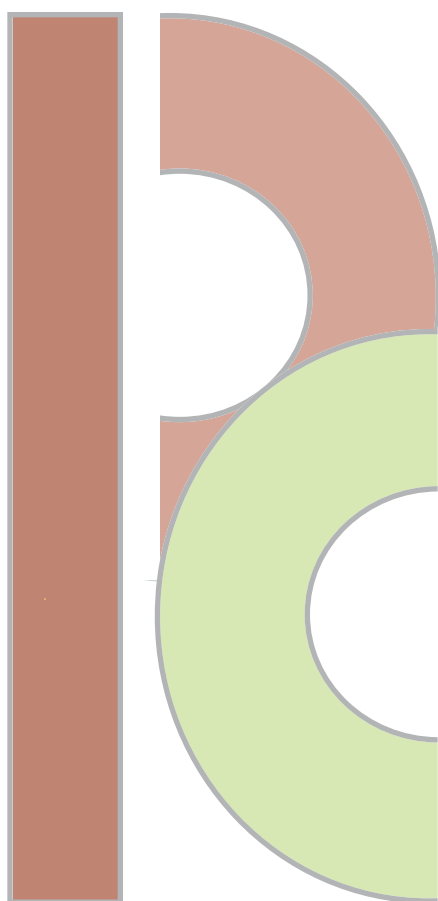


REPORTE CESOP

NÚM. 51 • FEBRERO DE 2012



RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN MÉXICO

- 1** Presentación
María de los Ángeles Mascott Sánchez
 - 3** La prevención y gestión integral de los residuos en México
José de Jesús González Rodríguez
 - 11** La infraestructura para la confinación y tratamiento de los residuos sólidos urbanos
Salvador Moreno Pérez
 - 20** Impacto en el medio ambiente derivado de los residuos sólidos en México
Juan Pablo Aguirre Quezada
 - 30** La gestión metropolitana de los residuos sólidos municipales
Alejandro Navarro Arredondo
 - 36** Innovación en la disposición de residuos sólidos
Francisco J. Sales Heredia
- SECCIÓN DE OPINIÓN PÚBLICA
- 42** Preocupación y cambio de hábitos para el manejo de los residuos
Gustavo Meixueiro Nájera y Efrén Arellano Trejo



**Comité del CESOP
Mesa Directiva**

Dip. Daniel Gabriel Ávila Ruiz
Presidente

Dip. Sergio Mancilla Zayas
Dip. Alberto Esquer Gutiérrez
Dip. Feliciano Rosendo Marín Díaz
Secretarios

**Centro de Estudios Sociales
y de Opinión Pública**

Dra. María de los Ángeles Mascott Sánchez
Directora General

Francisco J. Sales Heredia
Director de Estudios Sociales

Gustavo Meixueiro Nájera
Director de Estudios de Desarrollo Regional

Efrén Arellano Trejo
Encargado de la Dirección de Opinión Pública

Ernesto Cavero Pérez
Subdirector de Análisis y Procesamiento de Datos

María del Pilar Cachón de la Riva
Coordinadora Técnica

Glen Antonio Magaña Roberts
Coordinador de Vinculación y Difusión

Juan Pablo Aguirre Quezada
J. Guadalupe Cárdenas Sánchez
Gabriel Fernández Espejel
José de Jesús González Rodríguez
Cornelio Martínez López
Jesús Mena Vázquez
Salvador Moreno Pérez
Alejandro Navarro Arredondo
Gabriela Ponce Sernicharo
Investigadores

Trinidad Otilia Moreno Becerra
Elizabeth Cabrera Robles
Karen Nallely Tenorio Colón
Luz García San Vicente
Luis Armando Anaya León
Apoyo en Investigación

Alejandro López Morcillo
Editor

José Olalde Montes de Oca
Asistente Editorial

Reporte CESOP, núm. 51, febrero de 2012. Publicación mensual del Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública de la Cámara de Diputados, LXI Legislatura. Av. Congreso de la Unión 66, Edificio I, primer piso, Col. El Parque, México, D.F., Tel. 5036 0000 ext. 55237. Correo electrónico: cesop@congreso.gob.mx • Los artículos contenidos en esta publicación son elaborados por los investigadores del CESOP y las opiniones vertidas no reflejan la postura de la Cámara de Diputados.

PRESENTACIÓN

Una de las características emblemáticas del sistema económico mundial actual es que basa el desarrollo de las sociedades en el crecimiento constante del consumo de bienes y servicios. Este hecho ha permitido un mejor nivel de vida a una buena parte de la población mundial. En los países desarrollados es difícil recordar el nivel de esfuerzo físico que requería el trabajo en el campo para los hombres o el trabajo doméstico para las mujeres —en el esquema tradicional de la división del trabajo—, antes de que se extendiera el uso de las máquinas. Sin embargo, desde el inicio de la revolución industrial este crecimiento acelerado ha traído consigo dos grandes problemas para el planeta: el primero como resultado del calentamiento global producido por los gases de efecto invernadero de la actividad industrial, el transporte y los hogares; el segundo, por la creciente generación de desechos tóxicos y no tóxicos de un mayor consumo de bienes de más y más ciudadanos en busca de un mejor nivel de vida en los términos comentados.

En este primer *Reporte CESOP* del año presentamos un análisis descriptivo de la generación de residuos urbanos en las ciudades del país. El tema no es simplemente de coyuntura por lo sucedido en la ciudad de México y el cierre de su único relleno sanitario; es un tema que involucra una más de las responsabilidades de los gobiernos municipales y que —como en el caso de la seguridad y de las policías— ha rebasado sus capacidades administrativas en la mayoría de los casos.

En el primer artículo de este número, Jesús González presenta una cronología de la evolución normativa en relación con el tema. Puede constatar que las leyes han pasado de ser generales en cuanto a su alcance, para ser precisas en su materia. Anteriormente el caso de los residuos era tratado en conjunto con el medio ambiente. Quizás ante el crecimiento imparable y avasallador de los residuos urbanos e industriales, cada vez más evidente, se legisló una Ley General para la

Prevención y Gestión Integral de los Residuos, que obliga al Ejecutivo a programar y ordenar el sector. En el artículo de Salvador Moreno se hace referencia al crecimiento del número de rellenos sanitarios desde la legislación de la norma. Si bien los rellenos no son el ideal, contrastan con los tiraderos al aire libre y con la quema de basura, todavía de uso en nuestro país. Los datos muestran que el sector empieza a regularse paulatinamente, pero aún faltan miles de rellenos para hablar de una gestión integral de los residuos, lo cual muestra que como en muchos otros aspectos, el país navega a contracorriente.

En su artículo, Juan Pablo Aguirre se refiere al impacto que tienen los residuos sólidos urbanos en el medio ambiente, la generación de éstos en los estados del país y las medidas que están tomando los gobiernos de los estados. En su semblanza puede apreciarse un mapa del desarrollo del país: mientras mayor es el desarrollo, mayor es la producción de residuos sólidos y acaso mayor el daño al medio ambiente. Puesto que los estados con las zonas metropolitanas más pobladas son asimismo los estados más desarrollados económicamente hablando, su producción de residuos comprende más de la mitad de lo producido en el país.

Por su parte, Alejandro Navarro describe la gestión de los residuos sólidos urbanos en las dos zonas metropolitanas más grandes del país: —la del Valle de México y la de Monterrey. Al analizar los dos modelos de gestión, resalta el caso de que a pesar de encontrarse mejor organizado el proceso de recolección y reciclado de basura en el DF, la cooperación con los municipios de la Zona Metropolitana es prácticamente inexistente; en el caso de la zona de Monterrey, si bien el proceso de recolección de residuos es menos eficiente y casi rústico, se logra organizar la disposición en un solo lugar. Destaca el primer ejercicio del país en generación de electricidad a partir de gas metano originado por el relleno sanitario de la zona metropolitana.

Francisco Sales destaca los diversos modelos de gestión de residuos en el planeta, resaltando el hecho de que si bien éstos son similares al de nuestro

país, la generación de residuos en México sigue creciendo a tasas mayores que los de su población, lo cual se traduce en un creciente problema. En el artículo se describen varias formas de mejorar el ciclo de producción, distribución y consumo de bienes para disminuir los residuos. Sobresale el hecho de que en México más de 70% de los residuos urbanos es factible de ser reciclado fácilmente y podría ser reutilizado. En este mismo artículo se describe una encuesta realizada a los ciudadanos de varios países de la OCDE, incluyendo a nuestro

país, en la que se muestra que con los adecuados incentivos la mayoría de la población reduciría su generación de residuos y aumentaría la proporción de lo reciclado.

Finalmente se presentan los resultados de una encuesta telefónica nacional realizada por el CESOP, en la que destaca el hecho de que la mayoría de la población es consciente del problema de la basura y tiene la intención declarada de reducir y mejorar la separación de ésta en su vida diaria.

María de los Ángeles Mascott Sánchez

LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS EN MÉXICO

APUNTES SOBRE SU REGULACIÓN
NORMATIVA Y DATOS COMPLEMENTARIOS

José de Jesús González Rodríguez*

La normatividad sobre residuos en México presenta un proceso de evolución que los especialistas sitúan en un plano intermedio entre lo deseable y lo posible. Este texto propone algunos datos sobre la regulación del tema a nivel federal, sus antecedentes, el marco legal de las entidades federativas y su evaluación.

Antecedentes y referencias en torno al marco legal

Entre las primeras regulaciones en el país aplicables al tema de los residuos y su tratamiento se encuentran las contenidas en los códigos sanitarios expedidas en diferentes épocas, mismas que estaban orientadas a la preservación de la calidad del agua y al saneamiento, y en donde las autoridades de salud eran las encargadas tanto de la prestación de los servicios de abastecimiento de agua potable, como de la recolección de basura.

Uno de los antecedentes legislativos contemporáneos sobre el tema es la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación, publicada en 1971, normatividad que unos años más tarde —en 1982— fue abrogada por la Ley Federal de Protección al Medio Ambiente, disposición con un enfoque centrado en la protección de la salud frente a

los riesgos de la contaminación ambiental. Asimismo, en esas fechas se creó la primera Subsecretaría de Medio Ambiente en el seno de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

Como referencia inmediata del contexto legal que prevalece actualmente en la materia, deben señalarse las reformas al artículo 115 constitucional de 1983, mismas que facultaron a los municipios para prestar el servicio público de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.

Con posterioridad a esa reforma, en enero de 1988 se promulgó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), que estableció la concurrencia de los órdenes de gobierno en materia ambiental, dejando a cargo de las entidades federativas y los municipios la atención de aquellos asuntos que no estuvieran expresamente reservados para el orden federal. Dicho ordenamiento reservó para la Federación la regulación de las actividades relacionadas con residuos peligrosos y con ello estableció una distinción entre residuos peligrosos y no peligrosos, atribuyendo competencia sobre estos últimos a las autoridades locales.¹

Unos años más tarde (en 1999) se promulgaron las reformas a la LGEEPA, que facultaron a las entidades federativas para regular los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estuvieran considerados como peligrosos y a los municipios la atribución de aplicar tales disposiciones.

