento de la industria manufacturera en América Latina y el Caribe

Período	Crecimiento (tasa media anual)
1970-1975	5,6
1975-1980	- 3,7
1980-1985	- 0,6
1985-1990	1,4
1991	2,9
1992	1,2
1993	3,8
1994	4,9

Fuente: CEPAL. Anuario estadístico de América Latina y el Caribe. 1995.

### Anexo 3.1.1

#### Esquemas organizacionales típicos en la Región en RSM

Organización	Directo Cuerpo Directivo	Ejecutivo	Área de responsabilidad	Ejecución de la operación	Ejemplos
Municipal (un sólo municipio)	Alcalde	Jefe de aseo	Servicio total	Municipal, contratado o mixto	La mayoría de ciudades intermedias y pequeñas
Intermunicipal Metropolitano	Junta de alcaldes o sus representantes	Jefe de aseo Distrito central	1) Servicio total 2) Sólo transf. y disp. final	Idem	San José México, D.F.
Empresa municipal	Alcalde y cabildo	Gerente nombrado	Servicio total	Idem	Río de Janeiro, Buenos Aires, Santa Cruz, La Paz, Quito, etc.
Parte empresas Varias municip.		Gerente	Servicio total	Idem	Varias ciudades de Colombia
Empresa Intermunicipal	Junta de alcaldes o de algunos de ellos	Gerente	1) Servicio total 2) Sólo transf. y disp. final	Idem	Monterrey, Lima, Santiago
Instituto o similar	Ministro	Director	1) Serv. total 2) Sólo transf. y disp. final	Idem	Panamá (antes Caracas)
Municipal metropolitano	Cada municip. Es independiente o coordinado por un comité institucional	Jefes de aseo	Total, c/u su jurisdic. O Se coordina transf. y disp. Final	Idem	San Salvador, São Paulo
Concesión municipal a empresas privadas	Directorio de empresa contratista	Gerente	La municipalidad es responsable total del servicio, de la comercialización, financiación y de la supervisión y control de la empresa contratista	Empresa contratista	Cercado de Lima

### Anexo 3.2.1

#### Generación de residuos sólidos hospitalarios en algunos países de Europa y América Latina

País	Año de estudio	Generación de residuos sólidos (kg/cama/día)		
		Min.	Medio	Max.
Países Bajos	1982	1,3	3,1	6,5
España	1983	1,2	2,7	4,4
Reino Unido	1983	0,3	1,9	3,3
Estados Unidos	1983	4,1	4,6	5,2
Argentina	1982	0,8	-	4,2
Argentina	1988	1,9	-	3,7
Brasil	1978	1,2	2,6	3,8
Chile	1973	1,0	-	1,2
Paraguay	1988/9	3,0	3,8	4,5
Perú	1987	1,6	2,9	6,0
Venezuela	1976	2,6	3,1	3,7

Fuente:OPS; OMS. ECC. Management of hospital solid wastes and control of the effects on health and the environment in Central America and Panama. 1991.

### Anexo 3.2.2

#### Generación de residuos sólidos hospitalarios en América Central y Panamá

País	Camas hospitalarias <sup>(1)</sup>		Generación de residuos, 1991 <sup>(2)</sup>			Generación de residuos, 2000 <sup>(3)</sup>		
	País, 1987	Capital, 1991	Total	Municipal	Especial	Total	Municipal	Especial
Costa Rica	7.173	4.129	12,4	6,2	2,1	14,9	7,4	2,5
El Salvador	7.394	3.139	9,4	4,7	1,6	11,3	5,7	1,9
Guatemala	13.667	4.611	13,8	6,9	2,3	16,6	8,3	2,8
Honduras	5.341	2.296	6,9	3,4	1,1	8,3	4,1	1,4
Nicaragua	4.904	2.069	6,2	3,1	1,0	7,4	3,7	1,2
Panamá	7.181	3.453	10,4	5,2	1,7	12,4	6,3	2,1
Total (o	45.660	19.718	59,2	29,6	9,9	71,0	35,5	11,8

(1) Para 1987 se usaron cifras oficiales de la OPS y para 1991 la OPS realizó una evaluación rápida.

(2) Estimado sobre la base de 3,0, 1,5 y 0,5 kg./cama/día para la generación total, municipal y especial de residuos.

(3) Al igual que (2) con un incremento anual de 2% (20% en 9 años).

