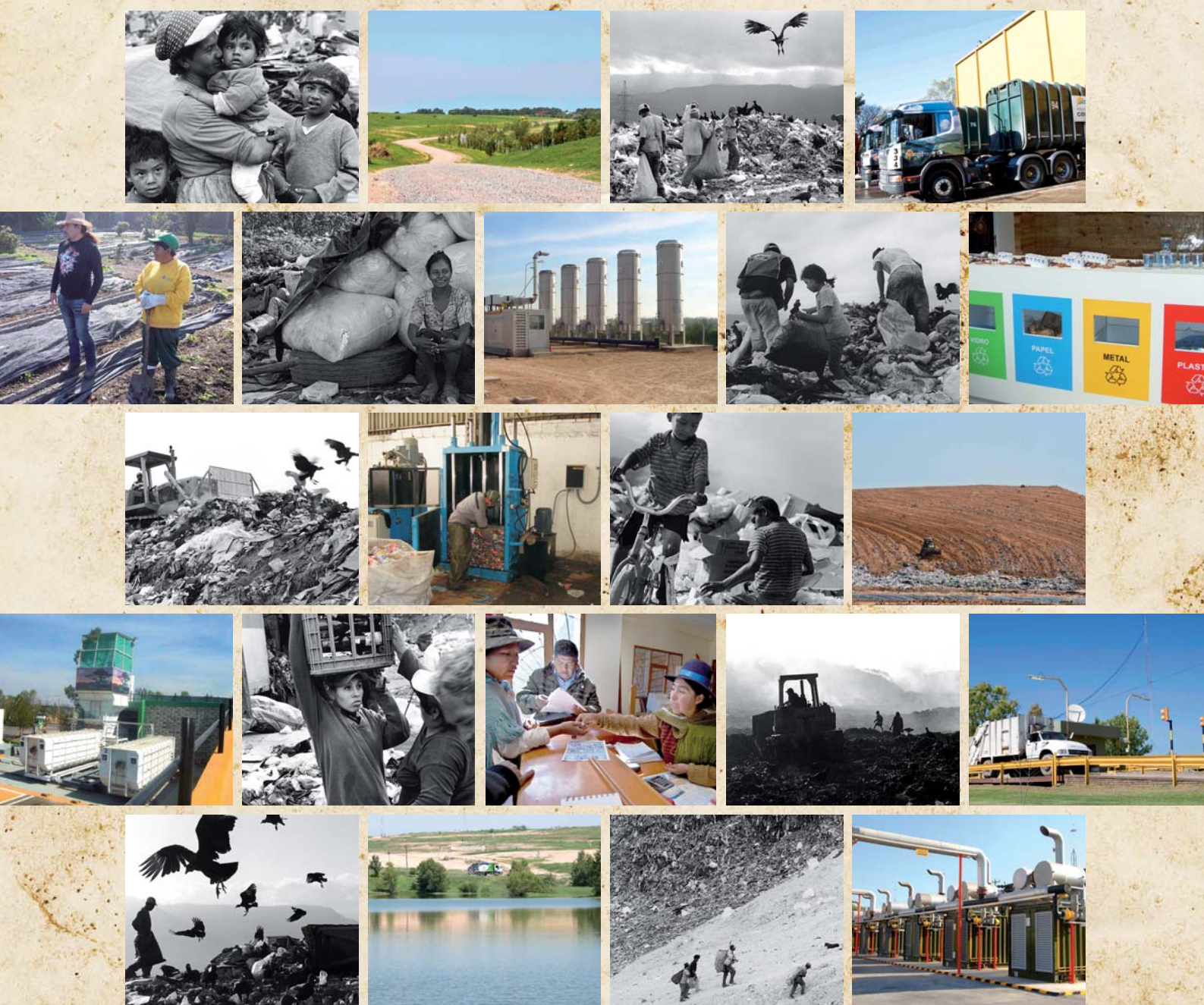


# INFORME DE LA EVALUACIÓN REGIONAL DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE 2010



**Organización  
Panamericana  
de la Salud**

Oficina Regional de la  
Organización Mundial de la Salud

*Este documento refleja el trabajo conjunto de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y los gobiernos de los países intervinientes de América Latina y el Caribe.*

*Las opiniones expresadas en esta publicación son exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan la opinión del Banco Interamericano de Desarrollo, su directorio o asesores técnicos.*

INFORME DE LA EVALUACIÓN REGIONAL  
DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS  
EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE 2010

# FICHA TÉCNICA

## AUTORES

Pilar Tello Espinoza - AIDIS

Evelyn Martínez Arce - AIDIS

Diego Daza - OPS/OMS

Martín Soulier Faure - BID

Horacio Terraza - BID

## REVISIÓN TÉCNICA

Francisco Zepeda

Carl Bartone

## APOYO

Célia G. Castelló - AIDIS

Pamela Miranda - AIDIS

Fernanda do Vale Caribé Schukkel - BID

## PROYECTO GRÁFICO Y DIAGRAMACIÓN

Marcus Vinicius Romanelli

## CÓDIGOS DE LA PUBLICACIÓN

IDB-MG-115

AIDIS -001/2011



# ÍNDICE

<b>MENSAJE DE BIENVENIDA</b> .....	<b>7</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>9</b>
<b>PRÓLOGO</b> .....	<b>11</b>
<b>EQUIPO DE TRABAJO</b> .....	<b>15</b>
<b>SIGLAS Y ABREVIATURAS</b> .....	<b>17</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS UTILIZADOS</b> .....	<b>19</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>21</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>27</b>
<b>EL PROCESO DE LA EVALUACIÓN</b> .....	<b>29</b>
<b>ANTECEDENTES DE LA EVALUACIÓN</b> .....	<b>29</b>
<b>OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN</b> .....	<b>30</b>
<b>METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN</b> .....	<b>31</b>
<b>LA EVALUACIÓN DE RESIDUOS EN LOS PAÍSES</b> .....	<b>31</b>
<b>SELECCIÓN DE LA MUESTRA EN CADA PAÍS</b> .....	<b>32</b>
<b>LIMITACIONES DE LA INFORMACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE RESIDUOS</b> .....	<b>33</b>
<b>LA IMPORTANCIA DEL MANEJO ADECUADO DE</b> <b>LOS RESIDUOS EN LA SALUD Y EL AMBIENTE</b> .....	<b>34</b>
<b>EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y LOS RESIDUOS SÓLIDOS</b> .....	<b>35</b>
<b>LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO Y</b> <b>LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL</b> .....	<b>37</b>
<b>EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS RESIDUOS SÓLIDOS</b> .....	<b>39</b>
<b>SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA REGIÓN</b> .....	<b>43</b>
<b>CRECIMIENTO POBLACIONAL Y URBANIZACIÓN</b> .....	<b>45</b>
<b>CRECIMIENTO ECONÓMICO, POBREZA, EMPLEO Y DESIGUALDAD</b> .....	<b>50</b>
<b>MARCO INSTITUCIONAL Y ORGANIZACIÓN DEL SECTOR</b> .....	<b>61</b>
<b>ESTRUCTURA INSTITUCIONAL DEL MANEJO DE RSU</b> .....	<b>63</b>
<b>ORGANIZACIÓN REGIONAL</b> .....	<b>67</b>
<b>PLANIFICACIÓN</b> .....	<b>69</b>
<b>MARCO LEGAL Y REGULATORIO PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS</b> .....	<b>72</b>
<b>PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS</b> .....	<b>75</b>
<b>MODALIDADES DE PRESTACIÓN</b> .....	<b>75</b>
<b>RECURSOS HUMANOS MUNICIPALES PROPIOS Y CONTRATADOS</b> .....	<b>80</b>
<b>SOSTENIBILIDAD FINANCIERA Y ASPECTOS</b> <b>ECONÓMICO-FINANCIEROS DE LA PRESTACIÓN</b> .....	<b>84</b>
<b>COSTOS UNITARIOS DE LOS SERVICIOS</b> .....	<b>84</b>

FACTURACIÓN, MONTOS Y FORMAS DE COBRANZA.....	90
<b>GENERACIÓN DE RESIDUOS, COBERTURA Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS.....</b>	<b>101</b>
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ALC.....	103
BARRIDO DE CALLES Y ÁREAS PÚBLICAS.....	107
RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE.....	112
TRANSFERENCIA.....	121
SISTEMAS DE TRATAMIENTO.....	124
RECICLAJE.....	125
COMPOSTAJE.....	126
TRATAMIENTO TÉRMICO.....	130
DISPOSICIÓN FINAL.....	131
INFORMALIDAD EN LA SEGREGACIÓN Y EL RECICLAJE DE MATERIALES.....	138
<b>CONCLUSIONES, TENDENCIAS Y ACCIONES FUTURAS.....</b>	<b>149</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN.....</b>	<b>156</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Objetivo 7 de los ODM - Garantizar la Sostenibilidad del Medio Ambiente.....	37
Tabla 2: Clasificación a nivel mundial de los países de ALC por reducción de CERs.....	41
Tabla 3: Población total, urbana e indicadores seleccionados de ALC - Año 2010.....	49
Tabla 4: Variación del PIB/hab entre 2002 y 2008.....	50
Tabla 5: Participación del quintil más pobre en el consumo nacional – Año 2005.....	57
Tabla 6: IDH por región o asociación de países – Año 2010.....	58
Tabla 7: Indicadores socioeconómicos de ALC.....	59
Tabla 8: Estructura institucional de los servicios de manejo de RSU en ALC.....	63
Tabla 9: Municipios que cuentan con planes de manejo de residuos sólidos en ALC (%).....	69
Tabla 10: Modalidad de prestación del servicio de barrido (% de población que cuenta con el servicio).....	76
Tabla 11: Modalidad de prestación del servicio de recolección (% de población cubierta).....	77
Tabla 12: Modalidad de prestación del servicio de disposición final.....	78
Tabla 13: Recursos humanos municipales totales (empleados cada 10.000 habitantes).....	81
Tabla 14: Cantidad de personal municipal propio y contratado cada 10.000 habitantes.....	83
Tabla 15: Costos unitarios de los servicios de manejo de residuos sólidos en ALC.....	87
Tabla 16: Facturación de los servicios en ALC, por cantidad de municipios o población cubierta (%).....	92
Tabla 17: Montos de facturación mensual por tamaños de población en ALC (US\$/mes).....	93

Tabla 18: Formas de cobranza en ALC en porcentaje de municipios y población abarcada.....	97
Tabla 19: Entes recaudadores por tamaños de población en ALC (% de municipios) .....	99
Tabla 20: Generación per cápita de RSD y RSU en ALC (Kg/hab/día).....	104
Tabla 21: Generación de RSU per cápita de países de Europa, Estados Unidos y ALC.....	105
Tabla 22: Cantidad de barredoras mecánicas en ALC (vehículos cada 10.000 habitantes) .....	109
Tabla 23: Barrido Manual, Mecánico y Total en ALC (%) .....	110
Tabla 24: Cobertura de recolección en ALC (%).....	113
Tabla 25: Frecuencia del servicio de recolección en ALC (%).....	115
Tabla 26: Cantidad de equipamiento rodante para recolección por 10.000 habitantes en ALC .....	118
Tabla 27: Porcentaje del equipos rodantes con antigüedad menor a 10 años en ALC .....	119
Tabla 28: Cobertura de servicio de transferencia de los residuos recolectados en ALC (%) .....	122
Tabla 29: Formas de Disposición Final por población en ALC (%).....	132
Tabla 30: Población de ALC cubierta por rellenos sanitarios según tamaños poblacionales (%).....	134
Tabla 31: Población de ALC cubierta por vertederos a cielo abierto según tamaños poblacionales (%).....	135
Tabla 32: Cantidad de segregadores cada 10.000 habitantes en ALC .....	139
Tabla 33: Número de segregadores urbanos en ALC .....	140

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Participación de las emisiones GEI del sector ampliado de residuos en el total mundial .....	40
Gráfico 2: Distribución de los proyectos registrados para el manejo de residuos.....	42
Gráfico 3: Evolución de la población mundial total y urbana .....	45
Gráfico 4: Evolución de la población total y urbana de ALC.....	46
Gráfico 5: Evolución de la población total y urbana de ALC respecto a la mundial .....	47
Gráfico 6: Relación entre RSD - RSU y PIB per cápita (US\$ de 2000) .....	51
Gráfico 7: Evolución de la pobreza y la indigencia en ALC – 1980-2008 .....	52
Gráfico 8: Evolución del PIB per cápita (US\$ de 2000) y la pobreza en ALC – 1980-2008.....	53
Gráfico 9: Relación entre pobreza – indigencia y cantidad de segregadores en ALC .....	54
Gráfico 10: Relación entre tasa de desempleo y cantidad de segregadores en ALC .....	54
Gráfico 11: Tasa de desempleo de países de ALC – Años 2002 y 2008 .....	55
Gráfico 12: Desigualdad en ALC – Coeficiente de GINI – Años 2002 y 2007 .....	56
Gráfico 13: Recursos humanos municipales totales, propios y contratados en ALC (empleados cada 10.000 hab.).....	80
Gráfico 14: Relación entre costo unitario de disposición final y porcentaje de municipios que utilizan RS .....	89

Gráfico 15: Comparación entre indicadores de costo unitario de la EVAL 2002 y la EVAL 2010 para ALC.....	90
Gráfico 16: Formas de cobranza en ALC por cantidad de municipios y población abarcada (%) .....	98
Gráfico 17: Relación entre el IDH y la generación per cápita de RSU en ALC.....	103
Gráfico 18: Generación per cápita de RSD y RSU en ALC (Kg/hab/día).....	106
Gráfico 19: Cobertura de barrido total, manual y mecánico en ALC - Años 2002/2010.....	107
Gráfico 20: Cobertura total de barrido en ALC, países seleccionados - Años 2002/2010.....	108
Gráfico 21: Relación entre mortalidad infantil y cobertura micro y total de recolección en ALC.....	112
Gráfico 22: Evolución de la cobertura de recolección en países de ALC – Años 2002/2010.....	114
Gráfico 23: Frecuencia de recolección y disposición final en América Central y Caribe .....	116
Gráfico 24: Frecuencia de recolección por tamaño poblacional en ALC .....	117
Gráfico 25: Porcentaje de vehículos de recolección con equipamiento compactador en ALC.....	120
Gráfico 26: Tratamiento de residuos sólidos en Europa y EE.UU. – Año 2006.....	124
Gráfico 27: Cobertura de disposición final de residuos en ALC – Años 2002-2010.....	136

## LISTA DE RECUADROS

Experiencias de organización regional para la gestión de residuos sólidos .....	68
Sistema integrado de gestión de residuos sólidos en Belo Horizonte, Brasil .....	71
Ley Nacional de Residuos Sólidos de Brasil .....	73
Registro y comunicación de costos unitarios en Belo Horizonte, Brasil .....	85
Recuperación de costos en Cuenca, Ecuador .....	94
Sistema tarifario del servicio de manejo de residuos sólidos en Colombia.....	100
Separación en origen, reciclaje, compostaje y recuperación de energía en La Pintana, Santiago de Chile .....	128
Rellenos sanitarios regionales y biogás en Monterrey, estado de Nuevo León, México .....	137
Integración de recicladores informales en Londrina, estado de Paraná, Brasil .....	142
Declaración de la III Conferencia Latinoamericana de Recicladores .....	143



# MENSAJE DE BIENVENIDA

El trabajo conjunto de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS) ha generado este informe regional que realiza una evaluación de la gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe al año 2010, y es el resultado de un año de búsqueda y análisis de información apoyada en los organismos gubernamentales, ONGs y universidades de los distintos países de la región.

En el presente informe se podrá encontrar un diagnóstico de la situación del manejo de los residuos sólidos en América Latina y el Caribe sustentado en el levantamiento de información en varios municipios de la región, de acuerdo a procedimientos estadísticos que permitieron obtener datos representativos de la realidad de nuestros países. Asimismo, el documento recoge distintas experiencias exitosas de la región que pueden servir como ejemplo de buenas prácticas a numerosos municipios de ALC que se encuentren menos desarrollados sectorialmente.

Invitamos al lector a tomar conocimiento de la evolución que ha tenido la gestión de los residuos sólidos en América Latina y el Caribe durante los últimos ocho años, los principales desafíos de la situación actual, las tendencias del sector y su perspectiva para los próximos años.



# AGRADECIMIENTOS

Agradecemos en general la participación y colaboración de un gran número de profesionales y especialistas, instituciones públicas y privadas y organizaciones no gubernamentales vinculadas al sector de residuos sólidos de los países de América Latina y el Caribe.

Queremos dar un amplio reconocimiento a los equipos de colaboradores de la División de Agua y Saneamiento del BID, de AIDIS, y de la OPS/OMS en cada uno de los países participantes de la evaluación 2010 de la gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe, quienes en primera instancia hicieron posible la realización de las reuniones relacionadas con el proyecto y cuya directa participación ha sido fundamental en todas las etapas de la evaluación.

También deseamos destacar la participación y cooperación en esta evaluación de numerosas instituciones y organizaciones de los distintos países de la región:

- Argentina: Subsecretaría de Relaciones Sanitarias e Investigación del Ministerio de Salud de la Nación; Coordinación General de Residuos de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS); Secretaría de Ambiente y Espacio Público del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires; Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE); Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA); Dirección de Residuos Sólidos Urbanos del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires; Asociación para el estudio de los Residuos Sólidos (ARS), miembro nacional de ISWA; y varios representantes de organismos ambientales municipales.
- Belice: Solid Waste Management Authority; Land Information Centre, Ministry of Natural Resources and Environment.
- Bolivia: Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico del Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

Brasil: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; Ministério do Meio Ambiente, SRHU; Ministério das Cidades; Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Fundação Nacional de Saúde; Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento; Caixa Econômica Federal; Departamento de Vigilância de Saúde Ambiental do Ministério de Saúde; Ministério das Cidades Sec. Nacional de Saneamento Ambiental; Confederação Nacional de Municípios.

- Chile: Comisión Nacional del Medioambiente; RYA Ingenieros Consultores; Fundación Casa de La Paz.
- Colombia: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios; Departamento Nacional de Planeación; Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos y Comunicaciones.
- Costa Rica: Ministerio de Salud; Ministerio de Ambiente; Ministerio de Planificación; Instituto de Fomento y Asesoría Municipal; Instituto Nacional de estadística y Censos; Programa CYMA; ACEPESA.
- Ecuador: Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano (MIDUVI); Ministerio de Ambiente (MAE); Ministerio de Salud (MSP); Asociación de Municipalidades del Ecuador (AME); Banco de Desarrollo del Ecuador (BEDE); Organización Alemana para la Cooperación Técnica (GTZ); Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES); Secretaría del Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ).
- El Salvador: Corporación de Municipalidades de la República de El Salvador; Unidad de Atención al Ambiente del Ministerio de Salud; Ministerio Medio Ambiente y Recursos Naturales; Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San

- Salvador; Instituto Salvadoreño de Desarrollo Municipal.
- Guatemala: Comisión Nacional de Desechos Sólidos (CONADES).
  - Guyana: Georgetown Solid Waste Management Programme.
  - Honduras: Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional (DANIDA); Asociación de Municipios de Honduras (AMHON); Coordinación Técnica Fundación para el Desarrollo Municipal (FUNDEMUN); Departamento de Estudios y Normas Ambientales de la Dirección General del Ambiente de la Secretaría de Recursos Naturales; Unidad de Gestión Sanitaria y Ambiental (UGSA); Secretaría de Salud; Programa Conjunto de Agua y Saneamiento, Organización Internacional del Trabajo (OIT); Instituto Hondureño de Turismo (IHT); Unidad de Planificación Estratégica y Política Sectorial de la Secretaría de Turismo; Universidad Autónoma Nacional de Honduras (UNAH).
  - Jamaica: National Solid Waste Management Authority (NSWMA); Petroleum Corporation of Jamaica (PCJ); Department of Local Government in the Office of the Prime Minister; Statistical Institute of Jamaica (STATIN).
  - México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL); Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS); Gobierno de los Estados de Mexico; Gobierno del Distrito Federal.
  - Nicaragua: Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal (INIFON), Ministerio de Salud (MINSAL), Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE).
  - Panamá: Ministerio de Salud; Ministerio de Economía y Finanzas; Dirección Metropolitana de Aseo Urbano; Asociación de Municipios de Panamá.
  - Paraguay: Secretaría del Ambiente (SEAM); Dirección de Residuos y Salud Ambiental de la Dirección de Gestión Ambiental del MSPyBS (DIGESA); Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales del Congreso Nacional (CONADERNA); Sub Secretaría de Estado de Economía y Asuntos Internacionales del Ministerio de Hacienda; Dirección General de la Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGECC); Dirección Especializada de Delitos Ambientales del Ministerio Público (DMAMP); Depto. de Gestión Ambiental de la Organización Paraguaya de Cooperación Intermunicipal (OPACI); Coordinación de Proyectos de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA); Dirección de Gestión Ambiental (GeAm); PROCICLA de GeAm; EMPO Ltda. & Asociados; Foro Paraguayo de Residuos Sólidos (FOPARES); Foro Paraguayo de Agua Potable y Saneamiento (FOPAPS); Consejo Nacional del Ambiente (CONAM).
  - Perú: Ministerio del Ambiente.
  - República Dominicana: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Federación Dominicana de Municipios (FEDOMU).
  - Uruguay: Dirección de Desarrollo Ambiental de Montevideo; Departamento de Medio Ambiente de las ciudades de Melo, Maldonado, Rivera y Tranqueras; Departamento de Higiene de Mercedes.
  - Venezuela: Dirección de Estadísticas Ambientales del Instituto Nacional de Estadística; Viceministerio de Conservación Ambiental del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente.
- Finalmente, agradecemos a todo el equipo de administración de AIDIS, que facilitó el trabajo del equipo de consultores internacionales, y a los señores Carl Bartone y Francisco Zepeda, quienes colaboraron con su tiempo y conocimiento en la revisión de este documento y cuyo aporte al proyecto es invaluable.

# PRÓLOGO

La región de América Latina y el Caribe (ALC) se encuentra altamente urbanizada, con un 79 por ciento de su población viviendo en ciudades. La concentración resultante de personas, comercio e industria en zonas urbanas da lugar a una creciente cantidad de residuos sólidos que deben ser recolectados, transportados, tratados y dispuestos de forma segura, a fin de proteger la salud de la población y el medio ambiente. A lo largo de América Latina y el Caribe (ALC), los alcaldes notan que la gestión de residuos sólidos es una prioridad, pero el logro de finanzas sostenibles y cooperación pública plena con los sistemas de residuos sólidos es un desafío, así como lo son el fortalecimiento de las instituciones de residuos sólidos y la creación de un clima de confianza que atraiga a los inversores del sector privado.

El Proyecto Regional para la Evaluación de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe (EVAL 2010) proporciona una visión instantánea invaluable de cómo las ciudades latinoamericanas de todos los tamaños están enfrentando estos retos. Este compromiso de colaboración de tres instituciones regionales (BID, OPS y AIDIS) también proporciona pistas importantes sobre cómo los países y las ciudades podrían hacer (y algunos están haciendo) un mejor trabajo para proveer servicios de gestión de residuos sólidos.

Un hallazgo importante de la EVAL 2010 es que muchos países han hecho progresos significativos en la gestión de los residuos sólidos urbanos en los últimos ocho años. Al comparar los datos EVAL 2010 con datos recogidos por una encuesta regional anterior (EVAL 2002), la evaluación revela que las tasas de cobertura de los servicios han mejorado en toda la región para el barrido de calles, recolección y disposición final. Por ejemplo, mientras que la población urbana en América Latina aumentó en 63 millones durante el período, más de 111 millones de habitantes urbanos recibieron servicios de recolección en ese mismo lapso. Más impresionante, más de la mitad de la población urbana en América Latina tiene ahora sus residuos dispuestos en rellenos sanitarios adecuados, frente a menos de un cuarto ocho

años atrás, lo que equivale a 167 millones de personas adicionales servidas. Muchos de estos rellenos sanitarios han sido financiados en parte por créditos de carbono provenientes de la recuperación y combustión de gas metano en rellenos sanitarios, y la venta de energía recuperada. Estos son logros impresionantes, aunque no son necesariamente uniformes en todos los países, o en todas las ciudades dentro de un país.

Los datos también revelan que las ciudades están gastando más en la gestión de residuos sólidos, y los costos unitarios (US\$ por tonelada) han aumentado considerablemente en los últimos ocho años. Sin embargo, la recuperación de costos sigue rezagada, dado que las ciudades a lo largo de la región sólo logran facturar y cobrar a los usuarios, a través de aranceles y cuotas, cerca de la mitad de los costos medios actuales.

A pesar de los logros señalados anteriormente en los servicios de limpieza pública, recolección y disposición final, los datos de la EVAL 2010 en otras áreas muestran que algunas de las actividades de gestión de residuos en ALC son incipientes (por ejemplo, las relacionadas con reducción, recuperación y reciclaje de residuos). Además de los beneficios en la recuperación de biogás, la región está retrasada en áreas tales como recolección selectiva, compostaje, reciclado de materiales y tratamiento térmico de residuos con recuperación de energía.

Con base en las consideraciones anteriores de lo que está ocurriendo en el sector de gestión de residuos urbanos en América Latina, el informe de la EVAL 2010 ayuda a identificar seis áreas estratégicas para el mejoramiento de los servicios. Al centrar la atención en estos seis aspectos claves u objetivos estratégicos, los países pueden mejorar la gestión de residuos sólidos urbanos y contribuir al logro de ciudades más limpias, saludables y equitativas.

- En primer lugar, se debería adoptar un enfoque de planificación estratégica integral en los niveles nacional y local, especialmente para las grandes regiones metropolitanas y las agrupaciones regionales de ciudades más pequeñas.



- En segundo lugar, tanto las instituciones municipales responsables de la prestación de servicios de residuos sólidos como las instituciones provinciales y nacionales responsables de guiar el sector necesitan ser fortalecidas; y seguramente sean necesarias nuevas disposiciones legales, marcos regulatorios y adecuaciones institucionales en el sector.
- En tercer lugar, existe la necesidad de garantizar la sostenibilidad económica de los sistemas urbanos de residuos sólidos a través de la recuperación de costos y una mejor gestión financiera en el ámbito municipal, el acceso a otras fuentes de financiación (como donaciones ambientales específicas y oportunidades de financiamiento de carbono), y la participación selectiva del sector privado para prestar servicios y proporcionar capital.
- En cuarto lugar está la necesidad de contar con sistemas de disposición ambientalmente sostenibles para reducir al mínimo los impactos ambientales negativos en la salud pública, los recursos natura-

les, y las preocupaciones globales como el cambio climático.

- En quinto lugar, los esfuerzos de minimización y reciclaje de residuos deben ampliarse y mejorarse, sobre todo construyendo a partir de los incipientes sistemas ya existentes, principalmente en el sector informal.
- Por último, el sexto objetivo estratégico se refiere a la necesidad de apoyar y fortalecer la sostenibilidad social y la inclusión, en particular con respecto a la participación de la comunidad y a la incorporación de los trabajadores del sector informal de residuos en las actividades formales.

El logro de estos objetivos estratégicos conducirá al desarrollo de los sistemas de prestación de servicios de residuos sólidos que son financiera, económica, ambiental y socialmente sostenibles. Esperemos que al comparar la próxima evaluación regional con la EVAL 2010 constatem grandes progresos en los seis frentes.

**Carl R. Bartone<sup>1</sup>**

*Consultor de Ingeniería Ambiental  
Bonita Springs, Florida*

<sup>1</sup> El Dr. Bartone se retiró del Banco Mundial como Ingeniero Ambiental Líder luego de 16 años de servicio. Durante ese tiempo estableció y coordinó el grupo temático del Banco sobre gestión de residuos sólidos. Anteriormente sirvió 15 años como asesor regional de ingeniería ambiental de OPS/CEPIS, trabajando en asuntos de contaminación urbana. El Dr. Bartone posee un PhD en ingeniería de sistemas ambientales.

Las Evaluaciones de Residuos Sólidos de 2002 y del 2010 nos proporcionan una valiosa información sobre el Sector que nos permite evaluar no solo cuantitativa sino cualitativamente su desarrollo. El Sector había tenido un lentísimo avance en la Región debido principalmente a las crisis económicas sucesivas de las décadas de 1980 y 1990, agravado su avance por el crecimiento vertiginoso de la población urbana que demandaba servicios.

En el período entre Evaluaciones el crecimiento de la población urbana y el mejoramiento de la situación socioeconómica de LAC fueron notables. Los habitantes urbanos aumentaron en casi 63 millones de personas, o sea, un incremento del 15% en la población demandante de servicios de aseo, mientras que el producto interno bruto por habitante tuvo un aumento de 23%. Afortunadamente se notó un marcado descenso en las tasas de fecundidad y crecimiento poblacional, lo que ayudará a mejorar esas condiciones socioeconómicas. Aunque la pobreza disminuyó del 44 al 33% la desigualdad solo bajó ligeramente, conservando nuestra región el deshonroso título de la Región más desigual del planeta.

Un aspecto muy preocupante del servicio son las grandes fallas institucionales en casi todos los niveles pero sobre todo en el área municipal. El aspecto quizá más preocupante es que la recuperación de costos sigue siendo sumamente baja y que los subsidios ascienden a casi el 50% de los costos reales. Aunque el sector no puede influir directamente en las condiciones socioeconómicas de la Región, puede aportar su granito de arena tratando de sincerar las tarifas y a disminuir la desigualdad no subsidiando al servicio en general que lo reparte inequitativamente entre pobres y ricos, sino dirigiéndolo a los más necesitados mediante estrategias de subsidios cruzados o subsidios directos como en el caso del sistema tarifario usado en Colombia.

En los aspectos ambientales y de desarrollo sostenible, la Conferencia de Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible de 1992 estableció la Agenda XXI, que en su capítulo 21 recomienda que en materia de residuos sólidos se debe minimizar su generación, reciclarlos y reutilizarlos al máximo, tratarlos y disponerlos adecuadamente y aumentar la cobertura de recolección y otros elementos del servicio. Las dos primeras recomenda-

ciones tienen que ver con la ecología y la conservación de recursos y las dos últimas con la salud pública y el ambiente. Sin embargo, la misma Agenda aclara que “la combinación de estas actividades y la importancia que se dé a cada una de esas cuatro áreas variarán según las condiciones socioeconómicas y físicas locales, las tasas de generación de desechos y la composición de éstos”. En la Región de América Latina y el Caribe, donde los recursos financieros del sector son muy escasos, se debe tener mucho cuidado en la aplicación de los mismos, priorizando cuáles son las actividades prioritarias en cada país y en cada ciudad, considerando sus diferentes particularidades socioeconómicas y la composición de los desechos. A continuación se analizan los avances del Sector entre los años 2002 y 2010 en función de estas recomendaciones de la Agenda XXI:

- La minimización de la generación de residuos ha mejorado muy poco en los países de la Región entre la Evaluación Regional de 2002 y la de 2010. En las nuevas legislaciones nacionales de residuos sólidos aprobadas en una gran cantidad de países entre las Evaluaciones, se establece por ley esa obligatoriedad. Sin embargo esto ha tenido pocos resultados en la práctica, ya que, para ser efectiva, debe tener dos ingredientes principales: las normas que obliguen a fabricantes y comerciantes a disminuir los empaques y la educación del comprador para minimizar sus residuos.
- La reutilización y el reciclaje no han tenido mejor suerte entre Evaluaciones y la brecha entre las cantidades recicladas en países desarrollados y los de la Región son muy grandes. Las razones pueden radicar en algunos de los aspectos siguientes; i) La generación y la composición de los residuos en la Región es menor y totalmente diferente a la de los países desarrollados, siendo casi la mitad de los residuos agua, que no es reciclable y que humedece algunos reciclables como el cartón y el papel, ii) la recolección diferenciada, si no está bien diseñada, resulta mucho más cara que la recolección a granel, iii) a diferencia de lo que sucede en países desarrollados, el relleno sanitario, a pesar de su incremento de costos en la Región, es aún bastante más barato que otros métodos como el reciclaje-compost y la recuperación de energía mediante la

incineración, iv) la legislación de varios países incluye la obligatoriedad del fabricante de recolectar los desechos de algunos residuos especiales pero en pocos países se aplica; el Uruguay parece ser una excepción y v) en la cantidad de residuos reciclados hay un punto de inflexión tal que si se recicla más allá de él, los altos usos de energía, y el desgaste de maquinaria y de esfuerzo humano resultan en daños mayores al ambiente que los beneficios de lo reciclado.

- El tratamiento y la disposición final son quizá las actividades que recibieron el mayor impulso entre las Evaluaciones. El principal logro fue en la disposición final adecuada, en que no solo se mejoró la cobertura sino también la calidad. En efecto, la cantidad de población con cobertura de disposición final adecuada pasó del 22,6 al 54,4% en solo estos 8 años, y la quema o aprovechamiento del biogás a través del financiamiento con bonos de carbono mejoró mucho la calidad de los mismos. En las coberturas de tratamiento el avance ha sido mucho menor en cuanto al uso del compost y la incineración principalmente.

- El aumento de la cobertura de los servicios, no fue tan espectacular como en la disposición final pero mantuvo un buen ritmo; las coberturas del barrido de calles y la recolección subieron en algo más de 10 puntos entre Evaluaciones llegando la primera a 82% y a poco más de 93% la recolección, alcanzándose prácticamente la cobertura universal en 6 países: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Uruguay y Venezuela. Finalmente, llama la atención que la generación de residuos urbanos haya aumentado levemente a 0,93 kg/hab/día, a pesar del gran incremento en el PIB regional y del mejoramiento socioeconómico. Habrá que observar detenidamente este parámetro en las futuras Evaluaciones del Sector.

Finalmente no resta más que felicitar a todas las instituciones y personas participantes en las Evaluación 2010, al equipo técnico que dirigió el estudio, e instar a dichas instituciones a no interrumpir este tipo de análisis que tantos beneficios trae a los países si sus autoridades lo saben usar correctamente. Sería recomendable para el futuro incluir en las encuestas la recopilación y análisis de las instituciones nacionales que ofrecen capacitación formal de especialistas y también de cursos cortos.

**Francisco Zepeda<sup>2</sup>**

*Consultor en Residuos Sólidos  
Lima, Perú.*

<sup>2</sup> El Ing. Francisco Zepeda es ingeniero civil con una maestría en ingeniería ambiental. En México, entre otras actividades, fue profesor-investigador en el posgrado de ingeniería ambiental de la UNAM y director del Plan Nacional de Residuos Sólidos. Posteriormente se integró a la OPS como asesor regional en residuos sólidos en Guatemala, Lima y Washington DC. Se jubiló como Coordinador del programa de saneamiento básico de la OPS. Actualmente reside en Lima, Perú.

# EQUIPO DE TRABAJO

En el proyecto del “Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC 2010” participó el siguiente equipo de profesionales.

## COMITÉ CONSULTIVO

Representante de AIDIS: Ing. Pilar Tello Espinoza

Representante de la OPS/OMS: Ing. Diego Daza

Representante del BID: Ing. Horacio Terraza

## GRUPO TÉCNICO REGIONAL

Coordinador Ejecutivo General: Ing. Pilar Tello Espinoza

Asistente: Ing. Evelyn Martínez Arce

BID - INE/WSA: Lic. Martín Soulier Faure

Desarrollo del software: Lic. Carlos Cavazos Gómez

## ELABORACIÓN DEL INFORME REGIONAL

Ing. Pilar Tello Espinoza

Ing. Evelyn Martínez Arce

Ing. Diego Daza

Lic. Martín Soulier Faure

Ing. Horacio Terraza

## EXPERTOS REVISORES DEL INFORME REGIONAL

Ing. Francisco Zepeda y Dr. Carl Bartone.

## CONSULTORES NACIONALES

Argentina	Ing. Rosalba Sarafían
Bolivia	Arq. Javier Abasto Solares
Brasil	Ing. Darci Campani
Brasil	Ing. Ana Oestreich
Chile	Ing. Gonzalo Velásquez
Colombia	Ing. Geovanis Arrieta
Costa Rica	Ing. Edmundo Abellán
Ecuador	Ing. Francisco de la Torre
El Salvador	Ing. Guillermo Umaña
Guatemala	Ing. Jaime Domingo Carranza González
Honduras	Ing. Teodoro Vega
Jamaica	Ing. Ann Marie Rodriguez
México	Ing. Juan Manuel Muñoz
Nicaragua	Ing. Ilya Cardoza
Panamá	Lic. Vielka Pérez
Paraguay	Ing. Haydeé Aguadé
Perú	Ing. Marcos Alegre Chang
R. Dominicana	Lic. Yeny Cornelio
Uruguay	Ing. María José González
Uruguay	Ing. Mariana Robano
Venezuela	Ing. Rebeca Sánchez



# SIGLAS Y ABREVIATURAS

AECI	Agencia Española de Cooperación Internacional
AIDIS	Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental
ALC	América Latina y el Caribe
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BIRF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento
CAF	Corporación Andina de Fomento
CEPAL	Comisión Económica para América Latina
CERs	Certificados de Reducción de Emisiones (Certified Emission Reductions)
CMMAD	Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo
CNUMAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
DIRSA/AIDIS	División Técnica de Residuos Sólidos de AIDIS
Eval 2002	Evaluación Regional de los Servicios de Manejo de Residuos Sólidos Municipales, realizada por la OPS/OMS en el año 2002
Eval 2010	Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe 2010
FMI	Fondo Monetario Internacional
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GTZ	Organización Alemana para la Cooperación Técnica (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit)
HFCs	Hidrofluorocarburos
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IPC	Índice de Precios al Consumidor
JICA	Agencia de Cooperación Internacional de Japón
KfW	Grupo Bancario KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau)
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
ONG	Organizaciones no Gubernamentales
OPS/OMS	Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la Salud.
PIB	Producto Interno Bruto
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
SECO	Secretaría de Estado Suiza para Asuntos Económicos
SNIS	Sistema Nacional de Informaciones sobre Saneamiento
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (United States Agency for International Development)
USEPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (United States Agency for Environmental Protection)



# GLOSARIO DE TÉRMINOS UTILIZADOS

- **Contrato de servicios:** Proceso por el cual un municipio otorga a una empresa (normalmente por un período de tiempo suficiente para amortizar al menos la inversión inicial incurrida) el derecho exclusivo de la planificación y provisión de los servicios de manejo de residuos, en todas o algunas de sus etapas. El contrato de servicios también puede incluir tanto la facturación y cobranza directa al usuario, como el financiamiento de las inversiones.
- **Disposición final:** Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en diversos tipos de sitios e instalaciones.
- **Estación de transferencia:** Una estación de transferencia de residuos sólidos se define como el conjunto de equipos e instalaciones donde se lleva a cabo el trasbordo y en ocasiones la compactación de residuos, desde vehículos recolectores o de carga hasta vehículos transportadores de gran tonelaje, para movilizarlos hacia los sitios de disposición final.
- **Equipos de transferencia con descarga por gravedad:** Son equipos de transferencia que realizan la descarga a través de tolvas o directamente desde los vehículos recolectores.
- **Equipos de transferencia con descarga a granel:** Son equipos que realizan la transferencia luego de efectuada la descarga de residuos sobre el piso o la plataforma, tomándolos desde allí mediante equipos auxiliares (palas, etc.).
- **Entidad a cargo del servicio:** Ente operador o prestador del servicio de manejo de residuos.
- **Procesamiento térmico:** Cualquier proceso para reducir el volumen y descomponer o cambiar la composición física, química o biológica de un residuo sólido, líquido o gaseoso a través de calor. En esta definición se incluye la incineración, la pirólisis, la gasificación y el plasma.
- **Incineración:** Cualquier proceso para reducir el volumen y descomponer o cambiar la composición física, química o biológica de un residuo sólido, líquido o gaseoso, mediante oxidación térmica, en la cual todos los factores de combustión, como la temperatura, el tiempo de retención y la turbulencia, pueden controlarse, a fin de alcanzar eficiencia, eficacia y los parámetros ambientales previamente establecidos.
- **Inversión:** Recursos económicos financieros requeridos para la instalación, ampliación y/o mejoramiento de la infraestructura de los servicios de aseo urbano, incluyendo los recursos orientados a la capacitación, educación ambiental, desarrollo del personal y fortalecimiento de las instituciones de manejo de los residuos sólidos.
- **Material reciclable:** Son materiales que después de servir a su propósito original, tienen propiedades físicas por las cuales pueden ser reutilizados o transformados en nuevos productos.
- **Reciclaje:** Actividad mediante la cual determinados residuos sólidos provenientes de los servicios de aseo urbano son separados, recogidos, clasificados y procesados para reincorporarlos a un ciclo doméstico, comercial o industrial.
- **Reciclaje formal:** Proceso de reciclaje realizado directamente por el organismo encargado del servicio municipal de aseo urbano y/o por una empresa o institución autorizada por las autoridades responsables por el manejo de residuos.
- **Reciclaje informal:** Proceso de reciclaje realizado por segregadores, pepenadores o trabajadores informales de los residuos en áreas públicas o lugares de disposición final.
- **Reúso:** El empleo de un material o residuo previamente usado, sin que medie un proceso de transformación.
- **Relleno sanitario:** Técnica de ingeniería para el confinamiento de los residuos sólidos municipales. Comprende el esparcimiento, acomodo y compactación de los residuos sobre un lecho impermeable, su cobertura con tierra u otro material inerte por lo menos diaria-

mente, para el control de la proliferación de vectores y el manejo adecuado de gases y lixiviados, con el fin de evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población. El relleno sanitario cuenta con proyecto de ingeniería, control de ingreso en la puerta, pesaje y no existen segregadores en el sitio.

- **Residuos sólidos domiciliarios:** Residuos sólidos o semisólidos de origen exclusivamente residencial, generados por la actividad humana dentro de la vivienda.
- **Residuos sólidos urbanos o municipales:** Residuos sólidos o semisólidos provenientes de las actividades propias de los núcleos poblacionales en general, que incluyan los residuos de origen domiciliario, comercial, de servicios, institucional, de mercados, hospitalarios comunes o no peligrosos, los generados en las oficinas de las industrias, en el barrido y limpieza de calles y áreas públicas, en podas de plantas de calles, plazas y jardines públicos.
- **Residuos especiales:** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos. Incluyen a los lodos no peligrosos, residuos voluminosos o pesados (muebles, colchones, artefactos electrodomésticos, autos abandonados, hormigón, asfalto, neumáticos, etc.).
- **Residuos de la construcción:** Residuos producidos en el curso de la construcción o demolición de viviendas, oficinas, presas, plantas industriales, escuelas y otras estructuras. Los materiales normalmente están formados por madera usada, piezas metálicas diversas, materiales de embalajes, latas, cajas, alambre, placas metálicas, hormigón sobrante y ladrillos rotos, y otros materiales.
- **Servicio municipal directo:** Son aquellos servicios brindados directamente por el municipio.
- **Sector de Residuos Sólidos:** Conjunto de instituciones y recursos de diversas naturalezas existentes en un país, relacionados con los servicios de aseo urbano.
- **Servicios de aseo urbano:** Servicios demandados por un núcleo poblacional (áreas urbanas, periurbanas y rurales de diferentes tamaños y complejidades), relacionados con la limpieza de vías y áreas públicas, recolección,

transporte, transferencia, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos o semisólidos municipales.

- **Servicios especiales:** Servicios prestados a un núcleo poblacional, adicionales a los servicios comunes de aseo urbano, tales como recolección de escombros y de malezas, recolección periódica de muebles y otros objetos voluminosos, conservación de parques y jardines y lavado de calles y plazas, limpieza de playatas u otros.
- **Segregador:** Persona que se dedica a la recuperación y venta de materiales desechados para su reúso o reciclaje como medio de vida. Los segregadores son trabajadores informales de la basura, también conocidos con el nombre de cirujas, pepenadores, cachureros, recicladores informales, cartoneros, catadores, gancheros, buzos, entre otros, dependiendo del país.
- **Tarifa:** Representa el valor a pagar por la unidad del servicio prestado, la cual se establece con base en el costo del mismo con o sin subsidio municipal.
- **Tasa:** Representa el valor fijo (aplicado a los inmuebles de todo el núcleo poblacional) o diferenciado (en función de las diferentes características de los inmuebles de dicho núcleo) a pagar por la utilización efectiva o potencial del servicio de manejo de residuos, independientemente del nivel de uso de dichos servicios.
- **Vertedero controlado:** Lugar para la disposición final de los residuos sólidos, que no cuenta con la infraestructura propia de un relleno sanitario, pero sí con algunas medidas de control.
- **Vertedero a cielo abierto:** Lugar donde se arrojan los residuos a cielo abierto en forma no controlada sin recibir ningún tipo de tratamiento sanitario. Sinónimo de botadero, vaciadero, tiradero, basurero, etc.
- **Vehículos no convencionales:** son utilizados en núcleos poblacionales pequeños y poblados rurales. Generalmente sirven para transportar volúmenes pequeños en distancias cortas. Pueden ser impulsados por tracción animal, humana o motorizada.

# RESUMEN EJECUTIVO

Ocho años después de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC 2002 (EVAL 2002) elaborada por la Organización Panamericana de la Salud, se perciben cambios significativos en el sector que hacen necesaria su actualización. Entre los principales aspectos positivos que se han desarrollado durante el período se puede destacar: (i) una mayor conciencia por parte de los gobiernos centrales, regionales y locales sobre la necesidad de incluir a los trabajadores informales en la gestión de los RSU como parte del proceso integral formal de gestión; (ii) una creciente concientización de la población y, por ende, de la clase política, sobre la necesidad de implementar sistemas ambientalmente más sustentables de gestión de los RS, lo que se ve reflejado en la implementación de sistemas de recolección diferenciada y contenerizada, y en la construcción de plantas de separación como parte integral del sistema; (iii) la toma de conciencia de los gobiernos centrales y regionales sobre la necesidad de planificar y establecer políticas de largo plazo para el sector, ejemplificado en el establecimiento de Leyes nacionales de residuos en varios países de la región y la implementación de planes nacionales o regionales para el cierre de vertederos no controlados y la construcción de rellenos sanitarios intermunicipales; y (iv) el impacto positivo de la profundización en el financiamiento del sector a través de planes nacionales, cooperación internacional y mercado del carbono.

Sin embargo, también se perciben aspectos que aún deben mejorarse: (i) aproximadamente el 50% de los residuos generados en la región aún reciben disposición final inadecuada; (ii) la incapacidad de los municipios de alcanzar la sostenibilidad financiera de los servicios, lo que continua obstaculizando el desarrollo del sector; (iii) la recolección sigue siendo deficiente en barrios marginales de las metrópolis; (iv) más allá del aumento en la concientización de la población y autoridades sobre la necesidad de mejorar los niveles de reciclado y 3Rs en general, los porcentajes absolutos de esa actividad aún siguen siendo bajos liderados por el sector informal; (v) en múltiples ciudades de la región aún se

operan vertederos controlados bajo la denominación de rellenos sanitarios; (vi) el aprovechamiento energético de los residuos es escaso o prácticamente nulo; (vi) la falta de regulación del sector, tanto económica como técnica, no colabora en cerrar la brecha de asimetrías de información entre las autoridades municipales, la población en general con los operadores privados; y (vi) la falta de discusión a nivel político y legal sobre la necesidad de introducir, como parte de la solución para la gestión integral de RSM, la responsabilidad empresarial de dar el tratamiento adecuado a los residuos generados por la misma.

Los gobiernos de América Latina y el Caribe enfrentan la problemática de la gestión de residuos y sus impactos en un contexto de preocupación mundial por la sostenibilidad económica, ambiental y social de los servicios. Temáticas como la adecuada disposición final de residuos, la difícil y compleja realidad de los trabajadores informales de la basura, la minimización y el reciclado de los residuos, el cambio climático y los mercados de carbono y el rol de las entidades nacionales, regionales y municipales en la planificación y regulación de los servicios, se han convertido, en la actualidad, en los principales puntos de discusión de las agendas gubernamentales.

En consecuencia, se hace evidente la necesidad de contar con un diagnóstico actualizado de la situación del sector en ALC que permita a los gobiernos nacionales y subnacionales de la región fortalecer los aspectos positivos y comenzar a trabajar en los que necesitan mejorarse, por lo que, teniendo en cuenta los múltiples impactos negativos que el manejo inadecuado de los residuos sólidos produce sobre la salud de las personas y el medio ambiente, la OPS/OMS, la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS) y el BID decidieron aunar esfuerzos y llevar a cabo la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe 2010 (EVAL 2010). Con relación a la EVAL 2002, esta nueva evaluación trata de consolidar los indicadores relevados y profundizar los avances realizados con la adición de nuevas estadísticas



sobre la existencia de planes municipales de manejo de residuos sólidos, los recursos humanos utilizados por los municipios en la provisión de los distintos servicios, el porcentaje de municipios que facturan su prestación, las formas de cobranza empleadas y los entes recaudadores designados.

Entre los años 2001 y 2008 la población de ALC aumentó de 518 a 588,6 millones de personas, mientras que los habitantes urbanos aumentaron de 405,7 a 468,8 millones de personas (del 78,3% al 79,6% del total), elevando la población demandante de servicios de aseo urbano en 63,1 millones de personas. Por su parte, luego de las crisis sufridas a comienzos de la década, la situación socioeconómica de la región experimentó una fuerte mejora entre 2002 y 2008, cuando el PIB per cápita aumentó en un 23,2%. A pesar de la crisis mundial posterior, los indicadores socioeconómicos de pobreza, desempleo, desigualdad y el índice de desarrollo humano han mejorado durante el período. Sin embargo, ALC continúa siendo la región con mayor desigualdad del planeta.

Con relación al marco institucional y la organización del sector, con la excepción de algunos países del Caribe anglófono, la gestión de los RSU es una responsabilidad eminentemente municipal en casi toda la región. Por su parte, el establecimiento de políticas, la planificación del sector y la asignación de presupuestos para estos fines, sigue siendo una responsabilidad nacional y de las instancias regionales en los países federativos. La publicación de planes nacionales de gestión de residuos en algunos países de la región durante estos ocho años demuestra la toma creciente de responsabilidad de los gobiernos nacionales en la planificación y el establecimiento de políticas de largo plazo para el sector. El porcentaje de municipios de ALC que cuentan con planes de manejo solo llega al 19,8% a nivel regional. Aun así, el registro hipotético de un mayor porcentaje de municipios no garantizaría su calidad, aplicación o posibilidad de ejecución. En una gran cantidad de casos, los planes elaborados no se encuentran totalmente implementados, ya sea por falta de definición o inviabilidad técnica, falta de recursos, de capacitación del personal, o simplemente por carecer de fuentes de financiamiento. La evaluación realizada confirma que la información disponible sobre el sector para la elaboración de políticas

y planes de residuos es escasa, no compartida entre las instituciones, se encuentra dispersa, está desactualizada o es incompleta, lo que se refleja en la escasez de datos confiables sobre cobertura y calidad, rendimientos, infraestructura y equipamiento, inversiones y fuentes de financiamiento, no solo a nivel local sino también a nivel nacional.

Un cambio importante observado en la organización del sector radica en el uso más intenso de soluciones regionales para la gestión adecuada de los residuos sólidos a lo largo y ancho de América Latina. Un número creciente de municipios de la región se han asociado en mancomunidades con el objetivo de lograr importantes economías de escala y una mejor aplicación de las normas de regulación. Este tipo de asociaciones son especialmente importantes tanto para las grandes regiones metropolitanas, donde los municipios o distritos más urbanizados carecen de terrenos para el tratamiento y la disposición final, como para pequeñas ciudades que no pueden afrontar individualmente el costo de un relleno sanitario para la disposición adecuada de los residuos. En ambos casos, un relleno sanitario compartido es una solución económicamente atractiva debido al ahorro conjunto de costos y las elevadas economías de escala que pueden alcanzarse.

Como se mencionó en el primer párrafo, uno de los aspectos positivos observados en el sector durante la década pasada ha sido el avance en materia de marcos legales con la promulgación de leyes marco de residuos en varios países de la región. En todas estas leyes nacionales se resaltan temas como la valorización de los residuos, programas de separación en la fuente, programas de reciclaje y la sostenibilidad financiera de los servicios, como ejes principales de las nuevas tendencias del manejo de los residuos en América Latina y el Caribe.

Con relación a los aspectos regulatorios del sector, el marco legal ambiental y sanitario muestra superposiciones y falta de claridad en su formulación. Asimismo, es posible observar con frecuencia el choque de los organismos reguladores de la gestión ambiental de los residuos en el ejercicio de sus funciones. Con relación a los aspectos económicos y financieros de la prestación de servicios, la situación es más preocupante: no se cuenta con un regulador designado, ni el marco legal para que

desempeñe sus funciones. En la mayoría de los países de la región no existe una normativa regulatoria económica-financiera apropiada, ni un ente encargado de la función. En un marco serio de operación, los gobiernos deben regular las tasas y tarifas que se aplican en el sector de acuerdo con la calidad de servicio previamente establecida y regulada, la capacidad de pago de la población, el reconocimiento de la inversión realizada y proyectada, teniendo en cuenta los ingresos y gastos operativos que afronta el proveedor de los servicios y considerando la utilidad justa del contratista si lo hubiera. En caso necesario, como en hogares o municipios de bajos ingresos, la regulación también debe considerar el establecimiento de un esquema progresivo de subsidios. Las experiencias más completas en la regulación económico-financiera de los servicios se registran en Colombia, donde las normas explicitan la metodología que se debe utilizar para el cálculo de las tarifas y dictan otras disposiciones donde se establecen techos de referencia de costos para garantizar la sostenibilidad financiera del servicio.