Como parte de la evolución normativa del rubro, en octubre de 2003 se publicó la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), que asume algunas de las disposiciones establecidas previamente en la LGEEPA y en donde

* Licenciado en Derecho y Economía por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Investigador del Área de Estudios Regionales del CESOP. Líneas de investigación: trabajo, transportes, migración y derechos humanos, Pemex, Poder Judicial, sistema de justicia. Correo electrónico: jesus.gonzalez@congreso.gob.mx

¹ La normatividad establece que los residuos peligrosos son aquellos que posean características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

señala de manera expresa la competencia de la Federación, de las entidades federativas y de los municipios en la materia. A la regulación sobre prevención y gestión de residuos señaladas se añaden las disposiciones reglamentarias correspondientes y la expedición de otros instrumentos como las normas técnicas ambientales (hoy conocidas como Normas Oficiales Mexicanas).

Debe señalarse que tanto la LGEEPA como la LGPGIR son reglamentarias de las disposiciones constitucionales contenidas en el artículo 4 en materia de protección a la salud y al derecho a un ambiente adecuado.

Además de las normas constitucionales relacionadas con el tema —artículos 25, 27, 73 fracción XXIX inciso G, así como los numerales 115 y 124— se encuentran —junto con las leyes ya señaladas en párrafos anteriores— otras disposiciones de carácter federal alusivas a la prevención y gestión de los residuos como lo son: la Ley de Planeación, el Plan Nacional de Desarrollo, el Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Además, entre 1993 y 2006 se han expedido cerca de una veintena de normas oficiales mexicanas relacionadas con la clasificación, manejo y disposición final de los residuos, lineamientos que abarcan temas como las pruebas para medir la toxicidad de los residuos peligrosos y los requisitos para su confinamiento, especificaciones para la protección ambiental en el manejo de residuos biológico-infecciosos, emisión de contaminantes por perforación de pozos petroleros o los criterios para la remediación de suelos contaminados, entre otros rubros.

Datos para un diagnóstico de la normatividad federal en materia de residuos

De los diferentes análisis que se han efectuado en torno a las eventuales propuestas de reformas legislativas en materia de residuos y su gestión integral, destacan los planteamientos incluidos en

el texto denominado *Diagnóstico básico para la gestión integral de residuos*. Este documento examina —entre otras cosas— el marco legal de los residuos en México y señala diversas propuestas de adecuación al respecto. Entre los argumentos anotados en el texto en mención, se puntualiza: a) la necesidad de fortalecer los fundamentos constitucionales referentes al tema de residuos; b) buscar que los servicios de aseo urbano sean financieramente sostenibles; c) que las legislaturas de los estados establezcan la competencia de las funciones estatales y municipales en la materia para lograr mayor legitimación, observancia y obligatoriedad de la distribución de atribuciones; d) que la regulación local debe considerar las circunstancias económicas, sociales y culturales de cada región; e) se debe crear y/o adecuar el marco jurídico estatal y municipal correspondiente para incluir reglas de conducta a observar por los generadores y manejadores de los residuos; f) implementar la posibilidad legal de la acción pública para impugnar actos de autoridad que dañen el ambiente, mediante la modificación constitucional federal y de las leyes locales en materia contencioso administrativa; g) legislar sobre la reparación de daños al ambiente mediante una reforma a la Constitución General y la creación de leyes federales y locales al respecto; h) precisar los derechos y obligaciones de los particulares en materia de residuos, mediante la modificación de la legislación ambiental federal y local.²

De igual forma se plantean los rasgos más destacados de la normatividad aplicable, así como sus alcances y limitaciones, al tiempo que se señalan las fortalezas y debilidades de las disposiciones que regulan la gestión de los residuos en materia federal. La Tabla 1 nos permite identificar parte de ese diagnóstico.

En la misma dirección, el texto aludido concluye planteando tres propuestas centrales sobre la normatividad en materia de gestión integral de residuos:³

² Elaboración con datos de Víctor Gutiérrez Avedoy (coord.), *Diagnóstico básico para la gestión integral de residuos*, Instituto Nacional de Ecología, México, 2006, pp. 26-27.

³ *Idem*.

Tabla 1. Fortalezas y debilidades de la regulación jurídica en materia de residuos

<i>Fortalezas</i>	<i>Debilidades</i>
Avances en la definición de competencias.	Insuficientes fundamentos constitucionales.
Establecimiento de un Sistema Nacional de Información sobre residuos.	Centralización de facultades en las autoridades federales en asuntos de residuos peligrosos.
Clasificación de los tipos de residuos y existencia de sistemas de regulación para cada uno de ellos.	Carencia relativa de regulación local en el tema.
Clasificación de generadores de residuos (volumen de generación, tipo de residuo) así como la especificación de responsabilidades y obligaciones.	Carencia de acción pública para impugnar ante el poder judicial la inactividad o actividad ilegal de las autoridades competentes en materia de residuos.
La responsabilidad compartida entre los diferentes actores en el manejo de residuos y las autoridades.	Carencia de un sistema jurídico para reclamar la reparación de daños ambientales.
Facultad de municipios al fijar tarifas para el financiamiento de la gestión de los residuos.	Exceso de disposiciones jurídicas orgánicas y programáticas.
Creación de mecanismos de reducción de la generación de residuos, y de evitar los efectos ambientales de su manejo.	Desvinculación de las disposiciones jurídicas vigentes en el tema de los residuos respecto de otras que igualmente impactan en el sector.
Incorporación de principios innovadores, como el concepto de “el que contamina paga”, entre otros.	Insuficientes fundamentos constitucionales referentes al tema de los residuos.
Creación de mecanismos de coordinación y sanciones penales al manejo ilegal de residuos peligrosos.	La distribución de competencias las fija el gobierno federal, el cual no siempre considera las circunstancias de los gobiernos locales.

Fuente: Elaboración con datos de Víctor Gutiérrez Avedoy (coord.), *Diagnóstico básico para la gestión integral de residuos*, Instituto Nacional de Ecología, México, 2006, pp. 19-22.

- Definir constitucionalmente el tema de los residuos para precisar la competencia de los tres órdenes de gobierno a fin de establecer que los generadores de residuos son responsables de su tratamiento y de los efectos que éstos ocasionen en el ambiente.
 - Que las legislaciones de los estados en la materia señalen invariablemente los derechos y obligaciones de los beneficiarios de los servicios ligados al rubro, así como los procedimientos necesarios para la prestación de tales servicios y la posibilidad de que los particulares puedan intervenir en la prestación de los mismos con o sin concesión.
 - Modificar el Código Penal Federal para simplificar los tipos penales en materia de residuos peligrosos.
- A propósito del tratamiento y gestión de los residuos peligrosos, es de tener presente la polémica generada en el ámbito especializado referente al ingreso a nuestro país de diferentes cantidades de residuos peligrosos a través de su importación autorizada por el gobierno federal. Al respecto,

el Quinto Informe de Gobierno señala que entre enero y junio de 2011 se expedieron 31 autorizaciones para la importación de 250,169 toneladas de residuos peligrosos procedentes de Canadá, Costa Rica, Estados Unidos, El Salvador, Honduras y Puerto Rico. Igualmente, el titular del Ejecutivo federal establece que entre enero de 2007 y junio de 2011 se emitieron 297 autorizaciones para la importación de 3,125,905 toneladas de residuos peligrosos provenientes de los países citados anteriormente, más Brasil y Panamá. Lo anterior se aprecia en la Gráfica 1.

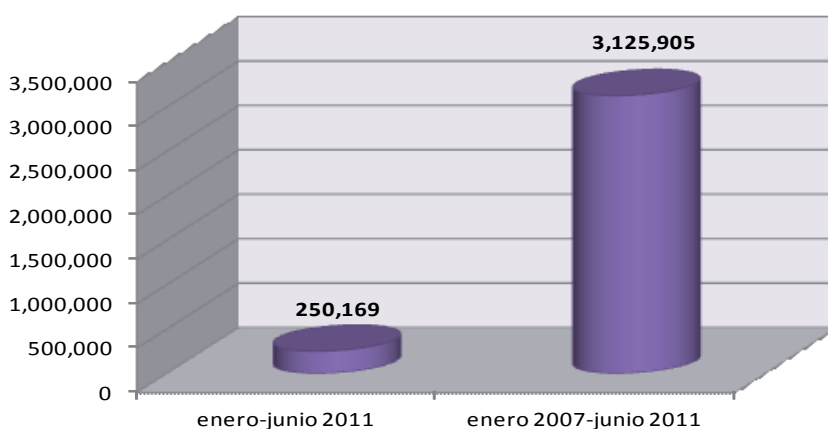
La normatividad estatal en materia de gestión de residuos

De acuerdo con las disposiciones contenidas en la LGPGIR, existen tres tipos de residuos: los residuos sólidos urbanos (RSU), que tienen un carácter domiciliario; los residuos peligrosos (RP), y los residuos de manejo especial (RME). Es en esa normatividad donde se delimitan las funciones de los diferentes órdenes de gobierno y sus atribuciones en la materia, tal como se muestra en la Tabla 2.

Entre los diferentes análisis efectuados a la normatividad sobre residuos en las entidades federativas, son de tenerse presentes los argumentos contenidos en la exposición de motivos de la LGPGIR vigente, razonamientos que señalan, entre otros aspectos, que existen serias inconsistencias legislativas respecto de la regulación de los residuos en el ámbito de las entidades federativas, ya que —de acuerdo con la parte expositiva de la legislación anotada— en las entidades federativas se ha puesto más énfasis en la regulación y administración de los servicios de limpia que en el manejo seguro y ambientalmente adecuado de los residuos. De la misma manera, se asevera que debido al perfil de las legislaciones locales en materia de generación, manejo y disposición final de residuos en los estados y municipios, no se ha logrado una gestión sustentable de los mismos ni se ha conseguido que el manejo de éstos sea ambientalmente efectivo, socialmente aceptable y económicamente viable.⁴

En el ámbito local, el régimen jurídico de los residuos y su tratamiento se compone de diferentes

Gráfica 1. Importación de residuos peligrosos (toneladas)



Fuente: Elaboración propia con datos de Presidencia de la República, *Quinto Informe de Gobierno*, Desarrollo sustentable, Protección del medio ambiente, Gestión integral de los residuos, p. 626.

⁴ Exposición de motivos de la iniciativa de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Cámara de Diputados del Congreso de la Unión, *Gaceta Parlamentaria*, núm. 888, 27 de noviembre de 2001.

Tabla 2. Asignación de funciones en materia de residuos

	<i>Federación</i>	<i>Estados</i>	<i>Municipios</i>
Planeación	Formular, conducir y evaluar la política nacional: formular el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados.	Formular, conducir y evaluar política estatal; formular los programas en materia de RME.	Formular los Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de RSU.
Regulación	Manejo integral, clasificación y transporte de residuos peligrosos; prevención y remediación de sitios contaminados; elaboración de normas para prevenir o remediar la contaminación y la regulación para los diferentes tipos de residuos.	<i>Residuos de manejo especial:</i> identificación de los residuos que puedan ser sujetos de planes de manejo. Cobro por servicios de su manejo integral.	Sin atribuciones.
Gestión y control	Residuos peligrosos: autorizaciones para su manejo integral, importación, exportación y tránsito por territorio nacional.	<i>Residuos de manejo especial:</i> autorizaciones para su manejo integral; microgeneradores de residuos peligrosos, previo convenio con la Federación; planes de manejo.	<i>Residuos sólidos urbanos:</i> control, prestación del servicio y cobro. <i>Registro de grandes generadores de residuos:</i> coadyuvar al control de los microgeneradores de residuos peligrosos.
Inspección y vigilancia	Normatividad de su competencia.	Normatividad sobre residuos de manejo especial, microgeneradores de residuos peligrosos en convenio con la Federación.	Normatividad relacionada con residuos sólidos urbanos.