Fuente: OPS; OMS; ECC. Management of hospital solid wastes and control of the effects on health and the environment in Central America and Panama. 1991.

Anexo 3.2.3  
Generación de RSM en algunos países

Países	Generación (kg/hab/día)
Canadá	1,9
Estados Unidos	1,5
Holanda	1,3
Suiza	1,2
Japón	1,0
Europa (otros)	0,9
India	0,4
Ecuador (93)	0,73
Bolivia (94)	0,56
Colombia (95)	0,74
Costa Rica (96)	0,66
Guatemala (92)	0,50
Uruguay (96)	0,75

Fuente: OPS. El manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. 1995. Serie Ambiental NE 15.  
OPS. Estudios sectoriales de residuos sólidos de Colombia, Guatemala, México y Uruguay. 1995-1996.  
Fundación Natura. Manejo de desechos sólidos en el Ecuador. 1993.  
OPS; BID. Informes de expertos locales para el presente diagnóstico. 1996.

### Anexo 3.2.4

#### Estimaciones de producción anual de desechos industriales en países encuestados (1993)

País	N.P. lodos <sup>(1)</sup> (x 10 <sup>6</sup> t)	P. lodos <sup>(1)</sup> (x 10 <sup>6</sup> t)	N.P. líquidos (x 10 <sup>6</sup> t)	P. líquidos (x 10 <sup>6</sup> t)	N.P. sólidos (x 10 <sup>6</sup> t)	P. sólidos (x 10 <sup>6</sup> t)
Argentina	0,27	6,05	21,39	172,59	0,86	2,35
Bolivia	0,007	0,24	0,618	13,19	0,02	0,17
Brasil	0,82	35,55	65,98	2,15	6,68	14,74
Colombia	0,075	0,82	4,00	40,16	0,30	1,31
Cuba	0,00	0,53	0,009	24,96	0,02	0,57
Chile	0,054	1,01	4,03	94,20	0,30	1,68
Ecuador	0,016	0,43	1,32	29,41	0,07	0,37
Guatemala	0,006	0,08	0,40	5,89	0,02	0,08
Jamaica	0,002	0,03	0,20	1,15	0,01	0,03
México	0,321	10,62	18,12	429,73	5,32	25,03
Nicaragua	0,003	0,19	0,28	11,36	0,02	0,05
Paraguay	0,031	0,18	2,46	4,48	0,04	0,17
Perú	0,052	2,00	4,14	95,22	0,27	1,17
Trinidad y Tobago	0,001	0,22	0,07	3,58	0,02	0,01
Uruguay	0,07	0,65	6,00	26,97	0,06	0,26
Venezuela	0,008	5,55	1,73	88,98	0,30	0,13

<sup>1)</sup>N.P. = No peligrosos

P. = Peligrosos

Fuente: OPS. Desechos peligrosos y salud en América Latina y el Caribe, 1994. Serie Ambiental NE 14.

### Anexo 3.2.5

#### Proyección de la generación anual de residuos peligrosos en los países encuestados

País	N.P. lodos (x 10 <sup>6</sup> t)	P. sólidos (x 10 <sup>6</sup> t)	Total	Población (x 10 <sup>6</sup> )	t/persona
Argentina	6,05	2,35	8,39	32	0,26
Bolivia	0,24	0,17	0,41	7	0,06
Brasil	35,55	14,74	50,29	150	0,34
Colombia	0,82	1,31	2,12	33	0,06
Cuba	0,53	0,57	1,11	11	0,10
Chile	1,01	1,68	2,69	13	0,21
Ecuador	0,43	0,37	0,79	13	0,06
Guatemala	0,08	0,08	0,17	9	0,02
Jamaica	0,03	0,03	0,06	25	0,002
México	10,62	25,03	35,65	89	0,40
Nicaragua	0,19	0,05	0,24	4	0,06
Paraguay	0,18	0,17	3,17	22	0,14
Perú	2,00	1,17	3,17	22	0,14
Trinidad y Tobago	0,22	0,01	0,23	1	0,23
Uruguay	0,65	0,26	0,91	3	0,30
Venezuela	5,55	0,13	5,68	22	0,26

Fuente: OPS. Desechos peligrosos y salud en América Latina y el Caribe, 1994. Serie Ambiental NE 14.