Con relación a la modalidad de prestación de los servicios, se observa que la municipal directa es utilizada principalmente en los municipios más pequeños, mientras que a medida que aumenta el tamaño del municipio también crece el porcentaje de prestación de los servicios a través de contrato de servicios. La EVAL 2010 ha permitido observar que en el promedio regional, la modalidad generalmente más utilizada para la prestación de los servicios de manejo de residuos es la municipal directa, que incluye a las empresas municipales, en detrimento del contrato de servicios (principalmente empresas privadas), cooperativas y prestación de servicios a cargo del gobierno central u otras instituciones de gobierno distintas a la municipal, aunque la diferencia entre las dos primeras es pequeña.

Los recursos humanos municipales designados para el manejo de los residuos sólidos en los países de América Latina y el Caribe son unos 21,7 empleados cada 10.000 habitantes y se destinan principalmente al servicio de barrido manual (5,6), luego a la recolección (4,7) y en tercer lugar a los servicios especiales (3,1). El servicio de disposición final no requiere una gran cantidad de empleados (1,5). Dependiendo del servicio, lo que predomina es brindarlo con personal propio del municipio (administración, barrido manual y mecánico) o con per-

sonal que realiza tareas laborales para el municipio bajo la modalidad de contratado, sin pertenecer a la planta municipal o de la empresa municipal. En total, de la cantidad total de empleados municipales cada 10.000 habitantes que se encuentran relacionados con la prestación de servicios de gestión de residuos, 12,2 son personal de planta de los municipios y 9,6 contratados.

Entre los aspectos económico-financieros de la prestación, se destacan los costos unitarios de los servicios, muy útiles a la hora de fijar los presupuestos del servicio y un esquema de regulación de los servicios con tarifas y subsidios justos que aseguren su sostenibilidad financiera, ambiental y social. La recuperación insuficiente de los costos y la falta de gestión basada en un sistema adecuado de contabilidad de costos son los obstáculos más críticos para alcanzar la autosostenibilidad de los servicios. Los costos unitarios obtenidos para ALC en la EVAL 2010 alcanzaron los valores de: US\$24,89 por kilómetro barrido (10 US\$/km estimados en 2002), US\$34,22 por tonelada recolectada (25 US\$/ton en 2002), US\$12,01 por tonelada transferida (13 US\$/ton en 2002) y US\$20,43 por tonelada dispuesta (9 US\$/ton estimados en la evaluación anterior). Como se puede observar, los costos unitarios de los servicios han experimentado un aumento importante durante los últimos ocho años, debido en gran medida a la fuerte apreciación del real brasileño y otras monedas de la región durante el período, mientras los precios del combustible, la mano de obra y otros insumos continuaban su camino al alza y la tecnología empleada para prestar los servicios se modernizaba, brindando, en algunos casos, un servicio de mejor calidad. Entre Evaluaciones, el incremento del costo de la tonelada de residuos sólidos recolectada, transferida y dispuesta fue cercano al 42%, al pasar de US\$47/ton a casi US\$67/ton.

Un aspecto clave en la gestión financiera de los servicios observado en la EVAL 2010 es que solo el 64,9% de los municipios factura por su prestación, por lo que existe cerca de un 35% que no lo hace, lo que sin dudas tiene un gran impacto en la sostenibilidad financiera de los mismos. El indicador obtenido para ALC teniendo en cuenta la población facturada es superior al anterior, alcanzando el 76,2%, lo que refleja que la práctica de no facturación por el servicio es más común en municipios de reducido tamaño poblacional.

Los montos mensuales de facturación domiciliar fija en ALC mostraron un valor regional de 4,23 US\$/mes/usuario. La EVAL 2002 estimó, como promedio regional, que la recuperación de costos no alcanzaba el 47% en ese entonces. Con los datos obtenidos en la EVAL 2010 sobre montos de facturación, costos unitarios, generación y coberturas, se estimó que la recuperación de costos promedio actual asciende al 51,6%, lo que muestra una leve mejora, aunque aún insuficiente para posibilitar la sostenibilidad financiera de los servicios. Se estima que el monto promedio regional de facturación domiciliar mensual necesario para alcanzar el equilibrio financiero de los servicios asciende a US\$8,19 por usuario, con el resto de los indicadores *ceteris paribus*. Si supusiéramos una cobertura universal de los servicios de recolección, transferencia y disposición final, y utilizáramos en la estimación los costos unitarios regulados de un país como Colombia, de acuerdo con la calidad actual de sus servicios (incluyendo disposición final en rellenos sanitarios), este monto ascendería a US\$11,6 por usuario por mes.

La forma de cobranza preferida en la región es a través del impuesto predial (un 60,4% de los municipios lo utilizan). Un 13,7% de los municipios la realiza a través del servicio de agua potable y alcantarillado, mientras que el 18% prefieren enviar una cuenta periódica al usuario y solo un 7,9% envían la factura junto con la de electricidad, que posee el índice de cobranza más alto de las cuatro opciones estudiadas. Este porcentaje de cobranza por medio de la facturación del servicio eléctrico se incrementa al 15,3% cuando se considera el porcentaje de población abarcada por las diferentes formas de cobranza. Si bien la experiencia regional de las organizaciones participantes en la EVAL 2010 demuestra que aquellos municipios que realizan la cobranza mediante la factura eléctrica son particularmente más eficientes en la cobranza, son muy pocos los municipios en la región que intentan replicar el modelo. Por otra parte, en ALC el ente recaudador designado por excelencia es el municipio, el 81,2% de los mismos recaudan los ingresos obtenidos de la facturación y cobranza de los servicios.

La EVAL 2010 estimó que la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios (RSD) en América Latina y el Caribe alcanza a 0,63 kg/hab/día, mientras que la de residuos sólidos urbanos (RSU) asciende a 0,93 kg/

hab/día. Los indicadores per cápita obtenidos para la región implican una generación urbana diaria aproximada de 295.000 ton de RSD y 436.000 de RSU.

Los servicios han aumentado su cobertura durante la última década. La cobertura total de barrido en ALC aumentó en 10 puntos porcentuales, al 82,3%, con 5,56 barrenderos y 0,17 barredoras mecánicas por cada 10.000 habitantes. De la cobertura total, cerca del 91% se barre manualmente y el 9% restante mecánicamente.

Por su parte, la EVAL 2010 estimó que la cobertura de recolección en ALC también aumentó en más de 10 puntos porcentuales, al 93,4%. En 6 países de la región (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Uruguay y Venezuela) se puede decir que la cobertura es prácticamente universal. La frecuencia de recolección es diaria para poco más del 45% de los latinoamericanos, mientras que casi un 53% de la población recibe el servicio entre 2 y 5 veces por semana, y casi el 2% semanalmente. La quema y la disposición no controlada de residuos aumentan cuando disminuye la frecuencia de recolección. El equipamiento rodante para recolección asciende a 1,31 vehículos por cada 10.000 habitantes, de los cuales la tercera parte posee más de 10 años de antigüedad. El 57,8% de los vehículos cuenta con equipos de compactación.

La EVAL 2010 estimó que de los residuos recolectados en América Latina y el Caribe, el porcentaje de residuos transferidos disminuyó entre 2002 y 2010 de 37,9 a 28,2; aunque la incorporación de nuevos países como Brasil y Colombia mejoró la representatividad de la estadística en gran medida. En general, el proceso de adopción de esquemas regionales que se está desarrollando en la región impulsaría la transferencia de residuos en los municipios.

Entre las principales alternativas de tratamiento de los residuos antes de su disposición final se pueden mencionar el compostaje, reciclaje y tratamiento térmico, incluyendo en algunos casos técnicas de aprovechamiento energético de los desechos. Si bien estas actividades son todavía incipientes en América Latina y el Caribe, son ampliamente usadas en los países desarrollados. El tratamiento de los residuos es más factible a partir de su separación. En ALC, el reciclaje formal en plantas de separación es casi inexistente en la actualidad. El reci-

claje informal, por su parte, está muy extendido, pero se desconocen con precisión las cantidades recicladas. El compostaje, emprendido en numerosas oportunidades en ALC, podría recibir un fuerte impulso con el uso de fondos de carbono. La incineración casi no ha sido utilizada en ALC, pero tecnologías más eficientes de tratamiento térmico con aprovechamiento energético de los residuos pueden representar una opción de tratamiento válida en grandes ciudades que debe estudiarse en cada caso.

La EVAL 2010 estimó que los residuos del 54,4% de los habitantes de América Latina y el Caribe se disponen en rellenos sanitarios, un aumento significativo con respecto al 22,6% registrado en 2002. Al mismo tiempo, el uso de vertederos a cielo abierto disminuyó del 45,3% al 23,3%. Quizás las principales razones que explican este fenómeno estén dadas por el fuerte impulso que algunos países han dado a la normativa, obligando al cierre de vertederos a cielo abierto no controlados y definiendo específicamente las características técnicas que debe tener una solución adecuada de disposición final. También es destacable la toma de conciencia ambiental de algunos gobiernos y su voluntad política para hacer cumplir esta normativa, el financiamiento de carbono y las modificaciones a las prácticas operativas que este ha ocasionado, así como la adopción de esquemas regionales de disposición final, que parecen ser los principales motores del notable mejoramiento de la disposición final en el período.

El esfuerzo realizado por los países para extender la cobertura de los servicios ha sido muy importante. Entre los años 2001 y 2008 la población demandante de servicios de aseo urbano de ALC aumentó en un 15,6%, el equivalente a 63,1 millones de personas. Durante este período, no solo se logró incorporar el crecimiento vegetativo de la población a los servicios de gestión de residuos, sino que las tasas de cobertura de estos se incrementaron en forma importante. El incremento en la cobertura total del servicio de barrido se traduce en 93 millones de pobladores urbanos incorporados, la del servicio de recolección en casi 109 millones de personas y la de disposición final a través de rellenos sanitarios en la disposición adecuada de los residuos generados por 255 millones de personas, 164 millones de personas más que en 2002. Cabe señalar que la mejora obtenida

en la cobertura de los servicios no es uniforme en toda la región, ni tampoco en distintas localidades dentro de un mismo país.

La EVAL 2010 también estimó que existen un total de 8,57 segregadores por cada 10.000 habitantes en ALC, lo que se traduce en poco más de 400.000 personas. La informalidad y las condiciones precarias de trabajo en que los segregadores generalmente desarrollan sus tareas generan diversos problemas de tipo social, ambiental y de gestión propiamente dichos. Los municipios poseen muy poca experiencia en tratar con esta problemática y buscar una manera de solucionarla. La formalización como parte del sistema de gestión municipal es una solución válida todavía muy incipiente en la región, solo un 19% de los segregadores se encuentran agrupados en organizaciones. Cabe señalar que la falta de un programa liderado por las autoridades municipales para incorporar el grupo informal al sistema formal es el motivo más usual de fracaso de los proyectos de cierre de vertederos a cielo abierto y apertura de rellenos sanitarios.

En general, la información obtenida en la Evaluación de Residuos 2010 y los avances identificados permiten suponer que una cantidad creciente de gobiernos de América Latina y el Caribe está tomando conciencia sobre los impactos negativos que una mala gestión de los residuos sólidos tiene sobre su población y el medio ambiente. Los avances registrados durante estos últimos ocho años en cuanto a políticas, normativa y cobertura de los servicios nos dirigen a esa línea de pensamiento. Sin embargo, el camino hacia una gestión adecuada de los residuos sólidos recién se ha iniciado, varias líneas de acción deben profundizarse para lograr el objetivo común de desarrollo sostenible del sector en nuestros países.

En un sector bien estructurado, la interacción entre los agentes involucrados del sector y el medio debe desenvolverse en una forma económica, ambiental y socialmente sostenible. En este sentido, es alentador que los gobiernos hayan comenzado a instalar en sus agendas temáticas como el rol de las entidades nacionales, regionales y municipales en la planificación y regulación de los servicios, la minimización y el reciclado de los residuos, la necesidad de integrar a los trabajadores informales de la basura al sistema formal, la adecuada dis-

posición final de residuos y la relación entre el sector y el proceso de cambio climático. Todos los elementos antes identificados son parte de un cambio de visión sistémico en el cual se debe encaminar la región. Im-

plementarlo llevará décadas, pero en muchos casos las condiciones económicas están dadas para comenzar el proceso de cambio. Es necesario que la decisión política apoye dicho proceso.



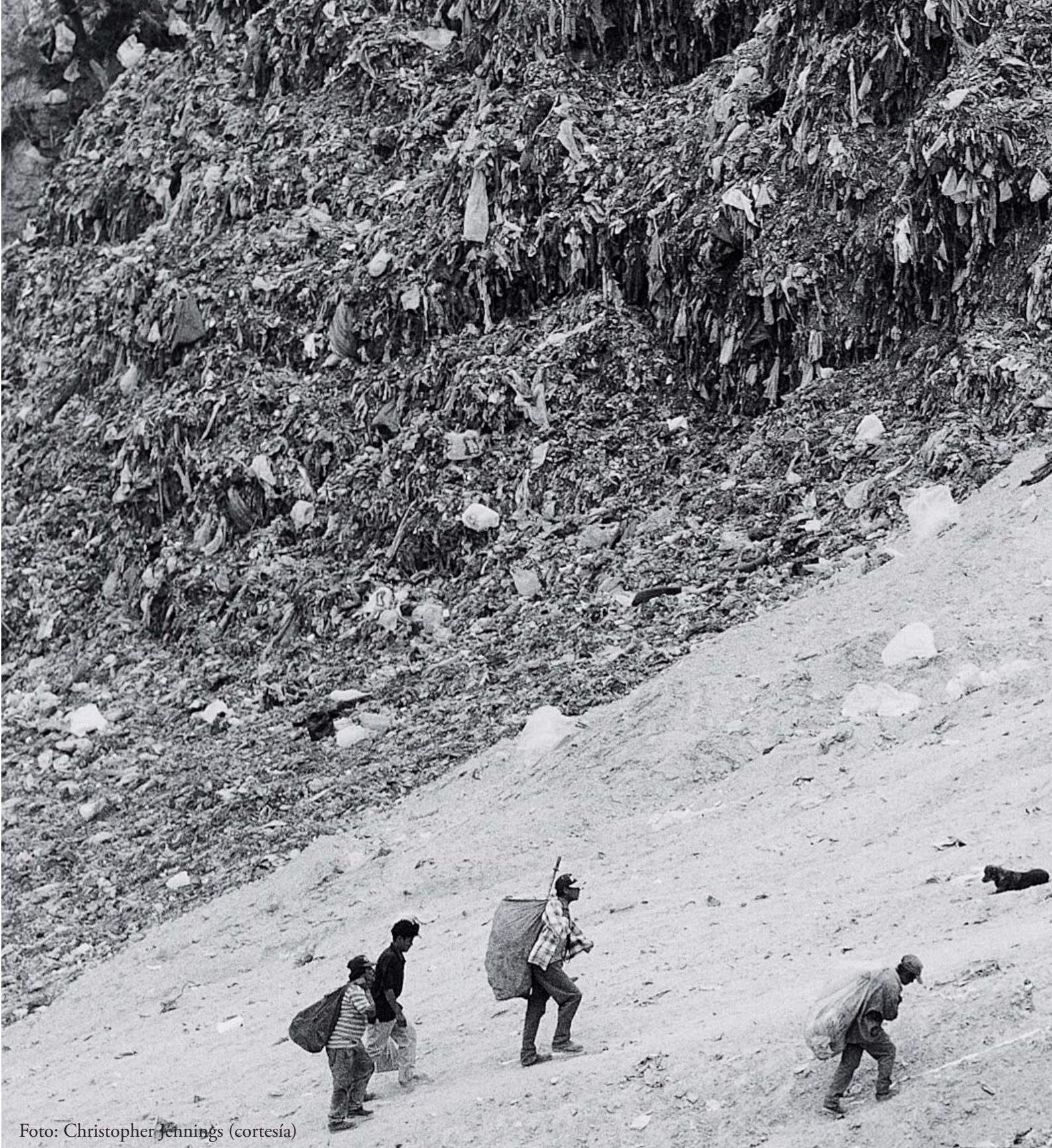


Foto: Christopher Jennings (cortesía)

# INTRODUCCIÓN





# INTRODUCCIÓN

La Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos surgió de la necesidad de elaborar un diagnóstico que contenga información confiable y actualizada sobre la situación de los servicios de manejo de residuos en los países de América Latina y el Caribe (ALC), con el objetivo de facilitar el establecimiento de políticas y planes orientados a mejorar la provisión de estos servicios mediante una gestión ambiental, social y económicamente sostenible.

Este documento presenta el diagnóstico obtenido organizado en cinco secciones: en primer lugar se realiza una introducción donde se describe el proceso de la Evaluación y se contextualiza la discusión actual de la temática; luego se realiza una caracterización de la situación socio-económica existente en ALC; posteriormente se analiza la estructura funcional y organizativa del sector; a continuación se presentan los indicadores de generación de residuos, cobertura y calidad de los servicios, y se analiza la participación de los segregadores en el manejo de los residuos; y finalmente se presentan las conclusiones del diagnóstico, se identifican las tendencias actuales y se proponen acciones futuras.

## EL PROCESO DE LA EVALUACIÓN

### ANTECEDENTES DE LA EVALUACIÓN

En 1997, en un primer intento para medir los avances logrados en el continente cinco años después de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD 92) y con el esfuerzo conjunto de la Organización Panamericana de la Salud de la Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), se realizó un diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales (RSM) en América Latina y el Caribe. Este primer trabajo fue realizado con la colaboración in situ de expertos de ocho países (Argentina, Brasil,

Chile, Costa Rica, México, Perú, Trinidad y Tobago y Venezuela) y la utilización de estudios de análisis sectoriales de residuos sólidos (RS) realizados en Guatemala, Colombia, Uruguay y México durante 1995 y 1996 con el apoyo de la OPS, el BID, el BIRF y USAID. El diagnóstico realizado por OPS y el BID tuvo una gran demanda, lo que implicó la necesidad de realizar una segunda edición en agosto de 1998.

Posteriormente, entre los años 2002 y 2003, la OPS/OMS realizó la “Evaluación Regional de los Servicios de Manejo de Residuo Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe” (EVAL 2002), como una iniciativa para obtener información actualizada sobre aspectos relativos al sector de RS. Asimismo, esta evaluación se complementó con la creación de un sistema de información público internacional que permitía mostrar los datos de cada país.

Ocho años después de la EVAL 2002, se perciben cambios en el sector que hacen necesaria su actualización. Entre los principales cambios de impacto positivo identificados se encuentran: i) una mayor conciencia por parte de los gobiernos centrales, regionales y locales sobre la necesidad de incluir a los trabajadores informales en la gestión de los RSU como parte del proceso integral formal de gestión, ejemplificado por la inclusión de estos grupos en licitaciones públicas municipales; ii) una creciente concientización de la población y, por ende, de la clase política sobre la necesidad de implementar sistemas más sustentables de gestión de los RS, lo que se ve reflejado en hechos concretos como la implementación de sistemas de recolección diferenciada y contenerizada, y la construcción de plantas de separación como parte integral del sistema; iii) la toma de conciencia de los gobiernos centrales y regionales sobre la necesidad de planificar y establecer políticas de largo plazo para el sector, donde se puede citar como ejemplos la publicación de Planes Nacionales de Gestión en seis países de la región<sup>3</sup>, el establecimiento de Leyes nacionales de

<sup>3</sup> Planes nacionales de gestión de residuos sólidos: Argentina (2005), Chile (2005), Costa Rica (2007), México (2008), El Salvador (2010), Perú (2010).

residuos en siete países<sup>4</sup>, y la implementación de planes nacionales o regionales para el cierre de vertederos no controlados y la construcción de rellenos sanitarios inter-municipales; y iv) el impacto positivo ambiental, técnico, de seguridad y económico que ha representado para el sector, particularmente en la disposición final, el ingreso al mercado de las Reducciones de Emisiones (RE) de CO<sub>2</sub> como el MDL: en la actualidad casi todos los rellenos sanitarios que operan en las principales ciudades de Centro y Sudamérica poseen sistemas activos de extracción de biogás para su quema o utilización.

Sin embargo, también se perciben aspectos que aun necesitan mejorarse: i) aproximadamente el 50% de los residuos generados en la región aún son dispuestos de manera inadecuada a cielo abierto, en cuerpos de agua o quema no controlada; ii) la incapacidad de los municipios de alcanzar la sostenibilidad financiera de los servicios, lo que continua obstaculizando el desarrollo del sector; iii) la recolección sigue siendo deficiente en barrios marginales de las metrópolis; iv) más allá del aumento en la concientización de la población y autoridades sobre la necesidad de mejorar los niveles de reciclado y 3Rs en general, los porcentajes absolutos de esa actividad aún siguen siendo bajos liderados por el sector informal; v) en múltiples ciudades de la región aún se operan vertederos controlados bajo la denominación de relleno sanitario; vi) el aprovechamiento energético de los residuos es escaso o prácticamente nulo; vi) la falta de regulación del sector, tanto económica como técnica, no colabora en cerrar la brecha de asimetrías de información entre las autoridades municipales, la población en general con los operadores privados; y vi) la falta de discusión a nivel político y legal sobre la necesidad de introducir, como parte de la solución para la gestión integral de RSM, la responsabilidad empresarial de dar el tratamiento adecuado a los residuos generados por la misma.

Ante la necesidad de contar con un diagnóstico actualizado de la situación del sector en ALC que permita a los gobiernos nacionales y sub-nacionales de la región fortalecer los aspectos positivos y comenzar a trabajar

en los que necesitan mejorarse, la OPS/OMS, la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS) y el BID decidieron aunar esfuerzos y llevar a cabo el desarrollo de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe 2010 (EVAL 2010).

Teniendo en cuenta el papel significativo que desempeñan los servicios de limpieza urbana en la reducción de factores de riesgo para la salud e impactos en el ambiente, los organismos dispusieron la actuación de AIDIS como coordinador general de las actividades, a través de su División Técnica de Residuos Sólidos (DIRSA). Por su parte, además de comprometer los recursos financieros necesarios para desarrollar la EVAL 2010, el BID tomó parte en la formación del comité consultivo y la ejecución de las actividades con la participación activa de su grupo de especialistas en residuos sólidos de la Iniciativa de Agua y Saneamiento, de sus expertos en estadísticas, del personal de dicha Iniciativa que desempeña sus tareas laborales en cada uno de los países intervinientes de la EVAL 2010 y con la elaboración misma del informe regional final.

## OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN

El principal objetivo de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC 2010 es proporcionar información sobre la situación actual de los servicios de manejo de residuos sólidos urbanos en los países de América Latina y el Caribe para ayudar a establecer políticas, planes y programas orientados al mejoramiento de estos servicios y contribuir a reducir los efectos adversos que su manejo inadecuado ocasiona en la salud y el ambiente.

La Evaluación regional tiene los siguientes objetivos específicos:

- Elaborar un Informe Regional basado en los datos obtenidos en cada uno de los países participantes que refleje las tendencias del manejo de los residuos sólidos urbanos en la región y las perspectivas futuras.

<sup>4</sup> Brasil (2010), Costa Rica (2010), Paraguay (2009), México (2003), Venezuela (2010), Argentina (2002), Perú (2000) modificada por Decreto Legislativo (DL) Nro. 1065 del 2008.

- Comparar los resultados de las evaluaciones de 2002 y 2010 y analizar los eventuales avances y retrocesos.
- Crear una base de datos permanente y de fácil acceso a través de Internet con indicadores de generación, cobertura y calidad de los servicios, modalidades de gestión y aspectos financieros asociados, sobre distintas etapas de la gestión de residuos sólidos en los países de ALC.
- Crear conciencia en los países de la región sobre la importancia de poseer y usar información actualizadas sobre el manejo de los residuos sólidos para planificar y administrar los RSU.
- Desarrollar un grupo interinstitucional permanente de consulta, investigación y trabajo sectorial a través de la cooperación entre el BID, AIDIS, OPS/OMS y otras organizaciones en los países de ALC.

## METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN

La EVAL 2010 se inició en el mes de Agosto de 2009 con una serie de actividades de programación, entre las cuales se destaca la discusión y preparación por parte del comité consultivo de los formularios de recolección de datos. Luego, las actividades prosiguieron con la recolección de información en cada uno de los países intervinientes durante el período comprendido entre los meses de enero y mayo de 2010; continuó con la validación de datos, la creación de indicadores agregados y el desarrollo del sitio web entre mayo y octubre de 2010; y concluyó con el análisis de los indicadores y la elaboración final del informe regional en el mes de enero del 2011.

Para actualizar la evaluación se tomaron como base los 23 formularios utilizados en la EVAL 2002, y se adaptaron a las condiciones actuales de requerimiento de información, dividiéndolos en áreas prioritarias. La nueva versión de los formularios constó de cinco partes:

- Parte I: fuentes de información, donde se indican las fuentes de las que se obtuvo la información para llenar los formularios.

- Parte II: información adicional del municipio, donde se anotan tanto datos generales del municipio como instituciones relacionadas con el sector de residuos sólidos.
- Parte III: indicadores principales, donde se releva la información relativa a la generación, barrido, recolección, transferencia, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos en el municipio. También se recaban datos relacionados con la prestación de otros servicios municipales.
- Parte IV: aspectos financieros, donde se completan datos relativos a la facturación, cobranza y presupuesto destinado a los servicios del sector.
- Parte V: información sectorial general, donde se incluye información general del sector a nivel país.

Para complementar la información de los formularios se prepararon las directrices para elaborar los informes analíticos de cada país, indicando las características del documento, sus objetivos, formato y contenido específico.

Posteriormente, con base en la información solicitada en los formularios, se procedió a desarrollar un sistema de información para que los consultores fueran ingresando los datos directamente, a medida que se fuera avanzando en la recolección de la información de cada municipio. Tanto el sistema de ingreso de datos como el posterior desarrollo del sitio web de la evaluación (<http://www6.iadb.org/Residuos/bienvenida/Inicio.bid>) se instalaron en el dominio web del BID, dejando abierta la posibilidad de acceso desde los sitios web de OPS/OMS y AIDIS.

## La evaluación de residuos en los países

Para llevar a cabo la Evaluación del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC 2010 se integró un Comité Consultivo Regional, compuesto por representantes de AIDIS, del BID y de la OPS/OMS. El Comité designó a la representante de AIDIS como coordinadora general para ejecutar el proyecto.

En cada país participante se contó con el apoyo de, al menos, un consultor o consultora nacional responsable

por la recolección de datos y la elaboración de un informe analítico del país. Asimismo, se conformó un Comité Nacional de Apoyo compuesto por un representante de la OPS/OMS, un representante de la Iniciativa de Agua y Saneamiento del BID, un representante de DIRSA/AIDIS y las autoridades gubernamentales que el comité designó en cada caso en específico. El comité de apoyo tuvo como contacto principal un punto focal encargado de convocar a las autoridades para las reuniones de trabajo. Este punto focal fue, según el caso de cada país, el representante de la OPS/OMS, del BID o de DIRSA/AIDIS.

En cada país se realizó una reunión de lanzamiento con la participación de todos los integrantes del Comité de Apoyo, incluidas las autoridades gubernamentales. En dicho encuentro, el consultor nacional realizó una presentación del proyecto explicando tanto los objetivos y alcances del mismo como la metodología de selección de muestra y obtención de variables agregadas. Asimismo, se comunicó a las autoridades nacionales presentes el listado de municipios seleccionados al azar para participar en la evaluación, con el objetivo de que todo el grupo nacional en su conjunto efectuara un análisis de la muestra propuesta. La reunión de lanzamiento también fue útil para solicitar el apoyo de las autoridades nacionales en la búsqueda de información para llenar los formularios del proyecto.

Una vez realizada la recolección y el ingreso de los datos al sistema, el Grupo Técnico Regional los validó y se procedió al cálculo de los indicadores agregados. Posteriormente, el consultor nacional elaboró un informe analítico del país y lo sometió a la consideración del Grupo Técnico Regional.

Los indicadores obtenidos en cada país se presentaron en una reunión de cierre del proyecto con la presencia de autoridades e instituciones participantes del proyecto. Durante el encuentro, todos los miembros del Comité de Apoyo tuvieron acceso a la información que se utilizaría en la elaboración de los informes analíticos y del presente informe regional.

La celebración de las reuniones de lanzamiento y cierre, con la presentación y el análisis conjunto de los objetivos y alcances del proyecto, la muestra seleccionada y los indicadores obtenidos, fue parte integral de un pro-

ceso de participación e inclusión de los países de ALC en la elaboración de la EVAL 2010.

### **Selección de la muestra en cada país**

Debido a la diversidad de tamaños de población de los municipios de América Latina y el Caribe y a la imposibilidad de abarcar la totalidad de los mismos en esta evaluación se utilizó un muestro aleatorio estratificado o segmentado para determinar la muestra en cada país.

La obtención de las muestras se basó, en una primera instancia, en dos principios básicos previamente establecidos: la representatividad de los distintos tamaños poblacionales de los municipios en cada país y las características socioeconómicas de cada región geográfica, dos principios determinantes de la generación de residuos.

En consecuencia, utilizando la información de los institutos oficiales de estadísticas nacionales, se clasificaron los municipios en regiones geográficas-socioeconómicas y tamaños poblacionales, logrando determinar distintos estratos o segmentos.

Con relación al tamaño de los municipios, estos se clasificaron de acuerdo al tamaño de su población en: Mega, con más de 5.000.000 de habitantes; Grande, entre 300.001 y 5.000.000 de habitantes; Mediano, entre 50.001 y 300.000 habitantes; Pequeño, entre 15.001 y 50.000 habitantes; y Micro a los municipios con una población inferior a 15.000 habitantes.

Respecto a la determinación de regiones, los municipios se clasificaron de acuerdo con características geográficas-socioeconómicas de cada país. La cantidad de regiones determinadas variaron de dos a cinco, ya que países con mayor extensión geográfica o diferencias socioeconómicas más marcadas se dividieron en más regiones. En consecuencia, los estratos o segmentos determinados variaron entre países de diez (dos regiones geográficas-socioeconómicas y cinco tamaños poblacionales) a 25 (cinco regiones y cinco tamaños).

La obtención de la cantidad de municipios necesaria para estimar cada estrato se realizó con un error permisible del 5%, margen de confianza del 95% y varianza supuesta para cada país de acuerdo a estudios anteriores. Posteriormente, se procedió a seleccionar aleatoriamente



te los municipios que compusieron la muestra de cada estrato de cada país.

Una vez recolectada la información de la muestra y estimadas las variables individuales para cada estrato, se obtuvieron las variables agregadas a nivel de tamaño poblacional, región geográfica-socioeconómica y país. La obtención de variables agregadas se efectuó a través de ponderadores o coeficientes basados en población o en cantidad de municipios. De esta forma, la variable agregada (por ejemplo:  $X_a$ ) se obtuvo mediante la fórmula  $X_a = \sum X_{ij} * (P_{ij}/PT)$ , donde ( $X_{ij}$ ) representa el valor promedio de la variable individual del estrato,  $P_{ij}$  la población o la cantidad de municipios del estrato al que corresponde la variable individual y  $PT$  la población o la cantidad de municipios total a la cual se refiere la variable agregada.

Un procedimiento similar se utilizó para calcular indicadores agregados a nivel de regiones supranacionales tales como Mercosur, Cono Sur, Países Andinos, América del Sur, América Central y Caribe, y América Latina y el Caribe.

### Limitaciones de la información de la Evaluación de Residuos

La falta de información sobre las distintas etapas del manejo de residuos que se observó en los municipios de ALC, principalmente en los clasificados como micro (con menos de 15.000 habitantes), significó un desafío para los equipos de trabajo en los distintos países. En algunos municipios de ALC los estudios de generación per cápita de residuos se remontaban a más de cinco años, por lo que en esos casos la información no cuenta con datos actualizados.

Independientemente del tamaño del municipio, uno de los problemas recurrentes fue la falta de información financiera del sector, sobre todo en lo relativo a las tarifas, costos de los servicios y presupuesto municipal destinado al manejo de residuos.

Por otra parte, se registraron diferencias en la semántica de algunos términos entre los países de la región, especialmente en la definición de las características que debe

poseer un relleno sanitario <sup>5</sup> para considerarse como tal. En algunos casos, la utilización del término para referirse a otro tipo de disposición final implicó un desafío para los equipos técnicos en la búsqueda de información comparable entre los países.

Asimismo, cuando se realiza la comparación entre países o municipios se debe tener en cuenta las distintas calidades que poseen los servicios en los municipios comparados. Por citar un ejemplo extremo, la recolección de residuos mediante la utilización de carros con tracción a sangre o a través de equipamiento rodante con equipos compactadores se considera similar a la hora de calcular la cobertura del servicio. En el caso de la etapa de recolección, sin embargo, cabe destacar que se realizó la construcción de indicadores de calidad referidos a la frecuencia del servicio y a la cantidad, tipo y antigüedad de los vehículos utilizados.

El método estadístico escogido para el relevamiento, sensible a la información incompleta, determinó que la obtención de los datos requeridos en cada uno de los aspectos fuera una prioridad. Asimismo, el diseño de la muestra se realizó teniendo en cuenta las limitantes de información que se podrían enfrentar. Más allá de las precauciones tomadas, en los casos donde la falta de información atentaba contra la representatividad de los indicadores obtenidos, el equipo regional decidió aumentar la cantidad de municipios de la muestra, de ser posible, o no utilizar los datos incompletos.

Por último, vale la pena aclarar que dada la situación imperante en Haití durante la preparación del informe, como consecuencia del terremoto sufrido en enero del 2010, se decidió posponer la búsqueda de información hasta que la situación lo permita. Con relación a los otros países pertenecientes a la región de ALC que no fueron incluidos en este reporte, su exclusión se debe a la falta de información confiable. Se espera poder ac-

<sup>5</sup> Las instituciones coordinadoras de la EVAL 2010 consideran que un relleno sanitario es una técnica de ingeniería para el confinamiento de los residuos sólidos municipales. Comprende el esparcimiento, acomodo y compactación de los residuos sobre un lecho impermeable, su cobertura con tierra u otro material inerte por lo menos diariamente, para el control de la proliferación de vectores y el manejo adecuado de gases y lixiviados, con el fin de evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población. El relleno sanitario cuenta con proyecto de ingeniería, control de ingreso en la puerta, pesaje y no existen segregadores en el sitio.

ceder a información adicional en los casos mencionados, en cuyo caso será incluida solo en el sitio web de la EVAL 2010 antes mencionado.

## LA IMPORTANCIA DEL MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS EN LA SALUD Y EL AMBIENTE

El manejo inadecuado de los residuos sólidos produce múltiples impactos negativos sobre la salud de las personas y el medio ambiente. Por un lado, si bien la falta de estudios epidemiológicos no ha permitido corroborarlo directamente, se reconoce que existen agentes en la basura causales de determinadas afecciones a la salud de las personas. Los residuos no recolectados o no dispuestos finalmente de una forma sanitariamente adecuada pueden ocasionar un aumento en el número de casos registrados de enfermedades como dengue, leptospirosis, distintos trastornos gastrointestinales, dificultades respiratorias e infecciones dérmicas, efectos que son amplificados cuando la población carece de servicios de saneamiento básicos. Dichos cuadros provocan, a su vez, frecuentes procesos diarreicos y parasitarios que pueden converger en episodios de desnutrición infantil.

Cuando los residuos se disponen en basurales a cielo abierto, o vertederos no controlados, también son fuente de proliferación de vectores de enfermedades, como insectos y roedores. Asimismo, dado que estos lugares normalmente no cuentan con la debida protección perimetral para impedir el ingreso, es común encontrar en los mismos animales como perros, gatos, y hasta ganado y animales de granja como cerdos. Algunas enfermedades transmisibles entre los animales y el hombre, como la cisticercosis, teniasis o triquinosis, tienen relación con el cerdo y muchas veces los brotes tienen como fuente incriminada a los cerdos alimentados con residuos de cocina, de restaurantes o de mataderos locales, así como a aquellos animales criados en los basureros. Los indicios de enfermedades zoonóticas, en atención al principio de precaución, exigen evitar la cría de animales de granja en sitios de disposición final de residuos sólidos.

Otros impactos negativos en la salud de las personas del manejo inadecuado de los residuos tienen su origen en la emisión de sustancias peligrosas producto de la quema de basura al aire libre y la incineración de los desechos sin equipos de control adecuados. Los episodios presentados por la población expuesta a los gases pueden ir de dificultades respiratorias e infecciones dérmicas a cuadros más graves. Dado que no existe una selección de residuos previa a los procesos de quema que se realizan comúnmente en basurales a cielo abierto y zonas rurales, la incineración de residuos plásticos, industriales, pilas, baterías, etc., produce principalmente dioxinas y furanos, que son sustancias tóxicas y cancerígenas.

En efecto, estudios realizados <sup>6</sup>en Argentina, Cuba, Paraguay, Uruguay y Colombia muestran que cerca de la mitad de emisiones de dioxinas y furanos que se efectúan en LAC pueden ser atribuidas a la quema indiscriminada de residuos domiciliarios. Los riesgos para la salud humana generados por la exposición a la emisión de dioxinas y furanos afectan principalmente a algunos grupos de pobladores locales que residen o desarrollan sus tareas dentro o en los alrededores de sitios de disposición final no controlados, y a comunidades, generalmente pobres, donde los residuos no recolectados se queman.

En general, los impactos de la mala gestión de los residuos sobre la salud pueden observarse en toda la población, pero especialmente se reflejan, de menor a mayor, en: a) trabajadores formales del sector; b) población urbana sin servicio de recolección domiciliar; c) población adyacente, o dentro de un radio cercano, a sitios de disposición final no adecuados; d) personas dedicadas a la selección y recuperación de materiales reciclables en la calle, lugares de almacenamiento y sitios de disposición final, llamados comúnmente segregadores o trabajadores informales de los residuos, quienes realizan su trabajo en condiciones antihigiénicas y entre los que se destaca un porcentaje significativo de mujeres y niños; y e) niños y adolescentes de la calle, e indigentes sin techo o vivienda, quienes se alimentan directamente de residuos domésticos encontrados en bolsas y contenedores de recolección.

<sup>6</sup> Inventarios nacionales de emisiones de dioxinas y furanos realizados en base a un toolkit estandarizado publicado por la UNEP en 2005.

Por otro lado, los principales impactos sobre el medio ambiente son conocidos y se pueden clasificar de la siguiente forma:

- a) Atmosféricos: la degradación de la materia orgánica presente en los residuos produce una mezcla de gases conocida como biogás, compuesta fundamentalmente por metano y dióxido de carbono (CH<sub>4</sub> y CO<sub>2</sub>), los cuales son reconocidos gases de efecto invernadero (GEI) que contribuyen al proceso de cambio climático. Asimismo, la emisión ya mencionada de dioxinas y furanos producto de la quema no controlada de residuos es la principal fuente de emisiones de estos compuestos orgánicos persistentes en ALC.
- b) Suelos y geomorfología: la presencia de aceites, grasas, metales pesados y ácidos, entre otros residuos contaminantes, altera las propiedades físicas, químicas y de fertilidad de los suelos.
- c) Aguas superficiales y subterráneas: alteración de las características hidráulicas y calidad del agua.
- d) Bióticos: Alteración de la flora y la fauna.

La falta de recolección y tratamiento de los líquidos lixiviados en los sitios de disposición final es un ejemplo claro de los múltiples impactos negativos sobre el medio ambiente de una gestión deficiente de los residuos. Su derrame, provocado por la disposición inadecuada de los desechos, contamina el suelo y las aguas subterráneas, dañando a la agricultura y afectando la flora y la fauna. Incluso la contaminación puede encontrarse en aguas superficiales, significando la pérdida del recurso para el consumo humano o recreativo.

Los impactos sobre el ambiente son mayores cuando se considera el término en su concepción amplia. La emisión de olores molestos, humo y gases peligrosos, y el deterioro paisajístico por soluciones no adecuadas de disposición final, potencian la pérdida de valor de los terrenos e inmuebles de la zona de influencia. La gestión deficiente de los residuos también produce otros impactos sobre la actividad económica, afectando las exportaciones, el turismo y el desarrollo local.

Debido esencialmente a todo lo expuesto, temáticas como la adecuada disposición final de residuos, la difícil y compleja realidad de los trabajadores informales de la

basura, la minimización y el reciclado de los residuos, el cambio climático y los mercados de carbono y el rol de las entidades nacionales, regionales y municipales en la planificación y regulación de los servicios, se han convertido, en la actualidad, en los principales puntos de discusión de las agendas gubernamentales<sup>7</sup>.

Los gobiernos de América Latina y el Caribe enfrentan la problemática de la gestión de residuos y sus impactos en un contexto de preocupación mundial por la sostenibilidad económica, ambiental y social de los servicios. Si bien este concepto de desarrollo ambientalmente (en su sentido amplio) sostenible se encuentra muy difundido en la actualidad, es importante realizar una breve reseña de su génesis, evolución y aplicación al sector de residuos sólidos.

## EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y LOS RESIDUOS SÓLIDOS

El concepto de desarrollo sostenible empezó a desarrollarse a mediados de la década de 1960. Sin embargo, no es hasta el año 1992 en que el concepto de sostenibilidad ambiental comenzó a aplicarse más específicamente en relación al manejo de los residuos sólidos.

En 1992, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), que tuvo lugar en Río de Janeiro, Brasil, el proceso de consolidación del concepto de desarrollo sostenible recibió otro fuerte impulso. Se creó la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas y se aprobaron cinco documentos principales: la “Declaración de Río sobre medio ambiente”; la “Agenda XXI”, la “Convención marco sobre cambios climáticos”; la “Convención sobre diversidad biológica”, y la “Declaración de principios sobre el manejo, conservación y desarrollo sustentable de todos los tipos de bosques”.

La Agenda XXI recomendó implantar prácticas de reducción de la generación de desechos, aumento del re-

<sup>7</sup> Terraza, Horacio: Manejo de Residuos Sólidos. Lineamientos para un Servicio Integral, Sustentable e Inclusivo; Banco Interamericano de Desarrollo 2009; Nota Técnica No. IDB-TN-101.

ciclaje y el reúso de los residuos y disposición de los mismos de forma ambientalmente segura. Establece el capítulo 21 de la Sección II (Conservación y Gestión de los Recursos para el Desarrollo) sobre la Gestión Ecológicamente Racional de los Desechos Sólidos<sup>8</sup>:

*21.5. En consecuencia, el marco de la acción necesaria debería apoyarse en una jerarquía de objetivos y centrarse en las cuatro principales áreas de programas relacionadas con los desechos, a saber:*

*(a) Reducción al mínimo de los desechos;*

*(b) Aumento al máximo de la reutilización y el reciclado ecológicamente racionales de los desechos;*

*(c) Promoción de la eliminación y el tratamiento ecológicamente racionales de los desechos;*

*(d) Ampliación del alcance de los servicios que se ocupan de los desechos.*

*21.6. Como las cuatro áreas de programas están correlacionadas y se apoyan mutuamente, deberán estar integradas a fin de constituir un marco amplio y ecológicamente racional para la gestión de los desechos sólidos municipales. La combinación de actividades y la importancia que se dé a cada una de esas cuatro áreas variarán según las condiciones socioeconómicas y físicas locales, las tasas de generación de desechos y la composición de éstos. Todos los sectores de la sociedad deberían participar en todas las áreas de programas.*

La Agenda XXI establece objetivos y metas específicas para cada una de esas cuatro áreas de programas y describe tanto las actividades necesarias para alcanzarlos, como el rol que cada uno de los actores intervinientes debería asumir para desarrollarlas, incluyendo a gobiernos, organismos internacionales, ONG y grupos de consumidores.

Entre las metas que se establecieron en los distintos programas se destacan: a) contar con capacidad nacional, regional e internacional suficiente para obtener, tratar y analizar la información relativa a los desechos para el año 2000, b) poder disponer, durante el mismo año, de

capacidad suficiente para vigilar los efectos de la contaminación debida a los desechos y mantener una vigilancia sistemática, c) tratar adecuadamente al menos el 50% de los desechos sólidos al llegar el año 2005, y d) haber establecido para el año 2010 un programa nacional que incluya objetivos para el reaprovechamiento y el reciclado eficaces de los desechos.

Dentro de las actividades descritas en cada una de las áreas programáticas para alcanzar esas metas, y asociadas con el valor de esta evaluación y las anteriores, se destacan las actividades relativas a la obtención de datos e información. Para cada programa se destaca y detalla la importancia de reunir y analizar datos de cada temática específica del manejo de residuos sólidos, elaborar y aplicar metodologías de vigilancia y aportar información a los sistemas de información mundiales. También se resalta la necesidad de contar con el apoyo de los organismos internacionales para desarrollar esas actividades.

Durante los años subsiguientes a la Conferencia de Río, los gobiernos, el sector privado y las comunidades de ALC comenzaron a establecer políticas, programas y planes nacionales conjuntos en que los operadores de los servicios y la comunidad desempeñaban un papel fundamental para alcanzar el manejo adecuado de los residuos sólidos. Ya en aquel entonces se podía observar un sector de residuos sólidos caracterizado por la falta de un marco rector y regulador acorde con el contexto internacional de la época y con prestadores de los servicios que presentaban debilidades institucionales, gerenciales y financieras evidentes, debido en gran parte al escaso apoyo nacional, regional y local, lo que se traducía en un desempeño en calidad y cobertura similar a la mostrada por los operadores de sistemas de alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales e inferior a la presentada por los prestadores de servicios de energía y agua.

<sup>8</sup> Cita tomada de reseña publicada en el sitio web de la División de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas <http://www.un.org/esa/dsd/index.shtml> sobre la CNUMAD 92.

## LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO Y LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

En el marco internacional, las metas y los esfuerzos requeridos en temáticas como pobreza, equidad de género y oportunidades, educación, salud y medio ambiente, ya identificados en las conferencias específicas sobre cada tópico durante la década de 1990, se enunciaron

los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) en el año 2000. Los ODM se plasmaron formalmente en la Declaración del Milenio de las Naciones Unidas, adoptada por 189 países miembros durante la Cumbre del Milenio del año 2000. Dos años más tarde, durante la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible celebrada en Johannesburgo, se llamó a los países a renovar los esfuerzos para garantizar la sostenibilidad del medio ambiente y se terminaron de definir las metas y los indicadores bajo el Objetivo 7, Garantizar la Sostenibilidad del Medio Ambiente:

TABLA 1: OBJETIVO 7 DE LOS ODM - GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE

Metas	Indicadores
Meta 7. A Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales e invertir la pérdida de recursos del medio ambiente	7.1 Proporción de la superficie cubierta por bosques
	7.2 Emisiones de dióxido de carbono (total, per cápita y por cada dólar PPA del PIB)
	7.3 Consumo de sustancias que agotan la capa de ozono
	7.4 Proporción de poblaciones de peces que están dentro de límites biológicos seguros
	7.5 Proporción del total de recursos hídricos utilizada
Meta 7.B Reducir la pérdida de biodiversidad, alcanzando, para el año 2010, una reducción significativa de la tasa de pérdida	7.6 Proporción de las áreas terrestres y marinas protegidas
	7.7 Proporción de especies en peligro de extinción



Meta 7.C

Reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento

7.8 Proporción de la población con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable

7.9 Proporción de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorado

Meta 7.D

Haber mejorado considerablemente, para el año 2020, la vida de por lo menos 100 millones de habitantes de tugurios

7.10 Proporción de la población urbana que vive en tugurios

Fuente: Elaboración propia en base a información de CEPAL: El progreso de América Latina y el Caribe hacia los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Desafíos para lograrlos con igualdad, agosto 2010.

Con relación a la contribución del sector a la consecución del Objetivo 7 de los ODM, la gestión de residuos sólidos produce una pequeña cantidad de dióxido de carbono en el almacenamiento inicial, transporte y durante su tratamiento y disposición final en basurales a cielo abierto, y procesos de oxidación de la materia orgánica como el compostaje aerobio y la incineración. Sin embargo, se puede relacionar el objetivo de bajar las emisiones de dióxido de carbono con la disminución de la generación de GEI. Tal como se detalla más adelante, la mayor contribución a los GEI se produce en los procesos anaerobios de descomposición como el relleno sanitario, que genera el metano que tiene un efecto invernadero de más de veinte veces el del dióxido de carbono. Así, aunque la contribución directa del sector a la emisión de dióxido de carbono es poca, no se debe dejar de lado su contribución a la emisión total de GEI.

Las metas 7.C y 7.D están íntimamente relacionadas con la pobreza urbana, rural y la falta de provisión de servicios básicos a millones de habitantes de barrios marginales o tugurios, por lo que actividades que tienen el propósito de mejorar la prestación de los servicios de aseo urbano en los barrios marginales y la formalización de las actividades de los segregadores de la basura, bus-

cando su inclusión social, deberían ser parte integral de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Según las últimas mediciones, la meta 7.D no se lograría cumplir en la región. La gran disminución en el porcentaje de población total que vive en tugurios registrada entre 1990 y 2005 (de 37% a 25%) no se tradujo en una disminución importante de la cantidad absoluta de personas que se encuentran en esas condiciones (solo de 110 millones a 106 millones<sup>9</sup>). En el caso de ALC, la cantidad de personas que debería dejar de vivir en barrios marginales para el año 2020 asciende a aproximadamente 13,8 millones, por lo que un desempeño similar no sería suficiente para alcanzar la meta. En general, la trayectoria de evolución de la cantidad de personas que viven en barrios marginales no ha sido lineal y ha dependido en gran medida de los ciclos económicos.

Dentro de la sostenibilidad del medio ambiente humano (metas 7.C y 7.D), se incluye como información complementaria a las temáticas de: contaminación atmosférica, sostenibilidad y ecoeficiencia en las ciudades, y eventos extremos y desastres derivados de fenómenos

9 CEPAL: El progreso de América Latina y el Caribe hacia los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Desafíos para lograrlos con igualdad, agosto 2010.



naturales. Con relación a la contaminación, que provoca enfermedades respiratorias y cardiovasculares en la población, la emisión de dioxinas y furanos (compuestos orgánicos persistentes) provocada por la quema de desechos sin separación previa en zonas rurales y en basurales a cielo abierto, contribuye peligrosamente a la contaminación del aire (son sustancias tóxicas y cancerígenas). De todas formas, la contaminación del aire en la región está principalmente vinculada al uso de combustibles fósiles en el transporte, luego a la generación eléctrica, los procesos industriales, la preparación de alimentos y la calefacción de las viviendas.

Por otra parte, las políticas orientadas al mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes de barrios marginales quedan disminuidas ante el desafío de lograr la sostenibilidad de las ciudades en ALC. La gran urbanización de la región (ALC en conjunto alcanza una cifra cercana al 80%, mientras que América del Sur solo es menos urbana que la región noreste de Europa<sup>10</sup>), y la rapidez del proceso (50% en 1962 y una proyección de 89% para 2050) en un contexto de debilidad económica e institucional, ha redundado en precariedad e informalidad de las ciudades. En este escenario, se hace evidente que las ciudades afrontan desafíos que van más allá de la atención a barrios marginales para alcanzar la sostenibilidad urbana. Las deficiencias en la prestación de los servicios básicos también se extienden entonces al transporte urbano ineficiente y la falta de áreas verdes.

En ese contexto de la búsqueda de la sostenibilidad urbana y la ecoeficiencia en las ciudades, el manejo inadecuado de los residuos sólidos implica costos sociales y ambientales directos e indirectos significativos, que afectan en mayor medida a los barrios marginales. De esta forma, el manejo adecuado de los residuos queda incluido como información complementaria para cumplir las metas referidas a la sostenibilidad del medio ambiente humano.



Foto: Christopher Jennings (cortesía)

Finalmente, la vulnerabilidad del medio ambiente humano queda expuesta ante el aumento de la ocurrencia e intensidad de fenómenos naturales extremos provocados por el proceso de cambio climático. Para atenuar sus efectos, se deben buscar mecanismos de reducción de riesgos, incluso financieros. La región Caribe es la más afectada por estos sucesos.