Fuente: Tomado del Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012, *Diario Oficial de la Federación*, 2 de octubre de 2009.

ordenamientos legales expedidos en las entidades federativas leyes, reglamentos y normas técnicas, así como diversas disposiciones emitidas por los ayuntamientos, como reglamentos, bandos municipales y otros.

En 2003 el Distrito Federal fue la primera entidad en emitir una Ley de Residuos Sólidos, la cual se

complementó con el Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para el Distrito Federal 2004-2008. En la misma dirección, entre 2004 y 2007 otras entidades han elaborado leyes de residuos basadas en la LGPGIR, como Coahuila, Durango, Guanajuato, Morelos, Querétaro, Quintana Roo y Veracruz, así como su reglamentación respectiva.

De acuerdo con el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012, uno de los rasgos que caracterizan a la legislación de las entidades federativas es que por lo general no aborda el tratamiento de los residuos peligrosos domésticos ni regula el caso de los microgeneradores de tales residuos, mismos que pueden ser controlados —en conjunto con la Federación— por las autoridades estatales y municipales que así lo decidan. Según el programa aludido, esta distribución de responsabilidades obedece a que los grandes generadores se cuentan por miles, los establecimientos microgeneradores en cientos

de miles y los domicilios generadores de residuos peligrosos domésticos en millones, lo que demanda una acción cooperativa y la concurrencia de los tres órdenes de gobierno para su control.⁵

La Tabla 3 permite identificar la legislación local en materia de gestión integral de residuos y su reglamentación a escala municipal. Como se aprecia, existe heterogeneidad en la regulación legislativa en el ámbito local, al tiempo que se percibe un número importante de ayuntamientos que carecen de la regulación administrativa correspondiente.

Tabla 3. Normatividad estatal y ordenamientos municipales en materia de residuos

Entidad	Legislación estatal	Ordenamientos municipales
Ags.	Ley de Protección Ambiental y Ley Municipal para el Estado.	6 municipios con reglamentos (11 ayuntamientos)
B. California	Ley de Protección Ambiental.	4 municipios con reglamentos (5 ayuntamientos)
B.C.S.	LEEPA y Ley Orgánica Municipal.	4 municipios con reglamentos (5 ayuntamientos)
Campeche	LEEPA	2 municipios con reglamentos (11 ayuntamientos)
Coahuila	LEEPA, Ley para la Preservación y GIR y Código Municipal.	10 municipios con reglamentos (38 ayuntamientos)
Colima	Ley del Municipio Libre.	8 municipios con reglamentos (10 ayuntamientos)
Chiapas	LEEPA y Ley Orgánica Municipal.	Un municipio con reglamento (118 ayuntamientos)
Chihuahua	LEEPA y Código Municipal.	11 municipios con reglamentos (67 ayuntamientos)
D.F.	Ley Ambiental y Ley de Residuos Sólidos.	Tres reglamentos para todas las delegaciones
Durango	LEEPA, Ley para la Prevención y GIR del Estado y Ley Orgánica Mpal.	27 municipios con reglamentos (39 ayuntamientos)
Edo. México	Código Administrativo, Ley Orgánica Mpal. y Código para la Biodiversidad.	41 municipios con reglamentos (125 ayuntamientos)
Guanajuato	Ley para la Gestión Integral de Residuos, Ley para la Protección y Preservación del Ambiente y Ley Orgánica Municipal.	7 municipios con reglamentos (46 ayuntamientos)
Guerrero	Ley Orgánica del Municipio Libre, LEEPA y su reglamento.	18 municipios con reglamentos (81 ayuntamientos)
Hidalgo	Ley para la Protección al Ambiente y Ley Orgánica Municipal.	Sin datos (84 ayuntamientos)
Jalisco	LEEPA y Ley del Gobierno y la Administración Pública Municipal.	25 municipios con reglamentos (125 ayuntamientos)

⁵ Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012, *Diario Oficial de la Federación*, 2 de octubre de 2009.

Tabla 3. Normatividad estatal y ordenamientos municipales en materia de residuos

Entidad	Legislación estatal	Ordenamientos municipales
Michoacán	LEEPA y su reglamento, Ley sobre Impacto Ambiental, Aprovechamiento Pétreo y Manejo de RS y Ley Orgánica Municipal.	23 municipios con reglamentos (113 ayuntamientos)
Morelos	LEEPA y Ley Orgánica Municipal.	3 municipios con reglamentos (33 ayuntamientos)
Nayarit	LEEPA y Ley Municipal.	7 municipios con reglamentos (20 ayuntamientos)
Nuevo León	Ley Ambiental, Ley Orgánica de la Admón. Púb. Mpal., Ley de la Agencia de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales, Reglamento de la LEEPA, Reglamento de la Agencia de Protección al Medio Ambiente	27 municipios con reglamentos (51 ayuntamientos)
Oaxaca	Ley del Equilibrio Ecológico, Ley Municipal para el Estado.	9 municipios con reglamentos (570 ayuntamientos; 418 de usos y costumbres y 152 por régimen de partidos.)
Puebla	Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado y Ley Orgánica Municipal.	18 municipios con reglamentos (217 ayuntamientos)
Querétaro	LEEPA, Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos, Ley para la Organización Política y Administrativa del Municipio Libre y Código Municipal.	7 municipios con reglamentos (18 ayuntamientos)
Q. Roo	LEEPA y Ley de los Municipios.	3 municipios con reglamentos (10 ayuntamientos)
S.L.P.	Ley Ambiental y Ley Orgánica del Municipio Libre.	3 municipios con reglamentos (58 ayuntamientos)
Sinaloa	LEEPA y Ley del Gobierno Municipal.	11 municipios con reglamentos (18 ayuntamientos)
Sonora	LEEPA y Ley de Gobierno y Administración Municipal.	Sin datos (72 ayuntamientos)
Tabasco	Ley de Protección Ambiental, Reglamento de la Ley de Protección Ambiental en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera y Ley Orgánica de los Municipios.	Un municipio con reglamento (17 ayuntamientos)
Tamaulipas	Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable, Ley en Materia de Bandos de Policía y Buen Gobierno y Código Municipal.	5 municipios con reglamentos (43 ayuntamientos)
Tlaxcala	Ley de Ecología y Protección al Ambiente y Ley Municipal.	13 municipios con reglamentos (60 ayuntamientos)
Veracruz	Ley de Prevención y Gestión Integral de RSU y de Manejo Especial y Ley de Protección Ambiental.	58 municipios con reglamentos (212 ayuntamientos)
Yucatán	Ley de Protección al Ambiente, Ley Orgánica del Municipio y Ley del Gobierno de los Municipios.	84 municipios con reglamentos (106 ayuntamientos)
Zacatecas	LEEPA y Ley Orgánica del Municipio.	5 municipios con reglamentos (58 ayuntamientos)

Acrónimos: LEEPA: Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; LEEPA: Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; GIR: Gestión Integral de Residuos; RS: Residuos Sólidos.

Fuente: Tomado del Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012, *Diario Oficial de la Federación*, 2 de octubre de 2009.

Comentario final

Diversos planteamientos señalados por los estudiosos del tema refieren la existencia de puntos coincidentes en el diagnóstico sobre las normas legales en materia de prevención y gestión integral de los residuos en México.

Entre los argumentos mencionados destaca el señalamiento de que las políticas públicas y el desarrollo institucional en el tema presentan discre-

pancias y que existen diversas omisiones en los ordenamientos expedidos al efecto.

Se ha destacado igualmente la insuficiencia de los fundamentos constitucionales correspondientes, junto con la afirmación de que las leyes del ramo —en los ámbitos federal y local— muestran una importante dispersión y carecen de una orientación intersectorial, lo cual genera inconsistencias y vacíos que hacen difícil su interpretación y cumplimiento.

LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CONFINACIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

*Yo saco la basura a la calle
envuelta con papel y cuidado.
Quedan allí mezcladas, las sobras de la vida,
cáscaras del tiempo y recortes del alma.*

JORGE CALVETTI

Salvador Moreno Pérez*

El objetivo general del presente artículo es realizar un análisis cuantitativo de los residuos sólidos urbanos que se generan a escala nacional y por entidad federativa, así como el tipo de rellenos sanitarios disponibles y sus principales problemáticas.

Introducción

Los factores que favorecen el incremento del problema de la recolección y tratamiento de lo que comúnmente se denomina *basura* son el crecimiento de las ciudades, la industrialización y los cambios en los patrones de consumo; dichos factores propician el crecimiento del volumen y diversificación del tipo de desechos.

Una de las consecuencias de la acumulación de basura es la producción de líquidos lixiviados y gases que si no se tratan adecuadamente pueden contaminar los suelos y aguas.¹

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos define los *lixiviados* como aquellos líquidos que se forman por la reacción,

* Maestro en Desarrollo Urbano por el Colegio de México. Investigador del CESOP. Líneas de investigación: desarrollo urbano regional y metropolitano, migración, vivienda, ciudades y competitividad. Correo electrónico: salvador.moreno@congreso.gob.mx

¹ Nicolás Pineda Pablos, "Bien recolectada pero mal tratada. El manejo municipal de la basura en Ciudad Obregón, Hermosillo y Nogales, Sonora", *Estudios Sociales*, vol. 16, núm. 30, México, 2006.

arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos y que contienen en forma disuelta o en suspensión sustancias que pueden infiltrarse en los suelos o escurrirse fuera de los sitios en los que se depositan, dando lugar a la contaminación del suelo y de cuerpos de agua. Por consiguiente, representan un riesgo para la salud y el medio ambiente.

Al respecto, Nicolás Pineda considera que la basura es un concepto subjetivo, pues lo que para unos es basura para otros es útil y valioso. En este sentido el reciclaje y reutilización son aspectos que relativizan esa definición y, en la medida que todos los individuos buscan deshacerse de ella, su recolección y tratamiento se vuelve un asunto colectivo. Para afrontar el problema, una de las acciones relevantes en México fue la actualización de la normatividad sobre la materia. Al respecto, en 2003 se publicó la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), que estableció los tipos de residuos peligrosos, los de manejo especial y los sólidos urbanos, y definió las competencias para su regulación: federales, estatales y municipales.

El objetivo de la LGPGIR es garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado, así como propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su enmienda.²

La LGPGIR establece las atribuciones de los diferentes niveles de gobierno en cuanto a la disposición y tratamiento de los tipos de residuos y mandata que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) formule e implemente el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Con la LGPGIR lo que se conocía como *residuos sólidos municipales* pasa a ser *residuos sólidos urbanos*

² Artículo 1, *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*.

(RSU) y los define como los residuos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas, derivados del consumo: envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos.

El artículo 96 de la mencionada ley establece que las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, desarrollarán acciones para reducir la generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, a fin de proteger la salud y evitar la contaminación ambiental.