### Anexo 3.2.6

#### Resumen de producción de residuos peligrosos por industria

Industria	Código (CIU)	% Lodos peligrosos	% Líquidos peligrosos	% Sólidos peligrosos
Textiles	3211	0,52	62,86	0,35
Alfombras	3214	0,00	0,00	0,00
Curtiembres	3231	12,90	0,04	1,68
Pulpa/papel	3411	0,00	5,46	0,07
Imprentas	3420	0,19	0,32	10,56
Químicos básicos	3511	68,43	21,48	0,19
Fertilizantes/pesticidas	3512	0,00	0,01	0,05
Resinas/plásticos sint.	3513	0,01	0,00	0,74
Pinturas/barnices	3521	0,13	0,25	0,48
Drogas/medicinas	3522	0,13	0,19	0,11
Refinerías de petróleo	3530	5,58	4,47	6,01
Productos de aceite/carbón	3540	0,00	0,00	0,00
Hierro/acero	3710	0,46	0,09	6,03
Metales no-ferrosos	3720	11,43	3,36	5,03
Productos metálicos	3819	0,23	1,47	68,70
		100,00	100,00	100,00

Fuente: OPS. Desechos peligrosos y salud en América Latina y el Caribe, 1994. Serie Ambiental NE 14.



### Anexo 3.2.7

### Prácticas de disposición de residuos sólidos industriales en algunos países seleccionados<sup>(1)</sup>

CIU	ARG	BOL			BRA	COL	CUB	CHI	ECU	GUY	GUT	JAM	MEX			NIC	PAR	PER	TRT	URU	VEN
		LP	CB	SC									ZM	GJ	MR						
3211	AM	SA	SA	SI	-	SA	-	CA	CA	ND	ND	-	AM	-	CA	SA	SI	AM	-	SI	SI
3214	AM	SA	SA	-	-	ND	-	-	CA	-	CA	-	ND	-	CA	-	-	SA	-	-	AM
3231	AM	SA	SA	SI	-	SA	-	AM	SA	CA	CA	SA	AM	-	CA	SA	SI	AM	-	AM	SI
3411	AM	SA	CA	SI	-	ND	CA	AM	SA	CA	CA	CA	SI	-	AM	-	-	AM	-	ND	SI
3420	AM	SA	SA	SI	-	SA	RE	CA	SA	CA	CA	CA	ND	-	ND	SA	SI	AM	-	SI	SI
3511	AM	SA	CA	SI	-	AM	-	CA	SA	-	CA	-	SI	-	ND	SA	-	AM	ND	OT	SI
3512	AM	-	-	SI	-	SA	SI	-	SA	-	ND	CA	ND	-	AM	-	-	CA	ND	SI	AL
3513	AM	SA	-	SI	-	SA	CA	CA	SA	-	CA	-	CA	-	ND	SA	-	AM	-	-	SI
3521	AM	SA	-	SI	-	AM	-	AM	SA	CA	CA	SA	ND	-	ND	SA	SI	AM	ND	SI	SI
3522	AM	SA	SA	SI	-	SA	-	-	SA	ND	ND	CA	SI	-	ND	SA	SI	AM	SI	-	SI
3530	AM	-	ND	CA	-	-	SI	-	-	-	CA	CA	-	-	AM	SA	-	AM	ND	ND	SI
3540	AM	-	SA	-	-	SA	-	CA	-	-	CA	CA	ND	-	ND	SA	SI	AM	-	-	SI
3710	AM	SA	SA	SI	-	SA	-	CA	CA	ND	CA	-	AM	-	ND	SA	-	AM	SI	-	SI
3720	AM	SA	SA	SI	-	SA	-	CA	SA	ND	CA	-	ND	-	AM	SA	SI	CA	-	ND	SI
3819	AM	SA	SA	SI	-	AM	-	CA	SA	ND	CA	-	AM	-	AM	SA	SI	AM	-	SI	SI

<sup>(1)</sup> Ver anexo 3.2.6 para los titulares de la columna CIU (Código)

SI: Disposición en relleno sanitario o de seguridad	AM: Almacenaje de residuos	BOL/LP: Bolivia/La Paz
SA: Relleno sanitario	OT: Otro, no especificado	BOL/CB: Bolivia/Cochabamba
CA: Disposición a cielo abierto	ND: No hay datos	BOL/SC: Bolivia/Santa Cruz
RE: Reciclaje total de los residuos	-: No existe este tipo de industria en el país o zona	MEX/ZM: México/Zona Metropolitana
		MEX/GJ: México/Guadalajara
		MEX/MR: México/Monterrey