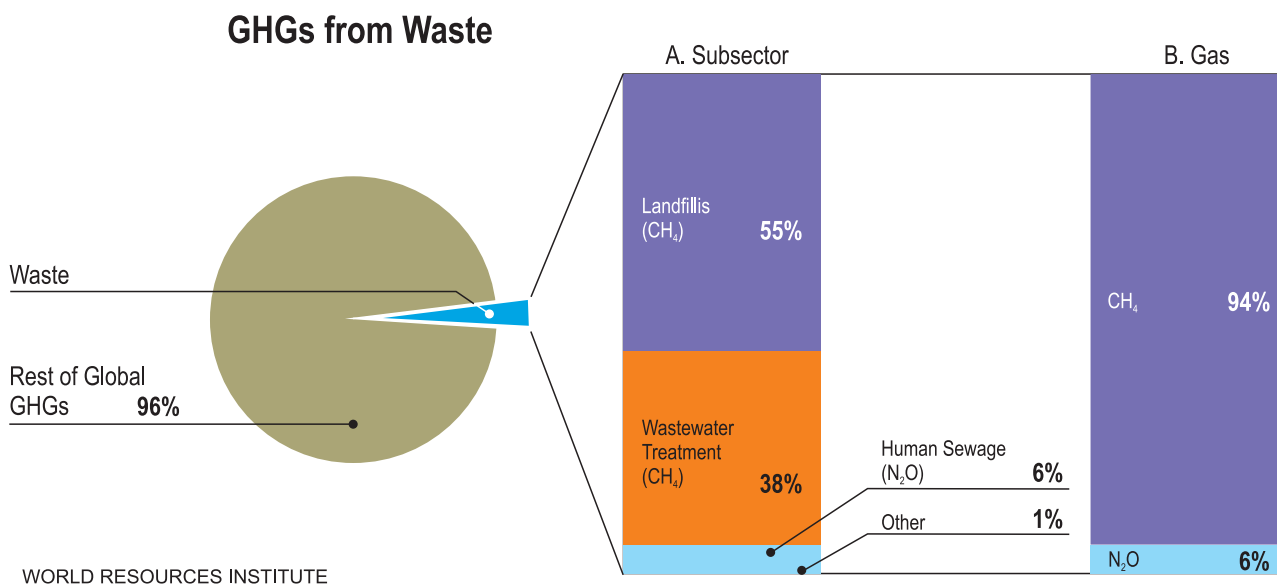
## EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Las manifestaciones naturales extremas del proceso de cambio climático son consecuencias de la modificación del patrón de precipitaciones y el aumento de la temperatura global del planeta, causado por el incremento de la generación de GEI resultante de las actividades humanas. En 2008, los países de ALC participaban del 8,6% de la población mundial, el 8,2% del PIB mundial y el 12% de las emisiones totales de GEI<sup>11</sup>. Según el Instituto de los Recursos Mundiales (WRI por sus siglas en inglés), el sector de residuos (ampliado con aguas servidas) contribuía, con emisiones de metano (CH<sub>4</sub>), al 3,6% de la emisión total mundial de GEI en el año 2000:

10 Ver UN-HABITAT: State of the World's cities 2010/2011, Bridging the urban divide, año 2008.

11 CEPAL y BID: Cambio Climático, una perspectiva regional, febrero 2010.

GRÁFICO 1: PARTICIPACIÓN DE LAS EMISIONES GEI DEL SECTOR AMPLIADO DE RESIDUOS EN EL TOTAL MUNDIAL



Fuente: Instituto de Recursos Mundiales (WRI), [www.cait.wri.org](http://www.cait.wri.org).

Uno de los instrumentos más utilizados en nuestra región para tratar de disminuir la emisión de GEI es el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), mediante el cual proyectos de inversión ejecutados en países en desarrollo pueden obtener ingresos económicos adicionales a través de la venta de créditos de carbono llamados certificados de emisiones reducidas (CER) a países desarrollados con metas de reducción de emisiones. El propósito del MDL es ayudar a los países en desarrollo a lograr un desarrollo sostenible, al mismo tiempo que permite a los países con metas de reducción de emisiones a cumplir con sus compromisos cuantificados mediante la compra de CER<sup>12</sup>. Durante la reciente conferencia de Copenhague, celebrada en diciembre de 2009, se renovó el reconocimiento de los mercados de carbono como un medio con buena relación costo-efectividad para promover acciones de mitigación también en países en desarrollo.

Los países de ALC han encontrado en el MDL una herramienta de gran utilidad. En la última Junta Ejecutiva del Mecanismo de Desarrollo Limpio, celebrada entre el 12 y el 14 de Octubre del 2010, se indicó que existen en la actualidad 2.446 actividades de proyecto

registradas y casi 6.000 actividades de proyecto identificadas en el pipeline. El total de proyectos registrados a nivel mundial se desglosa por región de la siguiente forma: Asia-Pacífico 1.905 proyectos (77,9%); América Latina 480 (19,6%); África 48 (2%); y Europa del Este 13 (0,5%). De los 480 proyectos que tiene registrados América Latina, 124 (25,8%) corresponden al manejo y disposición de residuos.

Con relación a los países que cuentan con mayor número de proyectos aprobados, en primer lugar se encuentra China (40,7%), en segundo lugar India (22,2%), en tercer lugar Brasil (7,3%) y en cuarto lugar México (5%). Los siguientes países de América Latina que se pueden encontrar en la clasificación son Chile (en el décimo lugar, con 1,6%), Colombia (en décimo segundo lugar con 1%), Perú (en décimo tercer lugar con 0,9%) y Argentina (en décimo cuarto lugar con 0,7%).

Si se observa el ordenamiento a nivel mundial por el promedio de reducciones anuales en CERs esperadas por país, en primer lugar se encuentra nuevamente China (61,3%), en segundo lugar India (11,2%), en tercer lugar Brasil (5,5%), en cuarto lugar la República de Corea (4,4%), en quinto lugar México (2,5%), y en séptimo lugar Chile (1,2%). Las posiciones siguientes se pueden observar a continuación.

<sup>12</sup> Erguren, Lorenzo: *el mercado de carbono en América Latina y el Caribe: balance y perspectivas*, División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la CEPAL, 2004.

TABLA 2: CLASIFICACIÓN A NIVEL MUNDIAL  
 DE LOS PAÍSES DE ALC POR REDUCCIÓN DE CERS

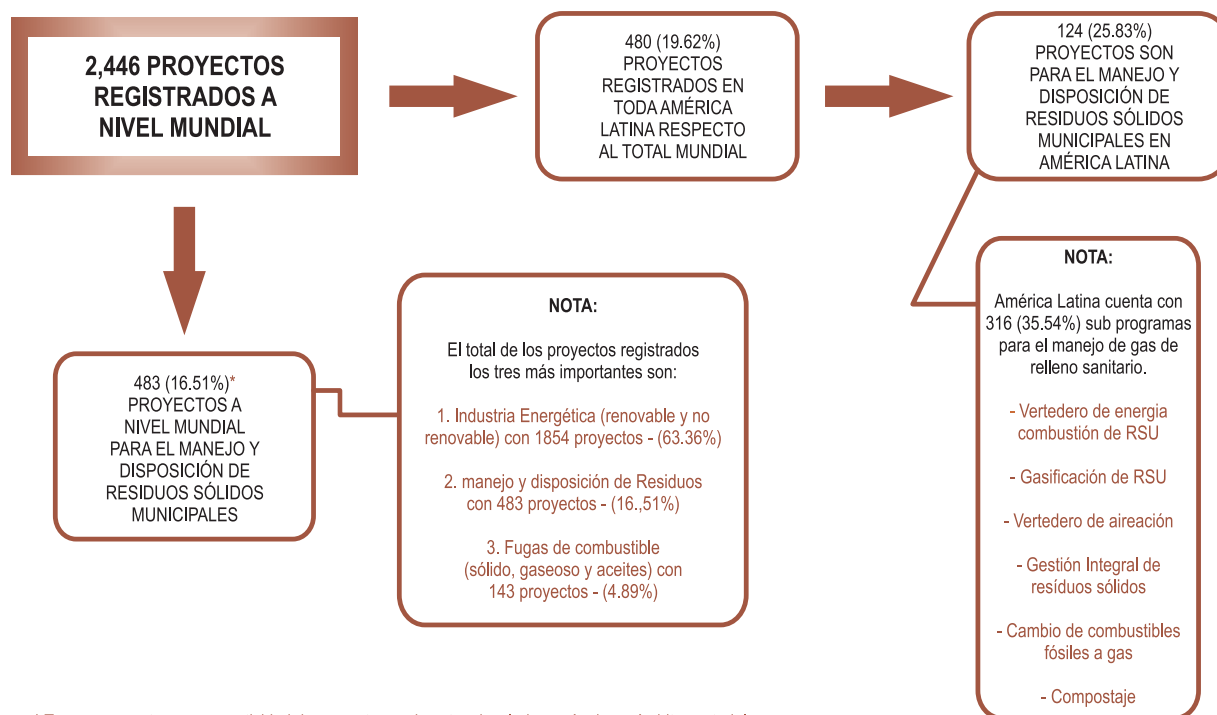
POSICIÓN MUNDIAL	PAÍS	PROMEDIO ANUAL DE REDUCCIONES	%
3	Brasil	21.301.816	5,47
5	México	9.597.832	2,47
7	Chile	4.726.558	1,21
10	Argentina	4.206.791	1,08
11	Colombia	3.222.850	0,83
14	Perú	2.492.026	0,64
22	Guatemala	864.760	0,22
23	Ecuador	713.266	0,18
25	El Salvador	619.535	0,16
26	Nicaragua	577.381	0,15
27	Bolivia	563.991	0,14
29	República Dominicana	483.726	0,12
30	Cuba	465.397	0,12
35	Honduras	312.559	0,08
37	Costa Rica	293.640	0,08
38	Panamá	291.579	0,07
41	Uruguay	251.213	0,06
59	Jamaica	52.540	0,01
60	Guyana	44.733	0,01
69	Paraguay	1.523	0,00

Fuente: Elaboración propia en base al Informe de la Junta Ejecutiva del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del 12 al 14 de Octubre del 2010

De acuerdo al alcance sectorial con que la Junta Ejecutiva del MDL define las categorías de proyecto, el sector de manejo y disposición de residuos concentraba, al 1 de Octubre de 2010, el 16,5% de todos los proyectos registrados a nivel mundial, es decir, 483 actividades.

Como se puede apreciar en el diagrama a continuación, el número de proyectos del sector de gestión de residuos ocupaba el segundo lugar después del rubro de las industrias energéticas (renovables y no renovables).

## GRÁFICO 2: DISTRIBUCIÓN DE LOS PROYECTOS REGISTRADOS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS



\* Tenga en cuenta que una actividad de proyecto puede estar vinculado a más de un ámbito sectorial

Fuente:

- (1) CDM Statistics 2010. <http://cdm.unfccc.int/Statistics/index.html>
- (2) CDM Pipeline Spreadsheet. <http://cdmpipeline.org/ji-projects.htm>

Si se consideran todos los proyectos del pipeline del MDL con un mayor detalle de clasificación, se observa que los proyectos de aprovechamiento de gas de relleno sanitario ocupan el quinto lugar en la reducción de emisiones GEI, después de proyectos catalogados como energía hidroeléctrica, destrucción de HFCs y energía eólica.

En América Latina, las actividades de proyecto identificadas en el pipeline muestran un predominio de las energías renovables (50%), seguidas de los proyectos para evitar la emisión del gas metano a la atmósfera mediante su aprovechamiento o quema (25%). Del total de los sub-proyectos identificados en el pipeline, los que corresponden a aprovechamiento de gas de los rellenos sanitarios (un total de 316) incluyen proyectos de quema de biogás en el relleno sanitario, recuperación de energía, gestión integral de residuos sólidos y sustitución de combustibles fósiles por biogás entubado.

Como se hace evidente por la información presentada, la reducción de emisiones GEI resultantes de la ejecución de proyectos de residuos sólidos es muy relevante

en el marco del MDL y ha aportado un desarrollo técnico en los rellenos sanitarios de la región de muy fuerte impacto ambiental y de seguridad en la operación en un marco de tiempo verdaderamente corto. En la actualidad un gran número de metrópolis y grandes ciudades de la región poseen sistemas de captura, quema y en algunos casos uso energético del gas. Sin el MDL este cambio clave para la operación de los rellenos sanitarios no hubiera tenido lugar.

En la relación entre el proceso de cambio climático y la gestión de residuos sólidos cabe destacar un cambio de paradigma que se está experimentando actualmente en el mundo y la región. La conceptualización de la gestión de los RS como integrante de un ciclo de materiales racional y sustentable, donde prime la visión del residuo generado como un recurso medioambiental, no solo redundará en el beneficio ambiental general, sino también se convertirá en una medida de mitigación del Cambio Climático, en tanto y en cuanto se reduzca la utilización de materia prima virgen y se lleve a cabo la sustitución de combustible fósil.





Foto: Christopher Jennings (cortesía)

# SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA REGIÓN





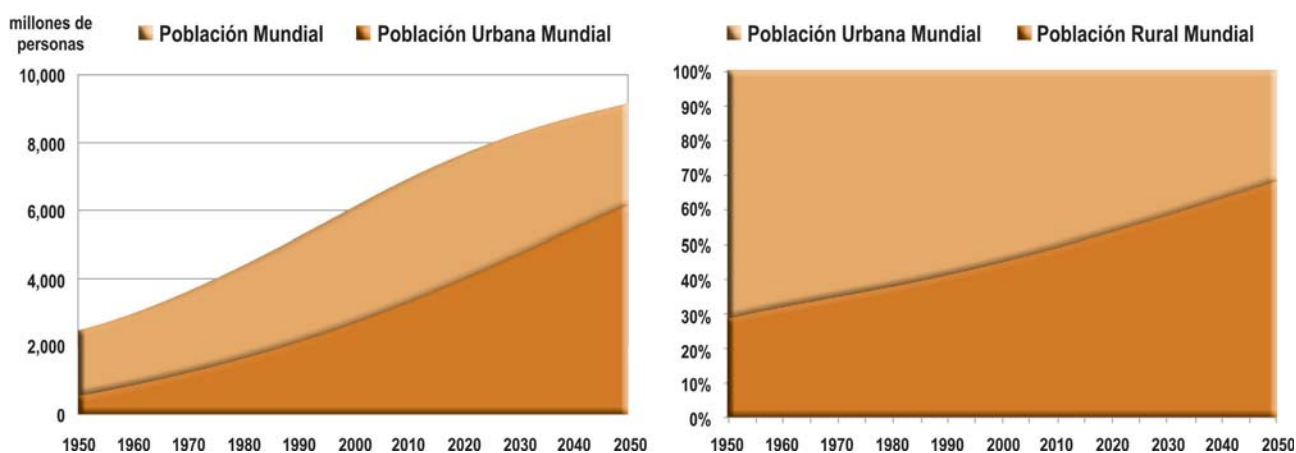
# SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA REGIÓN

## CRECIMIENTO POBLACIONAL Y URBANIZACIÓN

El crecimiento acelerado de la población durante las últimas décadas y su concentración en áreas urbanas, ha dado lugar a un incremento en la demanda de servicios públicos en general, incluyendo el manejo de residuos sólidos. El rápido crecimiento urbano se ha dado principalmente en la periferia de las ciudades o zonas marginales<sup>13</sup>, donde las necesidades son numerosas, lo que ha resaltado la importancia no solo de aumentar la cobertura de los servicios sino también de efectuar un manejo adecuado de los mismos, social y ambientalmente sostenible. Este proceso de urbanización se experimenta con mucha intensidad en nuestra región.

El mundo ha pasado de 2.500 millones de habitantes en el año 1950 a un total de 6.900 millones de personas durante el 2010 (un aumento de 2,8 veces la población inicial), mientras que se proyecta una población cercana a 9.100 millones para el año 2050<sup>14</sup>. Dicho crecimiento fue acompañado por un proceso de urbanización gradual que tuvo un punto de inflexión durante el año 2008: por primera vez en la historia vivían más habitantes en centros urbanos (3.300 millones de personas) que en zonas rurales<sup>15</sup>. Las proyecciones para el año 2050 indican que el 68,7% de la población mundial estará habitando zonas urbanas. A continuación se presentan dos gráficos indicando los procesos mencionados.

GRÁFICO 3: EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN MUNDIAL TOTAL Y URBANA



Fuente: Elaboración propia en base a información en línea suministrada por la División de Población de Naciones Unidas.

13 Según UN-HABITAT, la población mundial que vive en tugurios o barrios marginales ya alcanza el número de 827 millones de personas, cifra ampliamente superior a la cantidad total de habitantes de ALC.

14 Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Población, información en línea (<http://www.un.org/esa/population/unpop.htm>).

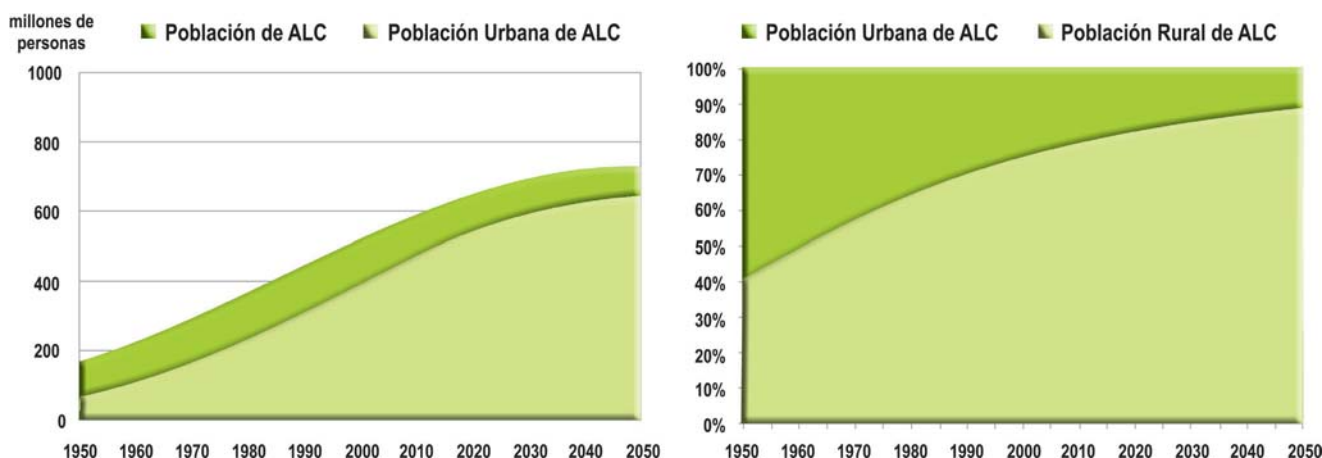
15 Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNPFA por sus siglas en inglés): Estado de la Población Mundial 2007: Liberar el Potencial del Crecimiento Urbano.

Dentro de este proceso global, la región de América Latina y el Caribe ha tenido una participación importante, tanto a través de su población total como urbana. En el año 1950 la cantidad de habitantes de ALC ascendía a 167,3 millones, mientras que durante el 2010 se estima que 588,6 millones de personas viven en la región (un aumento de 3,5 veces la población inicial, superior al promedio). El 66,8% de esa población actual está compuesto por cuatro países: Brasil (con un 33,2% o 195 millones de personas); México (18,8%, equivalente a 111 millones de personas); Colombia (7,9%, 46 millones de habitantes) y Argentina (con el 6,9% del total, unas 41 millones de personas)<sup>16</sup>. Las proyecciones para el año 2050 indican que ALC contará con alrededor de 730 millones de habitantes.

Con relación al proceso de urbanización, la primera y única región del mundo en desarrollo en ser predominantemente urbana antes de 2008 fue América Latina y el Caribe, donde al menos la mitad de la población vive en zonas urbanas desde 1962<sup>17</sup>. Actualmente, un 79,4% de la población de ALC vive en zonas urbanas. Los países más urbanizados de la región son Venezuela (93%), Uruguay (93%) y Argentina (92%). Un detalle de la población total y urbana de los países intervinientes en la evaluación se presenta al término de esta sección.

Como se puede observar en los gráficos presentados a continuación, el área de población urbana respecto al total es significativamente superior al promedio mundial a lo largo del período estudiado:

GRÁFICO 4: EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN TOTAL Y URBANA DE ALC



Fuente: Elaboración propia en base a información en línea suministrada por la División de Población de Naciones Unidas.

Según UN-HABITAT, tres factores distintos se combinaron para que se registrara tal diferencia entre los procesos de urbanización de ALC y el resto de las regiones en desarrollo: i) una estructura agraria muy inequitativa, con poca capacidad de retención de la población rural; ii) la existencia de un marcado centralismo político, que llevó a la concentración de poder en las capitales de los estados subnacionales; y iii) las políticas históricas de sustitución de importaciones adoptadas por los gobiernos, con un sesgo a favorecer el uso de la mano de obra industrial en detrimento de la agraria.

La urbanización se encuentra acompañada por una serie de problemas (inseguridad, contaminación, congestión vehicular, falta de servicios, etc.) que requieren una atención concomitante para manejarlos adecuadamente. El proceso que se ha vivido en ALC ha sido muy rápido y difícil de manejar, por la velocidad del cambio y la debilidad económica e institucional de los países en general, por lo que los problemas de la urbanización se han manifestado con toda su fuerza.

Sin embargo, como se puede observar en el gráfico presentado a continuación, el crecimiento superior a la me-

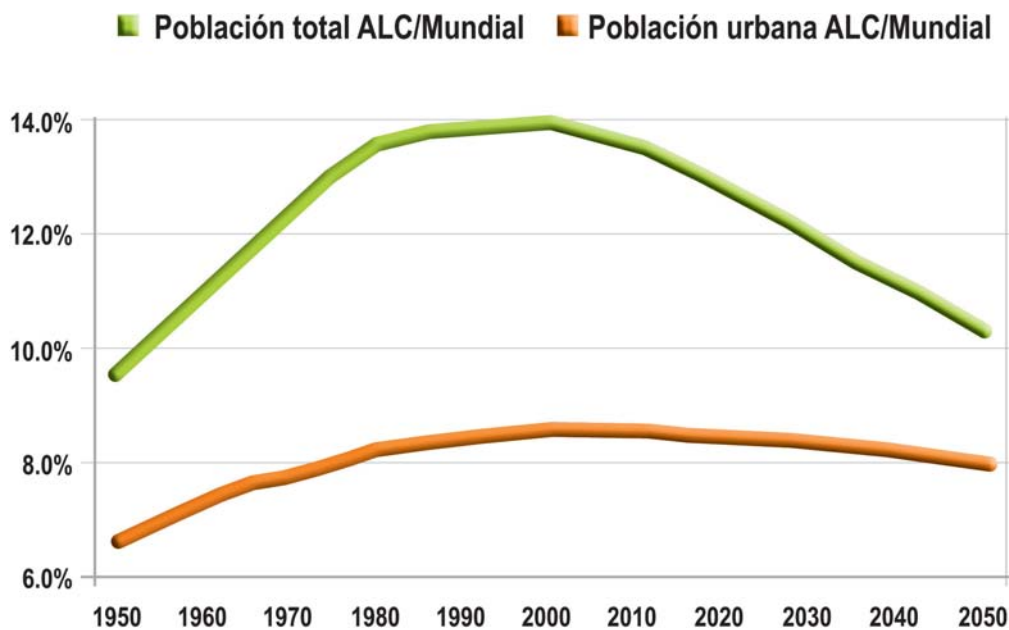
<sup>16</sup> CEPAL: Anuario estadístico de América Latina y el Caribe 2009, enero de 2010.

<sup>17</sup> UN-HABITAT, obra citada.

dia mundial de la población total y urbana de la región parece haber alcanzado su punto máximo alrededor del año 2000 y haber comenzado un descenso paulatino de

su importancia relativa, tendencia que se proyecta que continuará durante los próximos 40 años.

GRÁFICO 5: EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN TOTAL Y URBANA DE ALC RESPECTO A LA MUNDIAL



Fuente: Elaboración propia en base a información en línea suministrada por la División de Población de Naciones Unidas.

Aun así, se estima que el porcentaje de población urbana que presenta actualmente América Latina y el Caribe (79,4%) aumentará durante los próximos años hasta alcanzar el 88,7% en 2050, convirtiéndose en la región más urbanizada del mundo<sup>18</sup>. Lo mencionado desafía la creencia de que la urbanización puede tomarse como un indicador del nivel de desarrollo. En ese sentido, si bien es improbable que la región pueda, dentro de 40 años, encumbrarse entre las primeras del mundo en cuanto a PIB per cápita o al índice de Desarrollo Humano (IDH), algunos indicadores de desarrollo de la región, como la expectativa de vida y la mortalidad infantil, sí podrían tener un comportamiento similar a los de regiones más desarrolladas.

Importantes en la determinación del crecimiento poblacional, a mediados del siglo pasado la esperanza de vida al nacer en ALC era de 52 años y la tasa de mortalidad infantil llegaba a 127 defunciones por cada mil niños

nacidos vivos, mientras que para el período comprendido entre los años 2005 y 2010 esos valores se estiman en 73,4 años y 21,8 por mil respectivamente<sup>19</sup>.

Otro proceso importante en la determinación del crecimiento poblacional en ALC es la tasa global de fecundidad, la cual pasó de presentar un valor de 5,9 hijos por mujer en 1950-1955 a 2,3 hijos en el presente quinquenio. Actualmente, el volumen anual de nacimientos alcanza los 11 millones, cifra inferior al máximo alcanzado en el período 1990-1995. Al término de esta sección se presenta un desglose por país participante de la EVAL 2010 sobre la esperanza de vida, la mortalidad infantil y la tasa de fecundidad para el quinquenio 2005-2010.

Las migraciones internacionales también influyeron en la conformación de la población de ALC durante el quinquenio 2005-2010. El crecimiento real de la pobla-

<sup>18</sup> UN-HABITAT, obra citada.

<sup>19</sup> CEPAL: América Latina: avances y desafíos de la implementación del Programa de Acción de El Cairo, con énfasis en el período 2004-2009, Febrero de 2010.

ción ha sido inferior al que debería haberse registrado naturalmente en la mayoría de los países de la región: Colombia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay. En otros como Chile, Costa Rica y Panamá el saldo fue positivo, por lo que su población creció por efecto de la migración. Finalmente, países como Argentina, Bolivia, Brasil y Venezuela no vieron afectada su población por efectos migratorios.

Todo lo expuesto en esta sección parecería indicar una tendencia a la disminución del crecimiento y el envejecimiento de la población de la región. Así, luego de 50 años donde el crecimiento poblacional fue el principal proceso demográfico observado en la región, el cambio más importante en ALC durante los próximos 50 años radicaría en el envejecimiento de la estructura de edades de la pirámide poblacional.

**Entre los años 2001 y 2008 la población de ALC se incrementó de 518 a 588,6 millones de personas. Al mismo tiempo, los habitantes urbanos aumentaron de 405,7 a 468,8 millones de personas (del 78,3% al 79,6% del total), elevando la población demandante de servicios de aseo urbano en 63,1 millones de personas**

TABLA 3: POBLACIÓN TOTAL, URBANA E INDICADORES SELECCIONADOS DE ALC - AÑO 2010

PAÍS	POBLACIÓN TOTAL (MILES)	% URBANA	POBLACIÓN URBANA (MILES)	TASA DE FECUNDIDAD (HIJOS POR MUJER)	ESPERANZA DE VIDA AL NACER (AÑOS)	MORTALIDAD INFANTIL (DECESOS CADA MIL NACIDOS VIVOS)
Argentina	40.666	92	37.572	2,3	75,3	13,4
Belice	313	52	164	2,9	76,2	16,7
Bolivia	10.031	67	6.675	3,5	65,6	45,6
Brasil	195.423	87	169.098	1,9	72,4	23,6
Chile	17.135	89	15.251	1,9	78,5	7,2
Colombia	46.300	75	34.758	2,5	72,8	19,1
Costa Rica	4.640	64	2.989	2,0	78,8	9,9
República Dominicana	10.225	69	7.074	2,7	72,2	29,6
Ecuador	13.775	67	9.222	2,6	75,0	21,1
El Salvador	6.194	64	3.983	2,4	71,1	21,5
Guatemala	14.377	50	7.111	4,2	70,2	30,1
Guyana	761	29	218	2,3	66,8	42,4
Honduras	7.616	52	3.930	3,3	72,1	27,8
Jamaica	2.730	52	1.420	2,4	71,8	23,3
México	110.645	78	86.113	2,2	76,1	16,7
Nicaragua	5.822	57	3.337	2,8	72,9	21,5
Panamá	3.508	75	2.624	2,6	75,6	18,2
Paraguay	6.460	62	3.972	3,1	71,8	32,0
Perú	29.496	77	22.688	2,6	73,1	21,2
Uruguay	3.372	93	3.119	2,1	76,2	13,1
Venezuela	29.044	93	27.113	2,6	73,8	17,0
América Latina y el Caribe	588.649	80	468.757	2,3	73,4	21,8

Fuente: Elaboración propia en base a información en línea suministrada por la División de Población de Naciones Unidas y al anexo estadístico de CEPAL: Panorama social de América Latina 2009, noviembre de 2009.

## CRECIMIENTO ECONÓMICO, POBREZA, EMPLEO Y DESIGUALDAD

En el tercer trimestre del año 2008 y por los efectos de la crisis financiera global, la región de América Latina y el Caribe finalizó el ciclo de expansión económica más extenso que se haya registrado desde 1970. Entre 2002

y 2008, el producto interno bruto (PIB) per cápita de la región, medido a precios constantes del año 2000, creció a una tasa media anual de 3,53% para un crecimiento total de 23,2%, observándose mejorías en los niveles de recaudación tributaria y la situación fiscal en general, aumento en la disponibilidad de divisas, caída del endeudamiento y control de la inflación. Durante este período, el crecimiento económico logró materializarse en mejoras de los indicadores de pobreza, indigencia, empleo y desigualdad.

TABLA 4: VARIACIÓN DEL PIB/HAB ENTRE 2002 Y 2008

PAÍS	PIB 2002 (US\$/HAB)	PIB 2008 (US\$/HAB)	VARIACIÓN (%)
Argentina	6.434	9.885	53,6
Belice	3.477	3.933	13,1
Bolivia	1.010	1.173	16,1
Brasil	3.742	4.446	18,8
Chile	5.055	6.235	23,3
Colombia	2.397	2.983	24,4
Costa Rica	4.049	5.189	28,2
República Dominicana	2.885	3.688	27,8
Ecuador	1.386	1.745	25,9
El Salvador	2.280	2.677	17,4
Guatemala	1.550	1.699	9,6
Guyana	803	902	12,3
Honduras	1.179	1.452	23,2
Jamaica	3.509	3.713	5,8
México	6.320	7.092	12,2
Nicaragua	778	897	15,3
Panamá	3.902	5.580	43,0
Paraguay	1.299	1.521	17,1
Perú	2.098	2.926	39,5
Uruguay	5.385	8.161	51,6
Venezuela	4.358	5.925	36,0
América Latina y el Caribe	3.993	4.921	23,2

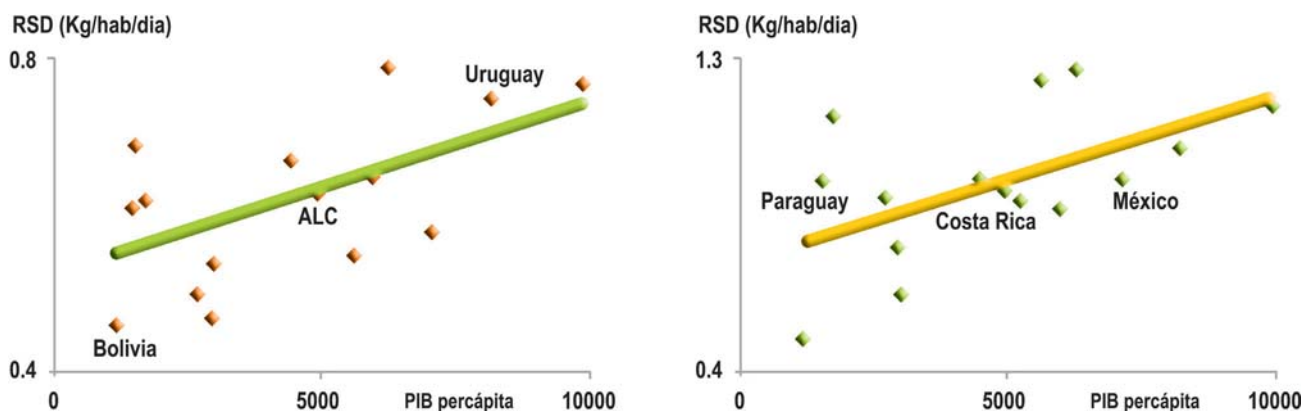
Fuente: Elaboración propia en base a información del anexo estadístico de CEPAL: Panorama social de América Latina 2009, noviembre de 2009.



En 2009, los países de ALC en conjunto retrocedieron en sus niveles de actividad un 3% del PIB per cápita, aunque ya en la segunda mitad de ese año varios países de la región habían iniciado una vigorosa recuperación. En 2010 se estima una expansión del PIB per cápita regional cercana al 4,1%<sup>20</sup>, retomando la senda de crecimiento económico y mejora de los indicadores sociales de los años anteriores. Entre los factores determinantes de la recuperación se destacan el incremento de la demanda externa de exportaciones, el aumento de las remesas y el turismo recibido, así como las acciones contracíclicas que tomaron los gobiernos de varios países de la región durante la etapa de crisis y en los tiempos de auge anteriores.

Al igual que ocurre con el crecimiento demográfico y la urbanización, el mayor crecimiento económico exige una mejora en la prestación de servicios de manejo de los residuos sólidos, tanto a través del aumento de la cobertura como de la gestión adecuada de los mismos. Como se presenta a continuación, existe una relación directamente proporcional entre el nivel de actividad económica y la tasa de generación de residuos sólidos, sean estos domiciliarios (RSD) o urbanos (RSU). Al existir una mayor cantidad de residuos que manejar, la necesidad de realizarlo de una forma adecuada, social y ambientalmente sostenible, aumenta.

GRÁFICO 6: RELACIÓN ENTRE RSD-RSU Y PIB PER CÁPITA (US\$ DE 2000)



Fuente: Elaboración propia en base a información del anexo estadístico de CEPAL: Panorama social de América Latina 2009, noviembre de 2009 y software de la EVAL 2010.

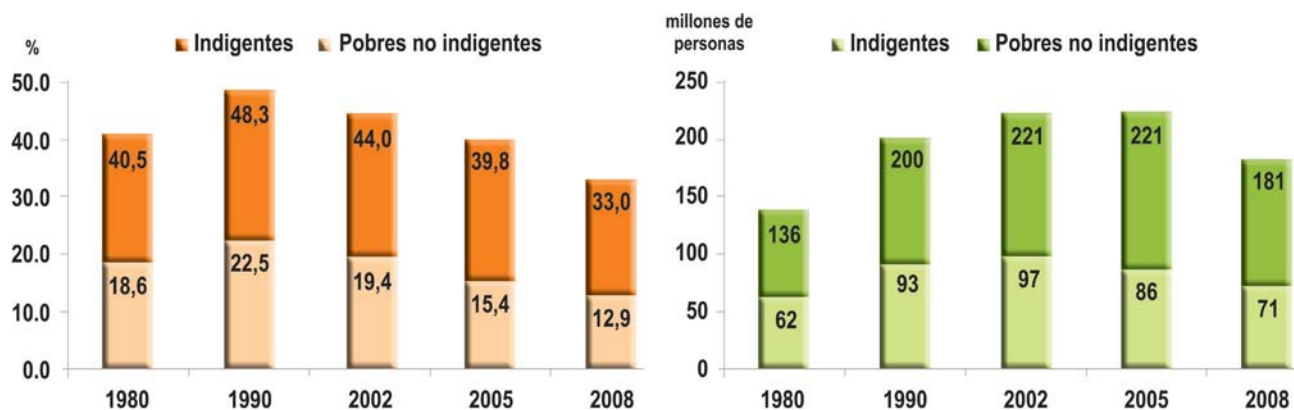
Si nos detenemos a analizar los valores de generación per cápita en los países de la región en comparación con los países de la OECD ya estabilizados<sup>21</sup> y tenemos en cuenta la relación antes establecida y el crecimiento económico esperable de la región de ALC, vemos que la generación en la región seguirá en franco crecimiento hasta estabilizarse por lo que, de no mediar acciones urgentes en cuanto al nivel de generación y a la presta-

ción de los servicios en sí, seguirán empeorando los problemas relacionados con la gestión inadecuada. Por otra parte, como se puede observar en los gráficos siguientes, la etapa de crecimiento económico vivida en la región entre el 2002 y el 2008 contribuyó a la disminución no sólo del porcentaje de población de ALC que vive en condiciones de pobreza o indigencia, sino también del número absoluto de pobres e indigentes:

20 CEPAL: Estudio económico de América Latina y el Caribe 2009-2010, julio de 2010.

21 Ver Tabla 20: Generación per cápita de RSD y RSU en ALC (Kg/hab/día) y Tabla 21: Generación de RSU per cápita de países de Europa, Estados Unidos y ALC.

GRÁFICO 7: EVOLUCIÓN DE LA POBREZA Y LA INDIGENCIA EN ALC – 1980-2008



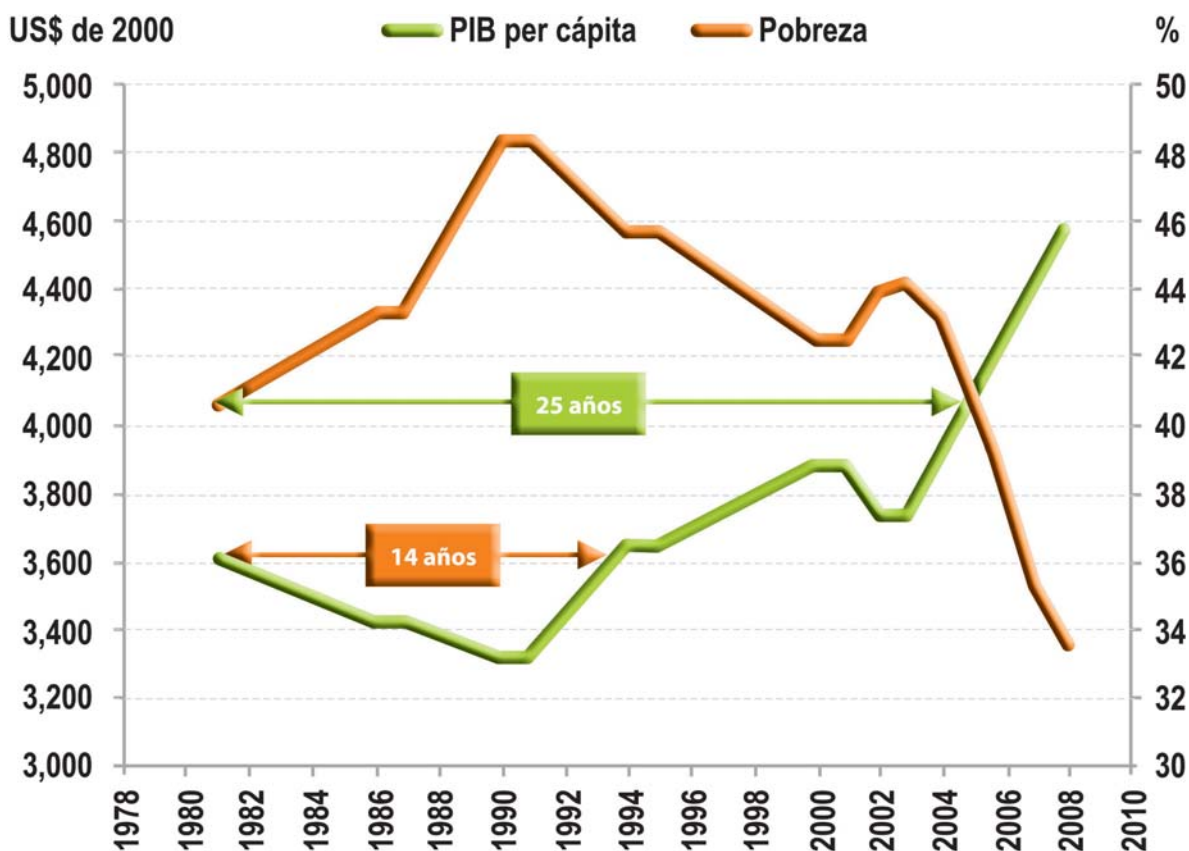
Fuente: Elaboración propia en base a información del anexo estadístico de CEPAL: Panorama social de América Latina 2009, noviembre de 2009.



De todas formas, todavía uno de cada tres latinoamericanos se encuentra bajo la línea de pobreza. En el gráfico siguiente se puede observar que la región requirió 25 años, desde 1980 a 2005, para recuperar los niveles de pobreza de 1980 y empezar a disminuir la cantidad absoluta de pobres e indigentes. Por el contrario, la recuperación económica de la región luego de la caída observada en el PIB per cápita durante la década de 1980 fue mucho más rápida: se requirieron 14 años para recuperar

los mismos niveles que en 1980. Lo mencionado parece indicar que si bien existe una correspondencia entre crecimiento económico y pobreza (como se puede apreciar en el gráfico presentado a continuación, en forma de espejo), existen otros factores (como deficientes sistemas de protección social, elevada flexibilización laboral, falta de mecanismos preventivos en épocas de crisis, etc.) que pueden retrasar el derrame de los beneficios.

GRÁFICO 8: EVOLUCIÓN DEL PIB PER CÁPITA (US\$ DE 2000) Y LA POBREZA EN ALC – 1980-2008



Fuente: Elaboración propia en base a información del anexo estadístico de CEPAL: Panorama social de América Latina 2009, noviembre de 2009 y CEPAL: América Latina: avances y desafíos de la implementación del Programa de Acción de El Cairo, con énfasis en el período 2004-2009.

El nivel de pobreza e indigencia influye no solo en los aspectos cuantitativos de la generación de RSU sino también en otros aspectos de la gestión. En principio, un nivel alto de pobreza e indigencia en un área determinada generalmente se relaciona con asentamientos informales o barrios marginales a los cuales es difícil acceder para prestar servicios de barrido y recolección

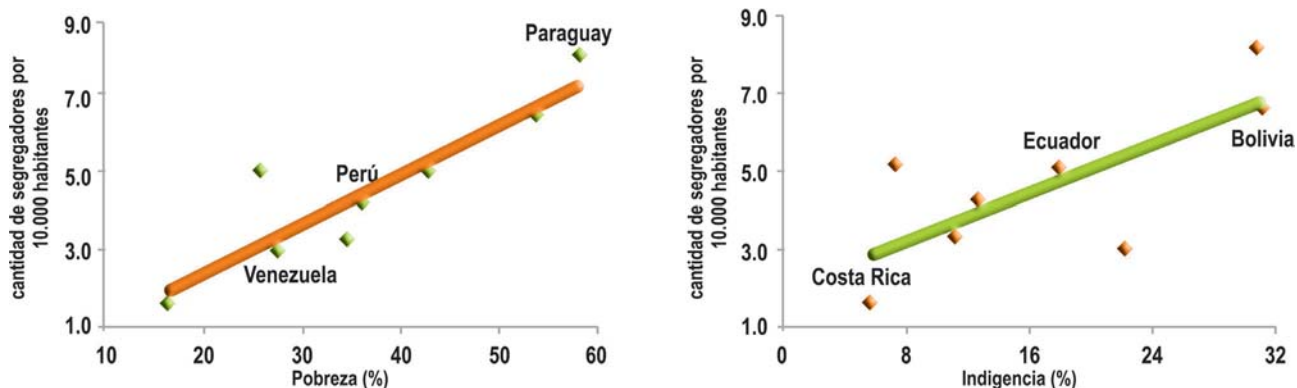
de residuos, lo que genera un problema significativo en la salud y nivel ambiental y social. Por otro lado, es precisamente en estas aéreas donde muchos trabajadores informales de la basura suelen desarrollar sus tareas de selección y acopio incrementando los riesgos a la salud. Asimismo, la falta de capacidad de pago de la población

plantea un desafío a la hora de obtener recursos para asegurar la sostenibilidad financiera de los servicios.

Otro de los análisis realizados por este estudio establece una relación entre los niveles de pobreza e indigencia y

la cantidad de trabajadores informales de la basura en los países de la región. Como se ve en las gráficas, su número aumenta en forma directamente proporcional al incremento de los niveles de pobreza e indigencia:

GRÁFICO 9: RELACIÓN ENTRE POBREZA – INDIGENCIA Y CANTIDAD DE SEGREGADORES EN ALC

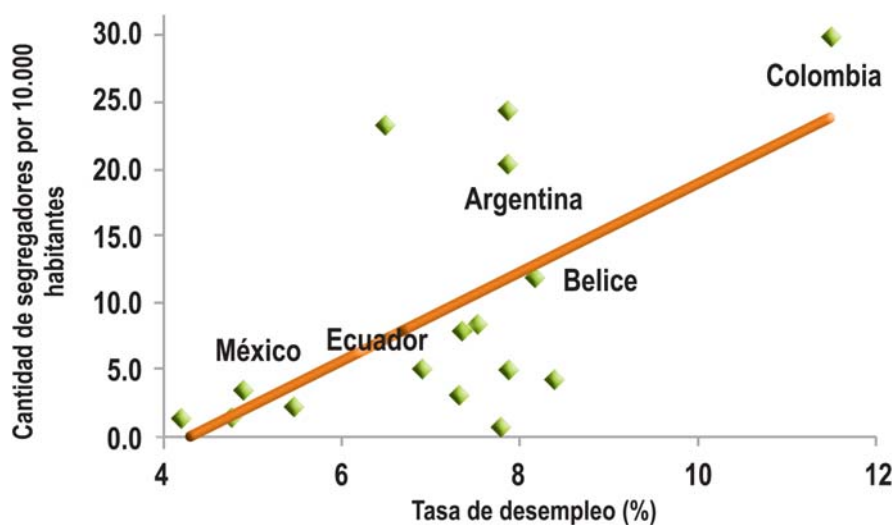


Fuente: Elaboración propia en base a información del anexo estadístico de CEPAL: Panorama social de América Latina 2009, noviembre de 2009 y software de la EVAL 2010.

Lo mencionado se observa con más fuerza cuando se estudia el comportamiento del número de segregadores de distintos países de la región con relación a su tasa de

desempleo. La relación nuevamente es directa: a medida que el desempleo aumenta también lo hace la cantidad de trabajadores informales de la basura.

GRÁFICO 10: RELACIÓN ENTRE TASA DE DESEMPLEO Y CANTIDAD DE SEGREGADORES EN ALC

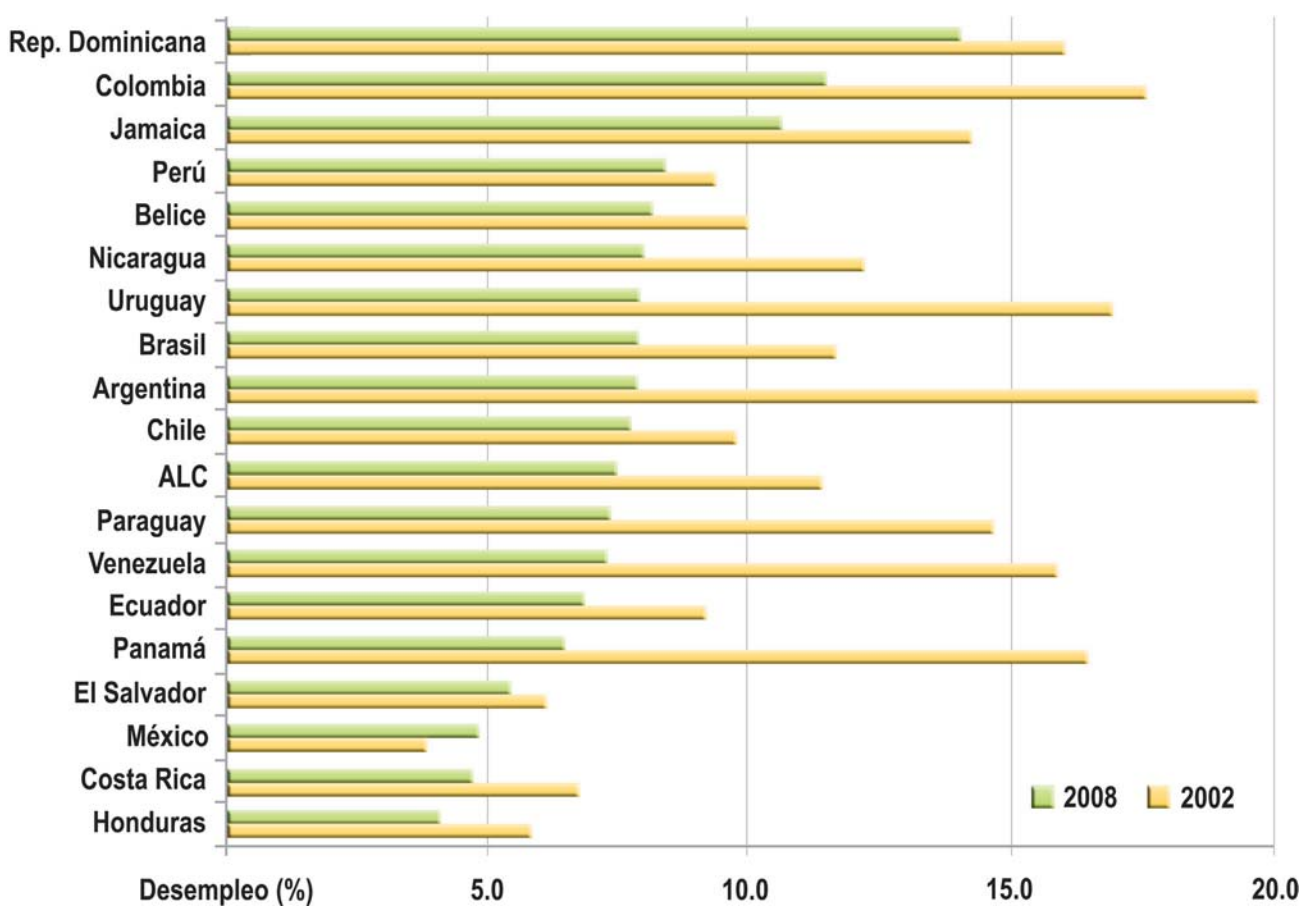


Fuente: Elaboración propia en base a información del anexo estadístico de CEPAL: Panorama social de América Latina 2009, noviembre de 2009 y software de la EVAL 2010.

Cabe mencionar, sin embargo, que en algunos países, niveles altos de pobreza, indigencia y desempleo ya habían impactado años anteriores, provocando la expansión de prácticas informales de la basura entre la población. En ese sentido, la EVAL 2002 destacaba el aumento significativo en el número de segregadores que habían experimentado Argentina y Colombia debido al incremento desmesurado de los índices de pobreza y de indigencia, y la situación crítica del desempleo. Es de esperar que ese condicionamiento histórico reciente se siga reflejando en alguna medida en las variables que se observan hoy en día.

Con relación a la evolución del empleo en la región, entre 2002 y 2008 la mayoría de los países de ALC (con excepción de México, que igualmente presenta una de las tasas de desempleo más bajas de la región) vieron disminuir su tasa de desempleo. Como podía suponerse, luego de una de las mayores etapas de crecimiento económico continuado que haya experimentado la región, la tasa de desempleo regional mostró una importante disminución, de un 11,4% registrado en 2002 a un 7,2% en 2008.

GRÁFICO 11: TASA DE DESEMPEÑO DE PAÍSES DE ALC – AÑOS 2002 Y 2008



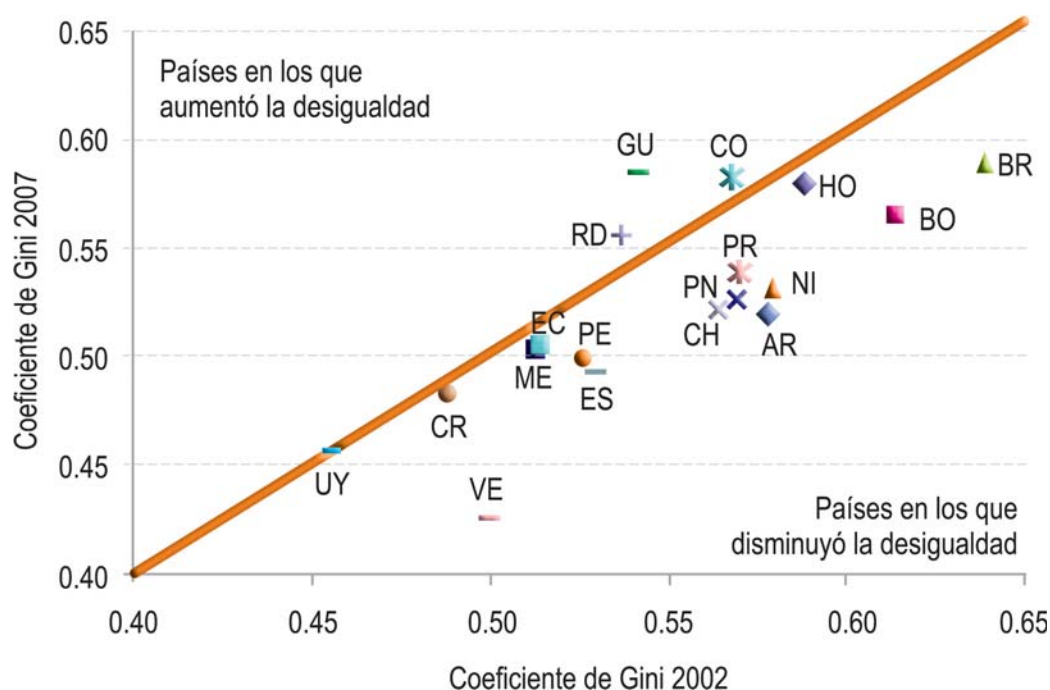
Fuente: Elaboración propia en base a información del anexo estadístico de CEPAL: Panorama social de América Latina 2009, noviembre de 2009.



El crecimiento económico sostenido y la disminución de la pobreza, indigencia y tasa de desempleo han redundado en una mejora en la igualdad de los ingresos en la mayoría de los países de ALC. Como se puede

observar en el gráfico presentado a continuación, exceptuando a Colombia, Guatemala y República Dominicana, todos los países de la región han disminuido la desigualdad en los ingresos.

GRÁFICO 12: DESIGUALDAD EN ALC –COEFICIENTE DE GINI<sup>22</sup> – AÑOS 2002 Y 2007



Fuente: Elaboración propia en base a información de CEPAL: Panorama social de América Latina 2009, noviembre de 2009 y CEPAL: América Latina: avances y desafíos de la implementación del Programa de Acción de El Cairo, con énfasis en el período 2004-2009.