El presente artículo se centra en los RSU y en la infraestructura para su tratamiento y disposición, puesto que el principal problema relacionado con los RSU es su abundancia y que su eliminación resulta compleja, además del incremento de la toxicidad y los impactos nocivos al medio ambiente. Esos factores hacen relevante el tema de la generación de residuos tanto en las ciudades como en las áreas rurales.

Por ello, el objetivo general del presente artículo es realizar un análisis cuantitativo de los residuos sólidos urbanos que se generan a escala nacional y por entidad federativa, así como el tipo de rellenos sanitarios disponibles y sus principales problemáticas.

Los residuos sólidos urbanos (RSU)

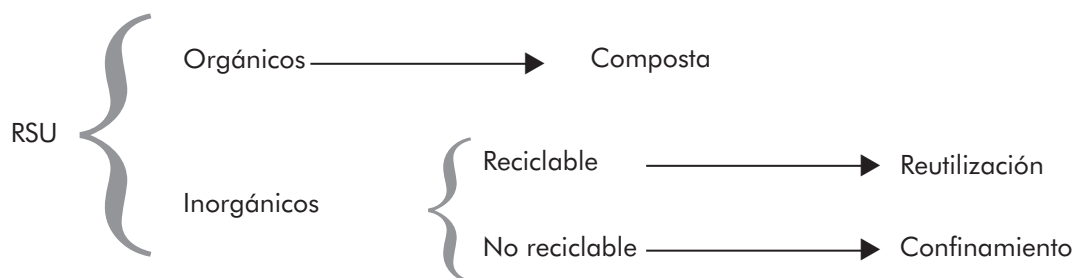
En el año 2007 se presentó el Programa Nacional para la Prevención y Gestión de los Residuos 2009-2012 (PNPGR) como una respuesta a la estrategia que pretende lograr la gestión integral de los residuos y elaborar un programa para su manejo en México.

El programa tiene como objetivo promover una gestión integral que involucre la modernización administrativa y operativa de los sistemas de recolección, tratamiento y disposición final, apoyados en tecnologías modernas, iniciativa 3R (Reducir, Reusar y Reciclar) esquemas regionales y con la participación de la sociedad.

Entre las líneas de acción más importantes relacionadas con los RSU se pueden mencionar: la creación, modificación y aplicación de los instrumentos jurídicos para fortalecer su gestión integral, formulación de normas para determinar los RSU que estarán sujetos a planes de manejo, promoción de la asistencia técnica para la actualización del marco jurídico municipal, implementación gradual de programas de separación de residuos, así como las instalaciones requeridas para su aprovechamiento y la construcción de nueva infraestructura para residuos sólidos.

A fin de lograr un manejo adecuado de los RSU, se han clasificado en varios tipos de acuerdo con el modo de tratamiento. Al respecto, Nicolás Pineda realiza la siguiente clasificación (Esquema 1).

Esquema 1. Tipos de RSU y su tratamiento



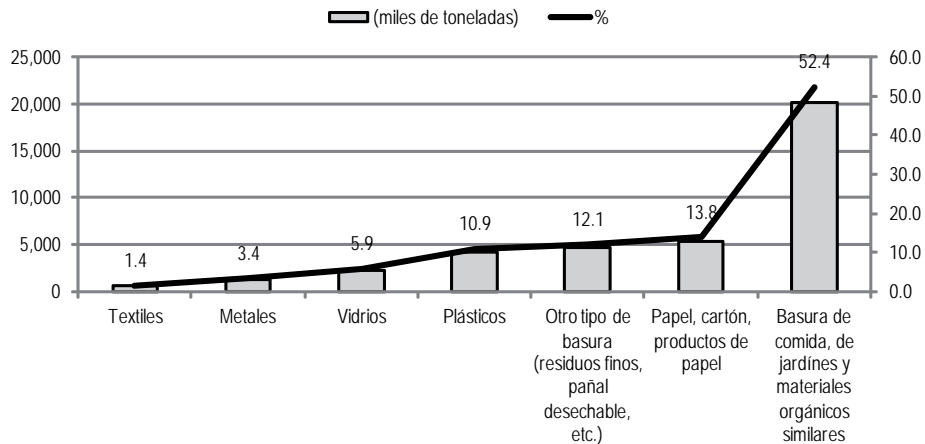
El problema de los RSU en nuestro país es que a la mayor parte de ellos se les trata como basura. Existen experiencias exitosas de manejo de residuos en ciudades como Canberra, Australia; Condado del Norte, California y Washington, en Estados Unidos; concejos de Nueva Zelanda; Ontario y Ottawa en Canadá; municipios de Nueva Escocia; entre otras, donde se ha desarrollado un programa denominado “Basura Cero”, en el que no se consideran los residuos como basura, sino como una inversión, lo que implica un cambio de paradigma en la forma de tratar los desechos.

Es una estrategia que evita la incineración y eventualmente elimina los rellenos o vertederos, ya que busca que todos los desechos sean aprovechables. Para ello es imprescindible la participación ciudadana en la reutilización, reparación, el reciclaje, remoción de tóxicos y compostaje. El objetivo de “Basura Cero” es un cambio de mentalidad donde el propósito no es deshacerse de la basura, sino asegurar procesos de fabricación de productos con un uso sustentable de materiales. Aquí la participación de los productores es determinante mediante prácticas industriales como la eliminación de tóxicos y el rediseño de envases y productos.³

Las políticas desarrolladas con este enfoque tienen en común algunas de las siguientes acciones: diseñar un programa con toda la comunidad; prohibir el envío de elementos claves al relleno; imponer un recargo sobre los materiales que se envíen al relleno; dar incentivos al reciclaje; promover la realización de auditorías sobre residuos y estimular programas de devolución de envases y productos, entre las más destacadas. La meta de llegar a basura cero no se ha logrado; sin embargo, se han obtenido importantes avances en la reducción de desechos. La meta a largo plazo es la eliminación de rellenos sanitarios y reducir totalmente la generación de basura.

En nuestro país implementar estrategias de “Basura Cero” se ve muy lejano, porque la visión predominante es considerar los residuos como basura. Así, los datos más recientes (2009) dan cuenta de la producción de 95,121 toneladas diarias de RSU, que representaron un acumulado anual de 38.3 millones de toneladas en todo el país. Del total de residuos generados en ese año, 13.8% eran productos de papel y cartón; 10.9% plásticos y 3.4% metales (Gráfica 1).⁴

Gráfica 1. Generación de residuos sólidos urbanos por tipo de residuo 2009



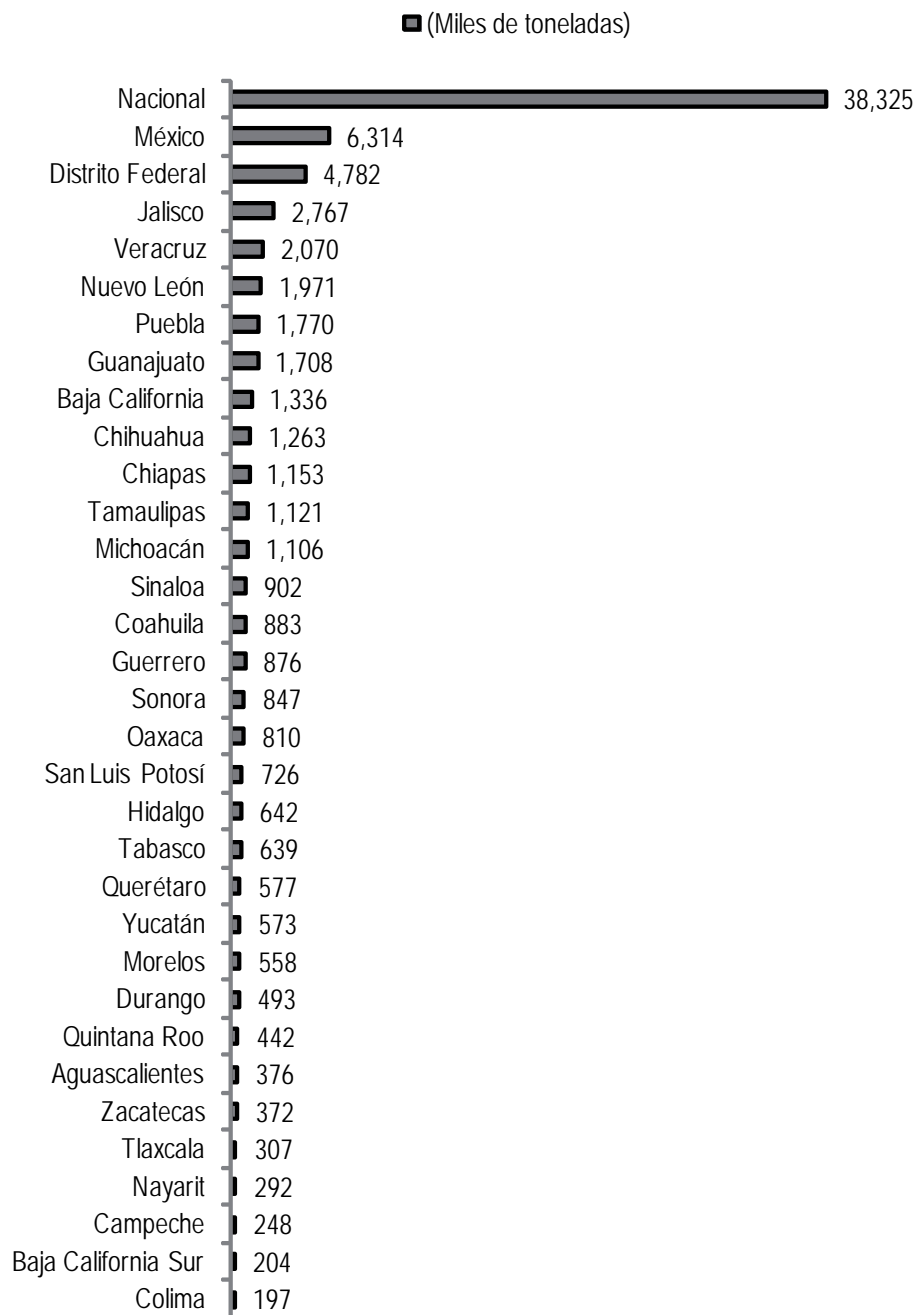
Fuente: Semarnat, *Compendio de Estadísticas Ambientales 2010*, México, en www.semarnat.gob.mx (fecha de consulta: enero de 2012).

³ Paul Connett y Bill Sheehan, *Agenda Ciudadana hacia Basura Cero*, GrassRoots Recycling Network, octubre de 2006, en www.grrn.org (fecha de consulta: enero de 2012).

⁴ Semarnat, *El ambiente en números*, México, 2011, en www.semarnat.gob.mx (fecha de consulta: enero de 2012).

En 10 entidades se concentra 65% del total; destacan por el número de toneladas generadas anualmente, el Estado de México, Distrito Federal, Jalisco, Veracruz, Nuevo León, Puebla y Guanajuato (Gráfica 2).

Gráfica 2. Generación estimada de residuos sólidos urbanos 2009



Fuente: Semarnat, *Compendio de Estadísticas Ambientales 2010*, México, en www.semarnat.gob.mx (fecha de consulta: enero de 2012).