Fuente: OPS. Desechos peligrosos y salud en América Latina y el Caribe, 1994. Serie Ambiental NE 1

Anexo 3.2.8

Resumen de prácticas de manejo de residuos peligrosos en países seleccionados de la Región

País	Zona de Encuesta	% Producto nacional	Nivel	Legislación sobre residuos peligrosos			Investigación sobre residuos peligrosos	Inventario generación de residuos peligrosos	Movimiento transfronterizo de residuos peligrosos
				Institución responsable	Pers.	Sistema de clasificación			
Anguila	Nacional	–	No hay actividad industrial						
Argentina	Nacional	100	Nacional	Sec. De Estado de Recursos Naturales y Ambiente Humano	-	No	No	No	No
Bolivia	La Paz	25,5	Nacional	Ministerio de Asuntos Urbanos	8	No	Sí	No	No
	Cochabamba	24,5							
	Santa Cruz	32,3							
Brasil	Camacari	2	Nac/Est	Conselho Estadual de Proteção Ambiental	9	Sí	Sí	Sí	Sí
	Curitiba	3	Nac/Est	Instituto de Pesquisas e Planejamento Urbano/Instituto Ambiental do Paraná	-	Sí	Sí	Sí	Sí
	Río de Janeiro	10	Nac/Est	Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente	8	Sí	Sí	Sí	Sí
	São Paulo	40	Nac/Est	Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamiento Básico	61	Sí	Sí	Sí	Sí
Colombia	Santafé de Bogotá	26,4	Nac/Local	Ministerio de Salud Corporación Autónoma Regional de los Ríos Bogotá, Ubaté y Suárez	1 15	No	Sí	No	No
Cuba	Cienfuegos	-	Nacional	Consejo Nacional del Medio Ambiente y Recursos Naturales	2	-	Sí	No	No
Chile	Zona metropolitana	71,2	No hay	Ministerio de Salud (Residuos Hospitalarios)	5	No	Sí	No	No
Dominica	Nacional	100	No	No	-	No	No	No	No
Ecuador	Nacional	100	No hay	Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias, Municipio de Quito	4	No	Sí	No	No

Anexo 3.2.8 (cont.)

Resumen de prácticas de manejo de residuos peligrosos en países seleccionados de la Región

País	Zona de encuesta	% Producto nacional	Nivel	Legislación sobre residuos peligrosos			Investigación sobre residuos peligrosos	Inventario generación de residuos peligrosos	Movimiento transfronterizo de residuos peligrosos
				Institución responsable	Pers.	Sistema de clasificación			
Guyana	Nacional	100	No hay	Guyana Agency for Health Sciences	1	No	No	Sí	No
Guatemala	Zona Metropolitana	65	Nacional	Consejo Nacional de Medio Ambiente		No	Sí	No	Sí
Jamaica	Kingston	-	Nacional	National Resources Conservation Authority	-	No	Sí	No	No
México	Zona metropolitana	22	Nacional	Secretaría de Desarrollo Social	14	Sí	Sí	Sí	Sí
	Monterrey	8					Sí	No	
	Guadalajara	7					Sí	Sí	
Nicaragua	Managua	61	No hay	-	-	No	Sí	No	No
Paraguay	Asunción	40	Nacional	Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental	20	No <sup>1</sup>	No	No	No
Perú	Nacional	100	Nacional	Ministerio de Industria Ministerio de Salud	2/18	No	Sí	Sí	No
St. Lucia	Castries/Basin	-	No hay actividad industrial						
St. Vincent	Camden Park	Desconocida	No	-	-	No	No	No	No
Trinidad & Tabago	Nacional	100	No hay	Pesticide & Toxic Chemical Control Board	8	Sí	Sí	Sí	No
Uruguay	Nacional	100	Nacional	Dirección Nacional de Medio Ambiente/Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente	12	No	Sí	Sí	Sí
Venezuela	-	-	Nacional	Ministerio de Ambiente y de Recursos Naturales Renovables	Sí	No	No	Sí	Sí

<sup>1</sup> En elaboración - No se indicó esta información . Fuente:: OPS. Desechos peligrosos y salud en América Latina y el Caribe 1994.. Serie Ambiental No. 14.