22 El Coeficiente de Gini es una medida de desigualdad normalmente utilizada para medir inequidad entre los ingresos de los distintos percentiles de población. El coeficiente de Gini es un número entre 0 y 1 obtenido mediante el análisis de una curva de Lorentz, donde 0 indica una sociedad perfectamente igualitaria y 1 se corresponde con totalmente desigual.



Sin embargo, ALC en su conjunto es considerada la región más desigual del mundo en materia de ingreso. Según la CEPAL<sup>23</sup>, un estudio del FMI (2007) que expone las trayectorias del índice de Gini para diversas regiones<sup>24</sup>, revela que ALC ha sido la más desigual de

todas ellas al menos desde 1985. Asimismo, la asimetría social se puede observar de acuerdo a la participación del 20% de la población más pobre en el consumo total de la sociedad. Nuevamente, ALC aparece como la región más desigual:

TABLA 5: PARTICIPACIÓN DEL QUINTIL MÁS POBRE EN EL CONSUMO NACIONAL – AÑO 2005

REGIÓN	PARTICIPACIÓN (%)
América del Norte	6,1
África subsahariana	3,6
América Latina y el Caribe	2,9
Asia Oriental	4,3
Asia meridional	7,4
Asia sudoriental	5,7
Asia occidental	6,2
Comunidad de Estados Independientes (CIS)	7,0
Países con economías en transición de Europa sudoriental	8,2

Fuente: Elaboración propia en base a información de CEPAL: América Latina: avances y desafíos de la implementación del Programa de Acción de El Cairo, con énfasis en el período 2004-2009.

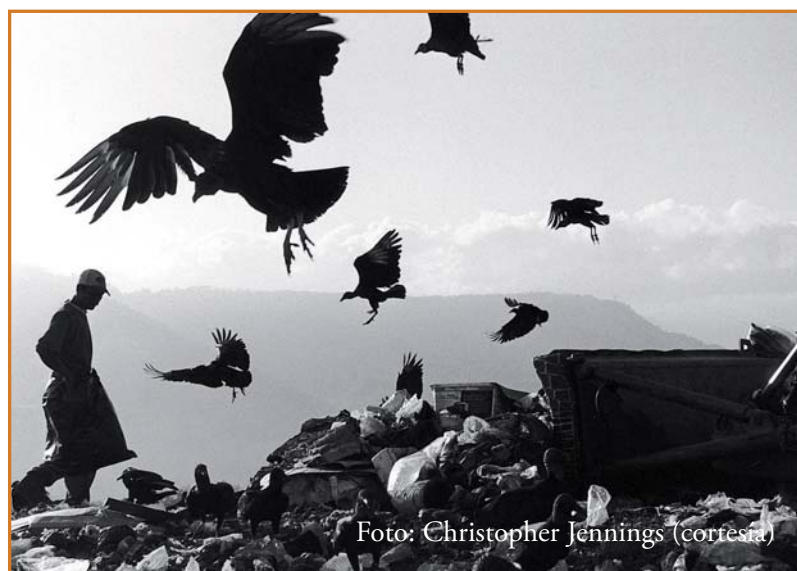


Foto: Christopher Jennings (cortesa)

23 CEPAL: Obra citada, febrero de 2010.

24 Economías avanzadas, recientemente industrializadas de Asia, ALC, África subsahariana, Europa central y oriental, Comunidad de Estados Independientes, Medio Oriente y Norte de África, y economías en desarrollo de Asia.

Finalmente, un indicador ampliamente utilizado para observar las condiciones socioeconómicas de los países es el Índice de Desarrollo Humano (IDH)<sup>25</sup>, que combina aspectos de salud, educación y nivel de vida. En este caso, la región se encuentra bien posicionada a nivel mundial, en un nivel cercano a Europa sudoriental y Asia Central:

TABLA 6: IDH POR REGIÓN O ASOCIACIÓN DE PAÍSES – AÑO 2010

REGIÓN / ASOCIACIÓN DE PAÍSES	IDH
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)	0,853
África subsahariana	0,389
América Latina y el Caribe	0,706
Asia oriental y Pacífico	0,650
Sur de Asia	0,516
Europa sudoriental y Asia central	0,717

Fuente: Elaboración propia en base a información en línea de PNUD:  
<http://hdr.undp.org/es/datos/tendencias/1980-2010/>.

Entre los años 2002 y 2008 el PIB per cápita en ALC aumentó un 23.2%. De acuerdo a ese indicador económico, los países con mayor recuperación fueron Argentina, Uruguay y Panamá, mientras que los de recuperación menor o negativa fueron Haití, Jamaica, Guatemala y México.

Debido en parte a esta mejora económica, los indicadores socioeconómicos de pobreza, desempleo, desigualdad y el índice de desarrollo humano han mejorado.

Sin embargo ALC continúa siendo la región con mayor desigualdad del planeta.

<sup>25</sup> El IDH fue desarrollado por Naciones Unidas en 1990 con el objetivo de poseer un índice compuesto que permita medir al mismo tiempo variables de salud, educación y nivel de vida. Para ello, se procedió a conformar una metodología que unificara los indicadores de esperanza de vida al nacer, años promedio y esperados de instrucción educativa e ingreso nacional bruto per cápita.

TABLA 7: INDICADORES SOCIOECONÓMICOS DE ALC

INDICADOR	PIB PER CÁPITA (US\$ DE 2000)		VARIACIÓN ANUAL DEL IPC (%)		DESEMPLEO URBANO (%)		POBREZA (%)		INDIGENCIA (%)		IDH
	2002	2008	2002	2008	2002	2008	2002	2008	2002	2008	
Año	2002	2008	2002	2008	2002	2008	2002	2008	2002	2008	2010
Argentina	6,434	9,885	41,0	7,2	19,7	7,9	-	-	-	-	0,775
Belice	3,477	3,933	-	-	10 (a)	8,2 (a)	-	-	-	-	0,694
Bolivia	1,010	1,173	2,5	11,8	8,7	-	62,4	54,0 (d)	37,1	31,2 (d)	0,643
Brasil	3,742	4,446	12,5	5,9	11,7	7,9	37,5 (b)	25,8	13,2 (b)	7,3	0,699
Chile	5,055	6,235	2,8	7,1	9,8 (a)	7,8 (a)	18,7 (c)	-	4,7 (c)	-	0,783
Colombia	2,397	2,983	7,0	7,7	17,6	11,5	51,5	-	24,8	-	0,689
Costa Rica	4,049	5,189	9,7	13,9	6,8	4,8	20,3	16,4	8,2	5,5	0,725
Rep. Dominicana	2,885	3,688	10,5	4,5	16,1	14,1	47,1	44,3	20,7	22,6	0,663
Ecuador	1,386	1,745	9,4	8,8	9,2	6,9	-	42,7	-	18	0,695
El Salvador	2,280	2,677	2,8	5,5	6,2	5,5	48,9 (b)	-	22,1 (b)	-	0,659
Guatemala	1,550	1,699	6,3	9,4	5,1	-	60,2	-	30,9	-	0,560
Guyana	803	902	-	-	-	-	-	-	-	-	0,611
Honduras	1,179	1,452	8,1	10,8	5,9	4,2	77,3	68,9 (d)	54,4	45,6 (d)	0,604
Jamaica	3,509	3,713	7,3	16,9	14,3 (a)	10,7 (a)	-	-	-	-	0,688
México	6,320	7,092	5,7	6,5	3,9	4,9	39,4	34,8	12,6	11,2	0,750
Nicaragua	778	897	4,0	12,7	12,2	8,0	69,3 (b)	-	42,4 (b)	-	0,565
Panamá	3,902	5,580	1,9	6,8	16,5	6,5	36,9	27,7	18,6	13,5	0,755
Paraguay	1,299	1,521	14,6	7,5	14,7	7,4	61 (b)	58,2	33,2 (b)	30,8	0,640
Perú	2,098	2,926	1,5	6,6	9,4	8,4	54,8 (b)	36,2	24,4 (b)	12,6	0,723
Uruguay	5,385	8,161	25,9	9,2	17,0	7,9	-	13,7	-	3,4	0,765
Venezuela	4,358	5,925	31,2	31,9	15,9	7,3	48,6	27,6	22,2	9,9	0,696
América Latina y el Caribe	3,993	4,921	12,2	8,4	11,4	7,5	44	33	19,4	12,9	0,706

Fuente: Elaboración propia en base a información del anexo estadístico de CEPAL: Panorama social de América Latina 2009, noviembre de 2009 y PNUD: Informe sobre Desarrollo Humano 2010 - Edición del Vigésimo Aniversario. La verdadera riqueza de las naciones: Caminos al desarrollo humano.

(a) Total nacional; (b) Datos correspondientes al año 2001; (c) Datos correspondientes al año 2003; (d) Datos correspondientes al año 2007.







# MARCO INSTITUCIONAL Y ORGANIZACIÓN DEL SECTOR





# MARCO INSTITUCIONAL Y ORGANIZACIÓN DEL SECTOR

## ESTRUCTURA INSTITUCIONAL DEL MANEJO DE RSU

Con excepción de algunos países del Caribe anglófono, la gestión de los RSU es una responsabilidad eminentemente municipal en casi toda la región. Por su parte, el establecimiento de políticas, la planificación del sector y la asignación de presupuestos para estos fines, sigue siendo una responsabilidad nacional y de las instancias regionales en los países federativos. Durante los últimos ocho años, la estructura institucional de los servicios de manejo de RSU a nivel nacional ha evolucionado con una tendencia a su estandarización desde lo formal, ubicándose ya casi en todos los países de la región bajo la órbita de los ministerios nacionales de medio ambiente.

En este avance, la relación con las organizaciones multilaterales de crédito actuantes en la región ha tenido

un rol catalítico ya que en muchos casos se han creado unidades ejecutoras específicas para implementar proyectos que se han transformado en unidades permanentes y en otros se han fortalecido unidades existentes. Si bien esto representa un avance significativo, dado que en el pasado existían muy pocas unidades específicas dedicadas al sector, aun es mucho el camino a recorrer en lo que se refiere a su consolidación, eficiencia y operatividad.

En la región existen varias instituciones, gubernamentales y no gubernamentales, que actúan de manera directa en el sector de manejo de los residuos. A continuación se presentan los tipos de estructuras institucionales que se encuentran relacionadas al manejo de los RSU en ALC.

TABLA 8: ESTRUCTURA INSTITUCIONAL DE LOS SERVICIOS DE MANEJO DE RSU EN ALC

INSTITUCIONES	FUNCIONES
NACIONAL	
Ministerios o Secretarías del Medio Ambiente y Recursos Naturales	Generalmente son la institución rectora y principal responsable por la elaboración de políticas, estrategias, planes y programas nacionales para el manejo de residuos sólidos urbanos e industriales. Les corresponde regular los aspectos de medio ambiente y formular propuestas de legislación ambiental y normas de calidad ambiental para el tratamiento, disposición y manejo de los residuos sólidos, así como para el diseño y ubicación de rellenos sanitarios.

<p>Ministerio de Salud o Dirección General de Salud Ambiental</p>	<p>Tienen facultades regulatorias y normativas de los aspectos sanitarios del manejo de los residuos sólidos. Intervienen mediante actividades de reglamentación y control sanitario. Les compete lo concerniente a la salud pública y ocupacional, higiene y vigilancia sanitaria relacionada con la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos. Elaboración de políticas, estrategias, planes y programas nacionales para el manejo de residuos hospitalarios.</p>
<p>Otros ministerios como vivienda, industria, planificación, economía, ordenamiento territorial, desarrollo, del interior, etc.</p>	<p>Tienen competencias de planificación, supervisión y regulación sobre el manejo de residuos sólidos en lo que concierne a sus respectivas áreas de competencia. En algunos casos varios ministerios son proveedores de recursos para la inversión en sistemas de gestión de residuos sólidos de los municipios.</p>
<p>Bancos Nacionales de Desarrollo / Fondos de Inversión Social para el Desarrollo Local</p>	<p>Brindan financiamiento para proyectos y proveen asistencia técnica y ejecución de obras.</p>
<h2>REGIONAL</h2>	
<p>Corporaciones Autónomas Regionales</p>	<p>Les corresponde, entre otras funciones, promover y preservar la salud ambiental en la región, así como implementar el sistema regional de gestión ambiental en coordinación con el Ministerio del Ambiente. Se encuentran principalmente en Colombia y Perú.</p>
<h2>ESTATAL / PROVINCIAL</h2>	
<p>Ministerios del Ambiente Estatal o Provincial</p>	<p>Cumplen, dentro de la constitución y normas nacionales, funciones similares a la secretaría de ambiente nacional. En el caso de México está restringido a los residuos de manejo especial, sin embargo también dan apoyo a los municipios para el establecimiento de sus planes de residuos. Esta figura institucional se da en los países federativos como México, Brasil, Argentina.</p>

<p>Municipios Provinciales</p>	<p>Sus responsabilidades son similares a las de las secretarías del ambiente, ya que son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a estos, en todo el ámbito de su jurisdicción. Regulan y controlan el proceso de disposición final de residuos sólidos en el ámbito provincial y tienen opción de intervenir en el sistema de limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando por economías de escala resulte eficiente centralizar provincialmente el servicio.</p>
<p>MUNICIPIOS</p>	
<p>Municipios</p>	<p>Son los responsables de financiar, administrar y operar los servicios de manejo de los residuos sólidos urbanos, como recolección, transporte, disposición final y limpieza de vías y espacios. Las municipalidades son autónomas, y tienen capacidad de contratar y concesionar los servicios de manejo de residuos sólidos dentro de su ámbito de acción territorial. En varios países de la región, las municipalidades tienen además la capacidad legal de asociarse con otras municipalidades cercanas o identificadas por territorio para ocuparse fundamentalmente de la disposición final de los residuos.</p>
<p>Corporaciones Municipales, Institutos de Desarrollo Municipal, etc.</p>	<p>Son entidades públicas responsables por fortalecer la gestión de los gobiernos locales y brindarles asistencia técnica, administrativa, financiera y de planificación a las municipalidades, incluyendo el área de residuos sólidos.</p>
<p>ASOCIACIONES / ONG</p>	
<p>Asociaciones de Alcaldes / Asociaciones de Municipios</p>	<p>Son asociaciones gremiales o institucionales que promueven los intereses y la autonomía municipal, apoyando el fortalecimiento municipal y la prestación eficiente de los servicios municipales, entre los cuales se incluye el de manejo de los residuos sólidos.</p>

<p>Asociaciones de segregadores, Cooperativas de recicladores,</p>	<p>Inicialmente surgidas de manera informal, estas asociaciones han ido adquiriendo cada vez más mayor protagonismo como alternativas de reducción de residuos. Todavía se las deben considerar más en las estrategias para la gestión de los residuos sólidos municipales, como una parte integral de las mismas.</p>
<p>Asociaciones de Ingenieros Ambientales y Sanitarios / Asociaciones de Salud Pública y Ambiental Nacionales e Interamericanas.</p>	<p>Tiene una participación destacada en temas relacionados con los residuos sólidos. La División de Residuos DIRSA-AIDIS (Asociación de Ingeniería Sanitaria y Ambiental), por ejemplo, asesora a los países miembros en la gestión de los residuos sólidos.</p>
<p>ONGs</p>	<p>Practican un rol importante en materia ambiental y en el manejo de residuos sólidos, particularmente a través de programas de apoyo a microempresas y cooperativas para el manejo de los residuos sólidos, programas de educación ambiental y experiencias en el manejo integral de los residuos, y de la colaboración en la elaboración de propuestas de legislación ambiental y participación ciudadana. Participan en el sector de residuos sólidos de ALC tanto ONGs nacionales como internacionales.</p>
<h2 style="text-align: center;">ORGANISMOS INTERNACIONALES</h2>	
<p>El BID, Banco Mundial, OPS/OMS, la CAF, el BCIE, USAID, UNICEF, CEPAL, JICA, KfW, GTZ, AECL, CEHI, entre otros.</p>	<p>Organismos internacionales, multilaterales y bilaterales, que participan en varios niveles del manejo de residuos, tanto en el financiamiento de proyectos de inversión como en soluciones técnicas y educativas, contribución al establecimiento de políticas públicas y apoyo directo a las municipalidades.</p>
<h2 style="text-align: center;">UNIVERSIDADES Y CENTROS DE CAPACITACIÓN DE RECURSOS HUMANOS</h2>	
<p>Universidades, Institutos de Formación Técnica, etc.</p>	<p>Están involucradas en la capacitación de recursos humanos, en proyectos de investigación y cursos dirigidos a fortalecer las capacidades nacionales y locales para el manejo de los residuos sólidos.</p>

Fuente: Elaboración propia.





Foto: Christopher Jennings (Cortés)

## Organización regional

Durante los últimos años se ha intensificado el uso de soluciones regionales para la gestión adecuada de los residuos sólidos a lo largo de América Latina. Muchos municipios de la región se han asociado en mancomunidades con el objetivo de lograr importantes economías de escala y una mejor aplicación de las normas de regulación.

Este tipo de asociaciones son especialmente importantes tanto para las grandes regiones metropolitanas, donde la cooperación intermunicipal es vital para el éxito de la gestión integrada de residuos sólidos ya que los municipios o distritos más urbanizados carecen de terrenos para el tratamiento y la disposición final, como para pequeñas ciudades que no pueden afrontar individualmente el costo de un relleno sanitario para la disposición adecuada de los residuos. En ambos casos, un relleno sanitario compartido es una solución económicamente atractiva debido al ahorro conjunto de costos y las elevadas economías de escala que pueden alcanzarse.

La cooperación intermunicipal para el desarrollo de grandes vertederos regionales y estaciones de transferencia con buena relación costo-efectividad requiere poner en marcha mecanismos eficaces de coordinación intermunicipal e intersectorial. Estos acuerdos deben incluir mecanismos de toma de decisión conjunta y normas de

reparto de costos para la financiación de las instalaciones y su funcionamiento.

El uso de rellenos sanitarios regionales es una práctica en franca expansión en el estado de Sao Paulo, Brasil, que cuenta con casi 40 millones de habitantes y produce la tercera parte del PIB brasileño. Según un reciente levantamiento de la Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), el número de municipios que envían sus residuos a rellenos sanitarios localizados fuera de sus límites aumentó de 62 en 2002 a 156 en 2009, sobre un total de 645 municipios. En al menos 22 casos, se escoge la solución regional a pesar de que la distancia entre la ciudad productora y la receptora de los residuos supera los 100 kilómetros. Según CETESB, el porcentaje de residuos que son dispuestos adecuadamente aumentó de 10,9% en 1997 a 83,9% en 2009<sup>26</sup>.

Otros ejemplos de gestión integrada regional de residuos sólidos son el Sistema Metropolitano de Procesamiento de Desechos Sólidos (SIMEPRODESO) en Monterrey, México, y el consorcio VIRCH-Valdés<sup>27</sup>, creado para la gestión de RSU en el noreste de la provincia de Chubut, en la Patagonia argentina. En el recuadro siguiente se presenta más información al respecto.

<sup>26</sup> Ver Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domésticos, CETESB, 2009.

<sup>27</sup> El consorcio nuclea a los principales municipios de Península Valdés y del Valle inferior del Río Chubut (VIRCH).

## EXPERIENCIAS DE ORGANIZACIÓN REGIONAL PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Creado en 1987, actualmente el SIMEPRODESO presta servicios de transferencia, reciclaje, recuperación de energía y disposición final para varios municipios del Estado de Nuevo León, México, que cuenta con una población total de casi 4 millones de habitantes. Los municipios miembros mantienen la responsabilidad de organizar sus propios servicios de recolección de residuos, ya sea directamente o a través de operadores privados. La empresa se encuentra a cargo del funcionamiento de tres estaciones de transferencia y 14 rellenos sanitarios regionales, uno de los cuales (Salinas Victoria, en el área metropolitana de Monterrey) recibe más de 4.500 toneladas de residuos por día y cuenta con una planta de reciclaje con capacidad para procesar 1.000 toneladas de residuos mezclados por día, y una planta de generación de energía eléctrica a través de biogás con más de 12MW de capacidad instalada (en proceso de ampliación, ver página 137).

SIMEPRODESO puede servir como un modelo institucional de gestión de residuos en áreas metropolitanas. Se trata de una compañía pública descentralizada (a nivel estatal o provincial) que opera bajo principios comerciales. Cuenta con un Consejo de Administración cuyo presidente es el Gobernador del Estado y está formado por representantes de los ocho alcaldes municipales (tres sirven al mismo tiempo, en forma rotativa), el sindicato, la cámara de comercio y la asociación industrial. La principal lección aprendida en la creación de SIMEPRODESO es que las principales dificultades que hay que superar no son técnicas, sino institucionales y financieras.

Por su parte, el consorcio público VIRCH-Valdés fue creado en el año 2007 con la finalidad de llevar adelante la gestión del sistema GIRSU a ser implementado en la región de la provincia de Chubut que agrupa a los municipios de Puerto Madryn, Trelew, Rawson, Dolavon y Gaiman, abarcando un total aproximado de 200.000 habitantes. El sistema está compuesto por dos plantas de separación y transferencia de residuos (una ubicada en la localidad de Puerto Madryn y la otra ubicada en la ciudad de Trelew), y la construcción de un relleno sanitario regional (ubicado en el punto medio de ambas localidades). A través de este sistema, que comenzará su funcionamiento en el 2011, se podrán gestionar 250 toneladas diarias de RSU. En la etapa de operación, cada municipio que compone el Consorcio asumirá los costos de operación proporcionalmente a la cantidad de residuos aportados al sistema.

## Planificación

Las políticas sobre el manejo de los desechos deben poseer una visión integral de los residuos, con un enfoque ambiental y sanitario preventivo, que promueva la minimización de los residuos en términos cuantitativos y cualitativos (generación de menos residuos y de menor riesgo al ambiente y la salud), y asegure un desarrollo sustentable y eficiente del sector. Al establecer una estrategia general para alcanzar esas metas y al desarrollar una jerarquización de planes para coordinar las actividades, los principales interesados pueden conocer hacia dónde se quiere dirigir el país y en qué deben contribuir para alcanzar ese objetivo, por lo que pueden coordinar sus actividades, cooperar entre ellos y trabajar en equipo. Sin la planificación integral, los involucrados podrían estar trabajando con propósitos encontrados e impedir que el país se mueva hacia sus objetivos de manera eficiente. La falta de una rectoría única en el sector de residuos ha dificultado la aplicación de políticas abarca-

doras, además de haber favorecido la superposición de funciones.

A nivel municipal, son varias las ciudades de América Latina y el Caribe que en la actualidad ya disponen de planes de manejo de residuos sólidos para atender las demandas del sector a nivel municipal, aunque no cuentan con la guía de un Plan Nacional. Sin embargo, como se puede observar en la tabla presentada a continuación, el porcentaje de municipios de ALC que cuentan con planes de manejo solo alcanza al 19,8% a nivel regional. Al observar el detalle por tamaño de población, se distingue que el mayor porcentaje de municipios que cuentan con planes de manejo de residuos sólidos es el correspondiente a los grandes (51,9%). Dicho porcentaje disminuye gradualmente a medida que se reduce el tamaño de la población, hasta llegar al 13,8% presentado por las localidades micro. En cuanto a los municipios con más de 5 millones de habitantes, el 25% observado es consecuencia de la falta de planes de manejo de las localidades de Perú y Brasil.

TABLA 9: MUNICIPIOS QUE CUENTAN CON PLANES DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ALC (%)

PAÍS	MICRO	PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE	MEGA	PAÍS
Argentina	76	64,8	80,1	87,5	..	74
Belice	25	-	0	-	..	21,9
Bolivia	0	0	23,5	100	..	9,8
Brasil	0	0	14	24	0	1,6
Chile	52,9	23,7	97,3	-	..	53,4
Colombia	-	-	-	-	-	-
Costa Rica	39,3	39	100	100	..	57,1
Ecuador	-	-	-	-	..	-
El Salvador	26,9	58,7	68,2	100	..	41,3
Guatemala	15,2	25,3	76,1	0	..	28,5
Guyana	-	-	0	-	..	*
Honduras	14,2	50	73,5	100	..	26,7

PAÍS	MICRO	PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE	MEGA	PAÍS
Jamaica	0	0	0	0	..	0
México	31,8	29,4	53,4	88	100	35
Nicaragua	-	0	0	100	..	1,2
Panamá	31,7	60,4	41,7	100	..	43,1
Paraguay	19,1	25	0	-	..	18,8
Perú	15,6	44,8	68,9	83,3	0	57,2
República Dominicana	0	0	37	75	..	5,1
Uruguay	74,1	82,7	35,7	100	..	73,9
Venezuela	0	47,1	30,9	50	..	33,4
ALC	13,8	18,5	43,5	51,9	25	19,8

Fuente: Software - Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010  
 Micro: ≤15.000 habitantes; Pequeño: 15.001 - 50.000 habitantes ; Mediano: 50001 - 300.000 habitantes ; Grande: 300.001 - 5.000.000 habitantes ; Mega > 5.000.000 habitantes  
 - Información no disponible  
 .. Sin población de ese tamaño  
 \*Datos insuficientes para calcular la variable agregada a nivel país

En la tabla se destacan los casos de Argentina y Uruguay, que cuentan con un nivel elevado de municipios que poseen planes de manejo a nivel país. Casos contrarios se observan en Bolivia (9,8% a nivel país) y especialmente Brasil (1,6%). Sin embargo, el registro de un porcentaje alto de municipios que cuentan con planes de manejo de residuos no garantiza ni su calidad ni su aplicación, ni su posibilidad de ejecución. En una gran cantidad de casos, los planes elaborados no están implementados, por falta de recursos, de capacitación del personal, o simplemente porque necesitan mayor especificación de tareas, plazos, involucrados y fuentes de financiamiento, lo que implica que no puedan aplicarse de manera efectiva.

Aunque su implementación podría desarrollarse más rápidamente, un ejemplo de planificación comprehensiva y de largo plazo es el Plan Director de Residuos de Montevideo y su Área Metropolitana, realizado entre los años 2003-2005, ya que propone una planificación integrada de todas las distintas clasificaciones de residuos, con una proyección de 25 años en la realización de las actividades. Otro ejemplo puede tomarse de la Estrategia de Gestión Integrada de Residuos de la Superintendencia de Limpieza Urbana (SLU) de Belo Horizonte, Brasil, comentado en más detalle en el siguiente recuadro.

## SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN BELO HORIZONTE, BRASIL

En 1993 la Superintendencia de Limpieza Urbana (SLU) de Belo Horizonte formuló y comenzó la aplicación de una estrategia integrada de gestión de residuos en dicha ciudad del estado de Minas Gerais, tercera área metropolitana de Brasil en cuanto a cantidad de habitantes. Apenas cuatro años más tarde, el sistema integrado de Belo Horizonte se encontraba totalmente implementado y era ejemplo para otros municipios de la región. El plan estratégico de la ciudad continúa siendo actualizado e implementado. Actualmente, un nuevo relleno sanitario regional está siendo planeado.

La estrategia SLU formulada incluyó principalmente tres aspectos: a) un modelo tecnológico, basado en el concepto de gestión diferenciada y reciclado de residuos, que proporcionó una solución integrada y racional para residuos tales como escombros de construcción, desechos orgánicos, materiales reciclables y residuos hospitalarios. Así, el modelo tecnológico incluyó sistemas de recolección diferenciada, tres plantas de recuperación de materiales, dos plantas de reciclaje de escombros de construcción y plantas de compostaje; b) un segundo módulo centrado en la modernización de la SLU, que incluyó el control de calidad basado en la participación de los trabajadores, la introducción de instrumentos de gestión eficiente y un programa intensivo de desarrollo de los recursos humanos; y c) la promoción de la participación activa de los ciudadanos a través de un diálogo permanente entre SLU y la comunidad, haciendo hincapié en los conceptos de responsabilidad mutua y rendición de cuentas.

Uno de los principales objetivos de la estrategia fue incorporar a los segregadores o trabajadores informales de los residuos en el circuito formal de la gestión de residuos sólidos. Ya en 1990, una cláusula incorporada en la Ley Orgánica de la ciudad, estipulaba que la recolección de materiales reciclables en Belo Horizonte sería preferentemente trabajo de cooperativas (sector informal organizado), que serían las principales beneficiarias de los materiales reciclables recolectados. En 1993, la ciudad se asoció con la primera cooperativa de segregadores en la implementación del esquema de reciclado municipal.

Desde el año 2003 las cooperativas formales de recolectores de basura y los recolectores informales de escombros unieron fuerzas en el Foro Residuos y Ciudadanía de Belo Horizonte, que se ha constituido en un importante medio institucional para discutir las directrices para la integración de todas estas organizaciones en la gestión de los residuos sólidos (UN-Habitat 2010).

Con relación a la información sectorial disponible para la elaboración de las políticas y planes de residuos, la evaluación realizada confirma que la información disponible sobre el sector es escasa, no compartida entre las instituciones, se encuentra dispersa, está desactualizada o es incompleta, lo que se refleja en la escasez de datos confiables sobre cobertura y calidad, rendimientos,

infraestructura y equipamiento, e inversiones y fuentes de financiamiento, no solo a nivel local sino también a nivel nacional.

Sin embargo, algunos países han iniciado sistemas de información ambiental que incluyen información general sistematizada de residuos sólidos. Por ejemplo, en el



caso de Brasil se pudieron utilizar datos para varios municipios del Diagnóstico del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos del año 2007, que se encuentra disponible en el Sistema Nacional de Informaciones sobre Saneamiento (SNIS). Otros proyectos avanzados se registran en México, que ha iniciado el sistema de información en materia de residuos a través de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), y Perú, que cuenta con el Sistema de Información en Gestión de los Residuos Sólidos (SIGERSOL), creado por el Ministerio del Medio Ambiente con la finalidad de cumplir con la Ley General de Residuos Sólidos 27314 del 2000 que obliga al MINAM a preparar un informe anual de residuos sólidos para lo cual las municipalidades deben enviar su información a través del SIGERSOL.

### Marco legal y regulatorio para el manejo de los residuos sólidos

En términos de marcos legales la región ha avanzado significativamente durante estos últimos ocho años. Siete países de la región han logrado promulgar su ley nacional de residuos marco: Argentina, Perú (Decreto Legislativo del 2008 modificadorio de la Ley Nacional de 2000), Paraguay, México, Venezuela, Costa Rica y

Brasil. En algunos casos se trata de la primera ley de residuos que establece el país y en otros casos deroga leyes anteriores. Son varios los aspectos que han demorado su aprobación, en general relacionados con los intereses de los afectados. Algunos de estos aspectos son: las nuevas responsabilidades asumidas por las autoridades municipales relacionadas con el mal manejo de los RSM y sus penalidades, los intereses del sector privado, y el nuevo rol de los trabajadores informales.

Los países que más recientemente han publicado sus leyes en el tema de RS son: Paraguay (el 24 de diciembre de 2009); Costa Rica (en el mes de julio de 2010); y Brasil (el 2 de agosto del 2010), donde luego de 21 años de discusión, el Congreso Nacional Brasileño sancionó la Ley Nacional de los Residuos Sólidos del país. Esta última ley entre otras cosas prohíbe la utilización de vertederos no controlados y obliga al gobierno federal, a los estados y a los municipios a elaborar planes de tratamiento de RS, estableciendo metas y programas de reciclaje. En todas estas leyes se resaltan temas como la valorización de los residuos, programas de separación en la fuente, programas de reciclaje y la sostenibilidad financiera de los servicios, como ejes principales de las nuevas tendencias del manejo de los residuos en América Latina y el Caribe.



Foto: Ing. Pilar Tello (cortesía)

## LEY NACIONAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE BRASIL

El Senado de Brasil ha aprobado recientemente el proyecto de ley 384 de 1989, que establece la Política Nacional de Residuos Sólidos. La ley determina que el Gobierno Federal, los estados y los municipios elaboren planes de tratamiento de residuos sólidos, estableciendo metas y programas de reciclaje. También prohíbe los vertederos espontáneos y afirma que cabe a las industrias el descarte de productos electrónicos, entre otros.

Entre las novedades, la nueva ley obliga a fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes a realizar la logística inversa. Este sistema consiste en que, después de usados los productos (tales como baterías, neumáticos o producto electrónicos) estos vuelven a las empresas, que les darán un destino adecuado.

Las reglas siguen el principio de responsabilidad compartida entre todas las partes implicadas, desde las fábricas hasta el destino final. Los municipios, por ejemplo, adquieren nuevas obligaciones en el sentido de tener que controlar la aparición de vertederos ilegales e implantar sistemas de separación de materiales reciclables en las residencias, servicio prestado hoy en día únicamente por el 7% de los municipios del país.

La ley potencia considerablemente el reciclaje en Brasil, al reforzar el papel de las cooperativas de recogida selectiva de residuos como agentes en la gestión de desperdicios, con acceso a apoyo financiero. Por la propuesta, los embalajes deberán ser fabricados con materiales que propicien su reutilización o reciclaje

Un aporte significativo que se observa en la mayoría de la normativa de manejo de residuos sólidos es la obligatoriedad de la presentación de estudios de impacto ambiental (artículo 26 del reglamento de la Ley de residuos del Perú, por ejemplo) y la determinación de responsabilidades por daños ambientales. Asimismo, se resaltan otros aspectos como la aplicación de criterios de minimización de la cantidad de residuos que ingresa a los sitios de disposición final, la separación en la fuente (como en los artículos 31 y 35 del capítulo III de la Ley de residuos de Brasil), el aumento de los programas de reciclaje, el apoyo a la utilización del mecanismo de desarrollo limpio, la generación de energía a partir del uso del biogás, la venta de bonos de carbono, y la valorización de los residuos entre otros (Artículos 1 y 2 de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos de los Estados Unidos Mexicanos).

Sin embargo, aún se está lejos de que estas leyes puedan tener un impacto concreto en la realidad del sector. Estas leyes son generalmente redactadas a nivel marco, su aporte específico es leve y su cumplimiento bajo, ya que

rara vez se logran reglamentar. Incluso reglamentadas, la falta de aplicación de los mecanismos de control y sanción previstos atenta contra su efectividad.

A nivel municipal, las ordenanzas son instrumentos legales propuestos por el alcalde y aprobados por el consejo municipal, cuyos miembros conocen perfectamente las necesidades de la comunidad a la que pertenecen, por lo que generalmente promulgan las normas en corto tiempo, con aplicabilidad inmediata. Dado que la temática de los RSU está ocupando un mayor espacio en la agenda municipal, muchos son los municipios que han incorporado ordenanzas claves en estos años como la de “Basura Cero”. Tal es el caso de los municipios de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, que establece programas de reducción progresiva de la basura (5% anual) hasta el año 2017, en que quedará prohibida la disposición final de residuos con valor, y de la Ciudad de Buenos Aires, también con un principio de reducción progresiva de la disposición final de los RS con plazos y metas concretas, por medio de la adopción de un conjunto de medidas orientadas a la reducción en la generación de residuos,

la separación selectiva, la recuperación y el reciclado. Si bien estas leyes poseen un origen bien intencionado han terminado en algunos casos estableciendo metas difíciles de alcanzar para las ciudades.

En ALC, la normativa legal del sector ejemplifica claramente la falta de uniformidad en la utilización de términos relacionados con el manejo de residuos sólidos. Tal es el caso de conceptos como desechos sólidos, residuos sólidos urbanos, residuos sólidos municipales, residuos domiciliarios, residuos especiales, etc. Las diferencias en las distintas definiciones que se usan en América Latina y en el mundo para identificar a un residuo sólido causa que las estadísticas de generación de residuos en las ciudades, por ejemplo, tengan dificultad para su comparación. En México, por ejemplo, se define a los RSU como los resultantes de las actividades domésticas e incluyen la limpieza de las vías y lugares públicos (no incluye a los residuos comerciales e industriales), mientras que en Colombia el Decreto 1.713 incluye en su definición de desechos sólidos a los generados en actividades industriales, comerciales, institucionales y domésticas. Incluso dentro de un país puede haber falta de uniformidad en los términos utilizados. Tal es el caso de Argentina, donde la Ley nacional (Ley 25.916) y la ley de la Provincia de Buenos Aires (Ley 13.592) definen de distinta forma a los RSU y RSD.

Con relación a los aspectos regulatorios del sector, se puede afirmar que, en general, aún no se ha desarrollado en la región. La regulación del sector en ALC se desarrolla de manera contractual municipal tanto en sus aspectos técnicos como económicos. Sin embargo, dada la carencia de un regulador o de una institución a nivel nacional capaz de orientar en la formulación de estos contratos a municipios con poca capacidad técnica en la temática, se ha generado una asimetría de información notoria entre los operadores y las autoridades municipales. Como resultado de ello, se dan dos situaciones: se ejecutan contratos en donde se paga menos de lo necesario para proveer un servicio adecuado y el operador ofrece un servicio técnico deficiente que el municipio no está en condiciones de detectar, o se paga en exceso y el municipio tampoco está en condiciones de evaluar este sobreprecio. En general esta situación no contribuye a la transparencia en la prestación del servicio.

Sin embargo, la necesidad más grande se observa en el aspecto económico y financiero de la provisión de los servicios. Si bien el marco legal ambiental y sanitario puede mostrar superposiciones y falta de claridad en su formulación, y los organismos reguladores chocan en el ejercicio de sus funciones, para los aspectos económicos y financieros de la prestación de los servicios no se posee un regulador designado, ni el marco legal para que desempeñe sus funciones. Como sucede en la provisión de otros servicios públicos, como la energía, el agua y el saneamiento, los gobiernos deben regular las tasas y tarifas que se aplican en el sector, buscando la sostenibilidad financiera de los proveedores, de acuerdo a una calidad del servicio previamente determinada y a la capacidad de pago de la población.

En la mayoría de los países de la región no existe una normativa regulatoria económica-financiera apropiada, ni un ente encargado de la función. En Chile, la Ley de Rentas Municipales establece que las Municipalidades deben determinar anualmente los costos reales de los servicios de aseo domiciliario, para establecer las tarifas que deberían cobrarse a cada usuario (viviendas o unidades habitacionales y establecimientos comerciales). Esta tarifa establecida es válida para el servicio ordinario de extracción, que no sobrepase los 60 litros diarios. Sin embargo, a predios “sobreproductores” el Municipio está facultado a cobrar en forma directa, aplicando criterios propios para fijar tarifas y condiciones de servicio.

Un marco regulatorio apropiado, que determine las tarifas de todas las etapas del servicio de manejo de residuos sólidos, solo existe y se aplica en Colombia. El mismo se estableció a partir de la Ley 142 de Régimen de servicios Públicos domiciliarios de 1994 y las resoluciones 351 y 352 de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA) de 2005, por medio de las cuales se expidió el Régimen de Regulación Tarifaria al que deben someterse los prestadores del servicio público de manejo de residuos sólidos. Las normas estipulan la metodología que se debe utilizar para calcular las tarifas y dictan otras disposiciones donde se establecen techos de referencia de costos para garantizar la sostenibilidad financiera del servicio. Se puede encontrar más información al respecto en la página 100.



Foto: CEAMSE (cortesía)

## PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS

### MODALIDADES DE PRESTACIÓN

Para la prestación del servicio los municipios utilizan alternativas de gestión que van desde una modalidad totalmente pública municipal hasta una completamente privada. Entre estas dos posibilidades de servicio se encuentran varias opciones: empresas autónomas municipales; empresa autónoma de gestión mixta; organizaciones no gubernamentales; cooperativas y microempresas; y modalidad pública estatal, provincial o nacional.

En la EVAL 2010, el formulario que se usó para el levantamiento de información sobre las modalidades de prestación de servicios de manejo de residuos sólidos urbanos tomó en cuenta las siguientes opciones: servicio municipal directo, donde también se incluye a las empresas municipales (el municipio administra y opera los servicios utilizando personal y equipo propios, haciéndose cargo de los costos de operación asociados);

contrato de servicios (principalmente empresas privadas); cooperativas; y prestación de servicios a cargo del gobierno central u otras instituciones de gobierno distintas a la municipal.

Las variables agregadas de modalidad de prestación de los servicios de barrido, recolección y disposición final se presentan de acuerdo a población cubierta. En general, la tendencia es que la modalidad más utilizada para la prestación de los servicios de manejo de residuos es la municipal directa. Lo mencionado se observa principalmente en los municipios más pequeños, pero a medida que el tamaño del municipio crece también lo hace el porcentaje de prestación de los servicios a través de contrato de servicios.

En el caso del servicio de barrido, como se puede observar en la tabla presentada a continuación, un 59,4% de la población de ALC recibe la prestación a través del servicio municipal directo, mientras que la prestación mediante otras modalidades asciende al 40,6%. Al analizar los datos de acuerdo al tamaño de las distintas localidades en cada país, se observa en general una mayor participación privada ante el aumento del tamaño de la población.



TABLA 10: MODALIDAD DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE BARRIDO (% DE POBLACIÓN QUE CUENTA CON EL SERVICIO)

PAÍS	MICRO		GRANDE		PEQUEÑO		MEDIANO		MEGA		PAÍS	
	SERVICIO MUNICIPAL DIRECTO	OTRA	SERVICIO MUNICIPAL DIRECTO	OTRA	SERVICIO MUNICIPAL DIRECTO	OTRA	SERVICIO MUNICIPAL DIRECTO	OTRA	SERVICIO MUNICIPAL DIRECTO	OTRA	SERVICIO MUNICIPAL DIRECTO	OTRA
Argentina	92,6	7,4	98,3	1,7	69	31	14,9	85,1	..	..	55,1	44,9
Belice	-	-	-	-	-	-	-	-	..	..	-	-
Bolivia	100	0	100	0	82,7	17,3	0	100	..	..	53,4	46,6
Brasil	41,7	58,3	89,6	10,4	51,8	48,2	36	64	0	100	49,2	51,8
Chile	98,7	1,3	5,2	94,8	34,5	65,5	50	50	..	..	35,6	64,4
Colombia	56,6	43,4	18,2	81,8	10,2	89,8	0	100	0	100	12,7	87,3
Costa Rica	100	0	85,9	14,1	94,6	5,4	100	0	..	..	92,4	7,6
Ecuador	100	0	100	0	100	0	56,4	43,6	..	..	82,7	17,3
El Salvador	100	0	100	0	10	0	75	25	..	..	97,2	2,8
Guatemala	100	0	84,5	15,5	94,3	5,7	0	100	..	..	74,4	25,6
Guyana	-	-	-	-	100	0	-	-	..	..	*	*
Honduras	84,9	15,1	100	0	86,6	13,4	100	0	..	..	93	7
Jamaica	0	100	0	100	0	100	0	100	..	..	0	100
México	99,2	0,8	100	0	86,1	13,9	65,1	34,9	80	20	81,3	18,7
Nicaragua	-	-	71,7	28,3	54,7	45,3	80	20	..	..	68,9	31,1
Panamá	100	0	100	0	18,8	81,2	100	0	..	..	64,4	35,6
Paraguay	85,6	14,4	100	0	95,8	4,2	100	0	..	..	95,4	4,6
Perú	100	0	100	0	99,2	0,8	100	0	0	100	71,9	28,1
Rep. Dominicana	100	0	100	0	91,1	8,9	92,4	7,6	..	..	94,5	5,5
Uruguay	78,2	21,8	59,7	40,3	73,2	26,8	66	34	..	..	69,2	30,8
Venezuela	100	0	91,4	8,6	75,2	24,8	50	50	..	..	70,1	29,9
ALC	64,3	35,7	83,3	16,7	67,3	32,7	44,3	55,7	17,4	82,6	59,4	40,6

Fuente: Software - Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010

Micro: ≤15.000 habitantes; Pequeño: 15.001 - 50.000 habitantes; Mediano: 50.001 - 300.000 habitantes; Grande: 300.001 - 5.000.000 habitantes; Mega > 5.000.000 habitantes

- Información no disponible / .. Sin población de ese tamaño

\*Datos insuficientes para calcular la variable agregada a nivel país



En el caso de la prestación del servicio de recolección, la EVAL 2010 muestra que el servicio municipal directo es la modalidad más escogida en la región, con un 50,6% de la población cubierta. Asimismo, se observa un alto porcentaje de población cubierta mediante la prestación por contrato de servicios, que asciende a 45,4%. Las otras opciones relevadas, la provisión a través de coo-

perativas y a cargo del gobierno central, no presentan porcentajes significativos (3,3% y 0,6% respectivamente). A continuación se presenta una tabla con los porcentajes de población cubierta en los distintos países de la región por cada tipo de modalidad de prestación del servicio de recolección.

TABLA 11: MODALIDAD DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN (% DE POBLACIÓN CUBIERTA)

PAÍS	OTRAS MODALIDADES				
	SERVICIO MUNICIPAL DIRECTO	CONTRATO DE SERVICIOS	COOPERATIVAS	OTRAS PÚBLICAS	TOTAL DE OTRAS MODALIDADES
Argentina	45,6	54,3	0,1	0	54,4
Belice	35,9	64,1	0	0	64,1
Bolivia	53,7	37,9	8,4	0	46,3
Brasil	41,9	54,3	1,3	0	58,1
Chile	18,8	81,2	0	0	81,2
Colombia	30,6	69,0	0,4	0	69,4
Costa Rica	72,3	27,7	0	0	27,7
Ecuador	79,9	19,9	0,2	0	21,1
El Salvador	79,4	20,6	0	0	20,6
Guatemala	55,6	25,2	19,2	0	44,4
Guyana	-	100	-	-	100
Honduras	35,5	64,5	0	0	64,5
Jamaica	0	0	0	100	100
México	66,5	25,3	8,2	0	33,5
Nicaragua	73,7	22,1	4,2		26,3
Panamá	52,4	47,6	0	0	47,6
Paraguay	59,0	41,0	0	0	41,0
Perú	66,1	33,9	0	0	33,9
Rep. Dominicana	77,2	22,8	0	0	22,8
Uruguay	78,3	21,2	0,5	0	21,7
Venezuela	59,9	24,1	12,0	4,0	40,1
ALC	50,6	45,4	3,3	0,6	49,4

Fuente: Software - Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010  
- Información no disponible

Al adentrarse en el análisis de los datos individuales de los países se puede observar que Chile es el país de la región donde más porcentaje de población está cubierta mediante contratos de servicios (81,2%), seguido por Colombia con un 69,4%. Por el contrario, en Ecuador, El Salvador, Uruguay, Nicaragua, República Dominicana y Costa Rica más de un 70% de los municipios utilizan preferentemente al servicio municipal directo para brindar los servicios de recolección. La participación de las cooperativas en la prestación del servicio cobra relevancia en Guatemala, Venezuela, Bolivia y México, mientras que en otras modalidades públicas se destaca el

caso de Jamaica, donde el 100% del servicio de recolección es provisto por una empresa pública del gobierno central.

Con relación a la modalidad escogida para brindar el servicio de disposición final, los indicadores obtenidos en la EVAL 2010 sobre población cubierta con las distintas modalidades de prestación muestran resultados de 52,8% para el servicio municipal directo y de 40,8% para el servicio prestado por empresas privadas, un 0,4% a través de cooperativas y 6% por medio de otras modalidades públicas. A continuación se presentan los datos obtenidos.

TABLA 12: MODALIDAD DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE DISPOSICIÓN FINAL  
PORCENTAJE DE POBLACIÓN QUE CUENTA CON EL SERVICIO

PAÍS	OTRAS MODALIDADES				TOTAL DE OTRAS MODALIDADES
	SERVICIO MUNICIPAL DIRECTO	CONTRATO DE SERVICIOS	COOPERATIVAS	OTRAS PÚBLICAS	
Argentina	45,2	24,1	0	30,7	54,8
Belice	46,4	45,5	8	0	53,5
Bolivia	70,8	29,2	0	0	29,2
Brasil	50,3	49,3	0,4	0	49,7
Chile	17,1	82,9	0	0	82,9
Colombia	17,3	82,4	0,3	0	82,7
Costa Rica	32,5	67,5	0	0	67,5
Ecuador	74,8	25,2	0	0	25,2
El Salvador	8,1	91,1	0,8	0	91,9
Guatemala	80,8	1	0	18,2	19,2
Guyana	-	100	-	-	100
Honduras	72,9	27,1	0	0	27,1
Jamaica	0	0	0	100	100
México	65,7	22,3	0,3	11,7	34,3
Nicaragua	63	36,4	0,6	0	37
Panamá	37,9	62,1	0	0	62,1
Paraguay	48,5	51,5	0	0	51,5
Perú	67,4	32,6	0	0	32,6
Rep. Dominicana	90	10	0	0	10
Uruguay	96,2	3,8	0	0	3,8
Venezuela	66,1	22,1	2,5	9,4	34
ALC	52,8	40,8	0,4	6	47,2

Fuente: Software - Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010

- Información no disponible

El Salvador, Colombia y Chile son los países que más utilizan la modalidad de contrato de servicios para proveer los servicios de disposición final, aunque también otros países como Costa Rica, Panamá, Jamaica y Paraguay escogen otras alternativas distintas a la directa municipal para proveer a más de un 50% de su población.

En los cuadros de modalidad presentados en esta sección se puede observar que la modalidad del servicio municipal directo varía su porcentaje de participación, no solo de acuerdo al tamaño de la población, sino también al tipo de servicio que se requiera prestar. Así, empresas privadas pueden ser más indicadas para garantizar la frecuencia del servicio de recolección y la continuidad de operación de los rellenos sanitarios, debido a sus programas de mantenimiento de equipos y maquinarias, y a su conocimiento específico, entre otras cuestiones. No es tan evidente el valor agregado que pueden aportar en el servicio de barrido, especialmente cuando es predominantemente manual, ya que la ejecución no constituye un gran problema operativo para el municipio, aunque sí de un aumento de la planilla de personal.

En general, la participación privada ha ido adquiriendo cada vez mayor relevancia en la región, donde la duración de los contratos oscila entre 5 a 7 años para la recolección y transporte, y 20 años para la disposición final, considerando la distinta vida útil de las inversiones. En México se pudo observar que uno de los problemas que puede enfrentar esta modalidad de prestación de servicios es la figura de revisión de contrato. A pesar de haberse realizado el contrato de servicios por medio de una licitación, la falta de mecanismos legales que hagan que se mantenga la vigencia de los contratos más allá del cambio de autoridad municipal provoca serios problemas a las empresas que deben seguir operando sin recibir el pago de sus servicios, mientras no se resuelve la situación. Por esta razón, con el objetivo de cuidar los intereses de sus agremiados, en México se ha creado la Asociación de Empresas Prestadoras de Servicios de Manejo de Residuos.

Por otra parte, en varios países de ALC la participación de microempresas privadas, cooperativas, y ONG, en el barrido, la recolección y el transporte de residuos sólidos ha ido en franco aumento. Esta modalidad es una alternativa más económica para las municipalidades y/o empresas municipales de aseo. Las ventajas radican en el uso intensivo de la mano de obra, la utilización de tecnologías de muy bajo costo que emplean tracción animal, humana o mecánica (tríciclos), la promoción de mayor participación comunitaria para facilitar la operación de recolección y separación de materiales en la fuente de generación, y el empleo de mano de obra desocupada de la misma comunidad donde se presta el servicio. Aunque la participación de esta modalidad en los servicios todavía es pequeña, alcanzando solo un 3,3% de la cobertura de recolección, la misma aumenta considerablemente en ciudades grandes (7,8%). Esto se debe especialmente a la dificultad que poseen los municipios y las empresas encargadas de la recolección en acceder con los camiones recolectores convencionales a los barrios periféricos o marginales de las ciudades, por lo que la alternativa de recolección a través de cooperativas formadas con la ayuda de los vecinos del barrio se emplea cada vez más.

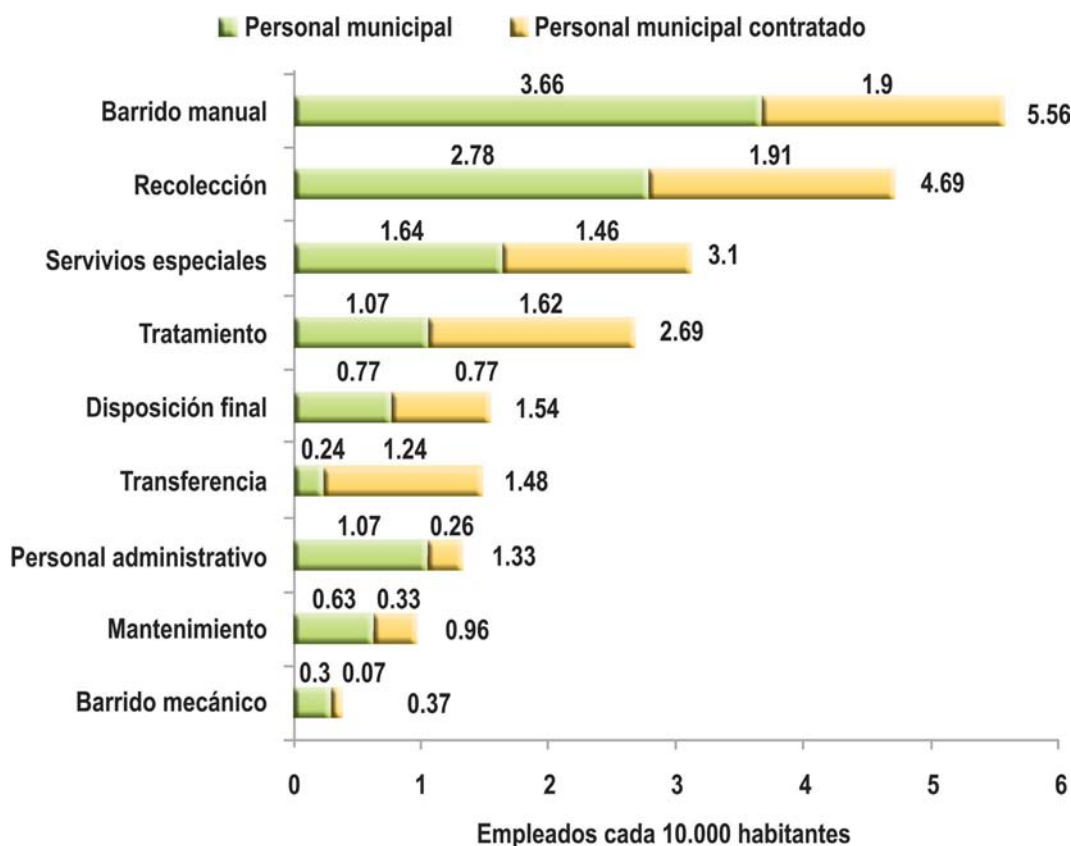
El aporte de la pequeña y micro empresa es importante en la gestión ambiental y en la generación de empleo. Los servicios provistos por ellas incluyen el barrido y limpieza de calles y avenidas comerciales; la recolección y transporte de residuos sólidos, especialmente en áreas no planificadas y de difícil acceso; disposición final de residuos; mantenimiento de parques y jardines; y reciclaje. En la ejecución de esta última actividad la microempresa tiende a operar independientemente de las municipalidades, mientras que en las anteriores suele trabajar de forma dependiente y en coordinación con los gobiernos municipales. Un caso especial es el de Venezuela, donde el Gobierno central, a través del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MPPA) estableció la contratación de los servicios de cooperativas para atender municipios pequeños y medianos.