Prácticamente la mitad de los RSU se genera en las zonas metropolitanas. Uno de los cambios importantes —producto de la industrialización y la modificación en los patrones de consumo— fue que hace 60 años 70% de los RSU eran orgánicos y en 2009 esta producción sólo representó 52.4% del total.

En el diagnóstico del PNPGR se informa que en 2007 se recolectó 87% de los residuos generados, de los cuales 64% se envió a 88 rellenos sanitarios y 21 sitios controlados; el resto se depositó en tiraderos a cielo abierto o sitios sin control.⁵

La infraestructura para la disposición final de RSU

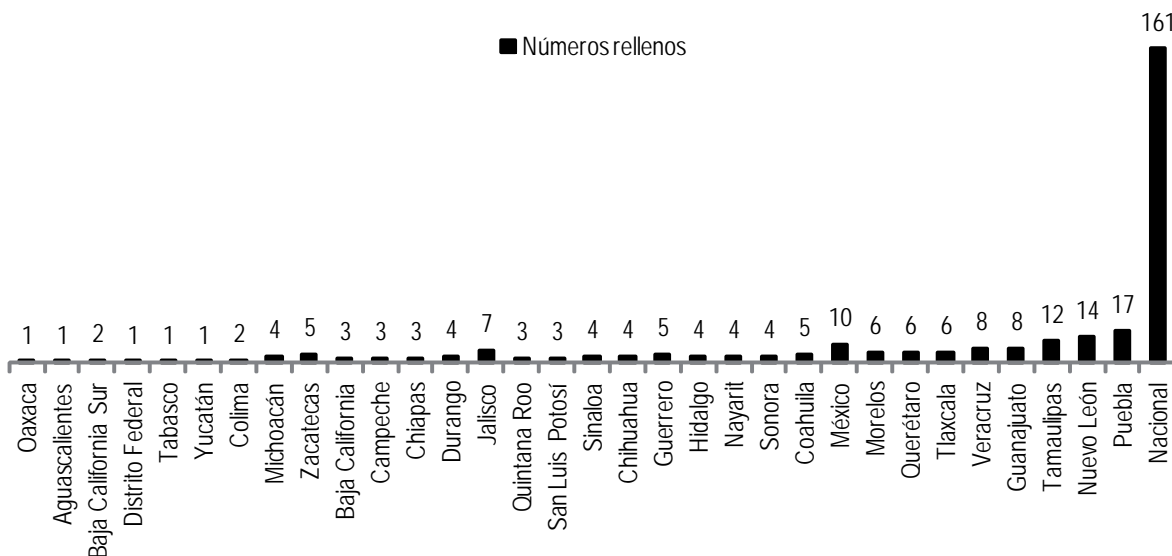
La disposición final se refiere al depósito permanente de los RSU en un sitio. Ésta puede ser en condiciones adecuadas para evitar daños a los ecosistemas, o en tiraderos a cielo abierto con impactos negativos a la salud y al ambiente.

Los rellenos sanitarios pueden ser de tierra (controlado) y a cielo abierto (no controlado). El relleno sa-

nitario es una obra de infraestructura que involucra métodos e ingeniería para la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial con el fin de controlar, a través de la compactación e infraestructura adicional, los impactos ambientales. Los sitios controlados son lugares inadecuados de disposición final que cumplen con las especificaciones de relleno sanitario en lo que se refiere a obras de infraestructura y operación, pero no cumplen con las especificaciones de impermeabilización. El sitio no controlado —tiraderos— es un lugar inadecuado de disposición final que no cumple con las especificaciones normativas.⁶

Los datos disponibles para 2009 indicaban que en ese año en el país existían 161 rellenos sanitarios, de los cuales 24 estaban clasificados como de tierra controlados. El Distrito Federal (segundo lugar en generación de RSU) sólo contaba con un relleno sanitario; el Estado de México contaba con 10, la mitad de ellos eran de tierra controlados. Puebla, Nuevo León y Tamaulipas fueron las entidades con mayor número de rellenos sanitarios. con 17, 14 y 12, respectivamente (Gráfica 3).

Gráfica 3. Número de rellenos por entidad federativa, 2009



Fuente: Semarnat, *Compendio de Estadísticas Ambientales 2010*, México, en www.semarnat.gob.mx (fecha de consulta: enero de 2012).

⁵ Semarnat, *Programa Nacional para la Prevención y Gestión de los Residuos 2009-2012*, México, 2007, p. 10.

⁶ Semarnat, *Compendio de Estadísticas Ambientales 2010*, México, en www.semarnat.gob.mx (fecha de consulta: enero de 2012).

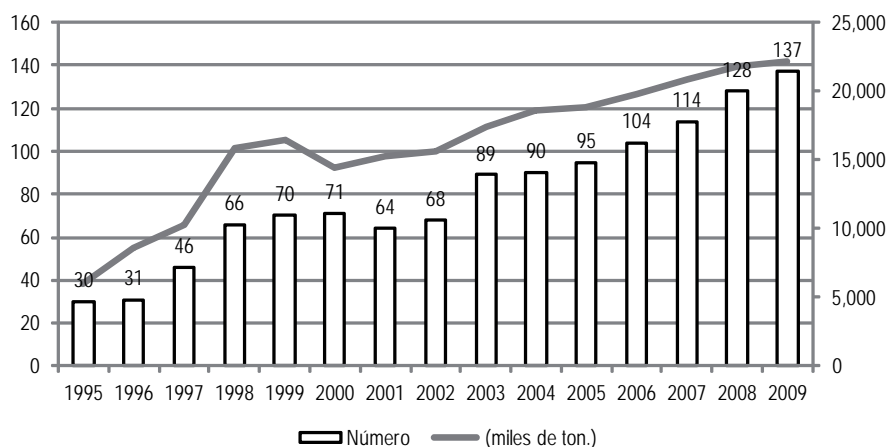
El PNPR contemplaba la construcción de 50 rellenos sanitarios en ciudades medias, 50 plantas de selección, 50 estaciones de transferencia, así como la adquisición de vehículos, la construcción de dos centros integrales de reciclaje y dos plantas de aprovechamiento térmico de los RSU y de manejo especial, entre las más importantes.

22.1 millones de toneladas. De 2007 —fecha en que entró en operación el PNPR— a 2009 se crearon 23 rellenos (Gráfica 4).

En 2009 existían en el país 24 rellenos de tierra controlados, dos menos que el año previo; en ellos se depositaron alrededor de 3.9 millones de toneladas en promedio (Gráfica 5).

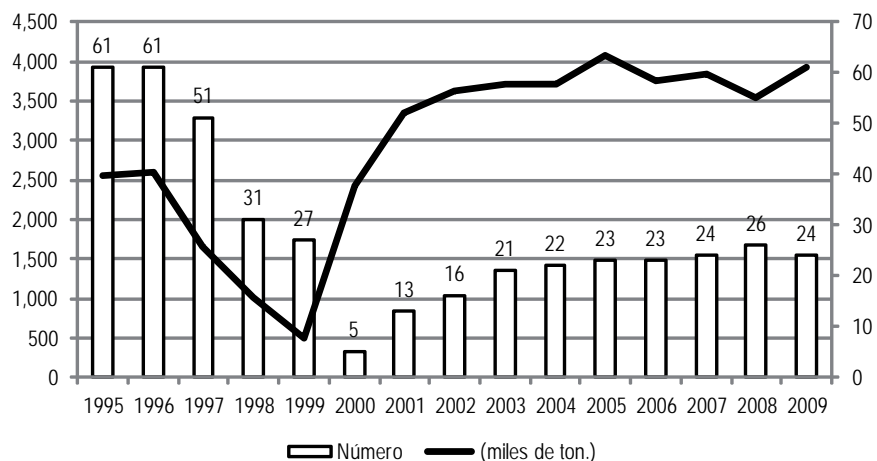
Para 2009 la Semarnat da cuenta de la existencia de 137 rellenos sanitarios con una capacidad de

Gráfica 4. Número de rellenos, 2009



Fuente: Semarnat, *Compendio de Estadísticas Ambientales 2010*, México, en www.semarnat.gob.mx (fecha de consulta: enero de 2012).

Gráfica 5. Número de rellenos de tierra controlados, 2009



Fuente: Semarnat, *Compendio de Estadísticas Ambientales 2010*, México, en www.semarnat.gob.mx (fecha de consulta: enero de 2012).

De los sitios no controlados no existe una estadística oficial sobre su número; sin embargo, se calcula que contaban con una capacidad de 22.9 millones de toneladas, de las cuales 12.2 eran de reciclaje.⁷

La generación promedio de desechos por día en 2009 en el país era de un kilogramo por habitante; el promedio más alto fue el Distrito Federal, con 1.5 kg. La mayor generación de RSU se dio en la región Centro, la Frontera Norte y el Distrito Federal. Las regiones que menos RSU produjeron fueron el Sur y algunos estados del Norte (Gráfica 6).

Hasta el año 2011 el Distrito Federal contaba con un solo vertedero o relleno sanitario, "Borde Poniente", que cumplió con su vida útil, y en diciembre de 2011 fue clausurado. Ahora se proyecta obtener de él gas metano, según datos de 2010. En dicho lugar se depositaban más de 12 mil toneladas de RSU diariamente.⁸

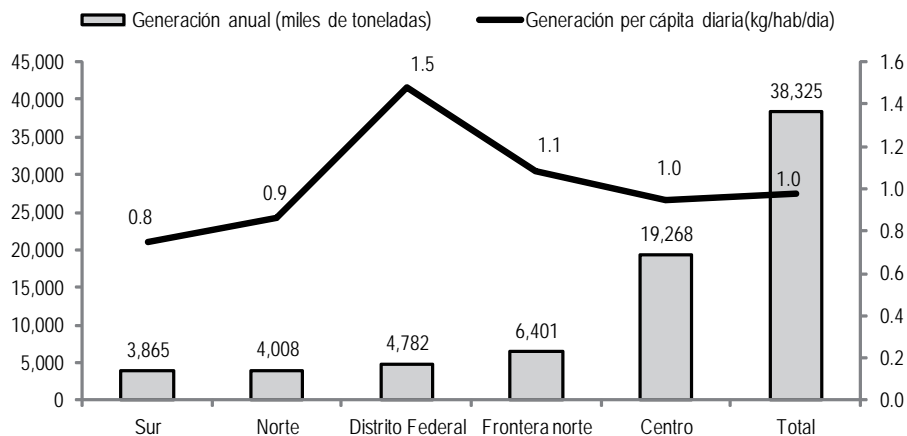
El problema fue que el gobierno no contaba con un plan alternativo para depositar los residuos. Actualmente está en proceso la negociación con

el gobierno del Estado de México la firma de un convenio para el manejo de la basura en la metrópoli. Después del cierre del "Bordo Poniente", de forma provisional el gobierno del Distrito Federal deposita algunos residuos en rellenos sanitarios del Estado de México.