### Anexo 3.3.1

Préstamos, cooperación técnica, donaciones y otras formas de apoyo financiero para residuos sólidos en América Latina y el Caribe, 1997-1998		
Institución: Banco Interamericano de Desarrollo		
Sector	Valor estimado del préstamo E/O de la cooperación (en millones de US\$)	
	Residuos sólidos	Total
Saneamiento	95	1.920
Desarrollo urbano y vivienda	76	1.430
Protección ambiental	137	1.180
Total	308	4.530

### Anexo 3.3.2

Préstamos para proyectos de manejo de RSM de ALC, 1988-1996

	NE de Proyecto	Costo total (US\$ m)	Costo préstamo (US\$ m)	Costo Manejo RSM (US\$ m)	Manejo RSM como en % del total
Antigua y Barbuda	1	50,5	6,8	50,5	100,0
Argentina	2	840,0	330,0	23,6	2,8
Belice	1	28,0	20,0	0,5	1,8
Bolivia	1	21,3	15,0	2,2	10,3
Brasil	8	2693,1	1098,9	97,2	3,6
Chile	1	32,8	11,5	--	--
Colombia	4	697,4	251,9	15,8	2,3
Ecuador	1	300,0	104,0	5,0	1,7
México	3	617,5	285,8	223,5	36,2
Perú	1	52,5	24,7	6,6	12,6
Venezuela	1	85,5	40,0	4,7	5,5
Total para ALC	24	5418,6	2188,6	429,7	--
Promedio por proyecto	--	225,8	91,2	19,5	8,7

Fuente: Banco Mundial.

### Anexo 3.3.3

Proyectos financiados por el Banco Mundial en América Latina y el Caribe
Proyectos de desarrollo municipal (10)
Proyectos especializados en residuos sólidos (3)
Proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento (3)
Proyectos de manejo de la calidad del agua (2)
Proyectos de manejo del ambiente urbano (2)
Proyectos de desarrollo institucional de organizaciones ambientales (2)
Proyectos de mejoramiento de áreas de bajos ingresos (1)
Proyectos de reconstrucción después de emergencias (1)

Fuente: Banco Mundial.

### Anexo 3.3.4

Diez contaminantes prioritarios según su frecuencia de aparición en sitios peligrosos de Estados Unidos

Lugar	Contaminante	Porcentaje de sitios
1	Tricloroetileno	48
2	Plomo	36
3	Tetracloroetileno	33
4	Tricloroetano	25
5	1,2 dicloroetileno	24
6	Benceno	23
7	Cromo	21
8	Arsénico	20
9	Cadmio	18
10	1,1 dicloroetileno	18

Adaptada de ATSDR. Biennial report to Congress, 1991 and 1992.

### Anexo 3.3.5

Tres contaminantes prioritarios según su frecuencia de aparición en los medios ambientales de sitios peligrosos de Estados Unidos

Medios del ambiente	Contaminantes
aire	benceno, tolueno, tricloroetileno
suelo	plomo, cromo, arsénico
agua	tricloroetileno, plomo, tetracloroetileno

Adaptado de Fay, 1994.

### Anexo 3.3.6

Algunas experiencias positivas en el manejo de residuos sólidos en ALC

País/localidad	Experiencia	Resultados
1. Argentina Ciudad de Rosario 1 millón, 20% pobres	Mejora de la vivienda de los asentamientos irregulares de Rosario; Proyecto de mejora sanitaria, del medio ambiente y de salud con actividades de reciclaje de residuos	Mejora de la infraestructura sanitaria de grupos vulnerables de los asentamientos humanos; capacitación de recursos humanos, modelo de gestión participativa en beneficio de 8.000 familias
1. Argentina Poblaciones Indígenas del Noreste	Mejora de las condiciones ambientales y de las viviendas de las poblaciones indígenas	Acceso a saneamiento para 450.000 indígenas de 18 etnias; capacitación, participación y acción coordinada de instituciones nacionales y locales
3. Brasil São Paulo	Programa de Saneamiento del Río Guarapiranga con el BIRF	Control y manejo de los residuos sólidos producidos por 200 asentamientos ilegales para controlar el río que abastece de agua 3 millones de personas
4. Chile Santiago	Plan de Regulación Metropolitana	Desarrollo metropolitano de Santiago con integración social y funcionalidad: uso del suelo, infraestructura y servicios, límite máximo de la expansión urbana
5. Colombia	Recicladores: mejora de las condiciones de trabajo, del manejo de los residuos sólidos urbanos y de la calidad de vida de niños y mujeres	25.000 familias de segregadores con beneficios sociales: educación de niños, acceso al sistema de seguridad e incremento de 30% de su rendimiento
6. Costa Rica	Manejo integrado de residuos para las comunidades rurales de la floresta tropical de Costa Rica	Reducción de la producción de residuos; reutilización, reciclaje Calificación y cuantificación de los RS Disposición final en rellenos sanitarios Campaña de difusión pública y programas de educación sobre manejo de residuos
7. Honduras	Proyecto integrado del Barrio Nuevo Horizonte, Tegucigalpa	Acciones integradas de recolección de basuras, creación de áreas verdes y de microempresas de recolección. Implantación de 10 rellenos sanitarios manuales