## RECURSOS HUMANOS MUNICIPALES PROPIOS Y CONTRATADOS

Los recursos humanos municipales designados para el manejo de los residuos sólidos en los países de América Latina y el Caribe llegan a unos 21,7 empleados cada 10.000 habitantes y se destinan principalmente al servicio de barrido manual (5,56), luego a la recolección (4,69) y en tercer lugar a los servicios especiales<sup>28</sup> (3,1). El servicio de disposición final no requiere una gran cantidad de empleados (1,54). Dependiendo del servicio, la predominancia es brindarlo con personal propio del municipio (recolección, administración, mantenimien-

to, barrido manual y mecánico) o con personal que realiza tareas laborales para el municipio bajo la modalidad de contratado, sin pertenecer a la planta municipal o de la empresa municipal<sup>29</sup> (tratamiento y transferencia). En el caso de los servicios especiales y de disposición final prácticamente no hay preferencias. En total, de los 21,7 empleados municipales cada 10.000 habitantes que se encuentran relacionados con la prestación de servicios de gestión de residuos, 12,1 son personal de planta de los municipios y 9,6 contratados. Un detalle de los recursos humanos municipales utilizados en los servicios mencionados se presenta a continuación:

GRÁFICO 13: RECURSOS HUMANOS MUNICIPALES TOTALES, PROPIOS Y CONTRATADOS EN ALC (EMPLEADOS CADA 10.000 HAB.)



Fuente: Elaboración propia en base a software de la EVAL 2010.

28 Los servicios especiales comprenden a la recolección de escombros y de malezas, limpieza de playas, conservación de parques y jardines y lavado de calles y plazas, entre otros.

29 Generalmente se trata de trabajadores eventuales o personal informal. No incluye personal de empresas o cooperativas contratadas por el municipio o la empresa municipal.

Los recursos humanos municipales estimados para ALC en cada país. El detalle por país del total del personal que se observan en el gráfico precedente se obtuvieron municipal relacionado con los servicios de manejo de a través del procesamiento de la información levantada residuos se presenta a continuación en la Tabla 13.

**TABLA 13: RECURSOS HUMANOS MUNICIPALES TOTALES**  
**(EMPLEADOS CADA 10.000 HABITANTES)**

PAÍS	BMA	BME	REC	TRS	TRT	DFI	MAN	SES	PAD	TOTAL
Argentina	5,84	0,58	5,85	0,58	2,51	1,91	0,84	2,39	0,66	21,15
Belice	-	-	8,60	-	-	-	-	11,87	1,20	21,67
Bolivia	4,08	-	1,91	-	-	0,52	-	0,15	0,59	7,25
Brasil	7,48	0,51	5,56	2,54	2,08	1,90	0,78	5,80	1,77	28,42
Chile	2,78	0,10	2,42	-	-	0,93	-	1,62	0,97	8,82
Colombia	3,97	-	4,18	-	12,91	3,26	2,03	1,49	2,04	29,88
Costa Rica	2,83	-	2,81	-	-	2,24	-	0,45	0,71	9,04
Ecuador	2,64	-	3,23	-	-	0,36	-	0,58	0,70	7,51
El Salvador	8,26	-	7,41	1,12	-	0,96	-	2,07	1,70	21,52
Guatemala	1,55	-	2,68	-	0,89	0,30	1,01	0,38	0,30	7,11
Guyana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Honduras	7,81	-	5,07	-	-	1,68	-	4,31	4,10	22,97
Jamaica	-	-	-	-	-	2,05	-	-	1,30	3,35
México	4,30	0,09	4,52	0,39	0,77	1,13	0,82	1,61	0,99	14,61
Nicaragua	1,30	-	1,98	2,18	1,67	2,29	-	-	2,63	12,05
Panamá	6,37	-	5,40	-	0,43	2,35	2,43	2,96	1,78	21,71
Paraguay	3,17	-	2,88	-	0,64	2,07	-	2,31	0,98	12,06
Perú	2,21	-	1,17	0,07	0,57	0,28	-	0,32	0,26	4,89
Rep. Dominicana	17,61	-	7,63	0,24	0,79	0,46	-	2,53	2,01	31,27
Uruguay	4,69	-	6,38	-	0,80	1,64	1,31	2,99	1,82	19,62
Venezuela	4,74	-	4,98	-	-	0,48	-	1,73	0,53	12,46
ALC	5,56	0,37	4,69	1,48	2,69	1,54	0,96	3,10	1,33	21,72

Fuente: Elaboración propia en base a software de la EVAL 2010.

BMA: Barrido Manual; BME: Barrido Mecánico; REC: Recolección; TRS: Transferencia; TRT: Tratamiento; DFI: Disposición Final; MAN: Mantenimiento; SES: Servicios Especiales; PAD: Personal Administrativo.

- Información no disponible



República Dominicana, Colombia y Brasil, en ese orden, son los países que presentan los tres valores más altos de ALC, cercanos a 30 empleados cada 10.000 habitantes. Luego, varios países cuentan con una cantidad de empleados cada 10.000 habitantes cercana a 20 (Uruguay, Panamá, Honduras, El Salvador, Belice y Argentina). Por el otro lado, en cada uno de los servicios que Perú dispone datos se pueden observar valores que se encuentran entre los 3 más bajos de ALC, lo que también cumpliría Guatemala si no se considerara a los servicios de recolección y tratamiento. Excluyendo a Jamaica, donde se dispone poca información, Perú es el país que presenta el número más bajo de empleados municipales (propios o contratados) en toda la región:

4,89 empleados cada diez mil habitantes; seguido por Guatemala con 7,11.

Una situación que se repite en la mayoría de los países de la región es que el personal destinado a un servicio particular muchas veces cumple, aunque sea momentáneamente, funciones para otra prestación distinta (esta situación se observa especialmente en el caso de los servicios especiales).

Un mayor detalle de los recursos humanos municipales relacionados con la prestación de servicios de gestión de residuos sólidos en cada país participante de la EVAL 2010 se presenta a continuación en la Tabla 14, donde se desglosan los totales de empleados en personal municipal propio y contratado.



Foto: Ing. Pilar Tello (cortesía)

TABLA 14: CANTIDAD DE PERSONAL MUNICIPAL PROPIO Y CONTRATADO CADA 10.000 HABITANTES

PAÍS	BARRIDO MANUAL		BARRIDO MECÁNICO		RECOLECCIÓN		TRANSFERENCIA		TRATAMIENTO		DISPOSICIÓN FINAL		MANTENIMIENTO		SERVICIOS ESPECIALES		PERSONAL ADMINISTRATIVO		TOTAL	
	PM	PC	PM	PC	PM	PC	PM	PC	PM	PC	PM	PC	PM	PC	PM	PC	PM	PC	PM	PC
Argentina	3,01	2,82	0,48	0,10	3,32	2,53	0,28	0,30	1,72	0,79	1,35	0,56	1,87	0,52	1,87	0,52	0,52	0,14	13,04	8,12
Belice	-	-	-	-	5,29	3,30	-	-	-	-	-	-	8,56	3,30	0,76	0,44	14,62	7,05		
Bolivia	1,75	2,32	-	-	1,39	0,53	-	-	-	-	0,31	0,21	-	-	0,13	0,02	0,47	0,12	4,05	3,20
Brasil	4,44	3,04	0,42	0,09	3,12	2,44	0,16	2,38	1,15	0,93	0,71	1,19	0,73	0,04	2,61	3,19	1,50	0,27	14,85	13,57
Chile	0,76	2,02	0,02	0,08	0,31	2,11	-	-	-	-	0,17	0,76	-	-	0,34	1,27	0,19	0,78	1,79	7,03
Colombia	1,11	2,86	-	-	2,02	2,16	-	-	3,23	9,68	0,70	2,56	0,00	2,03	0,04	1,45	0,67	1,37	7,76	22,12
Costa Rica	2,54	0,30	-	-	2,07	0,74	-	-	-	-	0,25	1,99	-	-	0,30	0,15	0,62	0,09	5,78	3,26
Ecuador	2,17	0,48	-	-	2,35	0,88	-	-	-	-	0,34	0,02	-	-	0,44	0,14	0,67	0,03	5,97	1,54
El Salvador	6,49	1,77	-	-	6,26	1,15	1,06	0,06	-	-	0,96	0,00	-	-	1,97	0,10	1,70	0,00	18,44	3,08
Guatemala	1,43	0,12	-	-	1,45	1,23	-	-	0,33	0,57	0,22	0,07	1,01	0,00	0,38	0,00	0,28	0,03	5,09	2,02
Guyana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Honduras	6,40	1,40	-	-	2,40	2,66	-	-	-	-	1,33	0,36	-	-	4,29	0,02	4,02	0,09	18,44	4,53
Jamaica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,05	0,00	-	-	-	-	1,30	0,00	3,35	0,00
México	4,07	0,23	0,07	0,03	2,82	1,71	0,30	0,09	0,21	0,56	1,04	0,09	0,65	0,17	1,49	0,11	0,97	0,02	11,62	2,99
Nicaragua	1,13	0,17	-	-	1,44	0,55	1,73	0,45	0,76	0,91	1,84	0,46	-	-	-	-	2,35	0,28	9,23	2,82
Panamá	6,36	0,01	-	-	5,07	0,32	-	-	0,03	0,39	2,23	0,12	2,43	0,00	2,93	0,04	1,71	0,07	20,76	0,95
Paraguay	2,60	0,57	-	-	2,37	0,51	-	-	0,60	0,04	0,84	1,23	-	-	1,50	0,82	0,98	0,00	8,90	3,17
Perú	1,83	0,37	-	-	1,06	0,11	0,06	0,01	0,23	0,34	0,22	0,06	-	-	0,28	0,04	0,22	0,04	3,91	0,98
Rep. Dom.	17,61	0,00	-	-	7,12	0,51	0,17	0,07	0,79	0,00	0,46	0,00	-	-	2,53	0,00	2,01	0,00	30,69	0,58
Uruguay	1,60	3,08	-	-	5,12	1,26	-	-	0,56	0,24	1,29	0,35	0,95	0,36	2,32	0,67	1,67	0,15	13,52	6,11
Venezuela	2,45	2,28	-	-	2,84	2,13	-	-	-	-	0,44	0,04	-	-	0,63	1,10	0,50	0,03	6,87	5,59
ALC	3,66	1,9	0,3	0,07	2,78	1,91	0,24	1,24	1,07	1,62	0,77	0,77	0,63	0,33	1,64	1,46	1,07	0,26	12,16	9,56

Fuente: Software-Evaluación regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010  
 - Información no disponible

PM: Personal municipal; PC: Personal contratado por el municipio directamente

## SOSTENIBILIDAD FINANCIERA Y ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS DE LA PRESTACIÓN

El concepto de sostenibilidad ambiental de los servicios de manejo de residuos sólidos, ya mencionado anteriormente, se encuentra bastante difundido en nuestra sociedad, donde se ha tomado conciencia de su importancia. Esto es así especialmente para la acepción estricta del término ambiental, referido al medio ambiente en sí, aunque también empieza a tomarse conciencia sobre la necesidad de entender el concepto por su sentido más amplio, incluyendo a lo social. Sin embargo, por diversas razones, otra noción importante que debe incorporarse en la determinación del esquema de provisión de los servicios se encuentra relegada en la región: la sostenibilidad financiera.

Independientemente de la modalidad escogida para realizar la prestación, hay una ecuación simple que debe cumplirse para garantizar la sostenibilidad financiera de los servicios: los ingresos percibidos por el prestador del servicio deberían, al menos, cubrir sus costos. En un marco serio de operación, los gobiernos deben regular las tasas y tarifas que se aplican en el sector, de acuerdo a una calidad del servicio previamente establecida, a la capacidad de pago de la población, al reconocimiento de la inversión realizada y proyectada, teniendo en cuenta los ingresos y gastos operativos que tiene el proveedor de los servicios y considerando la utilidad justa del contratista, si lo hubiera. En caso necesario, la regulación también debe considerar el establecimiento de un esquema progresivo de subsidios.

Uno de los graves problemas que afectan la sostenibilidad financiera de los servicios de la región es la falta de identificación de los ingresos y egresos correspondientes al manejo de residuos. Los recursos generalmente ingresan a un fondo común del municipio, que los utiliza de acuerdo a lo que la administración considere prioritario en ese momento. Esto dificulta el establecimiento de un presupuesto directamente relacionado con las fuentes de financiamiento del sector, lo que da lugar al gasto de montos en otros conceptos ajenos al servicio.

En ese sentido, el presupuesto para el sector está generalmente incluido dentro de partidas presupuestarias más amplias, como el rubro “saneamiento ambiental”, cuyo foco principal es agua potable y alcantarillado. Esto promueve que cualquier emergencia o decisión relacionada con otros servicios consuma lo estimado para limpieza urbana. En los casos en que se establece un presupuesto específico para el sector, se hace en forma global para el servicio de aseo urbano y domiciliario, sin discriminar para los servicios de barrido, recolección, transporte y disposición final. Debido a estos inconvenientes, no es una práctica común que se realice un seguimiento específico a la ejecución del presupuesto asociado al manejo de residuos sólidos (más aun al desglosado por sus servicios), ni a la utilización cabal de los recursos financieros generados por el mismo.

Con relación a la identificación de los recursos, cabe destacar el caso de Perú, donde la Ley General de Residuos Sólidos establece que los montos recaudados por concepto del manejo de residuos sólidos deben depositarse en una cuenta especial intangible que sólo podrá ser utilizada para la gestión municipal de residuos sólidos. Este es un avance significativo, que muestra un ejemplo de las medidas que se pueden tomar para ir logrando progresivamente que la prestación de los servicios sea financieramente sostenible.

### Costos unitarios de los servicios

Los indicadores de costos unitarios de los servicios son muy útiles a la hora de fijar los presupuestos del servicio y un esquema de regulación de los servicios con tarifas y subsidios justos, que aseguren su sostenibilidad financiera, ambiental y social. Estos indicadores permiten establecer sistemas de competencia por comparación que, además de ser parte del esquema regulatorio implementado, incentive a los prestadores a mejorar. Por otra parte, la contabilidad de costos es un elemento fundamental para el control de la eficiencia y detección de irregularidades en las administraciones. Asimismo, la provisión de costos unitarios es fundamental en los procesos de licitación, ya que permite comparar las ofertas recibidas con otros esquemas ya en implementación.

## REGISTRO Y COMUNICACIÓN DE COSTOS UNITARIOS EN BELO HORIZONTE, BRASIL

Como ejemplo de buenas prácticas en el registro y reporte de los costos unitarios asociados a las actividades de manejo de los residuos sólidos y de la importancia de la comunicación rutinaria con la ciudadanía podemos citar el caso de la Superintendencia de Limpieza Urbana (SLU) de Belo Horizonte, Brasil, que prepara anualmente por separado un informe de actividades y un reporte financiero detallando las actividades llevadas a cabo durante el año y los costos incurridos a tal fin.

Estos informes son enviados al ayuntamiento, además de ser de conocimiento público. La SLU también usa esta información para monitorear, evaluar y planificar a largo plazo. Los costos unitarios comparativos de las actividades llevadas a cabo por los servicios propios, así como las encargadas a contratistas privados, se reportan cada año, lo que permite evaluar tendencias a través de los años. Asimismo, los costos unitarios de la recolección de residuos, el barrido, el compostaje y el reciclado son calculados por trimestre. (UN-Habitat 2010)

Sin embargo, se observa en general la falta de información financiera esencial, necesaria para planificar y administrar los servicios. Son muy pocos los países que cuentan con sistemas municipales de contabilidad, presupuesto o gestión de la información que permitan un adecuado análisis de los costos. En consecuencia, es difícil establecer cuáles deberían ser los costos promedios más eficientes, implementar sistemas justos de tarifas a los usuarios o subsidios, o monitorear el funcionamiento de los servicios y detectar cualquier irregularidad en los mismos.

La recuperación insuficiente de los costos y la falta de gestión basada en un sistema adecuado de contabilidad de costos son los obstáculos más críticos para alcanzar la autosostenibilidad de los servicios. Es especialmente importante mejorar los sistemas de contabilidad de costos de los servicios, presupuesto y gestión de la información, además de introducir mejores sistemas de recuperación de costos. Los sistemas para la contabilidad total de los costos deberían contar con suficiente información detallada para medir correctamente los costos de operación y mantenimiento, cobranza, contratos de administración (si corresponde), servicio de deuda y depreciación, además de hacer una distinción entre los costos del manejo de los residuos residenciales, comerciales e indus-

triales. Complementariamente, sistemas de gestión de la información son también necesarios para desarrollar indicadores apropiados que puedan medir la eficiencia de los servicios de manejo de residuos sólidos.

Sin dudas, la ya mencionada falta de identificación presupuestaria y financiera de las erogaciones realizadas para la prestación de los servicios de las distintas etapas del manejo de residuos influye para que la información disponible sobre aspectos contables o financieros de los servicios sea escasa. En la EVAL 2010 no se pudo recolectar información sobre costos unitarios en ningún municipio de Belice, Guyana, Jamaica, República Dominicana, Nicaragua, Panamá y Venezuela.

Por el contrario, cabe destacar el caso de El Salvador, donde en los últimos 3 años ha sido posible conocer anualmente el costo unitario de disposición final en la mayoría de sus municipios debido, en gran medida, a la generalización de la modalidad de contrato de servicios en esa etapa del manejo de residuos sólidos (en general, los únicos actores que cuentan con costos debidamente identificados son las empresas privadas que prestan los servicios). De todas formas, la obtención de la estadística de los costos unitarios presenta grandes dificultades a causa de la falta de uniformidad y adaptabilidad de los sistemas contables a cada etapa del manejo de residuos.



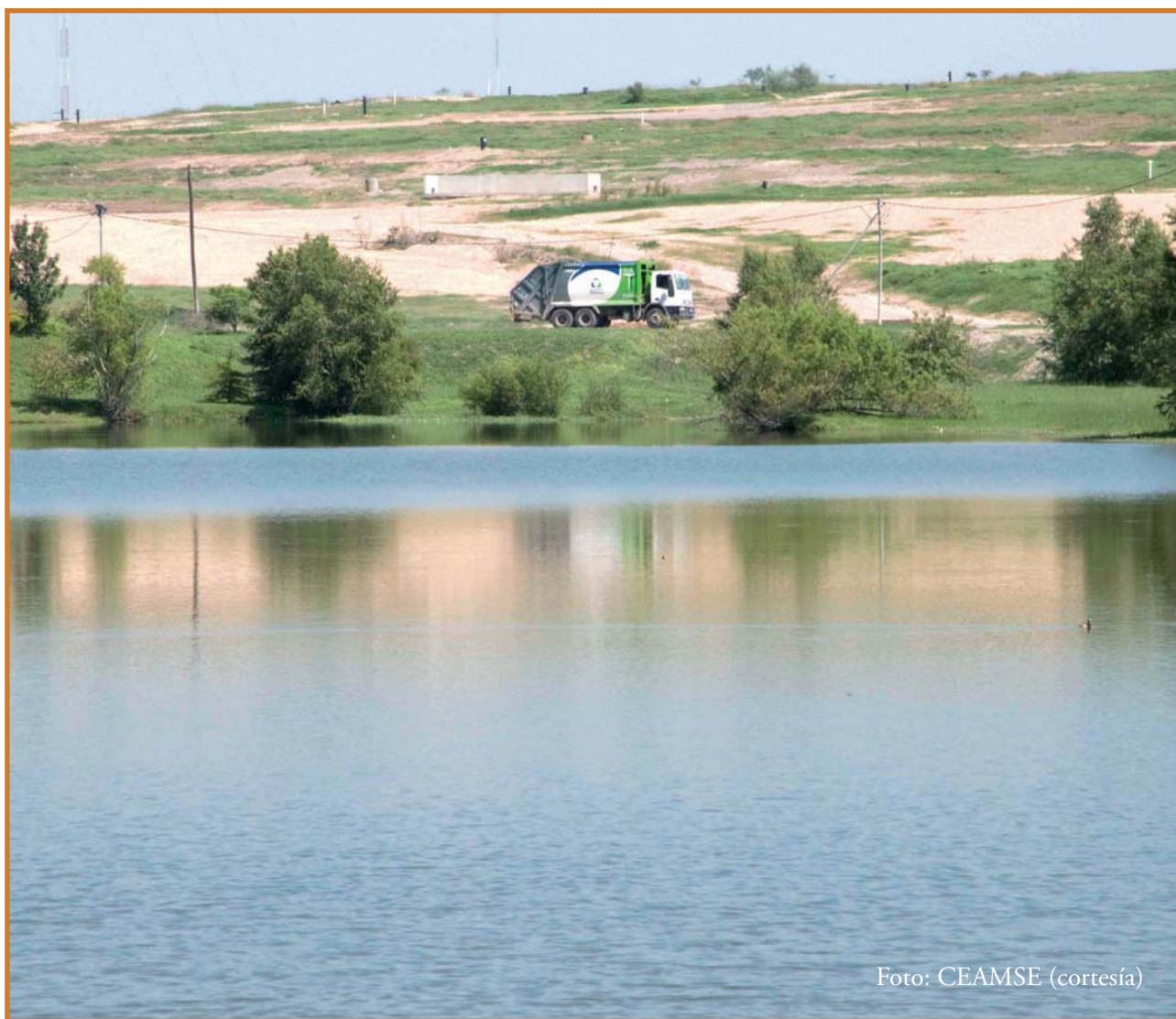


Foto: CEAMSE (cortesía)

En el caso especial de Colombia, ya mencionado, los costos unitarios presentados en la tabla siguiente, que incluye los costos unitarios de los países de la región y de ALC en su conjunto, corresponden a los costos techo estipulados en la Resolución de la CRA No 351 de 2005, actualizados en cada municipio a costos de diciembre de 2009. Estos costos se utilizan para calcular las tarifas de acuerdo al tamaño del mercado y varían según la eficiencia del prestador en cada una de las etapas del manejo de residuos.

Cabe notar que dentro de los conceptos de barrido, recolección, transferencia y disposición final, no se realiza una distinción de acuerdo con la calidad del servicio y las tecnologías empleadas. Así, el costo unitario de la etapa de disposición final contiene, dependiendo el

país, distintas proporciones de los costos relativos a rellenos sanitarios o vertederos controlados.

A continuación se presentan los costos unitarios obtenidos para los distintos países de ALC que participaron en la EVAL 2010. En general, debido a su gran peso poblacional, los valores obtenidos para la región en su conjunto presentan un fuerte sesgo hacia los altos valores presentados por Brasil, que a su vez se encuentran influidos por la fuerte apreciación del real experimentada durante los últimos años. Los costos unitarios obtenidos para ALC ascendieron a US\$24,89 por kilómetro barrido, US\$34,22 por tonelada recolectada, US\$12,01 por tonelada transferida y a US\$20,43 por tonelada dispuesta finalmente. En consecuencia, cada tonelada de residuos recolectada, transferida y dispuesta finalmente tiene un costo de US\$66,66.



TABLA 15: COSTOS UNITARIOS DE LOS SERVICIOS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ALC

PAÍS	BARRIDO (US\$/KM) <sup>30</sup>	RECOLECCIÓN (US\$/TON)	TRANSFERENCIA (US\$/TON)	DISPOSICIÓN FINAL (US\$/TON)	SUBTOTAL RECOLECTADO Y DISPUESTO (US\$/TON)
Argentina	38,93	54,02	15,09	17,63	86,74
Belice	-	-	-	-	-
Bolivia	5,25	15,27	-	7,89	23,16
Brasil	28,05	42,46	-	31,48	73,93
Chile	31,68	23,34	4,63	11,43	39,40
Colombia (a)	9,41	34,12	-	23,31	57,43
Costa Rica	-	22,65	-	18,81	41,47
Ecuador	-	30,05	-	5,61	35,66
El Salvador	-	30,42	-	21,02	51,45
Guatemala	9,94	10,84	-	-	10,84
Guyana	-	-	-	-	-
Honduras	6,62	20,81	-	8,16	28,97
Jamaica	-	-	-	-	-
México (b)	-	26,39	-	10,56	36,94
Nicaragua	-	-	-	-	-
Panamá	-	-	-	-	-
Paraguay	4,92	6,59	-	5,88	12,47
Perú	26,35	15,02	-	5,98	21,01
Rep. Dominicana	-	-	-	-	-
Uruguay	16,73	47,85	-	9,19	57,04
Venezuela	-	-	-	-	-
ALC	24,89	34,22	12,01	20,43	66,66

Fuente: Software-Evaluación regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010  
 - Información no disponible

\*Datos insuficientes para calcular la variable agregada a nivel país

- (a) En el caso de Colombia, los costos unitarios corresponden a costos techo adaptados a los distintos municipios. En el caso de disposición final también incluyen el costo de tratamiento.
- (b) Debido a la escasez de información financiera disponible en México, se complementaron los datos de la muestra relevada con valores obtenidos de otros municipios del país.

<sup>30</sup> Las unidades corresponden a una misma unidad de tiempo. En el caso del barrido, se levantaron los datos del costo mensual del servicio y se dividió por los kilómetros barridos durante ese mismo mes.

El costo del servicio de barrido en los países participantes de la EVAL 2010 se extiende desde valores cercanos a 5 o 6 US\$/km en Paraguay, Bolivia y Honduras a cifras en el rango de 30-40 US\$/km en Chile, Brasil y Argentina. Este indicador también es alto en Perú, donde existe un pequeño porcentaje de servicio de barrido mecánico en la capital, que puede estar influyendo en el alto valor obtenido en esa ciudad. Cabe mencionar que la unidad de medida escogida tiene su justificación en la necesidad de unificar las mediciones en ALC y posibilitar la comparación del indicador entre los países. Lo anterior se inscribe en el contexto de la estimación de costos de barrido que se realiza en algunos municipios de distintos países en \$/ton, por la utilización de un vehículo especial que recolecta el residuo que se genera durante la provisión del servicio, posibilidad que no tienen otros municipios donde el residuo del barrido se deja en la ruta de los camiones de recolección domiciliaria.

También se observa una alta variación en los costos unitarios del servicio de recolección, desde el valor más bajo en Paraguay (6,6 US\$/ton) al más alto en Argentina (54,02 US\$/ton). Solo Argentina, Uruguay y Brasil se encuentran por encima del valor del indicador para ALC, reflejando la influencia de este último en la determinación del indicador regional. De todas formas, Colombia, Ecuador y El Salvador presentan cifras cercanas al valor regional.

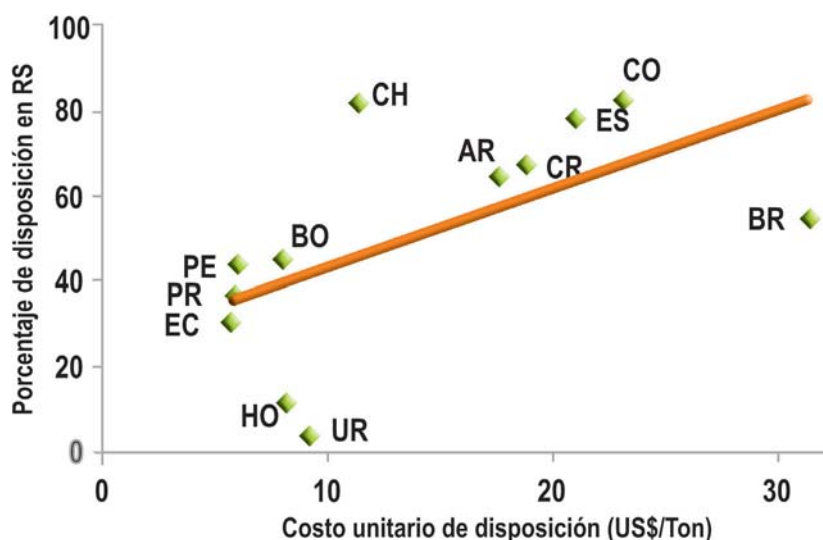
Merecen especial atención los valores bajos que se han obtenido en Costa Rica y Chile (cerca de 23 US\$/ton) teniendo en cuenta que en ambos países se utilizan equipos relativamente sofisticados de recolección (por amplio margen son los países que presentan los más altos porcentajes de vehículos recolectores con equipo compactador, en ambos casos superior al 93%), lo que en primera instancia induciría a un costo unitario de recolección alto. Sin embargo, parece influir en este bajo indicador obtenido el dimensionamiento del par-

que rodante (entre los valores más bajos de ALC en cantidad de vehículos recolectores por 10.000 habitantes), la poca antigüedad de los vehículos utilizados y la baja frecuencia diaria de recolección, aspectos que disminuyen los costos operativos, aumentando la eficiencia del sistema de recolección en ambos países. En Argentina por el contrario, se realiza recolección diaria para más del 70% de la población, lo que se traduce en la mayor utilización de equipo rodante, que presenta una antigüedad media. Estos aspectos influyen decididamente en que dicho país presente el costo más alto de recolección de ALC.

La dispersión de resultados en el indicador de costo unitario de la disposición final posee una configuración poco homogénea. Mientras que un grupo de países presentan valores cercanos o inferiores a 10 US\$/ton (Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay, Honduras, Bolivia, México y Chile), otro grupo se agrupa en cifras cercanas a 20 US\$/ton (Argentina, Colombia, Costa Rica y El Salvador) y luego se encuentra Brasil, con un valor apenas superior a los 30 US\$/ton. Se destaca el caso de El Salvador, que presenta un monto elevado seguramente influido por la fuerte presión que recibieron los municipios del país para la utilización de soluciones adecuadas de disposición final, a causa de la emisión de un decreto de prohibición del uso de botaderos a fines de 2007. Un caso que merece ser explorado en detalle es el de Chile, donde con una cobertura de disposición final en rellenos sanitarios cercana al 80% se ha logrado alcanzar un costo unitario de 11,4 US\$/ton, lo que habla de la eficiencia alcanzada por el país también en este servicio.

Quizá con la excepción de este último caso, en general se observa una fuerte correlación entre el costo unitario y la adecuada disposición final, como se puede observar en el siguiente gráfico que relaciona el costo unitario de disposición final con el porcentaje de municipios que disponen en rellenos sanitarios de cada país:

GRÁFICO 14: RELACIÓN ENTRE COSTO UNITARIO DE DISPOSICIÓN FINAL Y PORCENTAJE DE MUNICIPIOS QUE UTILIZAN RS



Fuente: Elaboración propia en base a software de la EVAL 2010.

Al comparar los indicadores de costos unitarios obtenidos en la EVAL 2002 y la EVAL 2010, se puede observar que, exceptuando la etapa de transferencia, existe un incremento de los costos unitarios en el período. El aumento puede explicarse principalmente en virtud del incremento en la complejidad de las tecnologías empleadas y del alza de los precios de combustible, mano de obra y otros insumos. Asimismo, los valores de la

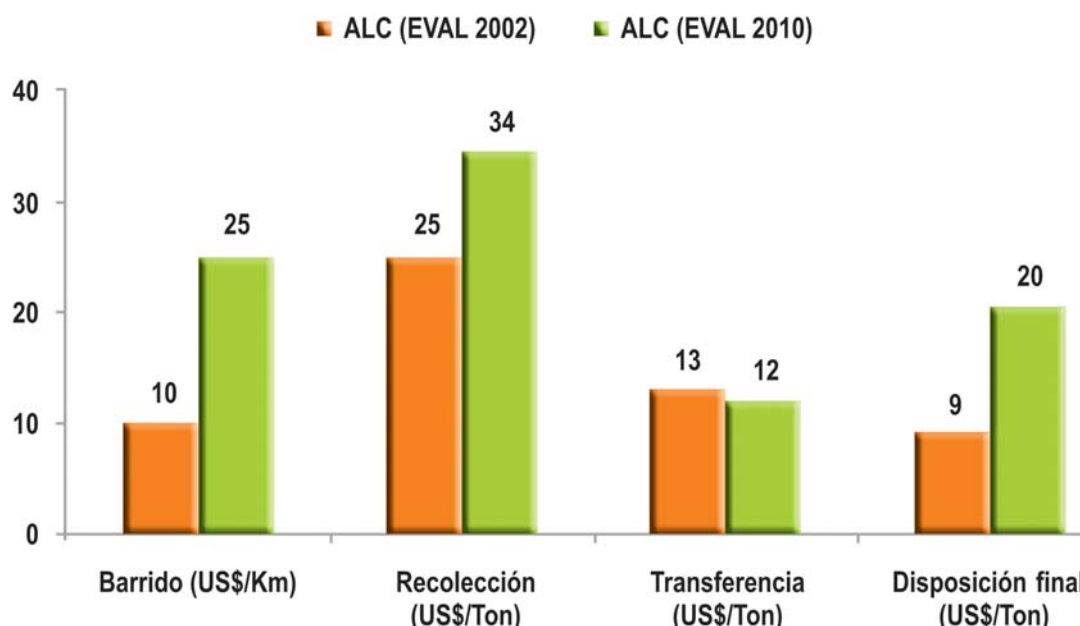
EVAL 2010 poseen mucha influencia de los elevados costos presentados por Brasil, con su gran peso poblacional, que en 2002 no reportó datos sobre costos unitarios. Otro aspecto de influencia no menor se refiere a la apreciación general de las monedas de la región con respecto al dólar durante este período<sup>31</sup>. A continuación se presenta un gráfico con la comparación mencionada.

Foto: Ing. Pilar Tello (cortesía)



31 Mientras que el peso argentino y el peso mexicano se mantienen en valores de cambio respecto al dólar cercanos al que presentaban a fines de 2002, el peso colombiano, el peso chileno y el real brasileño se han apreciado considerablemente en este período (especialmente el real).

GRÁFICO 15: COMPARACIÓN ENTRE INDICADORES DE COSTO UNITARIO DE LA EVAL 2002 Y LA EVAL 2010 PARA ALC



Fuente: Elaboración propia en base a software de la EVAL 2010 y al informe de la EVAL 2002.

### Facturación, montos y formas de cobranza

En América Latina y el Caribe, los montos de facturación por los servicios de manejo de residuos sólidos generalmente no guardan relación con los costos de proveerlos. Sin embargo, no todos los municipios de la región permiten aseverar o desacreditar esta afirmación, ya que existe un porcentaje apreciable de ellos, especialmente los más pequeños, que no cobran por la prestación de los servicios, o mejor dicho, ni llegan a la instancia de facturarlos. En esos casos, los costos de provisión de los servicios son cubiertos con otros ingresos de los municipios, generalmente el impuesto predial.

La EVAL 2010 recolectó datos en este sentido que permitieron la construcción de dos indicadores: porcentaje de municipios que facturan por los servicios y porcentaje de la población facturada por los mismos<sup>32</sup>. El ejercicio mostró que solo el 64,9% de los municipios factura por la provisión de los servicios, por lo que existe un 35,1% que no lo hace, lo que sin dudas tiene

<sup>32</sup> Este indicador tiene en consideración a la población total que habita en los municipios que facturan por los servicios. No realiza distinciones de acuerdo a la existencia o no de usuarios clandestinos.

un gran impacto en la sostenibilidad financiera de los mismos. Como se mencionó previamente, el porcentaje de municipios que no facturan los servicios disminuye a medida que aumenta el tamaño de la población de los municipios, por lo que el indicador obtenido para ALC sobre población facturada con los servicios es superior al anterior, alcanzando el 76,2%.

Sin dudas, el país que más influyó en la obtención de esos indicadores regionales fue Brasil, donde solamente el 50% de los municipios factura por la prestación de los servicios. Esta cifra se encuentra entre las más bajas de ALC, junto con Guatemala (37,9%) y Bolivia (39,7%), y es similar a la obtenida en la EVAL 2002, cuando fue del 46% de los municipios. Los únicos países donde el 100% de los municipios facturan por la provisión de los servicios son Costa Rica y Uruguay.

Cabe destacar el caso del manejo de residuos sólidos en México, cuya falta en las estadísticas obedece a la característica particular de su sistema de ingresos. Si bien no se registra una facturación formal por parte de las autoridades municipales o del prestador de los servicios, la población admite tácitamente una tasa que paga de manera voluntaria al personal de los camiones recolectores



en forma de propinas cuyos montos en muchos casos resultan mayores a los que se estarían estableciendo en forma de factura municipal. Esta singular modalidad de pago no ayuda a la sostenibilidad del servicio, ya que la recaudación informal no puede ser invertida en la mejora de los servicios.

La información detallada por país sobre el porcentaje de municipios que facturan por la provisión de los servicios de gestión de residuos sólidos y el porcentaje de población que es facturada por los servicios se presenta a continuación, en la Tabla 16.





TABLA 16: FACTURACIÓN DE LOS SERVICIOS EN ALC, POR CANTIDAD DE MUNICIPIOS O POBLACIÓN CUBIERTA(%)

PAÍS	MICRO		PEQUEÑO		MEDIANO		GRANDE		MEGA		PAÍS	
	CANTI- DAD DE MUNI- CIPIOS	POBLA- CIÓN	CANTI- DAD DE MUNI- CIPIOS	POBLA- CIÓN	CANTI- DAD DE MUNI- CIPIOS	POBLA- CIÓN	CANTI- DAD DE MUNI- CIPIOS	POBLA- CIÓN	CANTI- DAD DE MUNI- CIPIOS	POBLA- CIÓN	CANTI- DAD DE MUNI- CIPIOS	POBLA- CIÓN
Argentina	77,7	78,3	100	100	100	100	100	100	...	...	92	99,1
Belice	100	100	-	-	-	-	-	-	...	...	-	-
Bolivia	18,3	20,4	33,3	35,2	61,8	63,6	100	100	...	...	39,7	72
Brasil	57,5	53,1	30,3	30,6	56	58	64,5	66,2	100	100	50	57,7
Chile	53,2	56	100	100	100	100	66,7	66,7	...	...	78,2	93,5
Colombia	83,8	79,8	100	100	43,3	43,4	100	100	100	100	85,9	85,5
Costa Rica	100	100	100	100	100	100	100	100	...	...	100	100
Ecuador	90,9	90,5	85,1	83,8	100	100	100	100	...	...	91	96,8
El Salvador	80,8	79,7	92	91,1	100	100	100	100	...	...	86,4	94,7
Guatemala	0	0	45,7	46,3	100	100	100	100	...	...	37,9	67,4
Guyana	-	-	-	-	100	100	-	-	...	...	*	*
Honduras	85,8	84,9	100	100	100	100	100	100	...	...	90,1	96,4
Jamaica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
México	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*
Nicaragua	-	-	96,1	95,9	100	100	100	100	...	...	96,8	98
Panamá	82,5	79,6	89,6	89,4	83,3	89,1	100	100	...	...	85,1	90,8
Paraguay	80,9	80,7	100	100	100	100	100	100	...	...	88	96,2
Perú	46,9	45,4	80,3	80,3	100	100	100	100	100	100	89,2	98,2
Rep. Dom.	91,4	92,1	48,4	48	100	100	100	100	...	...	80,2	88,1
Uruguay	100	100	100	100	100	100	100	100	...	...	100	100
Venezuela	68,4	66	100	100	95	95,9	100	100	...	...	92,8	97,3
ALC	54,9	53,3	62,9	63,5	76,7	78,4	82,6	82,7	100	100	60,6	76,1

Fuente: Software - Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010 / Micro: ≤15.000 habitantes; Pequeño: 15.001 - 50.000 habitantes; Medio: 50.001 - 300.000 habitantes; Grande: 300.001 - 5.000.000 habitantes; Mega > 5.000.000 habitantes

- Información no disponible / ... Sin población de ese tamaño

\* Datos insuficientes para calcular la variable agregada a nivel país

TABLA 17: MONTOS DE FACTURACIÓN MENSUAL POR TAMAÑOS DE POBLACIÓN EN ALC (US\$/MES)

País	Mícro		Pequeño		Mediano		Grande		Mega		País	
	FDF	FDD	FDF	FDD	FDF	FDD	FDF	FDD	FDF	FDD		
Argentina	4,95	-	5,95	-	5,44	13,34	4,34	-	..	..	5,45	*
Belice	2,5	-	-	-	-	-	-	-	..	..	*	*
Bolivia	1,14	-	0,62	-	2	1,39	-	2,48	..	..	1,56	2,04
Brasil	-	-	-	0,77	-	2,56	-	5,04	-	-	*	3,36
Chile	-	-	10,06	-	6	-	-	-	..	..	8,65	*
Colombia	2,99	-	3,23	3,23	5,45	-	5,82	-	7,9	-	5,74	*
Costa Rica	3,14	-	4,04	-	3,02	-	4,13	-	..	..	3,45	*
Ecuador	1,75	-	2,26	-	6,96	2,8	-	-	..	..	5,97	*
El Salvador	1,5	-	1,53	-	3,84	-	7,66	-	..	..	3,34	*
Guatemala	-	-	3,8	3,57	2,69	3,52	4,12	-	..	..	3,46	3,55
Guyana	-	-	-	-	-	-	-	-	..	..	-	-
Honduras	1,39	3,24	1,86	3,03	0,78	3,98	3	7,68	..	..	1,97	3,91
Jamaica	-	-	-	-	-	-	-	-	..	..	-	-
México	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nicaragua	-	-	1,24	2,6	4,24	4,56	4	10	..	..	2,72	4,86
Panamá	2,3	-	2	3,75	4,6	3,6	7,5	-	..	..	4,88	3,64
Paraguay	2,3	-	3,45	-	3,98	2,1	-	2,3	..	..	3,44	2,14
Perú	2,1	-	1,75	2,04	2,83	1,94	1,2	1,54	-	-	2,14	1,78
Rep. Dom.	-	1,48	0,81	1	-	3,61	-	5	..	..	*	3,57
Uruguay	-	-	-	-	-	-	-	-	..	..	-	-
Venezuela	-	-	1,16	2,03	-	3,75	1,41	6,94	..	..	1,34	4,52
ALC	2,7	2,47	3,33	1,59	4,6	4,36	3,79	4,93	*	-	4,23	3,32

Fuente: Software - Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010

Mícro: ≤15.000 habitantes; Pequeño: 15.001 - 50.000 habitantes; Mediano: 50.001 - 300.000 habitantes; Grande: 300.001 - 5.000.000 habitantes; Mega &gt; 5.000.000 habitantes

\* Datos insuficientes para calcular la variable agregada a nivel país

- Información no disponible / .. Sin población de ese tamaño

FDF: Facturación domiciliaria fija; FDD: Facturación domiciliaria diferenciada

Con respecto a la Tabla 17 que presenta los montos de facturación mensual de ALC desglosados en facturación domiciliar fija y diferenciada<sup>33</sup>, se obtuvieron valores regionales de 4,23 US\$/mes/usuario de tarifa domiciliaria fija y de 3,32 US\$/mes/usuario de tarifa domiciliaria diferenciada. El monto de facturación obtenido no alcanza, en promedio, para cubrir los costos de brindar los servicios. La EVAL 2002 estimó, como promedio regional, que la recuperación de costos no alcanzaba el 47% en ese entonces. Con los datos obtenidos en la EVAL 2010 sobre montos de facturación, costos unitarios, generación y coberturas, se estimó que la recuperación de costos promedio actual asciende al 51,6%, lo que muestra una leve mejora, aunque aún insuficiente para posibilitar la sostenibilidad financiera de los servicios. El monto mensual promedio regional de facturación domiciliar fija que se estima suficiente para alcanzar el

equilibrio financiero de los servicios asciende a US\$8,19 por usuario, con el resto de los indicadores ceteris paribus. Si supusiéramos una cobertura universal de los servicios de recolección, transferencia y disposición final, y utilizáramos en la estimación los costos unitarios regulados de un país como Colombia, de acuerdo a la calidad actual de sus servicios (incluyendo disposición final en rellenos sanitarios), este monto ascendería a US\$11,6 por usuario por mes.

En la ciudad de Cuenca, Ecuador, la Empresa Pública Municipal de Aseo Urbano (EMAC –EP-) lleva casi una década aplicando una estructura tarifaria que le ha permitido lograr la recuperación de los costos de inversión y operación de los servicios, convirtiéndose en un modelo a imitar en la región. Se puede encontrar más información en el recuadro siguiente.

## RECUPERACIÓN DE COSTOS EN CUENCA, ECUADOR

La ciudad de Cuenca, Ecuador, se sitúa a 450 km al sur de Quito y cuenta con una población aproximada de 630 mil habitantes. Para lograr un manejo integral de los residuos sólidos urbanos y biopeligrosos, la ciudad creó en 1998 la Empresa Municipal de Aseo Urbano (EMAC), que en 2009 fue transformada en la Empresa Pública Municipal de Aseo Urbano (EMAC –EP-) de conformidad con la Ley Orgánica de Empresas Públicas del Ecuador.

EMAC –EP- presta servicios de barrido en 662 Km por día, recolección con un 94% de cobertura, de disposición final de 300 ton/día promedio de residuos en el relleno sanitario de Pichacay, reciclaje, compostaje y humus, mantenimiento de áreas verdes, gestión de escombros y recolección de residuos biopeligrosos. La Empresa cuenta con las certificaciones ISO 9001, 14001, OHSAS 18001 y actúa con autonomía administrativa y financiera, utilizando la factura eléctrica como forma de cobranza. Es una empresa ambientalmente eficiente y socialmente aceptada, que ha conseguido el apoyo político con una legislación coherente y aplicable.

La estructura tarifaria se encuentra regulada por una ordenanza municipal de abril de 2001 que establece los “criterios para la determinación y recaudación de la tasa de recolección de basuras y aseo público”, el reglamento para su cobro de agosto de 2001 y su reforma del 2003. En primer lugar se realiza el cálculo de un cargo fijo global mensual (CF) que se aplica a la determinación de las tarifas de todos los usuarios y toma en consideración los costos asociados a la adquisición de equipos, desarrollo de infraestructura y servicios de deuda si correspondiese.

<sup>33</sup> La tasa, generalmente utilizada en ALC, puede tener un valor fijo (que se aplica a los inmuebles de todo el núcleo poblacional) o diferenciado (se aplica en función de las diferentes características de los inmuebles) a pagar por la utilización efectiva o potencial del servicio de manejo de residuos, independientemente del nivel de uso de dichos servicios.

Luego, en el caso de los generadores comunes (residenciales, comerciales, industriales y entidades públicas), se calcula el costo operativo mensual (CO, costo unitario por tonelada de residuos generados por usuario) y se aplica la fórmula para el cálculo de la tarifa de generadores comunes  $TSG = (CO * Fr + CF * Fi) * Ks$ , donde Fr es el factor de reajuste de costos operativos, Fi el factor de reajuste por intereses y Ks el factor de subsidio solidario. El Fr tiene en cuenta variaciones de costos de mano de obra, equipos, repuestos y combustibles, entre otros. El Fi toma en consideración variaciones en intereses, mientras que el factor Ks se estima en forma distinta de acuerdo a si corresponde a la categoría residencial, comercial (incluyendo entidades públicas) o industrial (que no sean generadores especiales), aunque siempre toma en cuenta el consumo energético de ese usuario.

En el caso de los generadores especiales, su tarifa se calcula sustituyendo en la fórmula al CO por la multiplicación del costo unitario, el número de contenedores recogidos por mes, su volumen y el peso específico promedio de los desechos de cada generador. Para determinar la tarifa para generadores de desechos peligrosos, el CO se sustituye en la fórmula por la multiplicación del costo de recolección unitario establecido por contrato y el peso de desechos peligrosos recolectados cada mes, y el Ks se sustituye por un factor de peligrosidad de desechos.

Esta estructura tarifaria aplicada en Cuenca, Ecuador, permite que EMAC –EP- sea uno de los pocos prestadores latinoamericanos que alcanza la recuperación de los costos de inversión y operación en los que incurre para brindar los servicios de gestión de residuos sólidos, logrando la sostenibilidad financiera con equidad de la prestación.

Ante la falta de un regulador nacional o estatal/provincial, las autoridades municipales generalmente tienen la potestad de establecer las tasas o tarifas a cobrar, así como los criterios de subsidio aplicables en su municipio. Sin embargo, la falta de información actualizada sobre la estructura de costos del servicio y la capacidad de pago de la población induce a realizar estimaciones equivocadas, que llevan a establecer montos de facturación no adecuados. Esto redundará en una falta de aceptación por parte de la población de los nuevos montos establecidos (por ser desproporcionados) o en la falta de recursos para realizar las inversiones necesarias para mejorar el servicio, por lo que la población no percibe que el aumento se haya traducido en mayor calidad de prestación, y en consecuencia sea reticente a una nueva alza en el futuro.

Los montos facturados deben tener un sistema establecido de cobranza. En ese sentido, las formas de cobranza del servicio de residuos sólidos en América Latina y el Caribe siguen siendo muy variadas, aunque en general pueden ser catalogadas como: impuesto predial con o sin un rubro específico para residuos sólidos; facturas de

electricidad o de agua potable y alcantarillado; y cuenta periódica directa al usuario. Más allá del modo de envío de las facturas y del sistema de cobranza de las mismas, los responsables del servicio deben indicar cuáles son los usuarios que deben recibir la facturación. Uno de los grandes problemas existentes en la región se refiere justamente a la falta de cobertura de facturación, que normalmente se observa por la falta de un catastro actualizado de los usuarios.

Con relación al cobro con el impuesto predial, en algunos de los países de la región que lo utilizan la tasa se establece en función del valor catastral de la propiedad para el impuesto domiciliario, no teniendo relación con los costos de prestación del servicio. Para que sea efectivo, este sistema requiere una base de datos de catastro actualizada, situación que no sucede en la mayoría de las municipalidades. En pocas ciudades grandes se aplican tasas exclusivamente vinculadas a los servicios de aseo de calles. En las ciudades pequeñas el criterio para establecer las tasas se basa generalmente en algún tipo de factor de costeo adoptado por cada municipalidad en



función de datos históricos o para cubrir los presupuestos anuales estimados.

La utilización de los sistemas de cobranza de otros proveedores de servicios públicos con una estructura ya creada y probada históricamente, como los esquemas de cobro de los servicios de electricidad, agua y saneamiento, permite economías de escala y aumenta el porcentaje de cobranza de la factura, ya que los consumidores deben pagar al mismo tiempo varios servicios esenciales. Asimismo, la posibilidad de suprimir la entrega del servicio ante falta de pago es una opción más factible de aplicar en los servicios mencionados que en el manejo de residuos. Si bien la experiencia regional de las organizaciones participantes en la EVAL 2010 demuestra que aquellos municipios que realizan la cobranza por medio de la factura eléctrica son singularmente más eficientes

en la cobranza, son muy pocos los municipios en la región que intentan replicar el modelo.

Otra forma de cobranza es el envío periódico a los usuarios de la factura relacionada directamente con el manejo de residuos sólidos. Esta última opción puede repercutir en mayores costos administrativos generales (del orden del 10% o 12%, en comparación con las otras modalidades que alcanzan al 5%), por la contratación de personal para realizar la cobranza de forma directa y tiende a obtener menores porcentajes de efectividad debido a la alta prioridad que otorga la población a la disponibilidad de servicios como la electricidad o el agua.

En la tabla siguiente se pueden observar las diferentes formas de cobranza que usan los países de América Latina y el Caribe, presentadas por porcentaje de municipios que las utilizan y por porcentaje de población abarcada.