Problemática en torno a los rellenos sanitarios

El problema de los residuos comienza cuando su volumen sobrepasa la capacidad de almacenamiento, así como la capacidad de separación, reuso y reciclamiento. Al respecto Gabriela Luna Lara considera que los rellenos sanitarios están en crisis. Argumenta que aunque se tomen precauciones, los rellenos contaminan. Otro problema es el espacio; no existen los lugares adecuados, además del rechazo social, ya que nadie quiere tener un relleno sanitario cerca y considera que las soluciones técnicas del pasado transfirieron la contaminación de un lugar a otro. Sin embargo, el medio ambiente es un sistema integrado y no hay un lugar afuera donde se puedan tirar la cosas y cualquier

Gráfica 6. Generación anual per cápita de RSU por región, 2009.



Fuente: Semarnat, *Compendio de Estadísticas Ambientales 2010*, México, en www.semarnat.gob.mx (fecha de consulta: enero de 2012).

⁷ Semarnat, *Compendio de Estadísticas...*, op. cit.

⁸ Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal, *Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal, 2010*, Gobierno del Distrito Federal, México, 2010, p. 9.

lugar que se elija para depositar los residuos siempre tendrá riesgos.⁹

Los rellenos sanitarios controlados, considera Luna Lara, deben estar cercados, contar con vigilancia, con la construcción de un vaso impermeable natural o artificial, un sistema de compactación y cobertura periódica de basura, una balsa de lixiviados con depuración y sistemas de control de biogás.¹⁰

Uno de los problemas acumulados es la escasa información sobre la generación y clasificación de los RSU. No existe información sobre metodología y clasificación homogénea y las estadísticas sobre la materia por lo menos tienen más de dos años de retraso.

En cuanto a la recolección, tratamiento y disposición final, no existe una cobertura total, llega casi a 100% en las ciudades; sin embargo, ésta todavía es incompleta en ciudades medianas y pequeñas, así como en localidades rurales.

Del total de RSU generados en 2009, alrededor de 23 mil toneladas diarias se depositaron en tiraderos a cielo abierto, barrancas, o bien en cualquier otro sitio sin control. Además de lo anterior, el reciclaje de RSU es muy bajo en relación con el total generado. Al respecto la Semarnat reportó que en 2008 se recicló 2.4% y 3.6% en 2009.¹¹

El problema principal de los RSU es la separación. Al respecto, desde hace varios años se ha impulsado la separación de residuos en el Distrito Federal; sin embargo, a 2010, de las 1,633 colonias existentes, sólo en 559 colonias contaban con una recolección separada, que representó un avance de 34% en relación con el total y sólo en las delegaciones Milpa Alta y Azcapotzalco contaban con el total de rutas de recolección separada de desechos.¹²

⁹ Gabriela Luna Lara, *Factores involucrados en el manejo de la basura doméstica por parte del ciudadano*, tesis doctoral, Universidad de Barcelona, Barcelona, 2003, p. 104.

¹⁰ *Idem*.

¹¹ Semarnat, *El medio ambiente en México. En resumen 2009*, Gobierno Federal, México, 2009, p. 49.

¹² Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal, *Inventario...*, op. cit., p. 13.

Uno de los problemas en el reciclado es el papel dominante que mantiene el sector informal, mejor conocido como "pepenadores", con impactos negativos al ambiente y las personas que realizan esta actividad.

Sobre el particular, Nicolás Pineda afirma que estos grupos realizan sus actividades de una manera no higiénica; no tienen los instrumentos adecuados, no se apegan a la legislación laboral, no pagan impuestos, pero tampoco reciben seguridad social. Algunas veces trabajan en esta actividad niños y adultos mayores que se exponen a enfermedades, contagios e infecciones.

Un problema adicional es la existencia de una cantidad indeterminada de tiraderos clandestinos, creados la mayoría de las veces por dos fuentes: por recolectores privados de residuos sólidos domiciliarios, y por las poblaciones de las zonas donde la recolección es deficiente y los residuos son depositados en barrancas y lotes baldíos.¹³

Finalmente, todos los rellenos sanitarios tienen un promedio de vida útil; una vez que ésta concluye, la etapa final de manejo integral se relaciona con el saneamiento ambiental.

Comentarios finales

Los estudios sobre el tema del manejo, separación y disposición final de RSU aceptan que los municipios mexicanos realizan con relativa eficiencia las tareas de recolección y retiro de basura; sin embargo, descuidan las de reciclamiento y la disposición de los RSU en rellenos sanitarios técnicamente aceptables.¹⁴

En ese sentido, Nicolás Pineda plantea que en un modelo de manejo integral de RSU, los municipios deben promover la reducción, elaborar composta con materia orgánica, llevar a cabo labores de separación y reciclado, independientemente de que algunas de estas actividades las realicen empresas o particulares.

¹³ Luna Lara, *Factores...*, op. cit., p. 124.

¹⁴ Pineda Pablos, "Bien...", op. cit., p. 188.

Un diagnóstico básico llevado a cabo por el Instituto Nacional de Ecología y la Semarnat afirma que la gestión integral de los residuos representa uno de los retos más importantes que enfrentan las autoridades de los tres órdenes de gobierno, los prestadores de servicio y la sociedad en su conjunto, y que los impactos ambientales ocasionados por un mal manejo

se manifiestan principalmente en la contaminación de suelos, aire, aguas superficiales y subterráneas, o bien por afectaciones a la salud pública, consecuencia de la emisión de contaminantes producto de la combustión inadecuada de los residuos, además de impactos de orden estético y de incomodidad por ruidos, malos olores y desorden ocupacional.¹⁵

¹⁵ Víctor Gutiérrez Avedoy (coord.), *Diagnóstico básico para la gestión integral de residuos*, Semarnat-INE, México, 2006, p. 12.

IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE DERIVADO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN MÉXICO

Juan Pablo Aguirre Quezada*

Los residuos sólidos son una fuente de contaminación de impacto negativo en el medio ambiente que afecta principalmente las zonas urbanas. En México el problema se agravó en la última década, ejemplo de ello es que en el año 2000 el Distrito Federal era la entidad que generaba más desechos por habitante al día (0.96 kg), y en 2009 cuatro demarcaciones (Distrito Federal, Baja California, Estado de México y Nuevo León) superaban un kilogramo per cápita diario.

Introducción

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos —reglamentaria de la normatividad contenida en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección ambiental— fue publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 8 de octubre de 2003. El artículo 5 inciso XXIX de dicha legislación define los residuos como:

[el] material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.¹

Los residuos sólidos son materiales de desecho que almacenan un bien de consumo (por ejemplo: ob-

jetos de vidrio, plástico, cartón o papel). Una vez que estos empaques cumplen su función son considerados basura (botellas, cajas, envolturas, etc.), por lo que deben ser procesados para su control, reciclaje o eliminación a fin de evitar que contaminen el medio ambiente y puedan garantizar al ser humano un entorno apropiado para el desarrollo de sus actividades.

Situación actual

La cantidad de desechos sólidos producidos en nuestro país aumentó de acuerdo con el Instituto Nacional de Ecología. El promedio nacional de generación de residuos se incrementó de 0.718 kg por habitante al día en 1987 a 0.853 kg en 1998. Además, la “menor generación corresponde a zonas en su mayoría semirurales o rurales, mientras que la mayor corresponde a las zonas metropolitanas como el Distrito Federal”.² Según el Centro Virtual de Cambio Climatológico de la Ciudad de México, el aumento de la generación de basura tiene relación con el incremento de la población, en especial en la zona del valle de México (Mapa 1).

El aumento de residuos sólidos trajo consigo diferentes problemas tales como tiraderos de basura clandestinos o que no cumplían la normatividad, aumento de enfermedades, contaminación de elementos como el agua, tierra o aire, fomento al desarrollo de insectos insalubres como moscas o mosquitos, suciedad en áreas urbanas, entre otros.

En nuestro país los residuos sólidos tienen su final en el suelo, ya sea en rellenos sanitarios, en tiraderos de tierra no controlados o en cielo abierto. Pero Otoniel Buenrostro señala que estos depósitos no “funcionan de acuerdo con la normatividad, ya que no existe un control de los residuos que ingresan y su cobertura es deficiente, debido básicamente a la presencia de pepenadores”.³

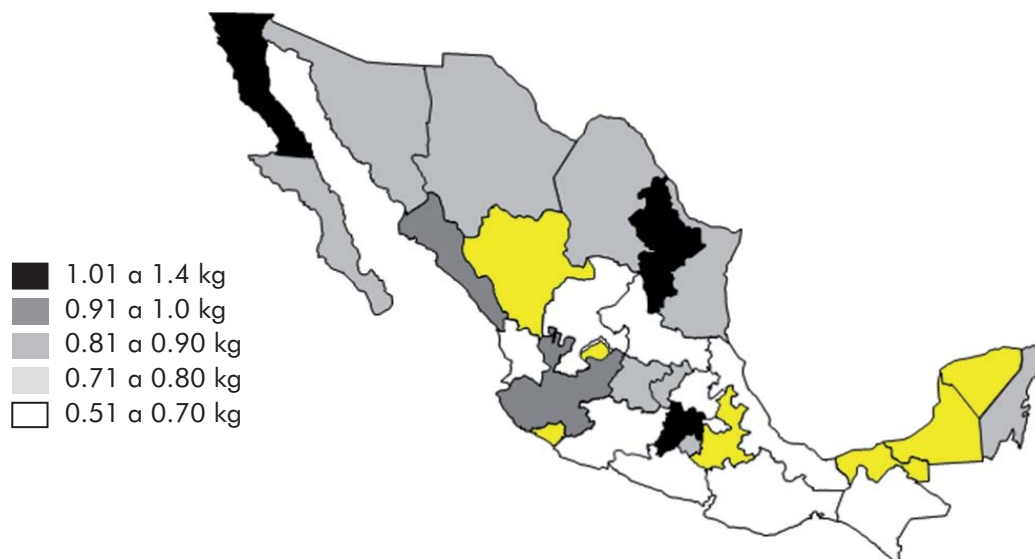
* Doctor en Humanidades por la Universidad Latinoamericana. Licenciado en Ciencias Políticas por la Universidad Nacional Autónoma de México. Investigador del CESOP. Líneas de investigación: estudios sociales en temas de juventud. Correo electrónico: pablo.aguirre@congreso.gob.mx

¹ *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*, Cámara de Diputados. Disponible en: www.diputados.gob.mx (fecha de consulta: 17 de enero de 2012).

² Instituto Nacional de Ecología, *Los residuos sólidos en México*. Disponible en: www2.ine.gob.mx (fecha de consulta: 18 de enero de 2012).

³ Otoniel Buenrostro, “La producción de residuos sólidos municipales y sus implicaciones ambientales”, *Ciencia y desarrollo en internet*, Conacyt, México, febrero de 2006, p. 2. Disponible en: www.conacyt.mx (fecha de consulta: 19 de enero de 2012).

Mapa 1. Generación de basura per cápita por entidad federativa (kilogramos por día), 2009



Fuente: Elaboración propia con datos del Centro Virtual de Cambio Climatológico de la Ciudad de México, *Evaluación de los impactos de los residuos sólidos bajo cambio climático en la ciudad de México*, Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal y Centro de Ciencias de la Atmósfera de la Universidad Nacional Autónoma de México, México, agosto de 2009, p. 23.