Fuente: Hábitat. Annotated list of best practices. 1996. Global Best Practices Initiative

## GLOSARIO

En este documento, los siguientes términos tienen la acepción que se les ha asignado en su correspondiente definición.

### ASEO URBANO

Conjunto de actividades y procesos que comprenden el almacenamiento, presentación, recolección, transporte, transferencia, tratamiento, disposición, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, recuperación, reuso y reciclaje de los residuos sólidos municipales. Sinónimo de limpieza pública.

### BASURA

Sinónimo de residuos sólidos municipales y de desechos sólidos.

### BIOGAS

Mezcla de gases producidos por la descomposición anaerobia de los residuos orgánicos, compuesta principalmente de metano y dióxido de carbono.

### BOTADERO

Lugar donde se arrojan los residuos a cielo abierto en forma indiscriminada sin recibir ningún tratamiento sanitario. Sinónimo de vertedero o vaciadero.

### CONCESION

Otorgamiento oficial, gubernamental o municipal, a favor de individuos o empresas privadas para la prestación parcial o total de los servicios de aseo urbano.

### CONTENEDOR

Recipiente de capacidad variable empleado para el almacenamiento de residuos sólidos.

### DESECHO SOLIDO

Sinónimo de residuos sólidos municipales y de basura.

### DESPERDICIO

Residuo sólido o semisólido de origen animal o vegetal, sujeto a putrefacción, proveniente de la manipulación, preparación y consumo de alimentos.

### ENTIDAD DE ASEO URBANO

Persona natural o jurídica, pública o privada, encargada o responsable en un municipio de la prestación del servicio de aseo.

### ESCOMBRO

Desecho proveniente de las construcciones y demoliciones de casas, edificios y otro tipo de edificaciones.

### ESTABLECIMIENTO DE SALUD

Lugar, sitio o instalación donde se llevan a cabo actividades relacionadas con la atención de la salud humana o animal.

### EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Instrumento preventivo que, en el campo de los residuos, tiene el objeto de prevenir la generación de residuos y asegurar que sus impactos sobre la salud de la población y sobre el ambiente sean minimizados al máximo.

## GESTION

Referido al manejo o administración. Véase manejo.

## LIMPIEZA PUBLICA

Sinónimo de aseo urbano.

## LIXIVIADO

Líquido que percola a través de los residuos sólidos, compuesto por el agua proveniente de precipitaciones pluviales, escorrentías, la humedad de la basura y la descomposición de la materia orgánica que arrastra materiales disueltos y suspendidos. Sinónimo de percolado.

## LODO

Líquido con gran contenido de sólidos en suspensión, proveniente del tratamiento de agua, de aguas residuales o de otros procesos similares.

## MANEJO

Conjunto de operaciones dirigidas a darle a los residuos el destino más adecuado de acuerdo a sus características, con la finalidad de prevenir daños o riesgos a la salud humana o al ambiente. Incluye el almacenamiento, barrido de calles y áreas públicas, recolección, transferencia, transporte, tratamiento, disposición final o cualquier otra operación necesaria.

## PERCOLADO

Sinónimo de lixiviado.

## PRIVATIZACIÓN

Otorgamiento de concesiones al sector privado para el manejo de residuos sólidos municipales.

## RECICLAJE

Proceso mediante el cual los materiales segregados de los residuos son reincorporados como materia prima al ciclo productivo.

## RELLENO DE SEGURIDAD

Relleno sanitario destinado a la disposición final adecuada de los residuos industriales o peligrosos.