Foto: Christopher Jennings (cortesía)



TABLA 18: FORMAS DE COBRANZA EN ALC EN PORCENTAJE DE MUNICIPIOS Y POBLACIÓN ABARCADA

PAÍSES	IMPUESTO PREDIAL		ELECTRICIDAD		AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO		CUENTA PERIÓDICA AL USUARIO	
	POBLACIÓN	MUNICIPIO	POBLACIÓN	MUNICIPIO	POBLACIÓN	MUNICIPIO	POBLACIÓN	MUNICIPIO
Argentina	68,2	65,6	3,9	5,9	0	0	27,9	28,5
Belice	100	100	0	0	0	0	0	0
Bolivia	0	0	95,6	78,8	0	0	4,4	21,2
Brasil	79,1	91,9	0	0	9,2	6,9	11,8	1,3
Chile	58,6	71,3	0	0	0	0	41,4	28,7
Colombia	0	0	34,5	23,2	65,5	76,8	0	0
Costa Rica	31,8	17,3	0	0	0	0	68,2	82,7
Ecuador	7,1	6,3	75,9	47,7	16,3	41	0,8	5,1
El Salvador	0	0	40,9	8,8	0	0	59,1	91,2
Guatemala	0	0	0	0	0	0	100	100
Guyana	*	*	-	-	-	-	-	-
Honduras	62,6	31	0	0	10,5	9,9	26,9	59,1
Jamaica	-	-	-	-	-	-	-	-
México	-	-	-	-	-	-	-	-
Nicaragua	0	0	0	0	0	0	100	100
Panamá	3	5,1	0	0	69,4	16,2	27,7	78,7
Paraguay	15,1	16,3	0	0	4,1	3,9	80,8	79,8
Perú	85,1	91,3	0	0	0,2	2,6	14,7	6,1
Rep. Dom.	0	0	0	0	8,8	0,7	91,2	99,3
Uruguay	100	100	0	0	0	0	0	0
Venezuela	0	0	90,9	87,9	0	0	9,1	12,1
ALC	52	60,4	15,3	7,9	12,4	13,7	20,2	18

Fuente: Software - Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010

-Información no disponible

.. Sin población de ese tamaño

Hay pocos países de la región donde todos los municipios optan por la misma forma de cobranza: Uruguay y Belice, donde el 100% de los municipios utiliza el impuesto predial, y Guatemala y Nicaragua, donde el 100% envía una cuenta periódicamente al usuario. Con relación a la última forma de cobranza mencionada, es interesante notar su mayor utilización por parte de los

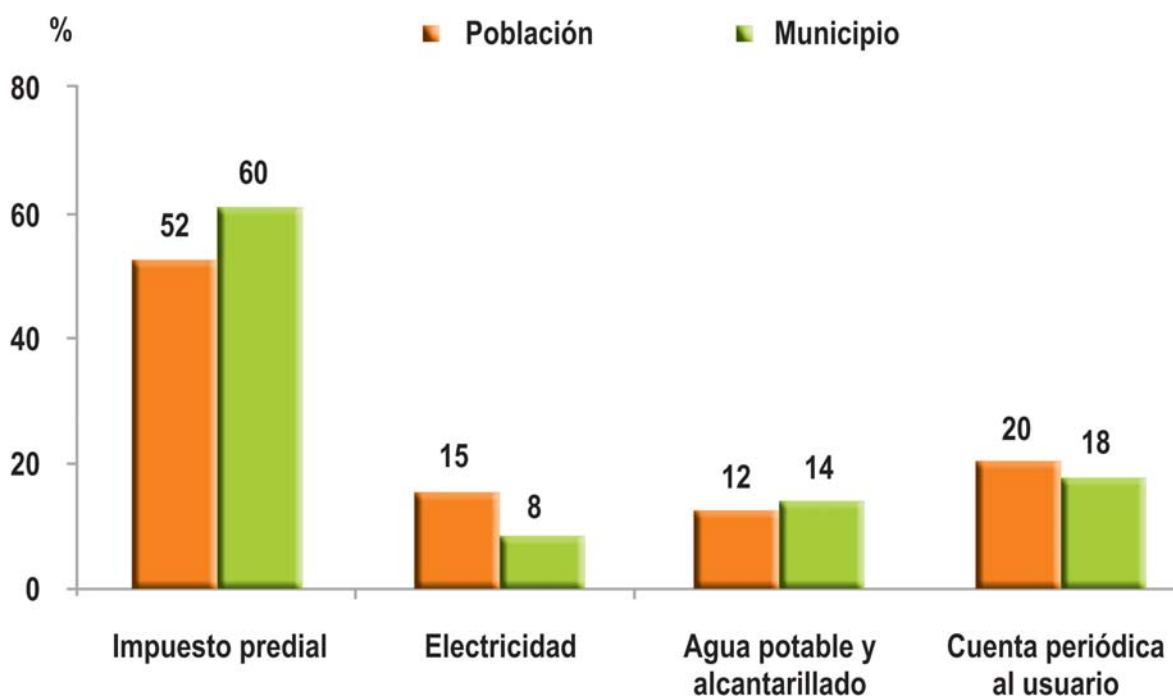
municipios más pequeños en una serie de países (Costa Rica, Bolivia, El Salvador, Honduras y Panamá), para luego ir aumentando el uso de otras formas. La motivación para su utilización seguramente proviene de la facturación por períodos mayores a los previstos por el resto de los servicios públicos o para el cobro del impuesto predial. Esa razón para su utilización es segura-

mente distinta a la que siguen municipios grandes de otros países, donde la especialización por el mayor tamaño de los servicios permite montar una estructura de cobro propia (Sao Paulo, por ejemplo).

En la región en su conjunto, no son tan marcadas las diferencias entre cantidad de municipios que utilizan las distintas formas de cobranza y el número de personas abarcadas por los distintos sistemas, lo que en principio expresaría que no hay tendencias a una mayor utiliza-

ción de un sistema en un tamaño de población u otro, o que si la hay, ésta se neutraliza entre los países. La única forma de cobranza que presenta una tendencia regional a su mayor utilización en municipios de mayor tamaño es la realizada a través del servicio de electricidad (que pasa del 3,9% de los municipios micro, al 9,3% de los pequeños, y a alrededor del 20% para municipios medianos y grandes), lo que se traduce en una diferencia significativa entre los porcentajes de población abarcada y de cantidad de municipios que usan ese sistema.

GRÁFICO 16: FORMAS DE COBRANZA EN ALC POR CANTIDAD DE MUNICIPIOS Y POBLACIÓN ABARCADA (%)



Fuente: Elaboración propia en base a software de la EVAL 2010.

Los montos facturados y cobrados se ingresan en los entes recaudadores, que generalmente son los municipios y las empresas que tienen el contrato o la concesión del servicio, aunque también existen casos especiales de entes recaudadores distintos, como cooperativas o gobiernos centrales.

En ALC, el ente recaudador designado por excelencia es el municipio, 81,2% de los municipios de la región actúan como entes recaudadores, lo que implica que el prestador del servicio y el recaudador son en general distintos. La preponderancia del municipio como ente

recaudador se puede observar en la tabla presentada a continuación, donde incluso países como Bolivia, Honduras, Perú y Uruguay, aparecen con un porcentaje del 100%. Por el contrario, en Colombia, Chile, Guatemala y Venezuela el municipio no es el ente recaudador más utilizado, ya que en general son las empresas prestadoras de servicio las que realizan la cobranza directamente, de acuerdo a lo establecido en sus contratos.

TABLA 19: ENTES RECAUDADORES POR TAMAÑOS DE POBLACIÓN EN ALC (% DE MUNICIPIOS)

PAÍS	MICRO			PEQUEÑO			MEDIANO			GRANDE			MEGA			PAÍS					
	M	OP	O	M	OP	O	M	OP	O	M	OP	O	M	OP	O	M	OP	O			
Argentina	81,2	18,8	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	..	..	..	93,2	6,8	0
Belice	100	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	..	..	..	*	*	*
Bolivia	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	..	..	..	100	0	0
Brasil	100	0	0	100	0	0	87,2	0	12,8	100	0	0	100	0	0	100	0	0	98,2	0	1,8
Chile	19,4	0	80,6	38,8	59,4	1,9	55,5	0	44,5	0	100	0	100	0	0	..	..	..	33,9	20,8	45,4
Colombia	41,3	58,7	0	32,7	36,9	30,4	9,6	21,3	69,1	26,3	73,7	0	100	0	0	100	0	0	35,1	47,6	17,3
Costa Rica	100	0	0	75	14,5	10,5	100	0	0	100	0	0	100	0	0	..	..	..	86,7	7,7	5,6
Ecuador	47,6	37,7	14,7	42,5	12,6	44,8	59,9	4,6	35,5	60	0	40	0	0	0	..	..	..	48,9	19,1	32,1
El Salvador	100	0	0	100	0	0	36,4	63,6	0	100	0	100	0	0	0	..	..	..	91,2	8,8	0
Guatemala	-	-	-	17,5	82,5	0	33	28,4	38,6	0	100	0	100	0	0	..	..	..	20,4	71,8	7,9
Guyana	-	-	-	-	-	-	100	0	0	-	-	-	-	-	-	..	..	..	*	*	*
Honduras	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	..	..	..	100	0	0
Jamaica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	..	..	..	-	-	-
México	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nicaragua	-	-	-	81,4	18,6	0	85,7	14,3	0	100	0	0	100	0	0	..	..	..	82,4	17,6	0
Panamá	59,6	19,2	21,2	85,4	14,6	0	25	50	25	100	0	0	100	0	0	..	..	..	64,2	21,8	14
Paraguay	98,6	1,4	0	42,9	57,1	0	33,3	66,7	0	100	0	0	100	0	0	..	..	..	77	23	0
Perú	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0
Rep. Dom.	80,2	19,8	0	64	0	36	45,7	28,3	26,1	100	0	0	100	0	0	..	..	..	73	15,6	11,4
Uruguay	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	..	..	..	100	0	0
Venezuela	50	50	0	27,4	27,4	45,1	20	80	0	100	0	0	100	0	0	..	..	..	26,2	53,1	20,6
ALC	87,9	9,4	2,7	77,8	14,3	7,8	70,5	13,8	15,7	78	20,8	1,2	100	0	0	81,2	0	0	81,2	12,4	6,4

Fuente: Software - Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010

Micro: ≤15.000 habitantes; Pequeño: 15.001 - 50.000 habitantes; Mediano: 50.001 - 300.000 habitantes;

Grande: 300.001 - 5.000.000 habitantes; Mega &gt; 5.000.000 habitantes - Información no disponible / .. Sin población de ese tamaño

\* Datos insuficientes para calcular la variable agregada a nivel país

M: Municipio; OP: Operador privado; O: Otro.

## SISTEMA TARIFARIO DEL SERVICIO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN COLOMBIA

El Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios, a través de la ley 142 de 1994 dispone que los servicios públicos deben ser autofinanciables y garantizar tanto la buena prestación de los mismos como su expansión; que la tarifa es la expresión del costo integral de prestación del servicio de manera tal que sea posible cumplir con su autofinanciamiento; y que cada servicio se maneja por separado y requiere de una contabilidad precisa del mismo, ya que esta es la base para fijar la tarifa.

Las Resoluciones 351 y 352 de 2005 de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA), establecen la metodología tarifaria, para lograr la sostenibilidad financiera del servicio de aseo con el aporte tarifario de los usuarios. Para el cálculo de las tarifas, se determinaron unos costos techos de referencia en pesos de \$/junio de 2004, que posteriormente se actualizan con los índices correspondientes que publica la CRA. La metodología de cálculo considera la cantidad de usuarios del servicio de aseo, los kilómetros barridos, el total de toneladas que llegan a los rellenos sanitarios, la distancia al sitio de disposición final, la cercanía a la costa y la posibilidad de asociación con otros municipios, entre otros aspectos. Actualmente, las metodologías tarifarias están siendo objeto de revisión por parte de CRA.

El cobro de la tarifa de aseo varía de acuerdo al estrato socio económico (en Colombia existen 6 estratos) y al tipo de usuario (residencial, industrial, oficial y comercial). Corresponde al Estado el subsidio a las personas de bajos ingresos. La facturación correspondiente puede realizarse directamente, aunque a nivel nacional se realiza a través de los servicios de acueducto y alcantarillado, y solo en el caso de Cartagena de Indias además se utiliza la facturación del servicio de energía.

De acuerdo con la Ley 1.151 de 2007, los estratos 1, 2 y 3 deben ser subsidiados, por lo que el estrato 1 paga el 30% de la tarifa correspondiente, el estrato 2 el 40% y el estrato 3 el 85%. El estrato 4 paga tarifa plena, es decir, no cuenta con subsidio y los estratos 5 y 6, así como los sectores comercial e industrial, además de no contar con subsidio para el pago de la tarifa, deben realizar contribuciones cuyo porcentaje debe ser establecido mediante acuerdo municipal. En los casos donde se presente un déficit entre subsidios y contribuciones, el municipio debe asumir el monto respectivo.

Además de los ingresos recibidos mediante recaudación tarifaria, se cuentan con recursos del Sistema General de Participaciones, con una destinación específica del 5,4% de acuerdo a lo establecido en la Ley 1.176 de 2007, con transferencias a departamentos y municipios para el subsidio de los estratos de menores ingresos, inversión en infraestructura, regionalización y optimización de los servicios.





Foto: Ing. Pilar Tello (cortesía)

# GENERACIÓN DE RESIDUOS, COBERTURA Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS





# GENERACIÓN DE RESIDUOS, COBERTURA Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS

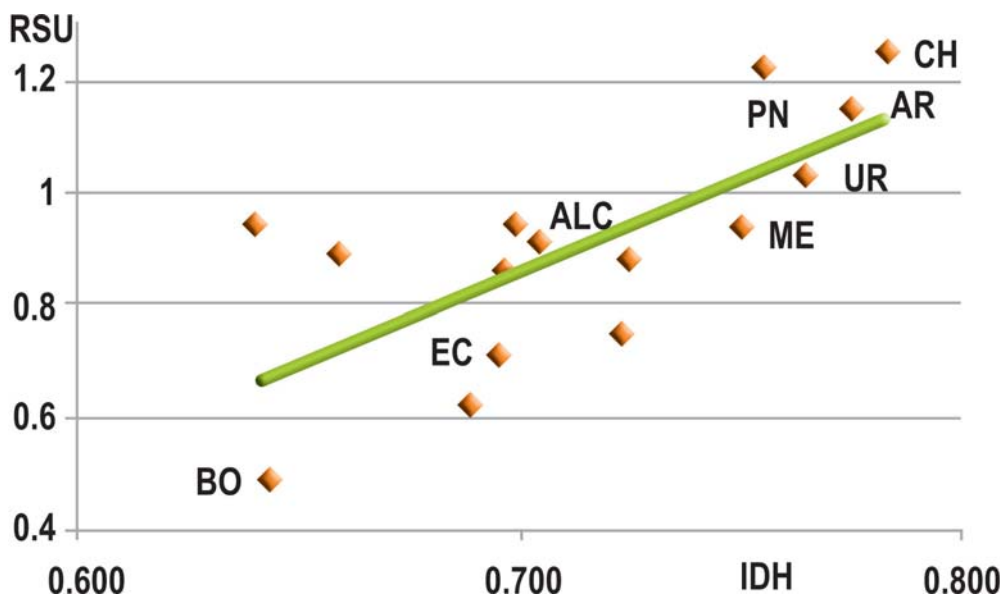
## GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ALC

La generación de residuos sólidos es el indicador más importante para dimensionar la escala que deberán tener los distintos servicios del manejo de residuos y prever las dificultades que se encontrarán en los procesos (especialmente es un parámetro muy importante para la toma de decisiones en lo que se refiere a proyección y diseño de los sistemas de recolección y disposición final). Su cuantía varía entre las distintas localidades de acuerdo a una serie de factores que influyen en su determinación, tales como desarrollo económico, nivel de

ingreso, sectores de actividad predominantes, patrones de consumo, cantidad de población de la localidad, grado de urbanización y densidad poblacional, entre otros.

En ese sentido, a la relación directamente proporcional entre la generación de residuos y el PIB per cápita ya mostrada mediante el Gráfico 6, se puede añadir la relación directa entre la generación y el IDH, que combina valores de actividad económica con niveles de educación y salud:

GRÁFICO 17: RELACIÓN ENTRE EL IDH Y LA GENERACIÓN PER CÁPITA DE RSU EN ALC



Fuente: Elaboración propia en base a software de la EVAL 2010.

En la siguiente tabla se pueden observar los indicadores de generación de RSD y RSU obtenidos para los distintos países de ALC intervinientes en el estudio:

TABLA 20: GENERACIÓN PER CÁPITA DE RSD Y RSU EN ALC (KG/HAB/DÍA)

PAÍS	MICRO		PEQUEÑO		MEDIANO		GRANDE		MEGA		PAÍS	
	RSD	RSU	RSD	RSU	RSD	RSU	RSD	RSU	RSD	RSU	RSD	RSU
Argentina	0,66	0,92	0,68	1,06	0,8	1,02	0,78	1,41	..	..	0,77	1,15
Belice	-	-	-	-	-	-	-	-	..	..	-	-
Bolivia	0,27	0,29	0,4	0,43	0,45	0,48	0,51	0,55	..	..	0,46	0,49
Brasil	0,49	0,87	0,54	0,86	0,66	0,85	0,78	1,31	0,91	1	0,67	1
Chile	0,75	1,28	0,76	1,43	0,8	1,21	0,86	1,12	..	..	0,79	1,25
Colombia	0,41	0,48	0,4	0,55	0,56	0,57	0,59	0,66	0,73	0,82	0,54	0,62
Costa Rica	-	1,21	-	0,75	-	0,89	-	1,2	..	..	-	0,88
Ecuador	0,41	0,54	0,45	0,66	0,59	0,68	0,73	0,85	..	..	0,62	0,71
El Salvador	0,3	0,48	0,42	0,64	0,58	0,94	0,58	1,74	..	..	0,5	0,89
Guatemala	0,36	-	0,42	0,5	0,52	0,62	0,5	0,62	..	..	0,48	0,61
Guyana	-	-	-	-	-	-	-	-	..	..	-	-
Honduras	0,27	-	0,37	-	0,67	-	0,94	-	..	..	0,61	-
Jamaica	0,6	-	0,64	-	0,83	-	0,95	-	..	..	0,71	-
México	0,32	0,53	0,47	0,78	0,49	0,83	0,75	1,1	0,65	1,34	0,58	0,94
Nicaragua	-	-	0,7	-	0,57	-	1	-	..	..	0,73	-
Panamá	0,46	0,54	0,57	1,11	0,59	0,96	0,5	1,6	..	..	0,55	1,22
Paraguay	0,63	0,72	0,63	0,86	0,72	1,02	0,83	1,28	..	..	0,69	0,94
Perú	0,33	0,53	0,41	0,63	0,51	0,67	0,48	0,85	0,43	0,81	0,47	0,75
Rep. Dom.	-	-	0,9	1	0,75	1,01	0,9	1,2	..	..	0,85	1,1
Uruguay	0,72	0,85	0,67	1,07	0,46	0,81	0,88	1,22	..	..	0,75	1,03
Venezuela	-	0,5	0,77	0,78	0,51	0,75	0,82	1,08	..	..	0,65	0,86
ALC	0,45	0,75	0,53	0,8	0,61	0,84	0,74	1,14	0,73	1,01	0,63	0,93

Fuente: Software - Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010

Micro: ≤15.000 habitantes; Pequeño: 15.001 - 50.000 habitantes; Mediano: 50.001 - 300.000 habitantes; Grande: 300.001 - 5.000.000 habitantes; Mega > 5.000.000 habitantes

- Información no disponible

.. Sin población de ese tamaño

RSD: Residuos sólidos domiciliarios; RSU: Residuos sólidos urbanos o municipales.

La EVAL 2010 estimó que la generación per cápita de RSD en América Latina y el Caribe llega a 0,63 kg/hab/día, mientras que la de RSU asciende a 0,93 kg/hab/día. Los indicadores per cápita obtenidos para la región implican una generación urbana diaria aproximada de

295.000 ton de RSD y 436.000 de RSU. Los valores de RSU estimados son inferiores a las cifras de generación per cápita de RSU de varios países desarrollados de Europa y de Estados Unidos, como se muestra en la tabla siguiente:

TABLA 21: GENERACIÓN DE RSU PER CÁPITA DE PAÍSES DE EUROPA, ESTADOS UNIDOS Y ALC

PAÍSES / REGIÓN	KG/HAB/DÍA
Estados Unidos	2,08
Suiza	1,95
Alemania	1,59
España	1,59
Reino Unido	1,56
Italia	1,51
Francia	1,48
Suecia	1,42
América Latina y el Caribe	0,93

Elaboración propia en base la EVAL 2010 y a información en línea de la

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD):

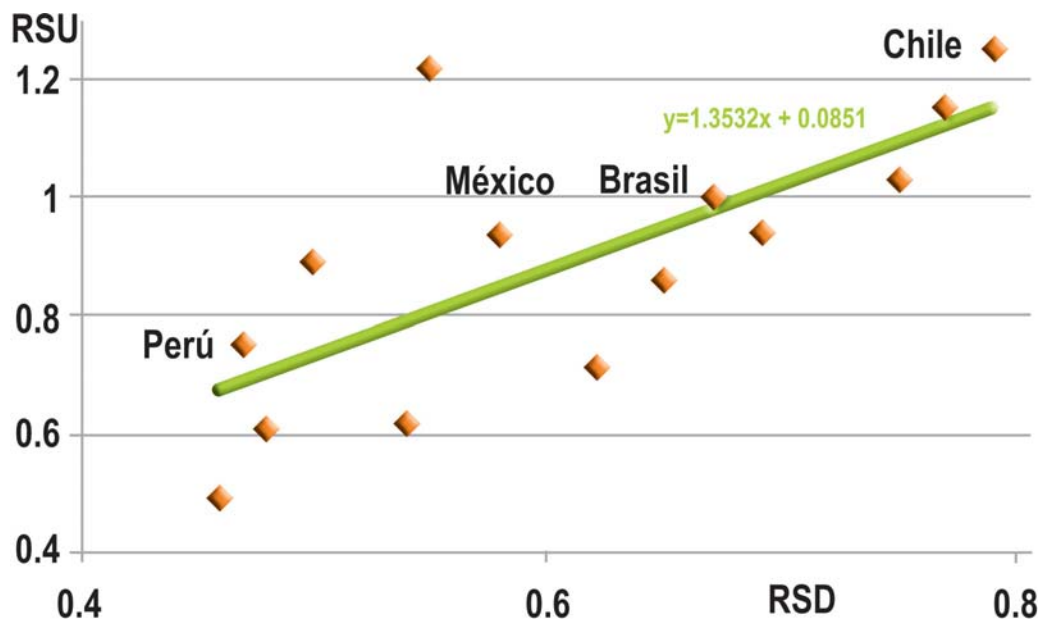
[http://www.oecd-ilibrary.org/environment/oecd-factbook-2010/municipal-waste\\_factbook-2010-64-en](http://www.oecd-ilibrary.org/environment/oecd-factbook-2010/municipal-waste_factbook-2010-64-en).

Los datos de la Evaluación 2010 arrojaron valores apenas superiores para la generación de RSU en ALC que en el 2002 y más bajos en el caso de los RSD. Esto a pesar de que el PIB per cápita se incrementó sustancialmente en ese período, lo cual resulta curioso.

Los indicadores de generación de RSD y RSU de los distintos países presentan valores que oscilan entre los estimados para Bolivia (0,46 Kg/hab/día y 0,49 Kg/hab/día respectivamente) y los presentados por Chile (0,79 kg/hab/día para RSD y 1,25 kg/hab/día para RSU). En general, las tasas de generación calculadas guardan relación directa con indicadores de actividad, tamaño poblacional y desarrollo de los distintos países.

En la EVAL 2002, la tasa de generación de RSD constituía aproximadamente entre el 50% y el 75% de la tasa de generación de RSU. En la EVAL 2010, la mayoría de los valores de generación per cápita de RSD calculados para los países de ALC representa entre el 60% y el 75% de los valores de RSU obtenidos. Al realizar el ejercicio de relacionar las tasas de generación de RSD y RSU obtenidas en la EVAL 2010 (ver Gráfico 18), puede obtenerse una recta promedio que marca la relación promedio entre las dos tasas para los distintos valores de generación. De acuerdo a la función de esa recta promedio de la EVAL 2010, una tasa de generación de RSD en ALC debería representar, teóricamente, entre el 67% y el 68% de la tasa de generación de RSU.

GRÁFICO 18: GENERACIÓN PER CÁPITA DE RSD Y RSU EN ALC (KG/HAB/DÍA)



Fuente: Elaboración propia en base a software de la EVAL 2010.

En la EVAL 2010 se pudo observar que a pesar de las normas existentes en los países de la región que expresan la distinción entre los residuos sólidos domiciliarios y los del tipo municipal o urbano, esta no se realiza en la mayoría de los municipios, por lo que en muchos casos se contempla solo uno de los dos.

Asimismo, la gran mayoría de los municipios latinoamericanos no cuentan con estudios específicos de generación. En el mejor de los casos se emplean métodos como la generación per cápita medida en las estaciones

de transferencia, o los sitios de disposición final, los cuales no son muy representativos, ya que lo recolectado no es realmente lo generado. Por otra parte, lo segregado y recuperado por los trabajadores informales puede llegar hasta un 5% de los valores pesados y registrados en las estaciones de Transferencia o sitios de disposición final. De todas formas, las ciudades pequeñas y micro generalmente no poseen balanzas para realizar el pesaje en los sitios de disposición final, lo que dificulta el cálculo, al menos aproximado, de la generación de residuos en esos municipios.

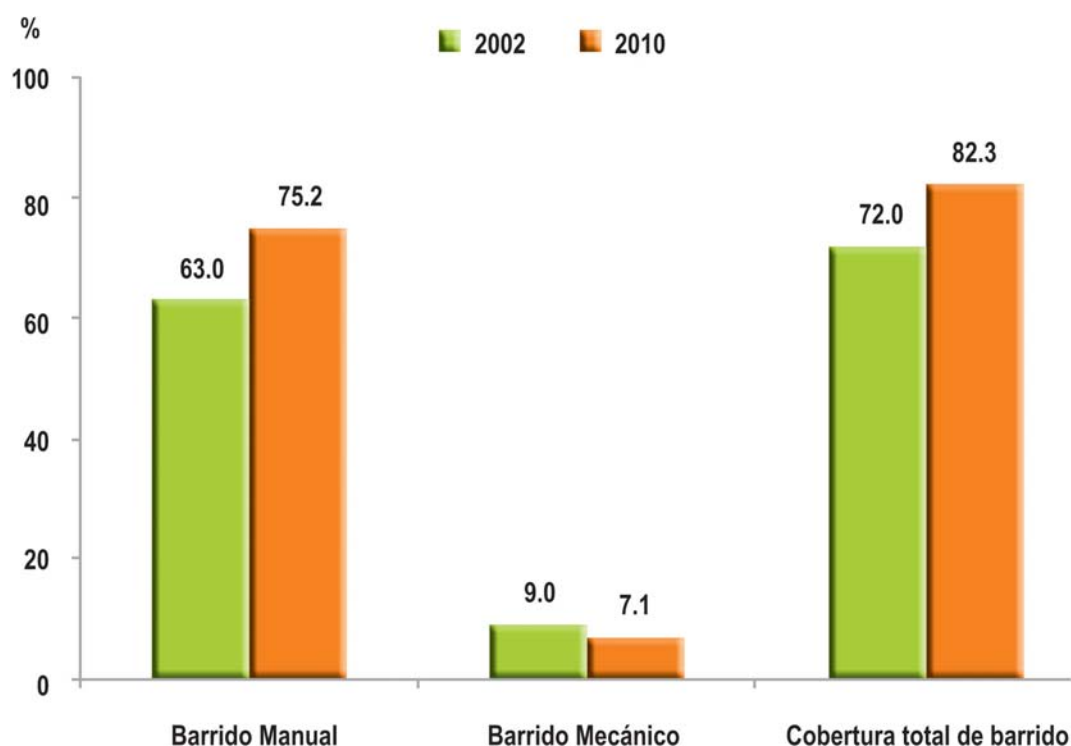
La EVAL 2010 estimó que la tasa de generación per cápita de RSU en América Latina y el Caribe aumento levemente a 0,93 kg/hab/día, mientras que la tasa de generación per cápita de RSD corresponde a 0,63 kg/hab/día.



## BARRIDO DE CALLES Y ÁREAS PÚBLICAS

El servicio de barrido ha experimentado un aumento en cobertura durante los últimos años, de acuerdo con la comparación de indicadores entre los obtenidos en la EVAL 2002 y los estimados en la EVAL 2010. Como se puede observar en el cuadro a continuación, la cobertura de barrido manual ha aumentado del 63% al 75,2% y la de barrido mecánico ha disminuido levemente del 9% al 7,1%, dando como resultado un aumento en la cobertura total de barrido de un 72% a un 82,3%<sup>34</sup>.

GRÁFICO 19: COBERTURA DE BARRIDO TOTAL, MANUAL Y MECÁNICO EN ALC - AÑOS 2002/2010



Fuente: Elaboración propia en base a software de la EVAL 2010.

<sup>34</sup> Cabe destacar que en la cobertura de barrido en ALC en el año 2002 no se había considerado la cobertura de Brasil, que en el 2010 presenta, respecto al promedio regional, una alta cobertura en barrido manual (93,2%) y una baja cobertura en barrido mecánico (3%), lo que tuvo un peso importante en la obtención del indicador regional 2010.

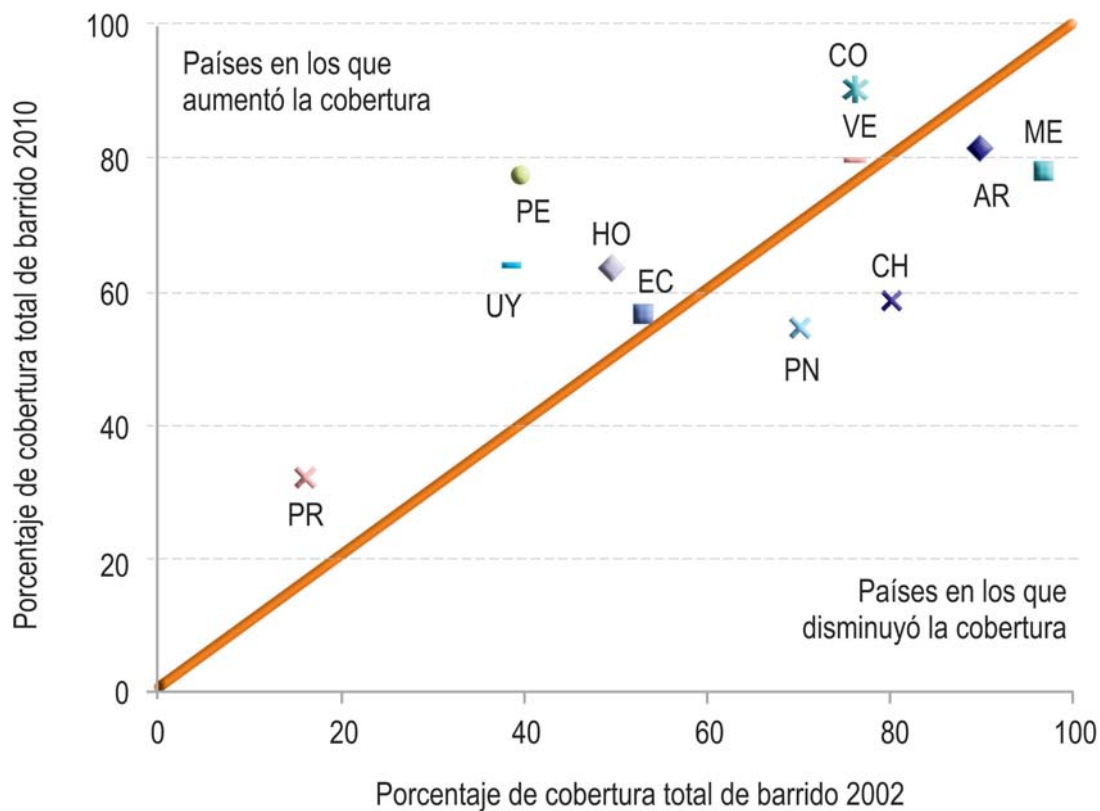
Como se mencionó en la sección de recursos humanos (ver Gráfico 13), el barrido manual, con 5,56 empleados cada 10.000 habitantes, es el servicio de manejo de residuos sólidos que más personal municipal utiliza. El aumento de su cobertura seguramente no pueda explicarse por una mejora en su eficiencia, ya sea por la organización del servicio, tecnología utilizada o productividad de los barrenderos, por lo que se podría concluir que el aumento en la cobertura se ha logrado a través del uso de una mayor cantidad de barrenderos, potenciando su mayoría entre los recursos humanos utilizados por los servicios de aseo.

Dado que requiere vías primarias y secundarias amplias y bien pavimentadas para su aplicación, el barrido mecánico generalmente se encuentra presente en ciudades grandes y megas de países como México, Argentina, Chile, Colombia y Venezuela, además de otras ciudades como Sao Paulo (Brasil), Lima (Perú), Quito (Ecuador) y Montevideo (Uruguay), entre otras. En la mayoría de los países el barrido mecánico es realizado por el mu-

nicipio, aunque existen casos excepcionales como el de Lima, donde el servicio de barrido mecánico lo presta una empresa privada en una pequeña porción del municipio. A pesar de lo mencionado, existen ciudades medianas e incluso pequeñas y micro donde se efectúa barrido mecánico. Entre ellas se puede destacar a Cananéia (clasificada como micro, una de las ciudades más antiguas de Brasil), La Antigua (pequeña, Guatemala) y Tarija (mediana, Bolivia), donde seguramente se han registrado buenos resultados con el servicio de barrido mecánico, ya que su aplicación data de más de diez años.

La mayoría de los países han mejorado la cobertura que poseían en el 2002 según los indicadores obtenidos por la EVAL 2002 y la EVAL 2010. En el gráfico siguiente se puede apreciar la evolución con una comparación entre la cobertura total de barrido del año 2002 (eje de las x) y la cobertura total de barrido del año 2010 (eje de las y). Un mayor detalle se presenta en la Tabla 23, al final de esta sección.

GRÁFICO 20: COBERTURA TOTAL DE BARRIDO EN ALC, PAÍSES SELECCIONADOS - AÑOS 2002/2010



Fuente: Elaboración propia en base a software de la EVAL 2010.

Retomando la descripción del servicio de barrido mecánico en los países de ALC, la EVAL 2010 recolectó información sobre la cantidad de vehículos de barrido (comúnmente llamados barredoras mecánicas) en

buen funcionamiento que existía en las localidades que brindaban el servicio. La información procesada de los países donde se encontró disponible la información se presenta en la siguiente tabla:

TABLA 22: CANTIDAD DE BARREDORAS MECÁNICAS EN ALC  
(VEHÍCULOS CADA 10.000 HABITANTES)

PAÍS	MICRO		PEQUEÑO		MEDIANO		GRANDE		MEGA		PAÍS	
	CVB	F (%)	CVB	F (%)	CVB	F (%)	CVB	F (%)	CVB	F (%)	CVB	F (%)
Argentina	0,96	100	0,61	100	0,61	87	0,07	85	..	..	0,44	87
Bolivia	-	-	-	-	0,1	100	-	-	..	..	*	*
Brasil	0,81	100	-	-	-	-	0,02	100	-	-	0,16	100
Chile	2,25	100	0,22	100	0,06	99	0,02	100	..	..	0,09	99
Colombia	-	-	-	-	-	-	0,03	67	0,02	100	0,02	78
Ecuador	-	-	-	-	-	-	0,02	100	..	..	*	*
El Salvador	-	-	-	-	-	-	0,16	60	..	..	*	*
Honduras	-	-	-	-	-	-	0,02	100	..	..	*	*
México	-	-	0,53	0	0,06	95	0,07	55	0,13	28	0,18	43
Nicaragua	-	-	-	-	-	-	0,01	100	..	..	*	*
Perú	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	100	*	*
Uruguay	-	-	-	-	-	-	0,01	100	..	..	*	*
Venezuela	-	-	-	-	0,1	-	0,04	86	..	..	0,08	*
ALC	0,88	100	0,51	30	0,2	94	0,04	82	0,03	73	0,17	81

Fuente: Software - Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010  
 Micro: ≤15.000 habitantes; Pequeño: 15.001 - 50.000 habitantes; Mediano: 50.001 - 300.000 habitantes;  
 Grande: 300.001 - 5.000.000 habitantes; Mega > 5.000.000 habitantes  
 - Información no disponible  
 .. Sin población de ese tamaño  
 CVB: Cantidad de vehículos de barrido; F: Porcentaje de vehículos en buen funcionamiento.

En promedio, los municipios de la región donde se brinda el servicio de barrido mecánico cuentan, en su conjunto, con 0,17 vehículos de barrido cada 10.000 habitantes para proveerlo, de los cuales el 81% se encuentra en buen funcionamiento. Entre los países, el valor más alto es el obtenido en Argentina, que asciende a 0,44 barredoras mecánicas cada 10.000 habitantes, mientras que el porcentaje más bajo de en buen funcionamiento

se observa en México, donde el 43% de los barredoras mecánicas no se encuentran en buenas condiciones para brindar el servicio. La cantidad de barredoras mecánicas por cada 10.000 personas disminuye a medida que aumenta el tamaño de población de las localidades, lo que evidencia la importancia de conseguir economías de escala cuando se brinda este servicio.

**La EVAL 2010 estimó que la cobertura total de barrido en América Latina y el Caribe aumentó en 10 puntos porcentuales, al 82,3%. En ALC hay 5,56 barrenderos y 0,17 barredoras mecánicas por cada 10.000 habitantes. De la cobertura total, cerca del 91% se barre manualmente y el 9% restante mecánicamente.**

TABLA 23: BARRIDO MANUAL, MECÁNICO Y TOTAL EN ALC (%)

PAÍS	MICRO			PEQUEÑO			MEDIANO			GRANDE			MEGA			PAÍS		
	BMA	BME	CTB	BMA	BME	CTB	BMA	BME	CTB	BMA	BME	CTB	BMA	BME	CTB	BMA	BME	CTB
Argentina	67,6	12,9	80,6	67	9,3	76,3	62,9	22,6	85,4	60,2	18,1	78,3	..	..	..	62,7	18,9	81,6
Belice	10	0	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	..	..	..	*	*	*
Bolivia	25,8	0	25,8	37	0	37	59,9	4,6	64,5	85,7	0	85,7	..	..	..	65,3	1,9	67,2
Brasil	92,8	4,5	97,3	100	0	100	95,6	0	95,6	97,2	1,9	99,1	70	20	90	93,2	3	96,1
Chile	35,1	0,2	35,3	63,9	0,7	64,6	52,6	2,9	55,4	50	45	95	..	..	..	53,1	5,9	59
Colombia	83,8	0	83,8	72,5	0	72,5	94,1	0	94,1	91,1	8,7	99,7	76,6	23,4	100	84,6	6,3	90,8
Costa Rica	100	0	100	85,6	0	85,6	90,1	0	90,1	100	0	100	..	..	..	89,6	0	89,6
Ecuador	60,8	0	60,8	39,2	0	39,2	62,6	0	62,6	52,5	5,3	57,8	..	..	..	54,4	2,1	56,5
El Salvador	19,1	0	19,1	40	0	40	23,3	0	23,3	25	5	30	..	..	..	27	0,6	27,6
Guatemala	83,3	0	83,3	18,2	9,8	28	92,7	0	92,7	68	0	68	..	..	..	55,3	4,3	59,6
Guyana	-	-	-	-	-	-	70	0	70	-	-	-	..	..	..	*	*	*
Honduras	74,6	0	74,6	26,4	0	26,4	52,8	0	52,8	87,4	1,2	88,7	..	..	..	62,2	0,3	62,5
Jamaica	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	..	..	..	-	0	-
México	33,4	0	33,4	63,8	6	69,9	62,6	22,2	84,8	57,2	22,1	79,3	80	20	100	60	17,4	77,4
Nicaragua	-	-	-	65,1	0	65,1	60,2	0	60,2	80	10	90	..	..	..	67,2	2,3	69,5
Panamá	61,3	0	61,3	26,8	0	26,8	69,3	0	69,3	50	0	50	..	..	..	54,8	0	54,8
Paraguay	17,8	0	17,8	32,9	0	32,9	32,5	0	32,5	60	0	60	..	..	..	32,5	0	32,5
Perú	59	0,2	59,1	54,2	0	54,2	65	0	65	81,3	0	81,3	99	1	100	77,6	0,3	77,8
Rep. Dom.	59,5	0	59,5	79,9	0	79,9	66	0	66	73,5	0	73,5	..	..	..	70,4	0	70,4
Uruguay	10,1	0	10,1	78,6	0	78,6	46,8	0	46,8	95	5	100	..	..	..	61,5	2	63,5
Venezuela	65,5	0	65,5	69,8	0	69,8	68	4,8	72,8	87,1	8,6	95,7	..	..	..	74,4	5,2	79,6
ALC	72,1	2,6	74,7	74,7	2	76,8	73,8	6,9	80,7	78,4	9,5	87,9	78,8	17	95,8	75,2	7,1	82,3

Fuente: Software - Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010

Micro: ≤15.000 habitantes; Pequeño: 15.001 - 50.000 habitantes; Mediano: 50.001 - 300.000 habitantes; Grande: 300.001 - 5.000.000 habitantes; Mega &gt; 5.000.000 habitantes

- Información no disponible / .. Sin población de ese tamaño

\* Datos insuficientes para calcular la variable agregada a nivel país

BMA: Barrido manual; BME: Barrido mecánico; CTB: Cobertura total de barrido.

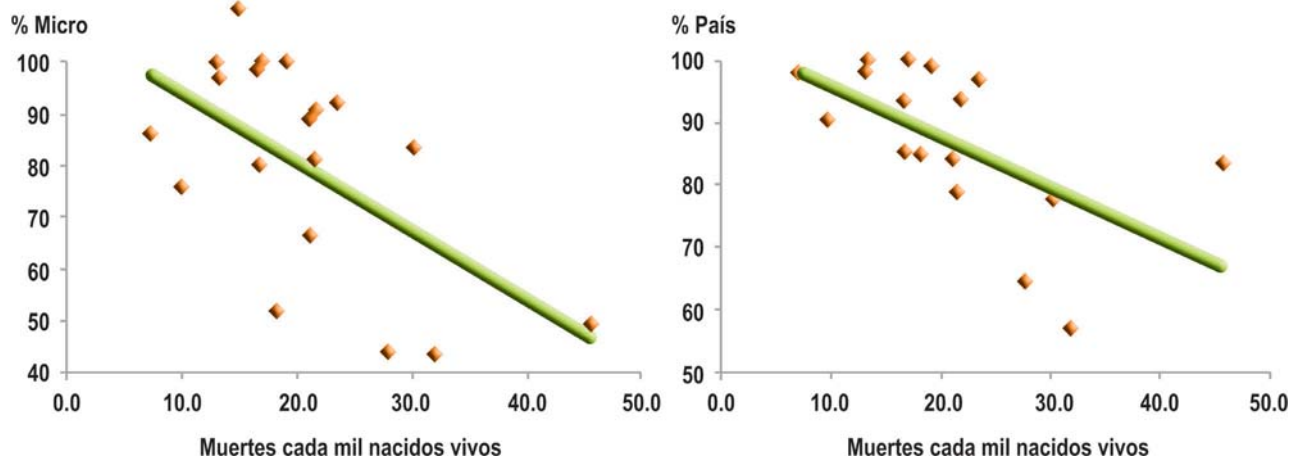


## RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

El servicio de recolección y transporte de residuos ha sido históricamente priorizado por los municipios de ALC sobre el resto de los servicios de manejo de residuos sólidos. La visibilidad social del accionar municipal, el rechazo popular a la acumulación de los residuos en la puerta de sus casas y los peligrosos efectos sobre la

salud de la población son aspectos que influyen en gran medida para que así sea. A continuación se puede observar la relación entre la mortalidad infantil en la región y la cobertura de recolección de residuos en localidades de tamaño micro y en la totalidad del país

GRÁFICO 21: RELACIÓN ENTRE MORTALIDAD INFANTIL Y COBERTURA MICRO Y TOTAL DE RECOLECCIÓN EN ALC



Fuente: Elaboración propia en base a información del anexo estadístico de CEPAL: Panorama social de América Latina 2009, noviembre de 2009 y software de la EVAL 2010.

El crecimiento poblacional urbano registrado durante los últimos años y el incremento consiguiente de la densidad poblacional han influido en la gradual modificación de las formas de provisión del servicio. En muchas ciudades de tamaño grande de la región, la colocación transitoria o presentación de los residuos en aceras o pequeñas canastillas elevadas en las puertas de los domicilios para su recolección ha sido sustituida progresivamente por la utilización de grandes contenedores ubicados en puntos estratégicos, a intervalos de espacio lo suficientemente pequeños como para permitir a la población acercarse para depositar sus residuos.

Lo anterior ha influido en el creciente uso de equipo recolector rodante equipado con izadores, mecánicos o hidráulicos, de contenedores de carga trasera o lateral.

La cobertura de recolección en la región alcanza al 93,4% de la población, habiendo logrado un incremento de más de 10 puntos porcentuales respecto al 2002, cuando el servicio cubría al 81% de los habitantes de ALC. Aun cuando la mayoría de los países presentan coberturas superiores al 80%, especialmente en localidades grandes y mega existen áreas o barrios marginales donde el servicio no se brinda, o es de muy baja calidad.

TABLA 24: COBERTURA DE RECOLECCIÓN EN ALC (%)

PAÍS	MICRO	PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE	MEGA	PAÍS
Argentina	97,2	100	100	99,8	..	99,8
Belice	80	-	90	-	..	85,2
Bolivia	49,3	54	85,5	95,6	..	83,3
Brasil	86,8	96,5	95,7	98,7	100	96
Chile	86,1	94,1	100	100	..	97,8
Colombia	100	94,8	100	100	100	98,9
Costa Rica	75,8	86,8	92,1	100	..	90,4
Ecuador	89	78,2	88,9	81,7	..	84,2
El Salvador	81,1	82,4	74,9	85	..	78,8
Guatemala	83,3	64	83,9	100	..	77,7
Guyana	-	-	90	-	..	*
Honduras	44	48,2	75,9	81,9	..	64,6
Jamaica	73,8	72,5	73,3	75	..	73,9
México	99,4	85,7	88,9	97,3	100	93,2
Nicaragua	-	86,8	95,4	100	..	92,3
Panamá	52	55,1	99,3	100	..	84,9
Paraguay	43,6	52,9	58,2	90	..	57
Perú	66,7	77	75,2	82,8	100	84
Rep. Dom.	97,9	95,2	95	100	..	97
Uruguay	100	100	100	95	..	98
Venezuela	100	100	100	100	..	100
ALC	88,2	89,3	92,7	97,4	100	93,4

Fuente: Software - Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010

Micro: ≤15.000 habitantes; Pequeño: 15.001 - 50.000 habitantes ;

Mediano: 50.001 - 300.000 habitantes; Grande: 300.001 - 5.000.000 habitantes ;

Mega > 5.000.000 habitantes

- Información no disponible

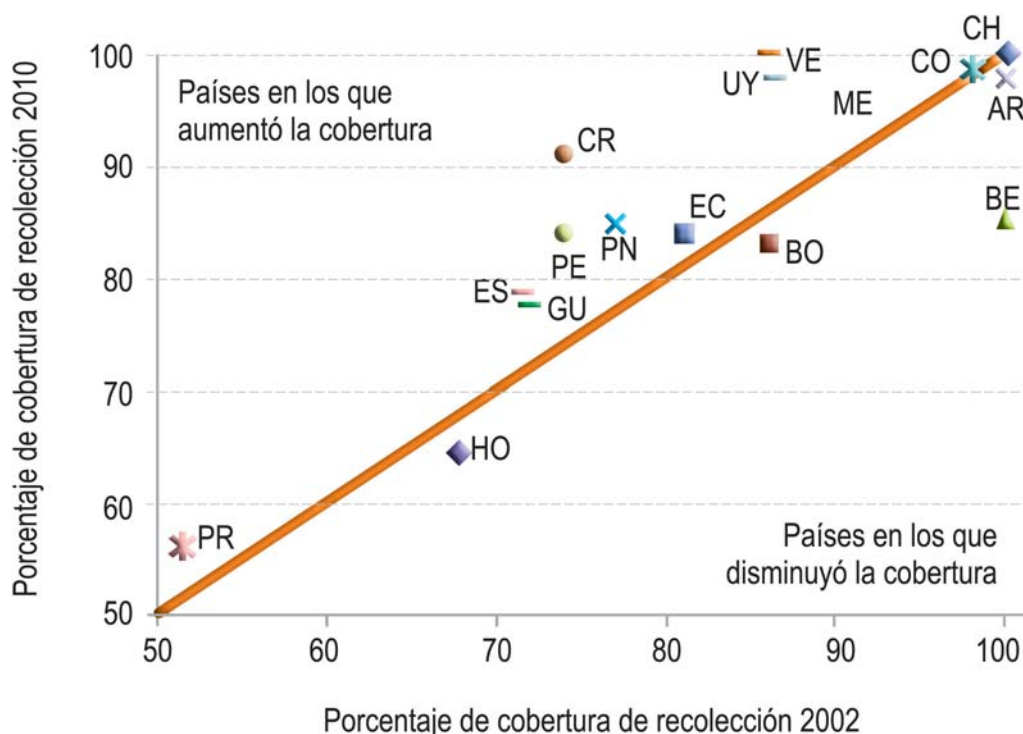
.. Sin población de ese tamaño

\* Datos insuficientes para calcular la variable agregada a nivel país

Con excepción de Paraguay, Honduras, Guatemala y El Salvador, todos los países de ALC presentan coberturas superiores al 80%. Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Uruguay y Venezuela presentan las coberturas más al-

tas de la región muy cercanas a la cobertura universal. En su gran mayoría, los países mejoraron las coberturas presentadas en el 2002:

GRÁFICO 22: EVOLUCIÓN DE LA COBERTURA DE RECOLECCIÓN EN PAÍSES DE ALC – AÑOS 2002/2010



Fuente: Elaboración propia en base a software de la EVAL 2010.

La cobertura del servicio es un aspecto importante del cuadro de situación actual de la recolección y el transporte de residuos, pero la imagen no podría estar completa sin analizar la calidad del servicio. En principio, se está observando la implementación de sistemas de contenedores que no cuentan con una planificación adecuada, donde se determine y se comunique de manera efectiva en qué lugar deberán los usuarios colocar los residuos. En algunos casos tampoco se considera la distancia que debe recorrer el usuario para realizar la colocación transitoria o presentación de los residuos, por lo que estos son en parte depositados en lugares inadecuados. También se observan problemas en la determinación de la capacidad necesaria de los contenedores, el mantenimiento de los mismos y el cumplimiento de las rutas de recolección que los atiende.

La regularidad en la recolección de los residuos es otro aspecto importante de la calidad del servicio. La estimación de la frecuencia óptima es un asunto de vital importancia para lograr un servicio ambiental, social y financieramente sostenible. En la región, un 52,7% de la población recibe el servicio de recolección entre 2 y 5 veces por semana, mientras que un 45,4% lo hace diariamente y solo un 1,8% una vez por semana. Con relación a la EVAL 2002, se observa un fuerte crecimiento de la recolección diaria. Aunque la recolección diaria eleva la satisfacción del usuario se debe tener cuidado con los costos, que pueden disminuir al usar frecuencias más espaciadas, se debe encontrar el óptimo.

TABLA 25: FRECUENCIA DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN EN ALC (%)

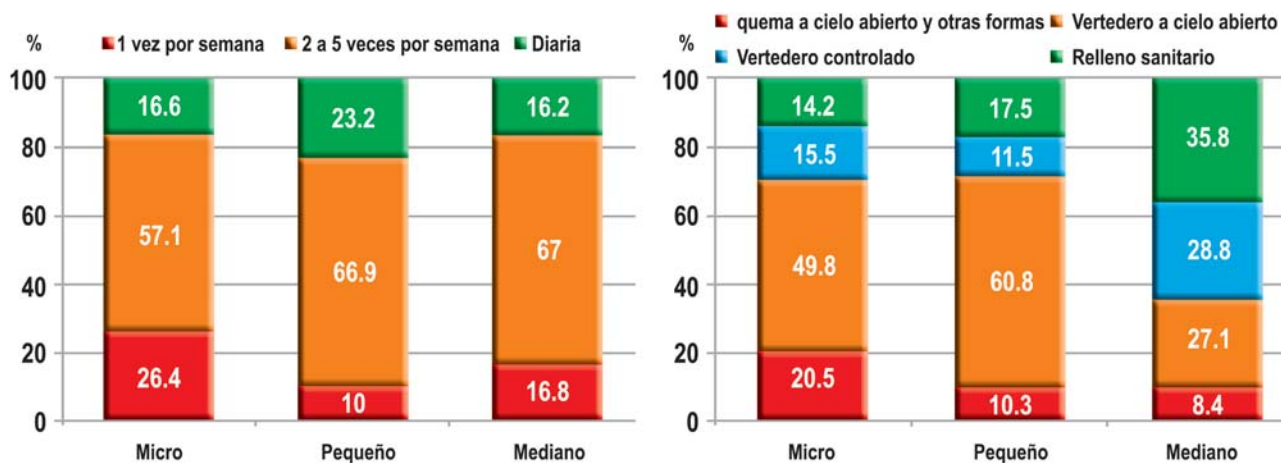
PAÍS	DIARIA	2 A 5 VECES POR SEMANA	1 VEZ POR SEMANA
Argentina	71,9	27,9	0,2
Belice	0	88	12
Bolivia	5,4	94,6	0
Brasil	44,7	54,5	0,8
Chile	22,3	77,6	0,1
Colombia	0	98,6	1,4
Costa Rica	0	68,8	31,2
Ecuador	57,3	42,7	0
El Salvador	20,9	79,1	0
Guatemala	1	86,5	12,5
Guyana	-	-	-
Honduras	5,4	75,7	19
Jamaica	0	35,3	64,7
México	71,6	28,4	0,1
Nicaragua	0	94,2	5,8
Panamá	13,1	79,5	7,4
Paraguay	16,1	79,8	4,1
Perú	55,7	43,5	0,8
Rep. Dominicana	55,2	37,1	7,7
Uruguay	18,6	81,4	0
Venezuela	58,2	41	0,8
ALC	45,4	52,7	1,8

Fuente: Software - Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010  
 - Información no disponible

En general, una periodicidad de recolección de una vez a la semana es característica de ciudades pequeñas y micro, debido a la falta de recursos para la operación y el mantenimiento de los vehículos. Otro factor de importancia es la poca cantidad de residuos que se generan y la amplitud de distancia entre viviendas. Cuando la frecuencia de recolección no es regular, puede ocasionar la ansiedad de los vecinos, quienes se ven incitados a practicar la quema de los residuos en terrenos baldíos o

la disposición de los mismos en cursos de agua. Como se puede observar en el gráfico presentado a continuación, en los tamaños poblacionales micro, pequeño y mediano de América Central y el Caribe una frecuencia de recolección de una vez por semana coincide con altos porcentajes de quema a cielo abierto de residuos y disposición en cuerpos de agua o como alimento de animales.