Principales riesgos

Los desechos sólidos son un riesgo para el desarrollo urbano y social debido a que pueden generar conflictos entre la sociedad y los gobiernos al carecer de la capacidad del manejo de los residuos. En opinión de Jorge Jaramillo, "es común que los tiraderos se sitúen en las áreas donde vive la población más pobre, lo que aumenta el deterioro de todas las condiciones y devalúa las propiedades".⁴

Es decir, el mal manejo de los desechos sólidos margina la calidad de vida de los habitantes de una comunidad, además de traer efectos nocivos en el ecosistema. Otro riesgo es la alta contaminación del agua, que mezclada con los líquidos residuales de la basura, conocidos como lixiviados,

pueden entrar en contacto con los mantos freáticos a través del subsuelo. A fin de evitar este riesgo, "los rellenos sanitarios se impermeabilizan, se drenan apropiadamente y los lixiviados recogidos por estos drenes, se deben tratar".⁵

En la salud, los residuos más peligrosos son los derivados de los detergentes, insecticidas, aerosoles, productos de mantenimiento y medicamentos que pueden generar daños como enfermedades gastrointestinales, micóticas y respiratorias debido a las partículas tóxicas generadas.⁶ Además, el proceso de biodegradación de la basura origina diferentes tipos de gases como el metano. Actualmente, los tiraderos de basura adoptan nuevas

⁴ Jorge Jaramillo, *Efectos de la inadecuada gestión de residuos sólidos*. Disponible en: www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?idarticulo=756 (fecha de consulta: 19 de enero de 2012).

⁵ Eugenio Giraldo, "Tratamiento de lixiviados en rellenos sanitarios: avances recientes", *Revista de ingeniería*, Universidad Los Andes. Disponible en: <http://revistaing.uniandes.edu.co/pdf/Rv14-A8.pdf> (fecha de consulta: 19 de enero de 2012).

⁶ Universidad Autónoma de Zacatecas, *Daños a la salud*, UAZ-Semarnat. Disponible en: www.uaz.edu.mx (fecha de consulta: 20 de enero de 2012).

tecnologías para convertir los desechos sólidos en biogás con la finalidad de generar electricidad porque “es un proceso tecnológicamente probado; en Estados Unidos existen cerca de 350 plantas y en Inglaterra se encuentran operando poco más

de 200”, por lo que algunos especialistas consideran que esta opción debe ser utilizada en México.⁷

La Tabla 1 muestra la generación anual de residuos por cada entidad federativa.

Tabla 1. Generación de residuos sólidos urbanos por entidad federativa (miles de toneladas), 2009

<i>Estados Unidos Mexicanos</i>		38,325.00	
<i>Entidad federativa</i>	<i>Miles de toneladas</i>	<i>Entidad federativa</i>	<i>Miles de toneladas</i>
Aguascalientes	376	Morelos	558
Baja California	1,336.00	Nayarit	292
Baja California Sur	204	Nuevo León	1,971.00
Campeche	248	Oaxaca	810
Coahuila	883	Puebla	1,770.00
Colima	197	Querétaro	577
Chiapas	1,153.00	Quintana Roo	442
Chihuahua	1,263.00	San Luis Potosí	726
Distrito Federal	4,782.00	Sinaloa	902
Durango	493	Sonora	847
Guanajuato	1,708.00	Tabasco	639
Guerrero	876	Tamaulipas	1,121.00
Hidalgo	642	Tlaxcala	307
Jalisco	2,767.00	Veracruz	2,070.00
México	6,314.00	Yucatán	573
Michoacán	1,106.00	Zacatecas	372

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), *Medio ambiente*. Disponible en: www.inegi.org.mx (fecha de consulta: 25 de enero de 2012).

⁷ Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, *Aprovechamiento del biogás producido en rellenos sanitarios para generar energía eléctrica para autoabastecimiento municipal*. Disponible en: www.conae.gob.mx (fecha de consulta: 20 de enero de 2012).

Impactos ambientales por entidad federativa

Aguascalientes

El gobierno del estado de Aguascalientes monitoreó la generación per cápita diaria entre 2005 y 2007, intervalo en que ésta creció de 0.74 a 0.79 kg. Es decir, un hidrocalído desechó cerca de 16 kilos de basura más en 2007 (287.88) que en 2005 (271.91). No obstante, esta cifra excluye los desechos comerciales como los residuos industriales, debido a que requieren un manejo diferente. Este problema originó la creación de acciones gubernamentales y destaca la elaboración de programas municipales de gestión integral de residuos para los municipios de Calvillo, Cosío, Jesús María, Pabellón de Arteaga, San Francisco de los Romo, Rincón de Romos y Tepezalá.⁸ Sin embargo, algunos medios informaron que el crecimiento de 11% en la cantidad de residuos sólidos agrava la calidad ambiental en la entidad, que tiene “serios problemas ambientales a consecuencia de un acelerado aumento en la generación de residuos sólidos, la constante sobreexplotación de los mantos acuíferos y el cambio climático”.⁹

Baja California

Si bien los municipios de Mexicali y Tijuana han creado programas para el manejo eficiente de la basura a escala municipal, la entidad es una de las cinco mayores productoras de desechos sólidos a escala nacional. Durante 2010 el gobierno estatal realizó 10 manifestaciones de impacto y estudios de riesgo autorizados de nuevas recicladoras y tres informes preventivos de transporte de residuos.¹⁰ Baja California es una de las cuatro demarcaciones que supera el kilogramo diario de desechos sólidos por persona.

⁸ Gobierno del Estado de Aguascalientes, *Sistema de indicadores ambientales del estado*. Disponible en: www.aguascalientes.gob.mx (fecha de consulta: 20 de enero de 2012).

⁹ *Hidrocalído*, “INEGI: tiene Aguascalientes serios problemas ambientales”, 6 de junio de 2011. Disponible en: www.hidrocalidodigital.com (fecha de consulta: 20 de enero de 2012).

¹⁰ Secretaría de Protección al Ambiente de Baja California, *Impacto ambiental*. Disponible en: www.spabc.gob.mx (fecha de consulta: 23 de enero de 2012).

Baja California Sur

El Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California Sur es el instrumento por el cual se han diseñado diferentes acciones en el manejo de desechos sólidos. No obstante, en la entidad creció el promedio de desechos per cápita diario en los últimos años.¹¹ De acuerdo con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) en 2009 Baja California Sur generó 204 mil toneladas de residuos sólidos, 9 mil más que en 2008 (195 mil) y 36 mil más que en 2005 (168 mil).¹²

Campeche

El anuario estadístico del ambiente 2010 elaborado por la Secretaría del Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable dio a conocer que 684 toneladas de desechos sólidos son producidas diariamente en la entidad, pero sólo 463 son recolectadas, y nada más se tienen tres hectáreas de relleno sanitario frente a 32 de sitios no controlados. Además, las demarcaciones de Calkiní y Escárcega ya no cuentan con espacio disponible en sus rellenos sanitarios. Mención especial merece la situación del municipio de Campeche, ya que diariamente no se recolectan 60 toneladas de basura; sólo tienen 12 vehículos recolectores (frente a 55 de Carmen) y posee 56% de los sitios no controlados para el depósito de desechos sólidos.¹³

Coahuila

El estado de Coahuila genera cerca de un kilogramo de desechos sólidos per cápita al día, lo que coincide con otros estados fronterizos del norte de México. La entidad calculó en 787.8 mil toneladas la basura urbana originada en 2011, de la cual más de 87%

¹¹ Rebeca Kobel, *Esto no es un basurero*. Disponible en: www.guerreronegro.org/reportajes.html (fecha de consulta: 23 de enero de 2012).

¹² Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), *El ambiente en números*, Semarnat, México, 2011, p. 48.

¹³ Secretaría del Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable, *Anuario estadístico del ambiente 2010*, Gobierno del Estado de Campeche. Disponible en: www.smaas.campeche.gob.mx (fecha de consulta: 23 de enero de 2012).

corresponde a las cabeceras municipales, casi 8% era de localidades mayores a mil habitantes y el restante 5% de poblaciones que no llegan al millar de habitantes. No obstante, de los 38 sitios receptores de desechos sólidos en la entidad, sólo 6.6% cumple con la totalidad de la norma ambiental; 51.5% son rellenos sanitarios mejorables; 36.7% están en sitios no satisfactorios y 5.2% a cielo abierto.¹⁴

Colima

Algunos datos indican que en el estado se generan 600 toneladas diarias de basura. Sin embargo, en la entidad no hay un esfuerzo de separación entre lo orgánico e inorgánico, por lo que la generación de basura es el principal problema de contaminación.¹⁵

Chiapas

El Centro de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático recomendó al Gobierno del Estado de Chiapas, entre otras acciones: fomentar la cultura de la separación de los residuos desde el hogar; fomentar la cultura de reducción, reuso y reciclado de residuos; implementar rellenos sanitarios eficientes para el aprovechamiento de subproductos; usar o por lo menos quemar el biogás generado en los rellenos sanitarios y estimular en la sociedad los sistemas de separación de residuos.¹⁶ Pese a ser una de las entidades con mayor población, su producción de desechos per cápita no alcanza los 700 gramos al día.

Chihuahua

Una de las ciudades con mayor volumen de producción de desechos sólidos en el país es Ciudad Juárez, que junto con Tijuana, B.C., generaban cerca de la

mitad de la basura de las 12 ciudades fronterizas a finales del siglo XX.¹⁷ De acuerdo con Luis Armando Lozoya Márquez, las distancias entre las diferentes localidades y los rellenos sanitarios dificultan el traslado de la basura a sitios adecuados, y afirma que “los gobiernos municipales en Chihuahua no cuentan, en su mayoría, con la infraestructura mínima necesaria para brindar un buen servicio de gestión pública de los residuos”.¹⁸ Además, en la ciudad de Chihuahua fueron recolectados cerca de 1,250,000 toneladas de basura en diferentes puntos urbanos durante el primer semestre de 2011, a fin de evitar mayores problemas en la temporada de lluvias.¹⁹

Distrito Federal

El Distrito Federal es el mayor productor de residuos sólidos a escala nacional. No obstante, la generación de éstos creció de un kilogramo en 1990 a cerca de 1.4 kg per cápita diarios en 2010. Si bien la entidad implementó normas como el control de bolsas de plástico, reciclado de basura y separación de residuos, entre otras, hoy existen otros problemas con la generación de 12 mil toneladas de basura al día y el traslado de desechos al Estado de México debido al cierre del tiradero del Bordo Poniente, que recibió más de 70 millones de toneladas de desechos en 30 años de operación.²⁰

Durango

El estado de Durango genera poco menos de 800 gramos de desechos sólidos per cápita diarios, y en

¹⁴ Página de internet del gobierno de Coahuila, *Medio ambiente*. Disponible en: www.coahuila.gob.mx (fecha de consulta: 24 de enero de 2012).

¹⁵ Donaldo Zúñiga, “Genera Colima 600 toneladas de basura al día”, *Ángeguardian.mx*. Disponible en: www.radiolevy.com/sitio/noticia.php?id=31822 (fecha de consulta: 24 de enero de 2012).

¹⁶ Centro de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático, *Inventario estatal de emisiones de gases de efecto invernadero para el estado de Chiapas*. Disponible en: www.cambio-climaticochiapas.org (fecha de consulta: 23 de enero de 2012).