## RELLENO SANITARIO

Técnica de ingeniería para el adecuado confinamiento de los residuos sólidos municipales; comprende el esparcimiento, acomodo y compactación de los residuos, su cobertura con tierra u otro material inerte por lo menos diariamente y el control de los gases, lixivados, y la proliferación de vectores, con el fin de evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población.

## RESIDUO SOLIDO ESPECIAL

Residuo sólido que por su calidad, cantidad, magnitud, volumen o peso puede presentar peligros y, por lo tanto, requiere un manejo especial. Incluye a los residuos sólidos de establecimientos de salud, productos químicos y fármacos caducos, alimentos con plazos de consumo expirados, desechos de establecimientos que utilizan sustancias peligrosas, lodos, residuos voluminosos o pesados que con autorización o ilícitamente son manejados conjuntamente con los residuos sólidos municipales.

## RESIDUO SOLIDO MUNICIPAL

Residuo sólido o semisólido proveniente de las actividades urbanas en general. Puede tener origen residencial o doméstica, comercial, institucional, de la pequeña industria o del barrido y limpieza de calles, mercados,



áreas públicas y otros. Su gestión es responsabilidad de la municipalidad o de otra autoridad del gobierno. Sinónimo de basura y de desecho sólido.

#### RESIDUO PELIGROSO

Residuo sólido o semisólido que por sus características tóxicas, reactivas, corrosivas, radiactivas, inflamables, explosivas o patógenas, plantea un riesgo sustancial real o potencial a la salud humana o al ambiente cuando su manejo se hace, autorizada o clandestinamente, en forma conjunta con los residuos sólidos municipales.

#### RESIDUO SOLIDO DOMICILIARIO

Residuo que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento similar.

#### RESIDUO SÓLIDO COMERCIAL

Residuo generado en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías y plazas de mercado.

#### RESIDUO SOLIDO INSTITUCIONAL

Residuo generado en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreos, terrestres, fluviales o marítimos y edificaciones destinadas a oficinas, entre otros.

#### RESIDUO SOLIDO INDUSTRIAL

Residuo generado en actividades industriales, como resultado de los procesos de producción, mantenimiento de equipo e instalaciones y tratamiento y control de la contaminación.

#### RESIDUO SÓLIDO PATÓGENO

Residuo que por sus características y composición puede ser reservorio o vehículo de infección a los seres humanos.

#### RESIDUO SÓLIDO TOXICO

Residuo que por sus características físicas o químicas, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición, puede causar daño y aún la muerte a los seres vivientes o puede provocar contaminación ambiental.

#### RESIDUO SÓLIDO COMBUSTIBLE

Residuo que arde en presencia de oxígeno por acción de una chispa o de cualquier otra fuente de ignición.

#### RESIDUO SÓLIDO INFLAMABLE

Residuo que puede arder espontáneamente en condiciones normales.

#### RESIDUO SÓLIDO EXPLOSIVO

Residuo que genera grandes presiones en su descomposición instantánea.

#### RESIDUO SÓLIDO RADIATIVO

Residuo que emite radiaciones electromagnéticas en niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo.

#### SEGREGACION

Actividad que consiste en recuperar materiales reusables o reciclables de los residuos.

#### SEGREGADOR

Persona que se dedica a la segregación de la basura y que tiene diferentes denominaciones en los países de la Región: "cirujas" en Argentina; "buzos" en Bolivia; "catadores" en Brasil; "cachureros" en Chile;

"basurriegos" en Colombia; "buzos" en Cuba, Costa Rica y República Dominicana; "chamberos" en Ecuador; "guajeros" en Guatemala; "pepenadores" en México; "cutreros" en Perú; "hurgadores" en Uruguay.

#### SERVICIO DE ASEO URBANO

El servicio de aseo urbano comprende las siguientes actividades relacionadas al manejo de los residuos sólidos municipales: almacenamiento; presentación; recolección; transporte; transferencia; tratamiento; disposición sanitaria; barrido y limpieza de vías y áreas públicas; recuperación y reciclaje.

#### TRATAMIENTO

Proceso de transformación física, química o biológica de los residuos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial y del cual se puede generar un nuevo residuo sólido con características diferentes.

#### VERTEDERO

Sinónimo de botadero o vaciadero.

#### VECTOR

Comprende a las moscas, mosquitos, roedores y otros animales que pueden transmitir directa o indirectamente, enfermedades infecciosas a humanos o animales.