GRÁFICO 23: FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL EN AMÉRICA CENTRAL Y CARIBE.



Fuente: Elaboración propia en base al software de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010

Micro: ≤15.000 habitantes; Pequeño: 15.001 - 50.000 habitantes; Mediano: 50.001 - 300.000 habitantes.

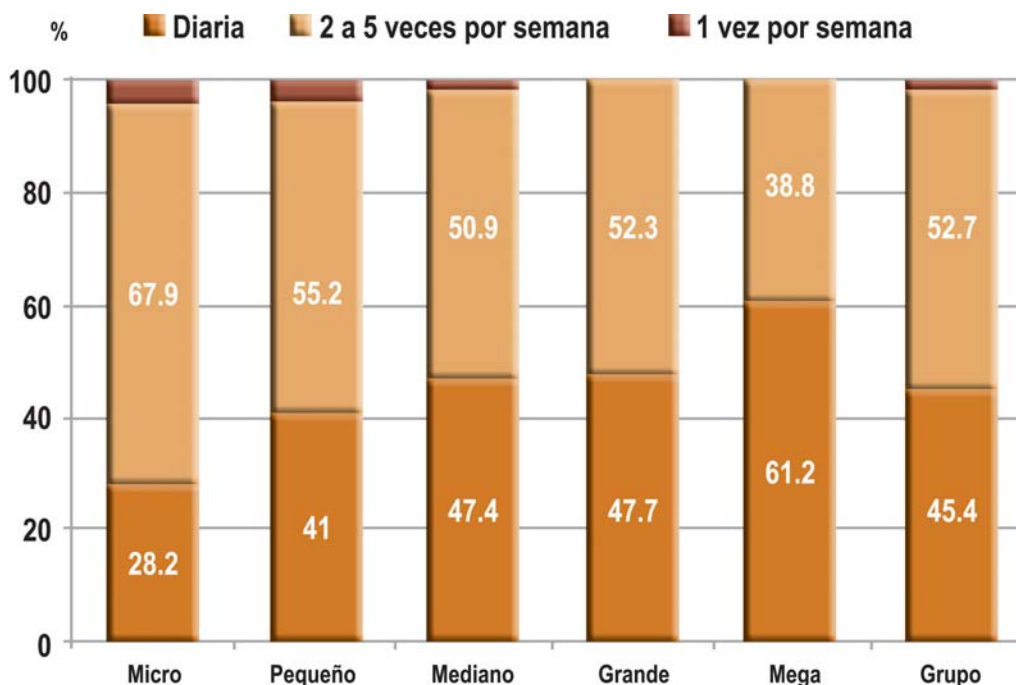




Por otra parte, a medida que el tamaño de la población se incrementa, la regularidad con la que se realiza la recolección también lo hace. Lo mencionado se puede ob-

servar en el siguiente gráfico que detalla la frecuencia de recolección por tamaño poblacional en América Latina y el Caribe:

GRÁFICO 24: FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN POR TAMAÑO POBLACIONAL EN ALC.



Fuente: Elaboración propia en base al software de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010

Micro: ≤15.000 habitantes; Pequeño: 15.001 - 50.000 habitantes; Mediano: 50.001 - 300.000 habitantes.

Con relación a los equipos utilizados para recolección en la región, los mismos son principalmente compactadores (57,8% de los vehículos recolectores poseen equipamiento compactador) de carga trasera, lateral, volteos y redilas. En la región se registra un promedio de 1,31 vehículos recolectores cada 10.000 habitantes, cifra resultante de la ponderación de valores que, debido a la existencia de economías de escala, decrecen a medida que el tamaño poblacional se incrementa: 3,96 vehículos cada 10.000 habitantes en localidades micro, 1,37 en pequeñas, 0,95 en medianas, 0,95 en grandes y 0,87 en mega. A continuación se presenta el detalle por país

sobre la cantidad de equipamiento rodante disponible cada 10.000 habitantes, donde se pueden observar valores altos en Belice (influido por el tamaño pequeño de sus poblaciones), Brasil, El Salvador y Honduras. El indicador de la cantidad de vehículos por cada 10.000 habitantes también está influido por el tipo de vehículo. En comunidades pequeñas por ejemplo, es más usual encontrar la utilización de camiones de volteo y redilas que atienden menos usuarios en una jornada que los compactadores, por su baja capacidad de carga volumétrica o por los tiempos más largos de descarga.

TABLA 26: CANTIDAD DE EQUIPAMIENTO RODANTE PARA RECOLECCIÓN POR 10.000 HABITANTES EN ALC

PAÍS	MICRO	PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE	MEGA	PAÍS
Argentina	4,02	1,67	1,29	0,92	..	1,34
Belice	4,47	-	1,84	-	..	3,1
Bolivia	1,12	0,92	0,6	0,56	..	0,65
Brasil	5,41	1,88	1,25	1	0,33	1,77
Chile	1,05	1,21	0,46	0,68	..	0,66
Colombia	3,97	0,99	0,5	0,6	0,51	1,04
Costa Rica	0,75	0,72	0,66	0,69	..	0,69
Ecuador	2,01	0,42	0,49	0,66	..	0,62
El Salvador	3,77	1,47	0,9	2,25	..	1,62
Guatemala	0,56	0,88	0,43	0,73	..	0,69
Guyana	-	-	2	-	..	*
Honduras	3,24	1,19	0,9	1,1	..	1,59
Jamaica	1,5	0,78	0,8	1,07	..	1,27
México	2,11	0,86	0,95	1,16	2,85	1,27
Nicaragua	-	0,76	0,47	0,19	..	0,55
Panamá	4,49	1,88	0,47	0,19	..	1,07
Paraguay	1,49	0,63	0,46	0,6	..	0,73
Perú	0,97	0,59	0,4	0,58	0,16	0,39
Rep. Dominicana	1,91	1,51	1,07	0,35	..	1,05
Uruguay	2,24	1,61	1,48	0,7	..	1,41
Venezuela	1,7	1,63	1,11	1,08	..	1,2
ALC	3,96	1,37	0,95	0,95	0,87	1,31

Fuente: Software - Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010

Micro: ≤15.000 habitantes; Pequeño: 15.001 - 50.000 habitantes; Mediano: 50.001 - 300.000 habitantes; Grande: 300.001 - 5.000.000 habitantes; Mega > 5.000.000 habitantes

- Información no disponible/..Sin población de ese tamaño

\*Datos insuficientes para calcular la variable agregada a nivel país

Por otra parte, un 66% de la flota tiene una antigüedad menor a 10 años, observándose una curiosa distribución por tamaño poblacional, donde las localidades micro siguen a las mega y grande en cuanto a mayor porcentaje de la flota joven. Mientras que las primeras tienen mayores recursos y acceso a crédito para afrontar la compra de vehículos nuevos, el alto porcentaje obtenido en localidades micro tiene su explicación en la baja tecnología de los equipos rodantes utilizados (no es inusual encontrar el uso de carretas tiradas por caballos, triciclos y carretillas en estas poblaciones) y en la mayor

obtención de donaciones. En general, los municipios de ciudades micro, pequeñas y medianas no poseen suficientes recursos para renovar el parque vehicular, ni son sujeto de préstamos que permitan la reposición.

A continuación se presenta el detalle por país de la antigüedad menor a 10 años del equipamiento rodante de la región, donde se puede observar un muy alto 95% en Chile y porcentajes significativamente superiores al promedio regional en Panamá, Ecuador, Brasil y Costa Rica.

TABLA 27: PORCENTAJE DEL EQUIPOS RODANTES CON ANTIGÜEDAD MENOR A 10 AÑOS EN ALC

PAÍS	MICRO	PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE	MEGA	PAÍS
Argentina	15	40	52	73	..	55
Belice	50	-	0	-	..	24
Bolivia	92	72	71	57	..	66
Brasil	77	68	70	72	100	74
Chile	59	82	99	100	..	95
Colombia	54	43	78	62	100	67
Costa Rica	77	85	61	100	..	72
Ecuador	94	48	87	80	..	78
El Salvador	-	83	51	32	..	59
Guatemala	0	69	23	-	..	45
Guyana	-	-	-	-	..	*
Honduras	25	0	39	39	..	25
Jamaica	85	-	85	85	..	85
México	100	30	40	92	40	63
Nicaragua	-	83	100	-	..	89
Panamá	71	100	66	100	..	83
Paraguay	48	80	11	65	..	44
Perú	0	57	42	44	72	52
Rep. Dominicana	59	62	83	59	..	68
Uruguay	15	37	49	55	..	40
Venezuela	40	47	55	84	..	62
ALC	61	56	60	76	82	66

Fuente: Software - Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010

Micromicro: ≤15.000 habitantes; Pequeño: 15.001 - 50.000 habitantes; Mediano: 50.001 - 300.000 habitantes; Grande: 300.001 - 5.000.000 habitantes; Mega > 5.000.000 habitantes

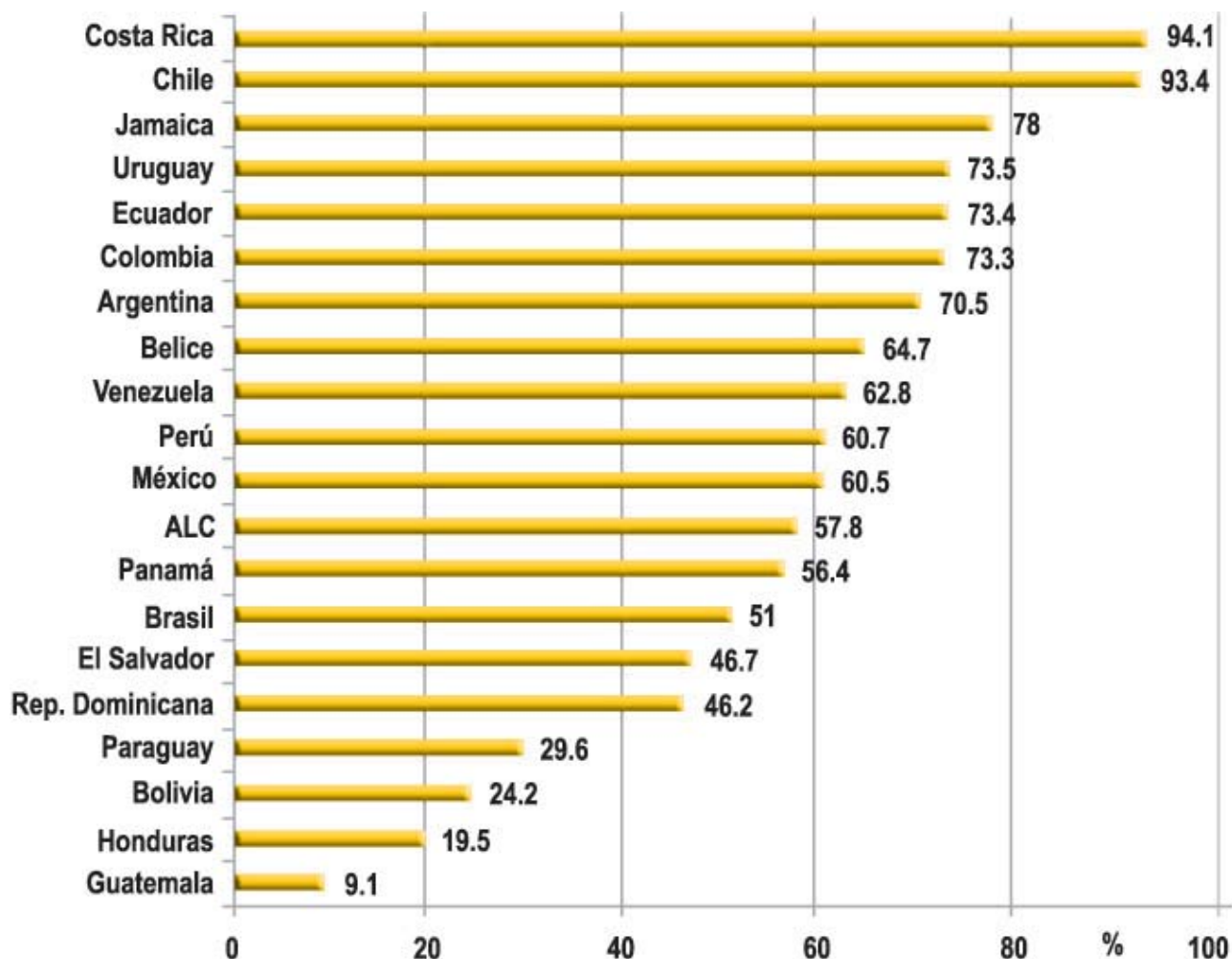
- Información no disponible / ..Sin población de ese tamaño

\*Datos insuficientes para calcular la variable agregada a nivel país

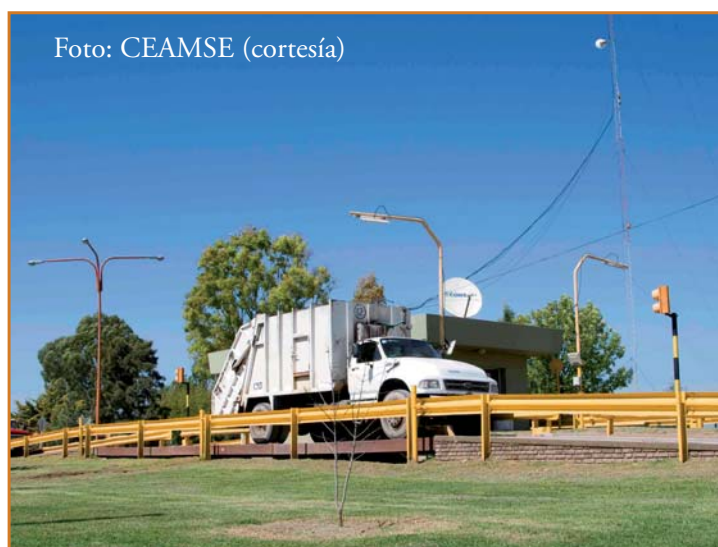
Cabe destacar en cuanto a la operatividad de los equipos rodantes en ALC que comúnmente se observa el incumplimiento de rutas urbanas de recolección por problemas asociados a disponibilidad y funcionalidad de vehículos, lo que también contribuye a disminuir la calidad del servicio brindado.

Finalmente, como se mencionó anteriormente, un 57,8% de los vehículos recolectores de ALC poseen equipamiento compactador de residuos. El detalle por país presentado a continuación permite observar porcentajes especialmente altos en Costa Rica (94,1%) y Chile (93,4%), seguidos por Uruguay, Ecuador, Colombia y Argentina.

GRÁFICO 25: PORCENTAJE DE VEHÍCULOS DE RECOLECCIÓN CON EQUIPAMIENTO COMPACTADOR EN ALC.



Fuente: Elaboración propia en base al software de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010



La EVAL 2010 estimó que la cobertura de recolección en América Latina y el Caribe aumentó en más de 10 puntos porcentuales, al 93,4%. En 6 países de la región (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Uruguay y Venezuela) se puede decir que la cobertura es prácticamente universal.

La frecuencia de recolección es diaria para poco más del 45% de los latinoamericanos, mientras que casi un 53% de la población recibe el servicio entre 2 y 5 veces por semana, y poco más del 2% semanalmente. La quema y la disposición no controlada de residuos aumentan cuando disminuye la frecuencia de recolección.

El equipamiento rodante para recolección en ALC asciende a 1,31 vehículos por cada 10.000 habitantes, de los cuales la tercera parte posee más de 10 años de antigüedad.

El 58% de los vehículos cuenta con equipos de compactación.

## TRANSFERENCIA

Los servicios de transferencia de residuos permiten disminuir los costos de transporte a los sitios de tratamiento y disposición final. Especialmente en zonas densamente pobladas, la lejanía de estos sitios incentiva la utilización de estaciones de transferencia, donde los residuos son trasladados desde el equipamiento rodante de recolección a vehículos transportadores de mayor porte. Si bien su utilización trae aparejado importantes beneficios económicos operativos, su uso es muy limitado en la región, estando concentrado de manera casi exclusiva a algunas ciudades grandes y megas.

Es importante destacar que el uso de estaciones de transferencia para poblaciones medianas y pequeñas que se

encuentren en un programa mancomunado o regional también es recomendable, ya que en muchas ocasiones ofrece importantes beneficios económicos relacionados con el ahorro de costos operativos de recolección, transporte y disposición final (regionalización). En el caso del consorcio público VIRCH-Valdés por ejemplo (ver página 68), poblaciones como Dolavon y Gaiman, con una cantidad de habitantes menor a 5.000, envían sus residuos a una estación de transferencia dentro del esquema regional adoptado. También es posible encontrar la existencia de algunas actividades de transferencia en poblaciones micro y pequeñas que corresponden al traspaso manual de los residuos de vehículos pequeños a otros más grandes, o incluso de carretas a vehículos motorizados.



TABLA 28: COBERTURA DE SERVICIO DE TRANSFERENCIA DE LOS RESIDUOS RECOLECTADOS EN ALC (%)

País	Micro	Pequeño	Mediano	Grande	Mega	País
Argentina	0	7,6	2,8	42	-	16,9
Belice	78,8	-	90	-	-	84,6
Bolivia	0	0	0	0	-	0
Brasil	0	5,5	28,5	82,2	100	41,9
Chile	1,3	0	84,1	100	-	63,3
Colombia	0	0	0	27,9	0	8,2
Costa Rica	0	0	0	0	-	0
Ecuador	0	13,5	0	53,1	-	23,4
El Salvador	14,5	8,1	0	-	-	4,7
Guatemala	0	19,6	0	0	-	8,5
Guyana	-	-	100	-	-	*
Honduras	12,7	13,7	0	0	-	8
Jamaica	0	0	0	0	0	0
México	-	-	-	-	-	-
Nicaragua	-	-	-	-	-	-
Panamá	0	1,4	50	0	-	21,7
Paraguay	0	0	0	0	-	0
Perú	0	0	0	0	100	27,7
Rep. Dominicana	0	0	7,4	100	..	33,5
Uruguay	0	0	0	0	-	0
Venezuela	0	0	0	21,5	-	6,9
ALC	1	5,2	17,5	53,9	78,2	28,2

Fuente: Software - Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010

Micro: ≤15.000 habitantes; Pequeño: 15.001 - 50.000 habitantes; Mediano: 50.001 - 300.000 habitantes; Grande:

300.001 - 5.000.000 habitantes; Mega > 5.000.000 habitantes

- Información no disponible

..Sin población de ese tamaño

\*Datos insuficientes para calcular la variable agregada a nivel país

La cobertura del servicio de transferencia en ALC disminuyó a 28,2% del 37,9% registrado en la EVAL 2002; aunque la incorporación de nuevos países como Brasil y Colombia mejoró la representatividad de la estadística en gran medida. Los países que presentan las cobertu-

ras de transferencia más altas de la región son Belice (84,6%), Chile (63,3%) y Brasil (41,9%). Es de esperar que el desarrollo de sistemas de gestión más eficientes eleven estos índices durante la próxima década.

La EVAL 2010 estimó que, de los residuos recolectados en América Latina y el Caribe, el porcentaje de residuos transferidos disminuyó del 37,9 al 28,2 entre 2002 y 2010.

En general, el proceso de adopción de esquemas regionales que se está desarrollando en la región impulsa la transferencia de residuos en los municipios.

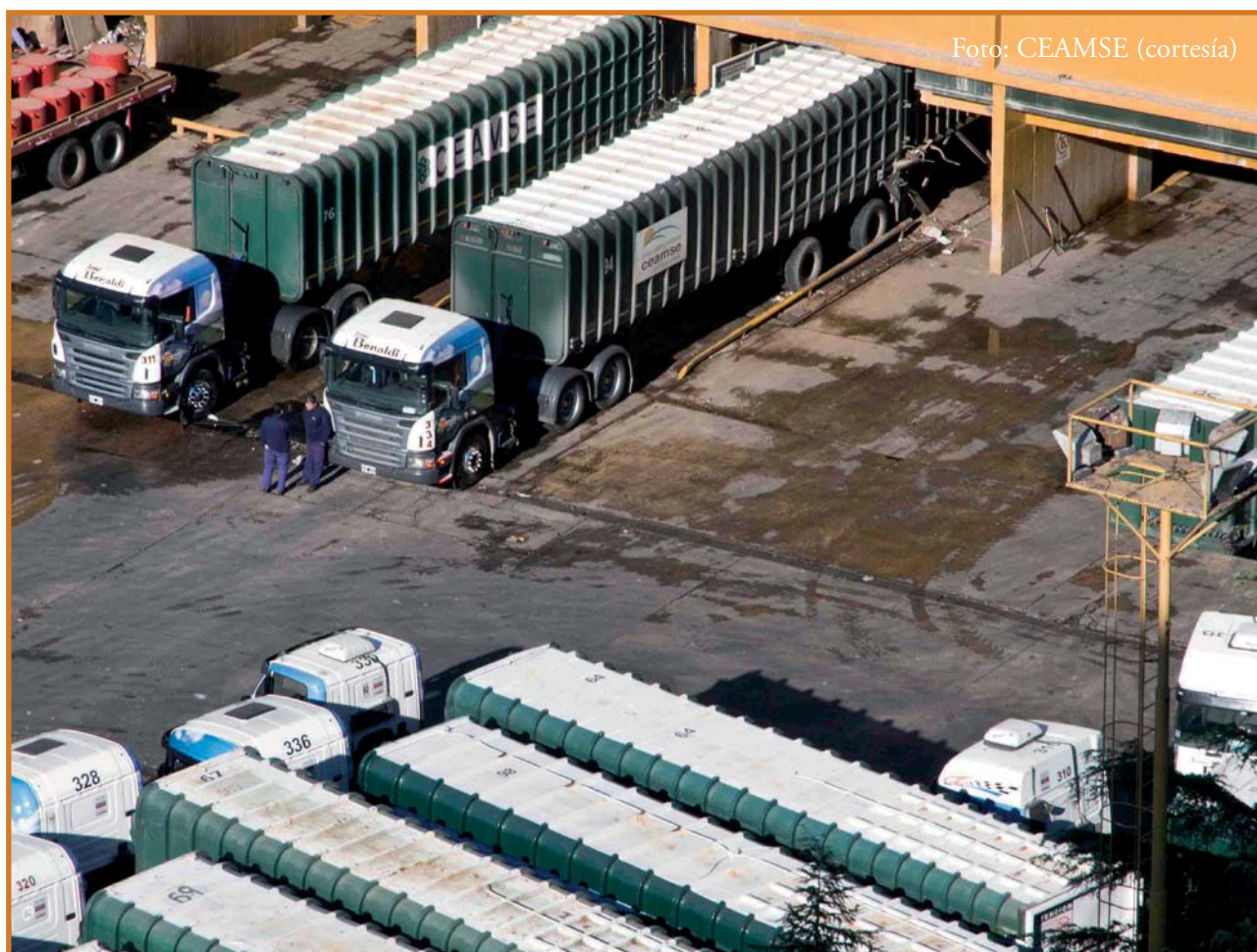


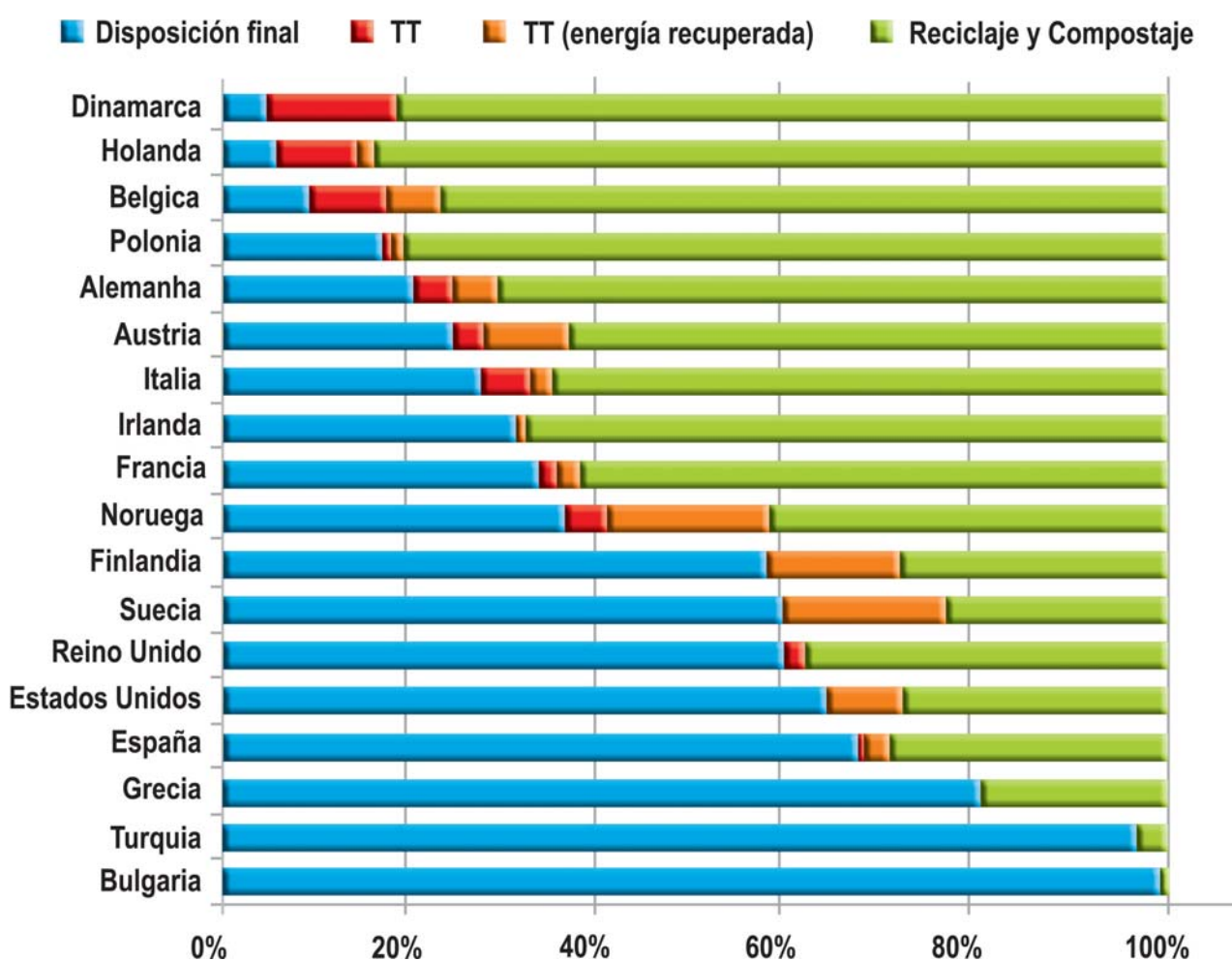
Foto: CEAMSE (cortesía)

## SISTEMAS DE TRATAMIENTO

Las principales alternativas de tratamiento de los residuos antes de su disposición final se pueden clasificar en compostaje, reciclaje y tratamiento térmico (TT), incluyendo en algunos casos técnicas de aprovechamiento energético de los desechos. Si bien estas actividades son

todavía incipientes en América Latina y el Caribe, son ampliamente usadas en los países desarrollados. Como se puede observar en el gráfico a continuación, varios países de Europa presentaban, ya en el 2006, altos porcentajes de tratamiento de los residuos, permitiendo en varios casos la disposición final en rellenos sanitarios de una porción relativamente pequeña de los residuos generados y recolectados.

GRÁFICO 26: TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EUROPA Y EE.UU. – AÑO 2006.



Fuente: Elaboración propia en base a EUROSTATS, European Commission: Energy, transport and environment indicators, 2008, e información en línea del Earth Engineering Center de Columbia University (<http://www.seas.columbia.edu/earth/recycle/>).

Nota: Los valores de EEUU corresponden al año 2004.

## RECICLAJE

Los residuos compuestos por materiales como papel, cartón, vidrio, distintos tipos de plásticos, maderas y metales, entre otros, pueden ser separados y reaprovechados mediante distintos tipos de tratamiento, lo que permite disminuir los residuos municipales y ahorrar recursos, tanto en la gestión de los desechos como en los procesos de elaboración de los productos por parte de las empresas.

La segregación y recuperación formal de materiales reciclables no se realiza a gran escala en la región; son muy pocos los países que cuentan con plantas de separación formales y utilizan el reciclado como práctica usual en sus sistema de gestión municipal. La mayoría de ellos cuentan con programas aislados donde municipios, ONG y organizaciones de diversa índole motivan a la ciudadanía a llevar y entregar sus residuos separados. Estos esfuerzos suelen estar apoyados por empresas que utilizan los residuos como materia prima en sus procesos productivos. La separación y recuperación para el reciclaje de residuos en la región están lideradas por las actividades informales. Incluso en el mejor de los casos, como el del reciclado de latas de aluminio en Brasil, se estima que el 50% de las latas recicladas son recolectadas por los “catadores”, mientras que la otra mitad es recolectada por los supermercados, escuelas, empresas y grupos filantrópicos.

Se estima que sólo el 2,2% de los residuos municipales es formalmente recuperado y reciclado en ALC<sup>35</sup>. Sin embargo, algunos países o ciudades han comenzado a profundizar sus actividades en la temática. México informa que el 10% de su flujo de residuos urbanos se recicla<sup>36</sup> y la Región Metropolitana de Santiago, Chile ha aumentado, en la década pasada, su tasa de reciclado de prácticamente cero a más del 12%<sup>37</sup>.

35 OPS, 2005. Regional Report on the Evaluation of Municipal Solid Waste Management Services for Latin America and the Caribbean. Washington, DC. Pan American Health Organization.

36 Gutiérrez Avedoy, 2006. Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos. México DF, México. Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

37 CONAMA 2007. Estadísticas de Reciclaje en la Región Metropolitana. <http://www.conama.cl/rm/568/articulo-30025.html>

Otros países han tenido éxito en la recuperación y el reciclado de materiales específicos del flujo general de residuos municipales. Papel y cartón se recuperan y se reciclan en la mayoría de los países, con tasas relativamente altas (toneladas recicladas por cada tonelada producida) en algunos países: 57% en Colombia, ocupando el decimoctavo lugar a nivel mundial; 50% en Chile; 44% en Brasil; y 40% en Ecuador<sup>38</sup>. Brasil ha logrado altas tasas de reciclaje de muchos otros materiales que tienen una importante demanda industrial, tales como: 87% en latas de aluminio, lo que lo convirtió en el líder en los países donde el reciclaje no es obligatorio; 70% en latas de acero; 45% en botellas de vidrio; y 51% en envases PET. Incluso con estas elevadas tasas de reciclado, estos materiales recuperados representan menos del 1% de los residuos totales de Brasil<sup>39</sup>.

En los últimos años se ha observado una mayor participación de los residuos electrónicos, también conocidos por su denominación en inglés como E-Waste (electronic waste) o RAEE (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos), en la composición de los residuos sólidos domiciliarios. Es importante notar que debido al acelerado avance tecnológico, estos aparatos pronto quedan obsoletos, convirtiéndose rápidamente en residuo. Así, una vez terminada la vida útil de teléfonos móviles, baterías, monitores, computadoras, calculadoras, consolas de videojuegos, equipos de telecomunicaciones y otros, se convierten en EWaste, residuos que aumentan tres veces más rápido su generación que los residuos urbanos domiciliarios<sup>40</sup>. Algunas iniciativas gubernamentales en Chile, México y Costa Rica, entre otros, muestran un incipiente interés en estos residuos. Sin embargo, la gran velocidad en que la población repone estos productos, la casi completa carencia de un sistema formal de recuperación y reciclado y la existencia de un sector informal que emplea métodos de separación y recuperación de metales en muchos casos sumamente peligrosos para

38 OPS, 2005. Regional Report on the Evaluation of Municipal Solid Waste Management Services for Latin America and the Caribbean. Washington, DC: PAHO.

39 ABRELPE, 2004. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo, Brasil. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.

40 RECYCLA Chile S.A. Residuos Electrónicos La Nueva Basura del Siglo XXI. Una Amenaza-Una Oportunidad. Santiago de Chile, Octubre 2007. RECYCLA Chile, [www.recycla.cl](http://www.recycla.cl)



la salud y el medio ambiente, exige una mayor atención por parte de las autoridades y su absoluta priorización.

Hay pocas ciudades en América Latina donde se practican la separación en origen y el reciclaje formal. En un estudio realizado en Colombia<sup>41</sup>, 40 municipios (3,6% del total) informaron realizar separación en origen. Según una encuesta reciente realizada en Brasil<sup>42</sup>, se estima que 405 municipios (7,3% del total) ya practican recolección selectiva y que 26 millones de habitantes (más del 15% de la población urbana) participan actualmente de este servicio. Curitiba, por ejemplo, informó que la recolección selectiva se proporciona para todos los hogares y que en 2004 un total de 1.770 toneladas por mes de materiales reciclables fue recogido a un costo de US\$76 por tonelada<sup>43</sup>.

La experiencia demuestra que para ampliar la separación en hogares y la recolección selectiva, asumiendo que existe tanto demanda del mercado como voluntad de los ciudadanos para pagar los costos adicionales, sería necesario, en primera instancia, un claro liderazgo por parte de los municipios tanto en el proceso de planeación como implementación, y, en segunda instancia, una mayor participación de la comunidad, la cual, a su vez, requiere fuertes y frecuentes campañas de educación pública sobre las tres R (reducción, reúso y reciclaje).

En general, los países de ALC no cuentan con políticas o estrategias nacionales de reciclaje que encuadren y formalicen la existencia y el desarrollo del sector, y si las tienen difícilmente se implementan. Por el contrario, el reciclaje informal de residuos sólidos es una práctica generalizada, lo que provoca que los municipios de la región no cuenten con estadísticas confiables sobre la cantidad de material que se recupera o la cantidad de personas que trabajan en esta actividad. Más adelante se presenta una mayor descripción de la informalidad del sector y la participación comunitaria en la gestión de los residuos de ALC.

41 PGN, 2004. Informe de Seguimiento: Gestión de Residuos Sólidos en Colombia. Bogotá, DC. Procuraduría General de la Nación.

42 CEMPRE 2008. A Evolução da Coleta Seletiva e Reciclagem de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil. Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE)

43 ABRELPE, 2004. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo, Brasil. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.

## COMPOSTAJE

En los países de ALC, pese a que la materia orgánica representa un alto porcentaje de los residuos sólidos, las prácticas de compostaje no se encuentran proporcionalmente desarrolladas. En general, la falta de guías para la aplicación de tecnologías apropiadas para la región y la falta de estándares de calidad para el producto final conspiran contra su progreso. La composta y el humus obtenidos mediante los procesos de descomposición controlada de los residuos orgánicos buscan reducir la cantidad de desechos sólidos que se deposita en rellenos sanitarios y por ende del lixiviado producido, proporcionando al mismo tiempo un insumo orgánico para el acondicionamiento de suelos para la producción agrícola y el abastecimiento de parques y áreas verdes de las ciudades. Estos productos podrían ser de suma utilidad para significativas áreas de muy baja fertilidad existentes en la región.

El compostaje en la región ha sido utilizado durante varias décadas en el pasado, registrándose la existencia de plantas con más de 60 años de existencia en México, El Salvador y Ecuador. Posteriormente, a partir de la década de 1970, se empezaron a instalar plantas más modernas en algunas ciudades de México, Venezuela y Brasil. La mayor parte de ellas tenían bandas de selección para separar productos reciclables y un sistema mecanizado de biodegradación aerobia mediante la formación de pilas y su volteo o a través de biodigestores rotatorios. Pocas plantas subsistieron, como consecuencia de problemas operativos y financieros (en general sus costos de operación no habían sido evaluados y eran sustancialmente más elevados de lo que el municipio podía solventar). Incluso algunos de los proyectos exitosos observados, tales como aquellos de plantas de gran escala de Vila Leopoldina y São Mateus, en São Paulo, han requerido infusiones de subsidios operativos a fin de seguir funcionando.

Dentro de los puntos críticos a considerar al evaluar la realización de proyectos de compostaje se encuentra la correcta identificación de la demanda de mercado. Para ello es necesario llevar a cabo estudios de mercado que determinen la demanda local de compost y la calidad requerida para satisfacer las necesidades de los usuarios locales, y hacer una evaluación realista de los precios de



mercado y el potencial de producir compost a un costo que asegure la viabilidad comercial del proyecto. El compost producido debe cumplir no solo con la calidad requerida por el mercado sino que debe satisfacer estándares de salud pública y medio ambiente. En consecuencia, los países que deseen promover el compostaje deben establecer reglamentos y normas apropiadas para la producción de compost y su uso.

También es importante utilizar tecnologías apropiadas. Las tecnologías de compostaje de residuos mezclados altamente mecanizadas son de capital intensivo y difíciles de operar. Las soluciones de bajo costo que producen constantemente compost de alta calidad generalmente involucran el uso de determinados residuos orgánicos en lugar de residuos mezclados (desechos verdes o de jardín, residuos orgánicos de mercado o desechos domésticos de alimentos separados en origen por ejemplo) y de tecnologías sencillas de volteo de pilas y/o entrada forzada de aire (estas tecnologías son muy comunes en las plantas verdes de compostaje de residuos en los EE.UU. y Europa).

Es decir, el compostaje no sólo debe ser visto como una solución de gestión de residuos, sino también como una empresa económica que opera en un mercado competitivo, por lo que debería ser impulsado por condiciones de demanda y no simplemente por la capacidad de producir un producto. Afortunadamente, la financiación a través de bonos de carbono está disponible hoy para los proyectos de compostaje (aplicando la metodología AM 0025 para 'emisiones evitadas a partir de residuos orgánicos a través de procesos alternativos de tratamiento

de residuos', o AMS II E para proyectos de pequeña escala), proporcionando una fuente adicional de ingresos que puede inclinar el resultado de un proyecto individual hacia la viabilidad comercial.

Entre las pocas experiencias que se encuentran en funcionamiento en la actualidad, existen plantas de compostaje en ciudades grandes de México como Guadalajara, Mérida, Naucalpan y el Distrito Federal. En el Distrito Federal se operan ocho plantas con diferentes características y capacidades, una a cargo del gobierno central que puede procesar 200 toneladas por día de residuos orgánicos procedentes del área de flores y hortalizas de la Central de Abasto, y 7 más pequeñas en las delegaciones Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Cuajimalpa, Gustavo A. Madero, Miguel Hidalgo, Tláhuac y Xochimilco. En El Salvador existen proyectos en fase piloto en algunos municipios con poblaciones con menos de 5.000 habitantes y en Argentina se están utilizando pilas estáticas aireadas que están bajando los costos de fabricación del compost.

Un ejemplo de gestión integrada de residuos que parte de la recolección selectiva y donde la educación de la comunidad, el reciclado, la recuperación de energía y el compostaje poseen roles protagónicos es el que se puede observar en la comuna de La Pintana, en el sur de Santiago de Chile, donde la Dirección de Gestión Ambiental (DIGA) del municipio realiza un extensa serie de actividades, algunas de las cuales se reflejan en el siguiente recuadro. Cabe destacar que a través de los programas de compostaje y lombricultura se reducen 30 ton/día de las 150 ton/día generadas en la comuna (20%).



Foto: CEAMSE (cortesía)

## SEPARACIÓN EN ORIGEN, RECICLAJE, COMPOSTAJE Y RECUPERACIÓN DE ENERGÍA EN LA PINTANA, SANTIAGO DE CHILE

La comuna de La Pintana se sitúa en la zona sur de Santiago de Chile y cuenta con una población aproximada de 200 mil habitantes, con una proporción de población mapuche cercana al 6%, el mayor porcentaje del área metropolitana de Santiago. El municipio fue creado a mediados de la década de 1980 con el objetivo de concentrar la población de pocos recursos de la ciudad, o políticamente conflictiva para el gobierno de ese entonces. Partiendo de los niveles más bajos que se registraban en Chile, los indicadores socioeconómicos de la comuna han evolucionado durante las últimas décadas al compás de la implementación de un Plan de Desarrollo Sustentable que ha tenido notables éxitos en la superación de la pobreza y en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del municipio.

En este plan se enmarca el programa de separación de residuos en origen, por el cual los vecinos deben: a) separar los residuos vegetales en un recipiente especial que se les facilita y entregar lo separado al camión recolector exclusivo para vegetales (la DIGA recolecta alrededor de 30 ton/día de residuos vegetales provenientes de 17 mil viviendas, 45 mil personas); b) entregar papeles, cartones y metales a los cartoneros o chatarreros que acompañan al camión recolector; y c) llevar vidrios, botellas plásticas y envases de tetrapack a puntos verdes distribuidos en la comuna, donde se encuentran campanas de recolección para el reciclado de PET y vidrio, que se realiza en colaboración con organizaciones de beneficencia. Partiendo de la recolección selectiva, la Dirección de Gestión Ambiental (DIGA) del municipio desarrolla una amplia serie de actividades relacionadas con la educación comunitaria, el reciclado, el compostaje y la recuperación de energía.

La DIGA posee una planta de compostaje donde se procesan 14 ton/día de restos de podas y vegetales obtenidos del programa de separación en origen. Dentro de estas actividades, se han desarrollado dos proyectos pilotos comunitarios de compostaje domiciliario, con la instalación de composteras individuales en 250 hogares de la comuna, que disminuyeron los residuos recolectados en esas viviendas.

La DIGA también cuenta con una planta de lombricultura que permite utilizar un innovador modelo de “ganadería intensiva” (donde el ganado son lombrices rojas californianas) para el tratamiento de residuos vegetales y la obtención de humus. Las restantes 16 ton/día de residuos vegetales recolectadas selectivamente se reducen mediante esta actividad. La DIGA utiliza el compost y el humus obtenidos en un programa de huerta ecológica, con el desarrollo de un invernadero y huerto urbano orgánico, de hortalizas y vegetales, para consumo individual.

Como parte del programa de separación, la DIGA también lleva adelante la iniciativa de separación de aceites de cocina, mediante la cual proporciona bidones de recolección a los vecinos que luego son recolectados una vez al mes. La DIGA recolecta el aceite usado y lo transforma

en biodiesel a través de un proceso de producción propio. El proyecto recibió el premio nacional a la innovación “AVONNI 2010”, en la categoría medio ambiente.

En La Pintana se desarrollan actividades de reciclaje como la construcción de jardineras (macetones fabricados a partir de neumáticos usados) y la capacitación brindada en el taller de mueblería urbana, diseñado para el aprovechamiento de los troncos de árboles cortados por distintos motivos en la comuna y el desarrollo de microemprendimientos. La DIGA también posee una champiñonera, que es una estructura desarrollada a partir de neumáticos usados, destinada al uso de los residuos generados en la mueblería urbana, para la producción de hongos comestibles (Hongo Ostra).

Varias actividades adicionales se llevan a cabo en La Pintana, como el desarrollo de Hongos Shiitake, la muestra de la casita eficiente, el deshidratador solar, la cocina solar, sala de capacitación comunitaria Ruca Verde y otras, entre las cuales se encuentra el pantano de fitodepuración, donde se realiza el tratamiento de agua proveniente de la acequia exterior, con plantas y especies acuáticas, para su limpieza y posterior utilización en regado del espacio público.



Foto: Germán Sturzenegger (cortesía)



## TRATAMIENTO TÉRMICO

El tratamiento térmico no se suele practicar en ALC, solo Brasil y algunas islas del Caribe tienen experiencias con incineradores de residuos sólidos urbanos. Según la Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), hay 34 de ellos en todo Brasil, aunque más de la mitad se encuentran en ciudades con menos de 50.000 habitantes, que no tienen la capacidad para contar con incineradores con un sistema adecuado de control de emisiones. Por su parte, Barbados adquirió, con financiamiento privado, un pequeño incinerador con capacidad de procesar una tonelada por día de residuos. También hay experiencias de este tipo en Bermuda (cuya planta de tratamiento térmico con aprovechamiento de energía eléctrica data de 1994), Martinique (desde 2002) y Saint Barth (a partir de 2001).

En el resto de América Latina y el Caribe, esta práctica se encuentra limitada a los residuos peligrosos y en algunos casos a los de servicios de salud, donde los estándares para sus emisiones está a la par de los que se maneja en los países industrializados, no así la capacidad de control de las autoridades regionales. Algunos residuos peligrosos y otros con alto poder calorífico, como aceite quemado, trapos impregnados con combustible y llantas, entre otros, suelen usarse como combustible alternativo en los hornos de las cementeras de la región, reduciendo el uso de combustible virgen.

En los últimos años, se han extendido en el mundo desarrollado distintas tecnologías de incineración de residuos con generación de energía, práctica llamada comúnmente waste to energy (WtE). Según el Earth Engineering Center de la Universidad de Columbia, en el 2007 los Estados Unidos poseían cerca de 90 plantas WtE en actividad y Europa en su conjunto aproximadamente 400, que procesaban una cantidad conjunta de 77 millones de toneladas de residuos anuales y generaban casi 50 TWh de electricidad al año<sup>44</sup>. El creciente costo del tratamiento y la disposición final de los residuos, sumados a las reglamentaciones que incentivaron el uso de nuevas tecnologías menos contaminantes, han sido factores determinantes en este desarrollo. Sin embargo, en ALC tampoco se registra un desarrollo a gran

escala del tratamiento térmico de RSU con recuperación energética; solo se cuenta con las experiencias caribeñas ya mencionadas y la elaboración de algunos estudios de pre-factibilidad, especialmente en Brasil y Chile.

Históricamente, las razones para la falta de proyectos WtE han sido<sup>45</sup>: a) el elevado nivel de inversión de capital, ya que es una tecnología de alta complejidad operativa y requiere de personal altamente calificado; b) el bajo valor calorífico de los residuos en ALC, cuya composición, con un alto porcentaje de residuos húmedos alimenticios, no es la propicia para la mejor productividad de la tecnología (solo en las grandes ciudades con altos niveles de desarrollo comercial e industrial los valores caloríficos ideales, de 6 ó 7 MJ/Kg, son plausibles de lograr); y c) la dificultad de un suministro en cantidad estable de residuos combustibles, con variaciones semanales que no excedan el 20 por ciento. Asimismo, el carácter monopólico de los mercados energéticos de varios países de la región ha atentado contra la obtención de un precio de venta que ayude a obtener la viabilidad económica de los proyectos.

Últimamente, la saturación de varios de los rellenos sanitarios utilizados en las grandes ciudades de ALC, el alto costo social y político de encontrar terrenos propicios para nuevas soluciones de disposición final adecuada, la disponibilidad de nuevas fuentes de financiamiento para el desarrollo de energías alternativas y la evolución de las tecnologías de tratamiento térmico con aprovechamiento energético a técnicas modernas más eficientes y no contaminantes han abierto las puertas de esta solución a la consideración de los gobiernos de la región. La decisión se deberá basar en los resultados de estudios de factibilidad caso por caso.

<sup>44</sup> Medida de energía (50 TWh son equivalentes a 50.000.000 MWh).

<sup>45</sup> Rand, T. J. Haukohl and U. Marxen. (2000). *Municipal Solid Waste Incineration: A Decision-Maker's Guide*. Washington, DC: The World Bank.

El tratamiento de los residuos es más factible a partir de la separación de los mismos. En ALC, el reciclaje formal en plantas de separación es casi inexistente en la actualidad. El reciclaje informal por su parte, está muy extendido pero se desconocen las cantidades recicladas.

El compostaje, emprendido en numerosas oportunidades en ALC, podría recibir un fuerte impulso con el uso de fondos de carbono.

La incineración casi no ha sido utilizada en ALC, pero tecnologías más eficientes de tratamiento térmico con aprovechamiento energético de los residuos pueden otorgar una opción de tratamiento válida en grandes ciudades que debe ser estudiada en cada caso.

## DISPOSICIÓN FINAL

La disposición final de los RSU en América Latina y el Caribe aún sigue siendo uno de los problemas más difíciles de resolver en el manejo de los residuos sólidos urbanos. El relleno sanitario es el principal sistema usado para disponer los residuos sólidos de forma económica y ambientalmente segura. Sin embargo, solo un 54,4% de la población cuenta con servicio de disposición final adecuada de sus residuos en rellenos sanitarios, y en rigor, la semántica del término es distinta entre los países, lo que puede provocar un sesgo a su sobreestimación.

Se entiende que un relleno sanitario para el confinamiento de los residuos sólidos municipales comprende el esparcimiento, acomodo y compactación de los residuos sobre un lecho impermeable, su cobertura con tierra u otro material inerte por lo menos diariamente, para el control de la proliferación de vectores y el manejo adecuado de gases y lixiviados, con el fin de evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población. El relleno sanitario cuenta con proyecto de ingeniería, control de ingreso en la puerta, pesaje y no existen segregadores en el sitio.

El término vertedero controlado ha empezado a utilizarse asiduamente en los últimos 10 años para simbolizar a

vertederos a cielo abierto que han recibido algún tipo de control o a rellenos sanitarios que han sido gradualmente abandonados con los años y han perdido las características necesarias para considerarse como tales. Esto provoca la confusión en la población del municipio, que sigue considerando relleno sanitario al vertedero, lo que finalmente provoca rechazo hacia el primero. En ALC, un 18,5% de la población está cubierto mediante el uso de vertederos controlados.

Por su parte, los vertederos a cielo abierto representan uno de los aspectos más contaminantes y perjudiciales para el ambiente y la salud derivados de la mala gestión de los residuos sólidos. El término se relaciona con lugares donde los residuos se arrojan indiscriminadamente, sin ningún tipo de cuidado o tratamiento. En ALC, se cubre a un 23,3% de la población con el uso de vertederos a cielo abierto. Tanto en los vertederos controlados como en los vertederos a cielo abierto es común encontrar la presencia de personas (hombres, mujeres y niños) que trabajan en condiciones insalubres realizando la selección de materiales aprovechables.

Un caso que ejemplifica la problemática es el de Paraguay, donde a causa de la presión ejercida por la legislación nacional (que penaliza el “procesamiento ilícito de desechos”), se están llevando a cabo 21 investigacio-



nes previas (procedimientos administrativos penales) en vertederos municipales y 13 en vertederos clandestinos, sobre la actuación de funcionarios públicos de los municipios donde se encuentran los vertederos, por no realizar de forma correcta el servicio de disposición final. Los funcionarios argumentan en su descargo la falta de recursos para adecuar la infraestructura y operación de los sitios.

Continuando con las prácticas inadecuadas y altamente contaminantes, los residuos de un 2% de la población de ALC se queman a cielo abierto, mientras que un 1,8% adicional se arroja en cuerpos de agua o se utiliza como alimento de animales y otras prácticas no recomendadas. En total, los residuos de un 27,1% de la población latinoamericana se disponen sin ningún tipo de cuidados, se queman o usan como alimento.

TABLA 29: FORMAS DE DISPOSICIÓN FINAL POR POBLACIÓN EN ALC (%)

PAÍS	RELLENO SANITARIO	VERTEDE-RO CONTROLADO	VERTEDE-RO A CIELO ABIERTO	QUEMA A CIELO ABIERTO	OTRAS FORMAS (CUERPOS DE AGUA, ALIMENTO DE ANIMALES, ETC.)
Argentina	64,7	9,9	24,6	0,8	0
Belice	0	0	85,2	14,8	0
Bolivia	44,7	16,4	10,6	1,9	26,3
Brasil	55	20,2	24,5	0	0,3
Chile	81,5	13,8	4,0	0	0,7
Colombia	81,8	4,1	12,5	1,2	0,3
Costa Rica	67,5	23,5	9,1	0	0
Ecuador	30,2	46,3	20,5	0,8	2,1
El Salvador	78,2	0	13,8	7,3	0,6
Guatemala	15,4	9,6	69,8	0	5,1
Guyana	-	-	-	-	-
Honduras	11,3	59,9	15	13,8	0
Jamaica	0	100	0	0	0
México	65,6	12,1	12,4	5,9	4
Nicaragua	0	19,6	59,3	7,5	13,6
Panamá	41,7	16	23,4	4,7	14,2
Paraguay	36,4	40,2	23,4	0	0
Perú	43,5	10,6	45,3	0,6	0
Rep. Dominicana	33,7	24,5	31,6	10	0,2
Uruguay	3,8	68,2	18,1	0	9,8
Venezuela	12,9	40,9	45,6	0,5	0
ALC	54,4	18,5	23,3	2	1,8

Fuente: Software - Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010  
 - Información no disponible

Al realizar un análisis por país, además de las altas coberturas con rellenos sanitarios presentadas por Colombia (81,8%) y Chile (81,5%), se destaca el porcentaje obtenido en El Salvador (78,2%), cuyo alto valor se encuentra seguramente influido por la emisión del decreto de prohibición del uso de botaderos a fines de 2007. Por el contrario, el uso de vertederos a cielo abierto se encuentra altamente difundido en Belice (los residuos del 85,2% de las personas son dispuestos de esa forma)<sup>46</sup>, Guatemala (69,8%) y Nicaragua (59,3%). La quema de residuos a cielo abierto y la disposición en cuerpos de agua o la utilización como alimentos de animales son especialmente preocupantes en Bolivia, Belice, Nicaragua, Honduras y Panamá.

Con relación al tamaño de la población de los distintos municipios, la información relevada y los indicadores construidos permiten observar en general una relación directa entre la cantidad de habitantes y la disposición adecuada de los residuos y, al mismo tiempo, una relación inversa entre el tamaño poblacional y la disposición en vertederos a cielo abierto. Un detalle de la información de cobertura de rellenos sanitarios y vertederos a cielo abierto por distintos tamaños de población se presenta en las siguientes tablas:



Foto: Ing. Pilar Tello (cortesía)



Foto: CEAMSE (cortesía)



<sup>46</sup> Actualmente se encuentra en ejecución un proyecto financiado con el apoyo del BID para la disposición en relleno sanitario de los residuos generados en Belice City, ciudad más poblada del país.

TABLA 30: POBLACIÓN DE ALC CUBIERTA POR RELLENOS  
 SANITARIOS SEGÚN TAMAÑOS POBLACIONALES (%)

PAÍS	MICRO	PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE	MEGA	PAÍS
Argentina	9,4	24,5	62,7	89,4	..	64,7
Belice	0	-	0	-	..	0
Bolivia	0	0	26	86,2	..	44,7
Brasil	35,2	46,3	45,5	65,3	100	55
Chile	50,7	54,5	90,5	100	..	81,5
Colombia	65,1	56,5	78	100	100	81,8
Costa Rica	0	63,1	69,8	100	..	67,5
Ecuador	15,4	13,5	15,9	53,1	..	30,2
El Salvador	76,9	82,4	74,9	85	..	78,2
Guatemala	0	0	7,8	85	..	15,4
Guyana	-	-	0	-	-	*
Honduras	0	13,7	29,3	0	..	11,3
Jamaica	0	0	0	0	..	0
México	33,6	29,4	76,9	95,6	0	65,6
Nicaragua	-	0	0	0	..	0
Panamá	0	0	39,1	100	..	41,7
Paraguay	28,9	28,6	30	100	..	36,4
Perú	0	0	5,4	55,7	100	43,5
Rep. Do- minicana	0	0	24,6	81,2	..	33,7
Uruguay	0	0	26,8	0	..	3,8
Venezuela	0	0	12	21,5	..	12,9
ALC	33,4	34,4	49,3	73,7	78,3	54,4

Fuente: Software - Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010

Micro: ≤15.000 habitantes; Pequeño: 15.001 - 50.000 habitantes ; Mediano: 50.001 - 300.000 habitantes ; Grande: 300.001 - 5.000.000 habitantes ; Mega > 5.000.000 habitantes

- Información no disponible / ..Sin población de ese tamaño

\*Datos insuficientes para calcular la variable agregada a nivel país

TABLA 31: POBLACIÓN DE ALC CUBIERTA POR VERTEDEROS A CIELO ABIERTO SEGÚN TAMAÑOS POBLACIONALES (%)

PAÍS	MICRO	PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE	MEGA	PAÍS
Argentina	75,4	57,8	25	5,2	..	24,6
Belice	80	-	90	-	..	85,2
Bolivia	50,8	40,2	6,2	0	..	10,6
Brasil	62,8	44,7	15,7	8,3	0	24,5
Chile	1,5	20,7	0	0	..	4,0
Colombia	21,4	36,9	9,6	0	0	12,5
Costa Rica	23,2	25,1	0	0	..	9,1
Ecuador	73,4	46,5	23,7	0	..	20,5
El Salvador	11,1	10	17,5	10	..	13,8
Guatemala	100	100	53,4	0	..	69,8
Guyana	-	-	100	-	-	*
Honduras	40,2	19,1	0	0	..	15
Jamaica	0	0	0	0	..	0
México	39,7	40,5	7,2	0,2	0	12,4
Nicaragua	-	75,9	71,1	10	..	59,3
Panamá	74,7	47,6	11,5	0	..	23,4
Paraguay	27,8	14,3	33,3	0	..	23,4
Perú	53,5	89,8	84,8	18,5	0	45,3
Rep. Dominicana	71,3	69,4	21,9	0	..	31,6
Uruguay	28,2	27	36,6	0	..	18,1
Venezuela	100	61,3	45,1	35,5	..	45,6
ALC	51,3	46,5	22,2	6,3	-	23,3

Fuente: Software - Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010

Micro: ≤15.000 habitantes; Pequeño: 15.001 - 50.000 habitantes; Mediano: 50.001 - 300.000 habitantes; Grande: 300.001 - 5.000.000 habitantes; Mega > 5.000.000 habitantes

- Información no disponible

..Sin población de ese tamaño

\*Datos insuficientes para calcular la variable agregada a nivel país

Al realizar una comparación entre los valores estimados en la EVAL 2002 y los obtenidos en la EVAL 2010 (ver gráfico siguiente), se observa un aumento significativo en la cobertura de rellenos sanitarios, del 22,6% al 54,4%. Tal incremento en principio puede explicarse por una leve reconversión de los vertederos controlados (su uso disminuye de 23,7% a 18,5%), pero principalmente se observa una fuerte disminución en el uso de vertederos a cielo abierto, de 45,3% a 23,3%, lo que permite suponer el cierre de los mismos y su reemplazo

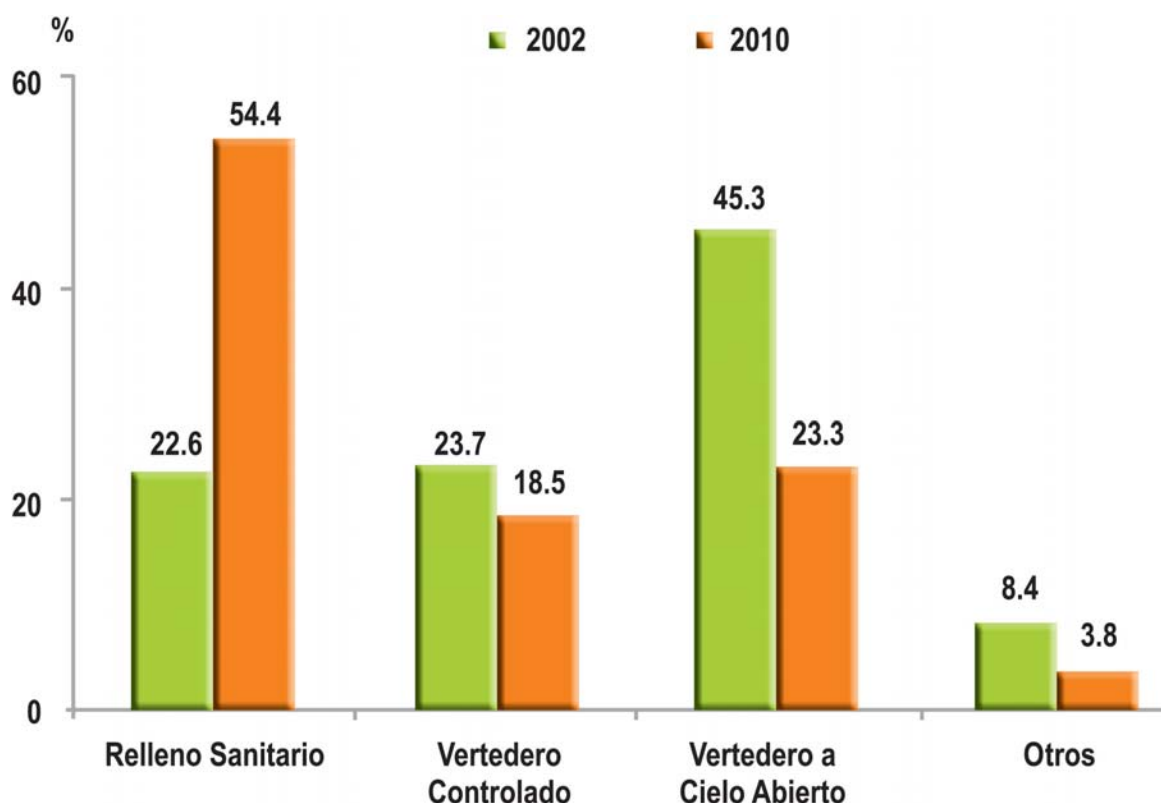
por rellenos sanitarios. En ese sentido, se observa una gran baja en el uso de vertederos a cielo abierto en Colombia (de 54% a 12,5%), Brasil (de 59,6% a 24,5%) y México (de 40% a 12,4%), lo que explica en gran medida las cifras agregadas para ALC.

En el caso particular de Colombia, el gobierno lanzó con éxito en el año 2005, el plan “Colombia sin Botaderos a Cielo Abierto” el cual resultó en una reducción notoria de vertederos a cielo abierto. En el caso de México,

si bien no existió un plan específico que atienda el problema, influyó en este avance la normativa nacional y estatal, y la voluntad política de varios municipios importantes en términos de población del país que decidieron dar una solución al problema ya sea con la construcción

de nuevos rellenos sanitarios o la mejora de vertederos controlados. Las ciudades de Puebla y Querétaro son ejemplos de lo anterior. El mismo fenómeno se ha dado en Brasil en estados como Sao Paulo y ciudades como Río de Janeiro o Porto Alegre.

GRÁFICO 27: COBERTURA DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS EN ALC – AÑOS 2002-2010.



Fuente: Elaboración propia en base al software de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010

Más allá de las razones específicas previamente identificadas, en términos generales, la disminución del uso de botaderos desde 2002 hasta 2010 y el aumento en más de dos veces y media de la población atendida por rellenos sanitarios son logros notables que también parecen haber sido impulsados por dos razones. En primer lugar, una razón probable es el aumento en la región de los proyectos de utilización de biogás de rellenos sanitarios, lo que se encuentra relacionado con la disponibilidad de financiamiento de los bonos de carbono. Este mecanismo proporciona pagos anuales por la reducción en las emisiones de metano. El financiamiento es a resultado, lo que significa que sólo está disponible cuando las reducciones proyectadas de emisiones de metano son

efectivamente logradas, según el desempeño del proyecto certificado a través de un monitoreo operativo verificable. Por lo tanto, el financiamiento con bonos de carbono motiva a los operadores de rellenos sanitarios a introducir mejoras sustanciales en el diseño y la operación del relleno sanitario para que la generación de biogás y la colección sea mayor (como la recogida de lixiviados y sistemas de control, mejor cobertura diaria y final, compactación mejorada y monitoreo operativo, entre otros). En términos más simples, solo un relleno sanitario bien diseñado y operado puede generar reducciones de emisiones de metano y obtener ingresos mediante bonos de carbono.



La segunda razón puede radicar en la ya mencionada tendencia hacia mayores vertederos regionales, que son escogidos cada vez más por sus importantes economías de escala que reducen el costo por tonelada de los residuos dispuestos. Asimismo, la generación y recolección eficiente de biogás es más factible en grandes vertederos, lo que permite atraer un volumen importante de finan-

ciamiento de carbono a bajo costo. Además, los rellenos sanitarios regionales hacen mucho más fácil alcanzar un control regulatorio eficaz, al permitir el cierre de varios vertederos a cielo abierto al mismo tiempo, introducir mejoras en el monitoreo operativo y el mantenimiento de registros.

## RELLENOS SANITARIOS REGIONALES Y BIOGÁS EN MONTERREY, ESTADO DE NUEVO LEÓN, MÉXICO

Como ya se explicó anteriormente (ver página 68) SIMEPRODESO opera 3 estaciones de transferencia y 14 rellenos sanitarios regionales distribuidos en el estado de Nuevo León, México. Uno de los mismos, Salinas Victoria, que se encuentra ubicado al norte del área metropolitana de Monterrey y cuenta con una planta de reciclaje con capacidad para procesar 1.000 toneladas de residuos mezclados por día, recibe 750 camiones diarios que trasladan más de 4.500 toneladas de residuos.

En el área ya clausurada del relleno Salinas Victoria, SIMEPRODESO y la empresa privada Bioeléctrica de Monterrey conformaron la empresa Bioenergía de Nuevo León para operar, desde el 19 de septiembre del 2003, una planta de generación de energía eléctrica a través del biogás capturado del relleno. Luego de las primera y segunda fases (Monterrey I y II), la planta cuenta con una capacidad instalada de 12,72 Mw, que se espera ampliar en una tercera fase a cerca de 17 Mw, lo que convertiría a la planta de Bioenergía de Nuevo León en una de las tres más grandes del mundo en capacidad de generación.

A febrero 2010, la operación de la planta ha evitado emisiones a la atmósfera en cerca de 85.000 toneladas de gas metano, con una generación de 409.000 MWh de electricidad. La energía generada se utiliza para el alumbrado público de la ciudad de Monterrey y su área conurbada, incluyendo a los municipios de San Nicolás de los Garza, Guadalupe, Apodaca, Santa Catarina, General Escobedo y San Pedro Garza García, y para la prestación del servicio a las líneas 1 y 2 del Metro, al Palacio de Gobierno, la Macroplaza de Monterrey, al Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) del estado de Nuevo León y al sistema de agua y drenaje de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Monterrey.



Foto: Ing. Pilar Tello (cortesía)

La EVAL 2010 estimó que los residuos del 54,4% de los habitantes de América Latina y el Caribe son dispuestos en rellenos sanitarios, un aumento significativo desde el 22,6% registrado en 2002. Al mismo tiempo, el uso de vertederos a cielo abierto disminuyó del 45,3% al 23,37%.

La nueva normativa, la voluntad política de los gobiernos, el financiamiento de carbono y la adopción de esquemas regionales de disposición parecen ser los principales motores del notable mejoramiento de la disposición final en el período.

## INFORMALIDAD EN LA SEGREGACIÓN Y EL RECI- CLAJE DE MATERIALES

Las condiciones socioeconómicas de la población vinculada informalmente a los residuos sólidos urbanos están relacionadas con la extrema pobreza. La caracterización indica viviendas muy precarias, con hacinamiento y falta de cobertura social. En cuanto a la educación, los niveles de escolarización son muy bajos y se observa una

gran deserción escolar de niños y adolescentes. Es un sector que se caracteriza por la exclusión social.

Pepenadores en México, “catadores” en Brasil, cartoneiros o cirujas en Argentina (según segreguen en las calles o en los vertederos), cachureros en Chile, chamberos en Ecuador, cirujas en República Dominicana, hurgadores en El Salvador, segregadores en el Perú, en todas las ciudades de América Latina y el Caribe existe una gran cantidad de personas que recolectan, separan y comercializan materiales provenientes de los residuos sólidos de las ciudades y hacen de esta actividad su principal fuente de ingreso.



La cantidad de personas que se dedican a esta labor fue estimada en 500.000 por la OPS durante el 2005<sup>47</sup>. La EVAL 2010 estimó 8,57 segregadores cada 10.000 habitantes en ALC, lo que se traduce en una cantidad de trabajadores informales de los residuos urbanos levemente superior a 400.000 para el total de la región, en línea con el valor estimado por la OPS en 2005. Cabe mencionar que esta población es muy cambiante

y difícil de censar. Algunas estimaciones la ubican en el orden de los 3,8 millones de personas<sup>48</sup>. Asimismo, la escasa información disponible en los municipios no permitió el levantamiento completo de la información, por lo que podría considerarse la estimación realizada en esta evaluación como conservadora. La EVAL 2010 estimó los siguientes valores de cantidad de segregadores cada 10.000 habitantes y totales en los distintos países de ALC:

<sup>47</sup> OPS: Informe de la Evaluación regional de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe, 2005.

<sup>48</sup> Medina, Martín: Community-Based Recycling Initiatives, Grassroots Development; 2008.

TABLA 32: CANTIDAD DE SEGREGADORES  
CADA 10.000 HABITANTES EN ALC

PAÍS	AGRUPADOS EN ORGANIZACIONES	EN PLANTAS DE SEPARACIÓN (A)	EN SERVICIOS DE RECOLECCIÓN (B)	EN VEREDEROS (C)	EN OTROS LUGARES (D)	SUBTOTAL (A+B+C+D)
Argentina	3,85	1,91	14,68	3,19	0,71	20,49
Belice	-	-	-	11,73	-	11,73
Bolivia	1,87	0	0,57	1,67	4,31	6,55
Brasil	1,77	1,19	0	2,22	1,7	5,11
Chile	0	0	0,39	0,46	-	0,85
Colombia	3,88	5,74	14,51	*	9,73	29,98
Costa Rica	*	0,43	*	*	*	*
Ecuador	*	1,23	1,42	2,21	*	4,86
El Salvador	*	*	*	-	2,39	*
Guatemala	0	2,12	0,09	0,67	*	2,88
Guyana	-	-	-	*	-	*
Honduras	0,81	0,16	0,35	0,25	0,46	1,22
Jamaica	-	-	-	-	..	-
México	0,93	0,57	0,47	0,42	1,84	3,3
Nicaragua	*	8,03	2,51	1,81	*	12,35
Panamá	*	9,77	3,66	9,76	-	23,19
Paraguay	0	1,64	0,44	3,2	2,84	8,12
Perú	0,22	0,11	1,46	0,86	1,8	4,23
Rep. Dom.	*	*	*	7,06	*	7,06
Uruguay	0,51	3,3	15,11	2,74	2,99	24,14
Venezuela	0	0	0	2,07	*	2,07
ALC	1,61	1,47	2,74	1,82	2,54	8,57

Fuente: Software - Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010 - Información no disponible  
\* Datos insuficientes para calcular la variable agregada a nivel país



TABLA 33: NÚMERO DE SEGREGADORES URBANOS EN ALC

PAÍS	AGRUPADOS EN ORGANIZACIONES	EN PLANTAS DE SEPARACIÓN (A)	EN SERVICIOS DE RECOLECCIÓN (B)	EN VERTEDEROS (C)	EN OTROS LUGARES (D)	SUBTOTAL (A+B+C+D)
Argentina	14.465	7.176	55.156	11.985	2.668	76.985
Belice	-	-	-	192	-	192
Bolivia	1.248	-	380	1.115	2.877	4.372
Brasil	29.930	20.123	-	37.540	28.747	86.409
Chile	-	-	595	702	-	1.296
Colombia	13.486	19.951	50.434	*	33.820	104.204
Costa Rica	*	129	*	*	*	*
Ecuador	*	1.134	1.310	2.038	*	4.482
El Salvador	*	*	*	-	952	*
Guatemala	-	1.508	64	476	*	2.048
Guyana	-	-	-	*	-	*
Honduras	318	63	138	98	181	479
Jamaica	-	-	-	-	-	-
México	8.009	4.908	4.047	3.617	15.845	28.417
Nicaragua	-	2.680	837	604	-	4.121
Panamá	*	2.564	960	2.561	-	6.085
Paraguay	-	651	175	1.271	1.128	3.225
Perú	499	250	3.312	1.951	4.084	9.597
Rep. Dom.	-	-	-	2.355	-	2.355
Uruguay	159	1.029	4.713	855	933	7.529
Venezuela	-	-	-	5.612	*	5.612
ALC	75.470	68.907	128.439	85.314	119.064	401.725

Fuente: Software - Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010 e información en línea suministrada por la División de Población de Naciones Unidas.

- Información no disponible

\* Datos insuficientes para calcular la variable agregada a nivel país

Los recicladores informales desarrollan sus actividades en precarias condiciones sanitarias, expuestos a una alta inestabilidad laboral, sin ningún tipo de seguridad ocupacional ni vinculación con los sistemas de protección social. Sus jornadas de trabajo son prolongadas, sus medios de trabajo son rudimentarios, no poseen equipos de protección personal, utilizan sus manos y dependen de compradores intermediarios que les fijan los precios y las formas de pago<sup>49</sup>.

En algunos países los residuos recolectados por los recicladores informales en las calles son trasladados hasta centros informales de acopio (en algunos casos viviendas) y son clasificados para su posterior venta a intermediarios en la comercialización de materiales reciclables. Los residuos no comercializables (rechazos) son posteriormente abandonados de manera indiscriminada, especialmente en las márgenes de cauces y/o en la vía pública. En general la participación de un intermediario

<sup>49</sup> Terraza, Horacio y Sturzenegger, Germán: Dinámicas de Organización de los Recicladores Informales, Tres casos de estudio en América Latina, 2010.



que aporta la capacidad de acopio y/o transporte implica una explotación de los separadores que deben comercializar los productos separados a precios significativamente más bajos que los de mercado. Esta situación genera diversos problemas de tipo social, ambiental y de gestión propiamente dichos. Los municipios poseen muy poca experiencia en tratar con esta problemática y buscar una manera de solucionarla. La formalización de estos grupos como parte del sistema de gestión municipal es aún muy incipiente.

Una situación similar se da en los vertederos a cielo abierto. En estos casos existe un mayor nivel de experiencia en términos de incorporación del grupo informal al sistema de gestión integral en los casos en que se ha intentado cerrar el vertedero para establecer rellenos sanitarios. Si bien son pocos los ejemplos exitosos, se ha identificado que la falta de un programa de incorporación del grupo informal al sistema formal liderado por las autoridades municipales es el motivo más usual de fracaso, no solo desde el punto de vista social, sino para la construcción de la infraestructura misma.

Sin embargo, algunos grupos de recicladores informales han logrado abandonar esas condiciones de trabajo y mediante su propia iniciativa han formado organizaciones de recicladores, cooperativas, gremios, microempresas, asociaciones u otras formas de organización y formalización de su actividad. Se estima que en América Latina hay 1.000 organizaciones diseminadas por toda la región que se dedican a esta actividad, más que en cualquier otra región del mundo<sup>50</sup>. Según los valores obtenidos por la EVAL 2010, 1,61 segregadores cada 10.000 habitantes se encuentra bajo alguna forma de organización, lo que representa un porcentaje levemente inferior al 20% de la cantidad total de recicladores.

En Colombia, según información de las asociaciones de recicladores, la actividad del reciclaje se ejerce desde hace más de 60 años, existiendo una población aproximada de 20.000 familias, cuyo medio de subsistencia es la recuperación y comercialización de material reciclable. De estas familias, el 30% se encuentran asociadas en 128 cooperativas afiliadas a la Asociación Nacional de Recicladores (ANR) y el 70% trabajan en forma independiente. Por su parte, la EVAL 2010 estimó que

Colombia posee cerca de 100.000 recicladores informales de residuos urbanos, lo que la convierte en la nación latinoamericana con mayor número de segregadores, seguida por Brasil y Argentina. En términos generales, el gremio de los recicladores, según la ANR, se caracteriza por contar con una baja capacidad de recuperación, acopio y transformación de materiales reciclables (infraestructura y equipos) que permita generar valor agregado y mayores ingresos. Por lo tanto, sus condiciones económicas, financieras y de organización, son muy deficientes o inexistentes, lo que genera pésimas condiciones de vida y algunas veces inhumanas, inexistencia de servicios de salud, bienestar social y de garantías sociales y laborales. Esta situación los obliga a acudir a los servicios de la intermediación.

En Brasil, a fines de la década de 1980 y principios de 1990, asociaciones de catadores como la de Sao Paulo (COOPAMARE) y Belo Horizonte (ASMARE) empezaron a recibir el apoyo de movimientos sociales, organizaciones de la sociedad civil y religiosas, transformándose en actores estratégicos en el proceso de interlocución con los gobiernos municipales<sup>51</sup>. Más allá del protagonismo adquirido en la recientemente sancionada Ley de Residuos Sólidos de Brasil, esta creciente importancia fue acompañada por importantes cambios normativos, entre los cuales sobresale la sanción del decreto 5.940/06 que instituyó la colecta selectiva en organismos públicos federales (que totalizan más de 10.000 entidades) y la entrega de material reciclable a las organizaciones de catadores. Otro importante avance normativo fue la sanción de la Ley 11.445/07 que dejó exentas del proceso de licitaciones nacionales a la contratación de asociaciones y cooperativas de catadores en programas de recolección selectiva municipal. Actualmente existen cuatro programas municipales de recolección selectiva que involucran un número considerable de catadores organizados: Porto Alegre (450 catadores), Sao Paulo (700), Belo Horizonte (380) y Londrina (400). Sobre este último caso, se expone en detalle en el recuadro a continuación.

50 Terraza H. y Sturzenegger G., obra citada.

51 Terraza H. y Sturzenegger G., obra citada.

## INTEGRACIÓN DE RECICLADORES INFORMALES EN LONDRINA, ESTADO DE PARANÁ, BRASIL

Londrina es una ciudad de aproximadamente 500.000 habitantes localizada en el estado de Paraná, al sur de Brasil. De la generación diaria de residuos sólidos, que alcanza las 390 t, se reciclan 90 t (un 23%), lo que representa uno de los mayores indicadores de recuperación de materiales reciclables de América Latina. Este logro tiene como principal aliado a uno de los más altos indicadores de cobertura de recolección selectiva de la región, que alcanza el 90% de los residuos generados.

Los valores mencionados se fundamentan principalmente en el programa Reciclando Vidas, lanzado en el 2001 con el objetivo inicial de incorporar en el sistema formal de recolección selectiva y separación en la planta municipal a los catadores del vertedero a cielo abierto que la municipalidad deseaba clausurar, organizados bajo la figura de una ONG. Luego, el programa se extendió a los catadores de rua, lo que generó la ampliación del área de recolección y el aumento de las asociaciones participantes, que incrementaron su número de 13 en 2001, a 23 en 2002 y 33 en 2009.

Los 400 catadores que participan en el programa actualmente (con un gran porcentaje de participación femenina), desarrollan sus tareas de recolección selectiva en 33 sectores de la ciudad, segmentada por la autoridad municipal con el objetivo de concederle la prestación del servicio a cada una de las 33 asociaciones que participan del programa, evitando la competencia y garantizando para todas ellas el acceso a áreas con buena producción reciclable. En cada zona los catadores son responsables por la recolección puerta a puerta del material reciclable producido en su sector, así como también por su separación y posterior comercialización. El control de la recolección se realiza por personal de supervisión del municipio y por la población, a través del servicio de atención al ciudadano (SAC).

El material recolectado se acopia en distintos puntos de la ciudad (Bandeiras), donde la empresa encargada de la recolección regular se responsabiliza por su traslado a centrales de separación (triagem). Existen 33 centrales en la ciudad, una por cada organización, que son operadas en turnos regulares de 8 horas y posibilitan una remuneración promedio mensual de sus trabajadores de US\$231. Luego, los catadores deciden qué materiales comercializarán en forma independiente y cuáles a través de la CEPEVE. La Central de Pesagem, Prensagem e Vendas (CEPEVE), instalada en un galpón municipal de las afueras de la ciudad desde 2001 y manejada por un Consejo formado por representantes de las 20 organizaciones participantes, posee dos balanzas de hasta 500kg y 8 prensas que permiten pesar y prensar el material para su posterior comercialización. Los precios de venta obtenidos por la CEPEVE son significativamente mayores, aunque el tiempo requerido para el cobro es superior a la venta independiente.

El funcionamiento del programa de recolección selectiva y reciclaje representa un costo mensual para el municipio de US\$115.000, compuesto por el costo del transporte de las Bandeiras al triagem y desde esas centrales a la CEPEVE (del material comercializado a través de ella), lo que representa casi un 30% del monto que el municipio destina mensualmente en materia de

recolección regular y operación del relleno sanitario. Los recursos municipales que se destinan a la gestión de RSU son cobrados junto a la tasa de limpieza pública a través del Imposto sobre a Propriedade Predial (IPTU) y se destina al fondo de Urbanización de Londrina (FUL). El costo estimado de la recolección selectiva y el reciclado es cercano a US\$40/ton, inferior al promedio brasileño de recolección regular. Cabe destacar que la disminución de los residuos enviados a disposición final alarga la vida útil del relleno sanitario y reduce la cantidad necesaria de equipo rodante de recolección, transporte y disposición final.

El caso Londrina también debe su éxito a la existencia de una modalidad de contratación de recolección de residuos regular por precio global, lo que incentiva el apoyo de la empresa recolectora a la reducción de generación de los residuos y el aprovechamiento del material reciclable, al contrario de los incentivos presentes en un contrato por tonelada recolectada. Actualmente, las especificaciones sobre modalidades de contratación de cooperativas de catadores para la recolección selectiva que se encuentran plasmadas en la Ley 11.445/07 abren una posibilidad a la remuneración directa, lo que podría mejorar significativamente los ingresos de los catadores.



En líneas generales, los recicladores vinculados a una forma organizativa se caracterizan por tener mejores condiciones laborales. Los beneficios que obtienen se derivan fundamentalmente de mayores volúmenes y mejores precios de venta, una menor dependencia de los intermediarios y mayores posibilidades de adicionar valor a los materiales. Por otra parte, una vez legalmente constituidas las organizaciones se encuentran en condiciones de entablar contratos con gobiernos locales, facilitando su integración al sistema formal de RSM, y acceder a convenios con organizaciones no gubernamentales u organismos internacionales, facilitando su acceso a financiamiento.

El desarrollo de las organizaciones de recicladores y su inclusión en programas municipales de recolección selectiva depende en gran medida de la existencia de un marco normativo que los reconozca como actores con capacidad de asumir compromisos legales e institucionales. No es casualidad que Brasil y Colombia, dos países donde existe este tipo de normativa, sean los más avanzados de la región en términos de formalización. Justamente en Bogotá, Colombia, el 4 de marzo del 2008, en la III Conferencia Latinoamericana de Recicladores, se realiza la siguiente declaración:

## DECLARACIÓN DE LA III CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE RECICLADORES

En Bogotá D.C. entre el 1 y el 4 de marzo de 2008, los delegados de 15 países latinoamericanos representando a Argentina, Chile, Perú, Brasil, Bolivia, México, Puerto Rico, Costa Rica, Guatemala, Ecuador, Paraguay, Venezuela, Nicaragua, Haití y Colombia, se pronuncian por las organizaciones de base de recicladores, pepenadores, cartoneros, cirujas, clasificadores, buceadores, guajeros, minadores, catadores, Thawis, barequeros y un sin número de denominadores, según el sitio donde trabajen.

En el marco del III Congreso Latinoamericano de Recicladores, declaramos los siguientes compromisos a la opinión pública, los gobiernos, las comunidades, la sociedad en general, las agencias de cooperación y a nuestras propias organizaciones:

1. Promover el reconocimiento mundial de la profesión de los recicladores y sus organizaciones, mediante la creación de espacios de discusión y el desarrollo de estrategias de presencia activa en dichos escenarios.
2. Generar acciones y estrategias para el reconocimiento de la Red Latinoamericana de Organizaciones de Recicladores R.L.O.R, y certificar el trabajo y la profesión de los recicladores y nuestras organizaciones.
3. Comprometerse a compartir conocimiento con recicladores y sus organizaciones nacionales, sus estructuras locales y a los miembros de los diferentes movimientos.
4. Promover el progreso de los recicladores y sus organizaciones en la cadena de valor, para ganar acceso y participación en la renta que genera la actividad.
5. Contribuir a la movilización mundial desde cada país, en un esfuerzo articulado que busque la proclamación del día mundial del reciclador, orientado al reconocimiento de la actividad y las personas que la ejercen.
6. Los participantes del congreso demandan a los poderes públicos y a los gobiernos que prioricen a las organizaciones de recicladores en el sistema de gestión de residuos sólidos, dando las condiciones requeridas para su efectiva inclusión, mediante el desarrollo de acciones económicas, sociales y ambientales.
7. Revisar las leyes y las políticas públicas para que en su formulación vinculen efectivamente a las organizaciones de recicladores como actores en la toma de decisiones.

8. Las organizaciones participantes nos comprometemos a generar conocimiento, capacitación y formación para la profesionalización de la actividad.

9. Compromiso mundial a promover el contacto con el mayor número posible de recicladores y sus organizaciones.

10. Avanzar en los comités mundiales, regionales y locales en la lucha por controlar la cadena de valor productiva del reciclaje y sus rentas, a través de redes y centros de producción.

11. Trabajar por la concreción de los objetivos de la proclama del Segundo Congreso Latinoamericano de Recicladores.

La EVAL 2010 estimó que existen 8,57 segregadores cada 10.000 habitantes en ALC, lo que se traduce en un total de aproximadamente 400.000 personas.

La informalidad y precariedad laboral en la que generalmente los segregadores desarrollan sus tareas genera diversos problemas de tipo social, ambiental y de gestión propiamente dichos. Los municipios poseen muy poca experiencia en tratar con esta problemática y buscar una manera de solucionarla. La formalización como parte del sistema de gestión municipal es una solución válida todavía muy incipiente en la región, solo un 19% de los segregadores se encuentran agrupados en organizaciones.

La falta de un programa de incorporación del grupo informal al sistema formal liderado por las autoridades municipales es el motivo más usual de fracaso de los proyectos de cierre de vertederos a cielo abierto y apertura de rellenos sanitarios











CONCLUSIONES, TENDENCIAS  
Y ACCIONES FUTURAS



# CONCLUSIONES, TENDENCIAS Y ACCIONES FUTURAS

La información obtenida en la Evaluación de Residuos 2010 y los avances identificados permiten suponer que una cantidad creciente de gobiernos de América Latina y el Caribe está tomando conciencia sobre los impactos negativos que una mala gestión de los residuos sólidos tiene sobre su población y el medio ambiente. Los avances registrados durante estos últimos ocho años en cuanto a políticas, normativa y cobertura de los servicios nos dirigen a esa línea de pensamiento. Sin embargo, el camino hacia una gestión adecuada de los residuos sólidos recién se ha iniciado, varias líneas de acción deben profundizarse para lograr el objetivo en común de desarrollo sostenible del sector en nuestros países.

En un sector bien estructurado, la interacción entre los agentes involucrados del sector y el medio debe desenvolverse en una forma económica, ambiental y socialmente sostenible. En este sentido, es alentador que los gobiernos hayan comenzado a instalar en sus agendas

temáticas como el rol de las entidades nacionales, regionales y municipales en la planificación y regulación de los servicios, la minimización y el reciclado de los residuos, la necesidad de integración al sistema formal de los trabajadores informales de la basura, la adecuada disposición final de residuos y la relación entre el sector y el proceso de cambio climático.

El esfuerzo emprendido por los países para extender la cobertura de los servicios ha sido muy importante. Entre los años 2001 y 2008 la población demandante de servicios de aseo urbano de ALC aumentó un 15,6%, lo que equivale a 63,1 millones de personas. Durante este período, no solo se logró incorporar el crecimiento vegetativo de la población a los servicios de gestión de residuos, sino que las tasas de cobertura de estos se incrementaron en forma importante. La cobertura total del servicio de barrido se ha incrementado en unos 10 puntos porcentuales, de 72% a 82,3% (93 millones





de pobladores urbanos incorporados), la del servicio de recolección ha aumentado del 81% al 93,4% (109 millones de personas), y la cobertura de disposición final a través de rellenos sanitarios en cerca de 2,5 veces, desde un 22,5% en 2002 al 54,4% en 2010, lo que implica la disposición adecuada de los residuos generados por 255 millones de personas, casi 164 millones de personas más que en 2002. El porcentaje de residuos transferidos disminuyó entre 2002 y 2010 de 37,9 a 28,2; aunque la incorporación de nuevos países como Brasil y Colombia mejoró la representatividad de la estadística en gran medida. Cabe señalar que la mejora obtenida en la cobertura de los servicios no es uniforme a lo largo de la región, ni tampoco en distintas localidades dentro de un mismo país.

Sin lugar a dudas uno de los factores determinantes para este aumento en niveles de disposición final adecuada está relacionado con el desarrollo de una normativa actual más exigente en materia de disposición final, la cual prohíbe la existencia de vertederos a cielo abierto y define específicamente las características técnicas que debe tener una solución adecuada, y más importante aun en la decisión política de algunos estados nacionales y subnacionales de hacer cumplir la normativa. En general, la región ha avanzado significativamente en la normativa del sector, con la promulgación de la ley marco de residuos sólidos en siete países de la región (Argentina, Perú, Paraguay, México, Venezuela, Costa Rica y Brasil). Es destacable también que en todas esas leyes nacionales se resalte la necesidad de implementar programas de valorización de los residuos, separación en fuente y reciclaje, y de buscar la sostenibilidad financiera de los servicios. El concepto del ciclo completo de producción y consumo de los materiales también empieza a estar presente en la sanción de algunas leyes de responsabilidad compartida de los residuos. A partir de ahora, es importante incrementar los mecanismos de control de cumplimiento de esa normativa.

La mejora en la normativa del sector estuvo seguramente influida durante los últimos años por la evolución de la función de establecimiento de políticas y planificación del sector con una tendencia a su estandarización desde lo formal, descansando bajo la órbita de los ministerios nacionales de medio ambiente en la gran mayoría de los países y en los gobiernos subnacionales para la pla-

nificación de soluciones concretas y aplicables. Si bien la toma de conciencia de la necesidad de planificación ha sido un paso clave en el avance, la elaboración de planes regionales y municipales para la gestión adecuada de los residuos sólidos se encuentra muy retrasada en algunos países, lo que atenta contra la coordinación de actividades de los actores involucrados y su cooperación en la búsqueda de objetivos comunes. Incluso cuando la guía de una planificación nacional o regional no se encontrara presente, los municipios han abordado por su cuenta la realización de planes de manejo integral de los residuos. Aun así, el porcentaje total de municipios de ALC que cuenta con una planificación adecuada no alcanza al 20%. La falta de información confiable impide no solo una adecuada planificación del servicio sino que también dificulta el manejo adecuado del mismo.

Relacionado con el punto anterior, la ampliación de prácticas organizativas de regionalización en la provisión de servicios de disposición final en la región ha influido fuertemente en el mejoramiento de indicadores para la disposición final de los residuos. La tendencia hacia una mayor utilización de rellenos sanitarios regionales les permite obtener a los municipios importantes economías de escala, que reducen el costo por tonelada de los residuos dispuestos. Esta solución realza su importancia en el diseño de sistemas de gestión de residuos en localidades medianas, pequeñas y micro, donde los aumentos de cobertura de los servicios aun no han sido lo suficientemente importante.

En menor medida, parte de la explicación sobre el importante avance en materia de disposición final radica en la difusión de mecanismos de financiamiento de carbono como el MDL, donde Brasil y México, por ejemplo, son el tercer y el cuarto país del mundo respectivamente con más proyectos aprobados. Más allá de la mayor toma de conciencia de la población y los gobiernos en cuanto a los impactos del proceso de cambio climático y la vulnerabilidad del planeta, la disponibilidad de estos recursos ha sido uno de los mayores incentivos, tanto para el sector público como el privado, para mejorar la disposición final de los residuos sólidos de la región, a fin de evitar la emisión de gas metano en sitios inadecuados de disposición, que es la principal contribución del sector a la emisión de gases de efecto invernadero. Un 25% de los proyectos registrados por

América Latina en el MDL corresponde a programas de manejo y disposición de residuos sólidos municipales.

Un aspecto aun pendiente que podría ayudar a mejorar indicadores del sector en general, es el desarrollo del marco regulatorio de los servicios. La carencia de un regulador o de una institución a nivel nacional que pueda orientar a los municipios en la formulación de contratos de servicios influye en la falta de correlación entre el servicio deseado y el monto pagado por él. La necesidad más grande se observa en los aspectos económico-financieros de la prestación de los servicios, donde no se posee un ente regulador designado, ni el marco legal adecuado para que este pueda desempeñar sus funciones.

Como sucede en la provisión de otros servicios públicos, los gobiernos deben regular las tasas y tarifas que se aplican en el sector, buscando la sostenibilidad económico-financiera de los proveedores, de acuerdo a una calidad del servicio previamente determinada, al reconocimiento de la inversión realizada y proyectada, los ingresos y gastos de operación, a la utilidad justa del contratista y a la capacidad de pago de la población. En caso necesario, se debe considerar la aplicación de un esquema progresivo de subsidios. Es especialmente importante mejorar la contabilidad de costos de los servicios, la determinación del presupuesto y los sistemas de gestión de información, además de introducir una mejor recuperación de costos. En la región solo podemos citar los casos de Colombia y Chile como experiencias positivas en la regulación de los servicios.

Los costos unitarios de los servicios han experimentado un aumento importante durante los últimos ocho años, en gran parte debido a la fuerte apreciación del real brasileño y otras monedas de la región durante el período, mientras los precios del combustible, la mano de obra y otros insumos continuaban su camino al alza y la tecnología empleada para prestar los servicios se modernizaba brindando, en algunos casos, un servicio de mejor calidad. Entre Evaluaciones el incremento del costo de la tonelada de residuos sólidos recolectada, transferida y dispuesta fue cercano al 42%, al pasar de US\$47/ton a casi US\$67/ton.

Por su parte, la facturación por los servicios de gestión de residuos no es práctica difundida en la región: solo

cerca de un 65% de los municipios factura el servicio. Ante esta situación de aumento de costos, falta de facturación y ausencia de regulación de las tasas y tarifas aplicables al sector, la recuperación de costos difícilmente se logra, por lo que se utilizan otros ingresos de los municipios para afrontar el costo de los servicios. En 2002 se estimó que, en promedio, la recuperación de costos no alcanzaba al 47%. Teniendo en cuenta los datos obtenidos por la EVAL 2010 respecto a montos de facturación, costos unitarios, generación y coberturas, se estimó que la recuperación de costos promedio actualmente asciende a un 51,6%, lo que claramente imposibilita la sostenibilidad financiera de los servicios.

Una opción para mejorar la sostenibilidad financiera de los servicios podría ser la utilización generalizada de sistemas de cobranza conjuntos con otros proveedores de servicios públicos, que transfieran el conocimiento de una estructura ya probada históricamente, permita alcanzar economías de escala y aumente el porcentaje de cobro de la factura. Solo un 22% de los municipios cobran los servicios a un 28% de la población a través de los sistemas de cobranza de otros servicios públicos como electricidad, agua y saneamiento.

Los presentes niveles de crecimiento económico, demográfico y de urbanización hacen insostenible el aumento relacionado en la generación de residuos. Si bien esta situación pone especial presión en áreas metropolitanas de las principales ciudades de la región y en las demás ciudades medias y grandes, la población en general y sus representantes aun no han tomado conciencia. América Latina y el Caribe debe redoblar sus esfuerzos para minimizar los residuos generados, recolectados, transferidos y dispuestos. La región no solo debe empeñarse en la búsqueda de la sostenibilidad financiera de los servicios, como se ha indicado con anterioridad, sino también de la ambiental y la social.

Será necesario que la región apunte en el largo plazo a desarrollar un modelo de gestión que deje de estar basado en el concepto del residuo como se conoce a la fecha. El manejo de los RS deberá basarse en un “ciclo de materiales racional y sustentable” donde prime la visión del residuo generado como un “recurso medioambiental”. Esta visión implica aceptar un alto grado de responsabilidades compartidas entre el estado, el sector privado

y la población, y algunas de ellas ninguna de las 3 partes en la región están dispuestas a asumirlas en el corto plazo. La más importante de esas responsabilidades es la económica y cómo se reparte entre estos actores. Si bien este tema aun no ocupa las agendas de la región, es sin duda impostergable el inicio de su discusión basado en un análisis realista. En el caso de las organizaciones multilaterales como el BID, la institución favorece líneas de financiamiento específicas para desarrollar prácticas innovadoras que sustenten esta visión apoyando prácticas de 3Rs y aprovechamiento energético de los recursos donde sea económica y ambientalmente viable. La discusión sobre la responsabilidad extendida del productor en la generación de residuos es un ejemplo de estas responsabilidades y quizás uno de los más urgentes a ser tratados y resueltos. Esta nueva visión propuesta para el sector no solo redundará en el beneficio para el ambiente en general, sino también debe verse específicamente como una medida de mitigación del Cambio Climático, en tanto y en cuanto se reduzca la utilización de materia prima virgen y se lleve adelante un reemplazo de combustible fósil.

Si bien la generación per cápita de residuos se ha mantenido en niveles similares durante el período, no observándose un correlato con el crecimiento económico experimentado por la región, difícilmente ese comportamiento pueda explicarse por la toma e conciencia de la población sobre la necesidad de reducir y minimizar residuos. Las campañas en este sentido deben profundizarse y ampliarse abarcando también aspectos de reúso, reciclado y clasificación de los residuos para su recolección.

La segregación y recuperación formal de materiales reciclables no se realiza en gran escala en la región, son muy pocos los países que cuentan con plantas de separación y reciclaje formales como parte estructural de su sistema integral. Los programas de recolección selectiva en funcionamiento también son escasos. En general, estas actividades son netamente informales en la región, y se apoyan en la mano de obra de trabajadores informales de los residuos para su realización.

Los segregadores informales realizan su labor en precarias condiciones sanitarias siendo unos de los grupos sociales de más alta vulnerabilidad. La disminución de

la pobreza y el aumento del empleo vivido por la región desde el año 2002 no parecen haber impactado en gran medida en la cantidad de segregadores existentes. Lo mencionado puede tener su raíz en que los avances en materia de igualdad del ingreso observados en la mayoría de los países de la región no son suficientes para que América Latina deje de ser la región más desigualitaria del planeta, por lo que los estratos de la población que reciben ingresos más bajos pueden no haber visto modificada su realidad en gran medida. Asimismo, existe un condicionante histórico fuerte marcado por las crisis sufridas en la región a principios de década. El conocimiento obtenido del oficio y los paulatinos avances en el mejoramiento de las condiciones de trabajo y comercialización de los productos pueden inducir a continuar la actividad laboral escogida en ese entonces.

Sin embargo, durante la última década ha crecido el nivel de conciencia a nivel municipal sobre la necesidad de fomentar la formalización de las actividades de los segregadores de ALC, incorporándolos a un sistema integrado de gestión de residuos municipal, donde la recolección selectiva, la separación y el reciclaje de los residuos en general puedan apoyarse en su trabajo, reconociéndolos justamente por las tareas realizadas y otorgándoles un marco de seguridad que les permita mejorar su calidad de vida. La sostenibilidad social de los servicios depende en gran medida de esto.

Considerando los resultados de la EVAL 2002 y de la presente EVAL 2010, y los avances registrados en cuanto a políticas, normativas y coberturas de los servicios, las siguientes líneas de acción futuras se confirman como necesarias para el desarrollo del sector en la región:

- A nivel municipal se destacan: (i) el fortalecimiento a todos los niveles de la gestión y desempeño de los gobiernos locales; (ii) la modernización administrativa y financiera; (iii) el mejoramiento de los sistemas de información sectorial; (iv) la creación de estímulos que conduzcan a un mejor desempeño público en temas ambientales relacionados con los residuos sólidos; (v) el fomento de una cultura de pago por los servicios; (vi) el mejoramiento de la planeación de la gestión integral de los residuos sólidos; (vii) velar por el cumplimiento de las normas y estándares de salud y calidad ambiental en

todas las fases de prestación de los servicios; y (viii) promover la capacitación en temas especializados de residuos sólidos.

- Es necesario a nivel nacional: (i) la consolidación del sector como tal y su vinculación institucional con los objetivos y programas de desarrollo nacional; (ii) una organización institucional del sector que permita una mejor coordinación entre las instituciones para el manejo de residuos sólidos; (iii) fortalecer la mencionada autosostenibilidad financiera de los servicios posibilitando la recuperación de costos; (iv) la participación de la iniciativa privada y de la sociedad civil vinculando a la comunidad con las entidades públicas responsables del

manejo de los residuos; (v) la valoración económica del sector en términos de la generación de trabajo, intercambio de bienes y servicios, generación de infraestructura, reducción de riesgos y desarrollo de microempresa; y (vi) el fortalecimiento de las capacidades municipales y la creación de incentivos de mercado.

Todos los elementos antes identificados son parte de un cambio de visión sistémico hacia el cual se debe encaminar la región. Implementarlo llevará décadas, pero en muchos casos las condiciones económicas están dadas para comenzar el proceso de cambio. Es necesario que la decisión política apoye dicho proceso.

# FUENTES DE INFORMACIÓN

ABRELPE, 2004. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo, Brasil. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.

Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental - AIDIS. 2006. Directrices para la gestión integrada y sostenible de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe.

Base de datos del Sistema Nacional de Informaciones sobre Saneamiento (SNIS) – Brasil

CDM Pipeline Spreadsheet. <http://cdmpipeline.org/ji-projects.htm>

CDM Statistics 2010. <http://cdm.unfccc.int/Statistics/index.html>

CEMPRE 2008. A Evolução da Coleta Seletiva e Reciclagem de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil. Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE)

CEPAL y BID: Cambio Climático, una perspectiva regional, febrero 2010.

CEPAL, Anuario estadístico de América Latina y el Caribe 2009, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Publicado en enero del 2010.

CEPAL, Boletín Demográfico. América latina: Proyecciones de Población urbana y rural. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) Julio del 2005.

CEPAL, Serie población y desarrollo. Tendencia demográfica y protección social en América Latina y el Caribe. Febrero del 2008.

CEPAL: América Latina: avances y desafíos de la implementación del Programa de Acción de El Cairo, con énfasis en el período 2004-2009, Febrero de 2010.

CEPAL: Anuario estadístico de América Latina y el Caribe 2009, enero de 2010.

CEPAL: El progreso de América Latina y el Caribe hacia los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Desafíos para lograrlos con igualdad, agosto 2010.

CEPAL: Estudio económico de América Latina y el Caribe 2009-2010, julio de 2010.

CONAMA 2007. Estadísticas de Reciclaje en la Región Metropolitana. <http://www.conama.cl/rm/568/article-30025.html>

Datos Estadísticos INEGI, CONAPO, SEDESOL (2005).

Erguren, Lorenzo: El mercado de carbono en América Latina y el Caribe: balance y perspectivas, División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la CEPAL, 2004.

Evaluación Regional de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe 2002.



- Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNPFA por sus siglas en inglés): Estado de la Población Mundial 2007: Liberar el Potencial del Crecimiento Urbano. Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Población, información en línea (<http://www.un.org/esa/population/unpop.htm>).
- Gutiérrez Avedoy, 2006. Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos. México DF, México. Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. OPS, 2005. Regional Report on the Evaluation of Municipal Solid Waste Management Services for Latin America and the Caribbean. Washington, DC. Pan American Health Organization.
- <http://cdm.unfccc.int/Statistics/Registration/AmountOfReductRegisteredProjPieChart.html> OPS: Informe de la Evaluación regional de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe, 2005.
- <http://cdm.unfccc.int/Statistics/Registration/NumberOfRegisteredProjByHostPartiesPieChart.html> Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), Environmental Data: Compendium 2006-2008, 2009.
- <http://cdm.unfccc.int/Statistics/Registration/RegisteredProjByRegionPieChart.html> Página electrónica del SIMEPRODE/Estado de Nuevo León. [http://www.nl.gob.mx/?P=simeprode\\_bioenergia](http://www.nl.gob.mx/?P=simeprode_bioenergia)
- <http://cdm.unfccc.int/Statistics/Registration/RegisteredProjByScopePieChart.html> PGN, 2004. Informe de Seguimiento: Gestión de Residuos Sólidos en Colombia. Bogotá, DC. Procuraduría General de la Nación.
- <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/nl/estudios/2006/19NL2006I0001.pdf> Proyectos y Estudios Ambientales, SA de CV. Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional. “Celda de Confinamiento para Residuos Peligrosos, SIMEPRODESO.”
- Informes analíticos de los países participantes. Rand, T., J. Haukohl and U. Marxen. (2000). Municipal Solid Waste Incineration: A Decision-Maker’s Guide. Washington, DC: The World Bank.
- Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, CETESB, 2009.
- Medina, Martín: Community-Based Recycling Initiatives, Grassroots Development; 2008.
- RECYCLA Chile S.A. Residuos Electrónicos La Nueva Basura del Siglo XXI. Una Amenaza-Una Oportunidad. Santiago de Chile, Octubre 2007. RECYCLA Chile, [www.recycla.cl](http://www.recycla.cl)

Sistemas de Energía Internacional S.A. de C.V. “Aprovechamiento de los Desechos Sólidos Municipales para la Generación de Energía Eléctrica Competitividad, Ahorro y Energía Limpia en la Frontera”. Junio 28 y 29 2005. [http://www.conae.gob.mx/work/sites/CONAE/resources/LocalContent/2962/1/images/13\\_seisa.pdf](http://www.conae.gob.mx/work/sites/CONAE/resources/LocalContent/2962/1/images/13_seisa.pdf)

Sitio web de la División de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas <http://www.un.org/esa/dsd/index.shtml>

Software de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe 2010.

Terraza, Horacio: Manejo de Residuos Sólidos. Lineamientos para un Servicio Integral, Sustentable e Inclusivo; Banco Interamericano de Desarrollo 2009; Nota Técnica No. IDB-TN-101.

Terraza. H y Sturzenegger G. 2010. Dinámicas de organización de los recicladores informales. Banco Interamericano de Desarrollo, BID; Sector de infraestructura y medio ambiente: Nota técnica No. 117.

UN-.Habitat (2010)

UN-HABITAT: State of the World’s cities 2010/2011, Bridging the urban divide, año 2008.









# INFORME DE LA EVALUACIÓN REGIONAL DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE 2010