¹⁷ Instituto Nacional de Ecología, *Residuos sólidos municipales*. Disponible en: www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/109/cap8.html (fecha de consulta: 24 de enero de 2012).

¹⁸ Luis Armando Lozoya Márquez, *Los residuos sólidos en el estado de Chihuahua*, Laboratorio de Residuos del Centro de Investigaciones en Materiales Avanzados. Disponible en: www.jornada.unam.mx/2009/06/01/eco-e.html (fecha de consulta: 24 de enero de 2012).

¹⁹ SDP noticias, “Recolectan más de un millón de toneladas de basura en Chihuahua”, *Teorema ambiental*, 21 de julio de 2011. Disponible en: www.teorema.com.mx/residuos/recolectan-mas-de-un-millon-de-toneladas-de-basura-en-chihuahua (fecha de consulta: 24 de enero de 2012).

²⁰ Yadira Rodríguez, “Dejará el GDF de enviar basura al bordo poniente a finales de 2011”, *W Radio*, 22 de noviembre de 2011. Disponible en: www.wradio.com.mx (fecha de consulta: 24 de enero de 2012).

2009 el INEGI calculó que producía 493 mil toneladas anuales. El gobierno de la capital realizó diferentes acciones para concientizar a la población sobre el adecuado proceso del desecho de residuos.²¹

Guanajuato

El estado de Guanajuato tuvo un porcentaje de 70.8 en disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios durante 2008.²² No obstante, a finales de 2010 la entidad contaba con nueve tiraderos a cielo abierto que representaban una fuente de riesgo ambiental. Éstos se ubicaban en Atarjea, Cuerámaro, Jaral del Progreso, Ciudad Manuel Doblado, Purísima del Rincón, Santiago Maravatío, Tierra Blanca, Villagrán y Xichú. Además, los municipios de Coroneo, León, Ocampo, San Felipe, San Diego de la Unión, Santa Catarina, Silao y Tarandacua tienen rellenos con vida útil de entre tres y 25 años.²³

Guerrero

En la entidad existen tres rellenos sanitarios, pero además hay 74 tiraderos a cielo abierto, lo cual es un problema para la contaminación del aire y de los mantos freáticos.²⁴ Si bien la generación de desechos sólidos per cápita es baja (menos de 700 gramos al día), la población y el gobierno deben proteger el medio ambiente con un buen manejo de los residuos.

Hidalgo

La entidad genera cerca de 2 mil toneladas diarias de residuos sólidos y el gobierno del estado tiene

previsto inaugurar rellenos sanitarios en Tula, Tepehua y Apan.²⁵ La cercanía con la zona urbana del valle de México implica riesgos de crecimiento en el volumen de desechos, pero aún tiene una producción per cápita diaria menor de 700 gramos.

Jalisco

El gobierno del estado buscó disminuir el peso de los desechos sólidos per cápita diario, que en 2006 era de 0.965 kg a 0.906 en 2011.²⁶ Pese a ser una entidad industrializada y con más población a escala nacional, Jalisco aún no ha sobrepasado la barrera de un kilo de desechos por persona al día. Sin embargo, la demarcación es la tercera mayor generadora de desechos, con 2,767,000 toneladas en 2009, cifra sólo superada por el Estado de México y el Distrito Federal.

Estado de México

El Estado de México es una de las cuatro entidades que genera más de un kilogramo de desechos sólidos per cápita al día, lo que equivale a más de 6,314,000 toneladas anuales, además de recibir parte de la basura del Distrito Federal. De acuerdo con el Centro Virtual de Cambio Climatológico de la Ciudad de México, el Estado de México no tiene “un registro consistente y completo, ni histórico ni actual, de la composición de los residuos sólidos urbanos”, por lo que tiene la prioridad de elaborar un inventario de los mismos.²⁷

Según el gobierno de la entidad, en junio de 2009 existían 99 depósitos de residuos sólidos, de los cuales 10 eran rellenos sanitarios, 37 sitios contro-

²¹ Miguel Ramos, “Lidera Durango en manejo de basura: expertos”, *Ahora diario*, 27 de octubre de 2011. Disponible en: www.ahoradiario.mx (fecha de consulta: 25 de enero de 2012).

²² Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato (Iplaneg), “Disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios”. Disponible en: <http://seip.guanajuato.gob.mx> (fecha de consulta: 25 de enero de 2012).

²³ Mariana Nieto, “En Guanajuato hay 9 tiraderos a cielo abierto”, *Milenio*, 30 de diciembre de 2010. Disponible en: <http://impreso.milenio.com/node/8888283> (fecha de consulta: 25 de enero de 2012).

²⁴ Luis Blancas, “74 tiraderos de basura a cielo abierto hay en Guerrero; Ortega Meza”, *Agencia Noticias Guerrero*, 24 de enero de 2012. Disponible en: <http://angro.com.mx> (fecha de consulta: 25 de enero de 2012).

²⁵ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del estado de Hidalgo, *Prioritario el manejo de residuos sólidos urbanos en Hidalgo*, 28 de octubre de 2011. Disponible en: <http://s-medioambiente.hidalgo.gob.mx> (fecha de consulta: 26 de enero de 2012).

²⁶ Gobierno del Estado de Jalisco, *Preservación y restauración del medio ambiente*. Disponible en: <http://seplan.app.jalisco.gob.mx> (fecha de consulta: 26 de enero de 2012).

²⁷ Centro Virtual de Cambio Climatológico de la Ciudad de México, *Evaluación de los impactos de los residuos sólidos bajo cambio climático en la ciudad de México*, Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal y Centro de Ciencias de la Atmósfera de la Universidad Nacional Autónoma de México, México, agosto de 2009, p. 28.

lados y 52 sitios no controlados, que en conjunto ingresaban cerca de 15 mil toneladas al día.²⁸

Michoacán

En Michoacán menos de 10% de la basura generada se recicla, pese a que 70% de los residuos sólidos que llegan al relleno sanitario puede ser reutilizado.²⁹ De acuerdo con la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente de la entidad, Michoacán produce 3,250 toneladas de residuos diarios, que significa 1,186,250 toneladas al año, equivalente a 3.09% del total nacional. Sin embargo, de 120 depósitos de basura, “53 se encuentran en proceso de clausura, 16 están controlados, 38 fueron clausurados y 13 son tiraderos a cielo abierto”.³⁰

Morelos

La zona metropolitana de Cuernavaca genera más de la mitad de los residuos sólidos de la entidad (Cuernavaca 30%, Jiutepec 15.2% y Temixco 6.2%). La entidad genera 1,842 toneladas de desechos al día, y el gobierno del estado calcula que se dividen de la siguiente manera: “51% son materia orgánica susceptible de ser composteada, 29% son subproductos reciclables, 10% metal, 13% plásticos, 4% vidrio, y 20% restante de residuos misceláneos”.³¹ Sin embargo, la cercanía con el Distrito Federal originó el rechazo a recibir la basura debido al cierre del Bordo Poniente a finales de 2011.

²⁸ Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación del Agua, Suelo y Residuos, “Situación actual de los residuos sólidos generados en la entidad”, junio de 2009. Disponible en: www.edomexico.gob.mx (fecha de consulta: 25 de enero de 2012).

²⁹ Adrián Félix García, “Menos de 10 por ciento de la basura que se produce en Michoacán se recicla”, *Quadratin*, 18 de agosto de 2011. Disponible en: www.quadratin.com.mx (fecha de consulta: 26 de enero de 2012).

³⁰ Sayra Casillas Mendoza, “Sin concretar 30% de depósitos de basura en Michoacán por falta de recursos”, *Cambio de Michoacán*, 23 de enero de 2012. Disponible en: www.cambiode-michoacan.com.mx (fecha de consulta: 26 de enero de 2012).

³¹ Gobierno del Estado de Morelos, *Residuos sólidos*. Disponible en: www.ceamamorelos.gob.mx/secciones/ambiente/residuos_solidos.html (fecha de consulta: 26 de enero de 2012).

Nayarit

De acuerdo con el Instituto Mexicano para la Competitividad, el estado de Nayarit tiene la necesidad de “disponer de más residuos sólidos en rellenos sanitarios”, entre otros retos en materia ambiental.³²

Nayarit es la tercera entidad con menor producción de desechos sólidos (292 mil toneladas al año) y es una con bajo índice per cápita.

Nuevo León

La entidad es la cuarta generadora de residuos sólidos a escala nacional y es una de las cuatro que superan el kilogramo per cápita al día en cantidad de desechos. Según el Instituto Mexicano para la Competitividad, en 2008 el estado tenía un porcentaje de 97.6 en disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios (sólo detrás del Distrito Federal y Aguascalientes).³³ Actualmente el gobierno estatal labora en acciones de limpieza en tiraderos a cielo abierto en 22 municipios.³⁴

Oaxaca

Oaxaca es una entidad con bajo índice per cápita en generación de basura, en comparación con otros estados de la República; sin embargo, afronta problemas como la falta de cultura en la separación de basura o la falta de tiraderos, lo que podría generar problemas entre los diferentes órdenes de gobierno en la demarcación.³⁵

³² Instituto Mexicano para la Competitividad A.C., *Nayarit, análisis de competitividad 2010*. Disponible en: http://imco.org.mx/indice_estatal_2010/PDFS/18.Nayarit.pdf (fecha de consulta: 26 de enero de 2012).

³³ Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato (Iplaneg). Disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios. Disponible en: <http://seip.guanajuato.gob.mx> (fecha de consulta: 26 de enero de 2012).

³⁴ Secretaría de Desarrollo Sustentable, *Realizan seminario internacional de gestión integral de residuos*, 18 de febrero de 2010. Disponible en: www.nl.gob.mx (fecha de consulta: 26 de enero de 2012).

³⁵ Oscar Rodríguez. “Gobierno de Oaxaca tomará medidas ante problema de la basura”, *Telediario*, 12 de enero de 2012. Disponible en: www.telediario.mx (fecha de consulta: 26 de enero de 2012).

Puebla

La entidad origina diariamente 3,415.31 toneladas de residuos sólidos, de las cuales más de la mitad (50.7%) son orgánicos y 30% se dividen en plásticos, papel, cartón, vidrio, metales, entre otros. Sin embargo, sólo 3% de la basura se recicla en las zonas urbanas de la demarcación.

De acuerdo con la Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial, Puebla “se ubica en el 8º lugar nacional de residuos sólidos urbanos confinados en rellenos sanitarios, ya que ahí se deposita el 80.5 % de éstos”.³⁶

Querétaro

La entidad calculó un crecimiento de 3.4% de los residuos sólidos en 2011 y “la separación de residuos alcanza 9.3%, mientras que en los países desarrollados sólo 10% de sus residuos llega a los rellenos sanitarios”, según el titular de la Secretaría de Desarrollo Sustentable.³⁷ Actualmente la demarcación tiene una generación diaria per cápita menor a 900 gramos de desechos, y considera algunas acciones como separar la basura desde los hogares.

Quintana Roo

El *Plan Quintana Roo 2011-2016* reconoce que aún falta lograr una cobertura de sitios de depósito terminal de residuos sólidos en localidades menores a cinco mil habitantes. En el documento se considera como línea de acción lograr una gestión integral de residuos sólidos y de manejo especial.³⁸

No obstante, la entidad tiene una producción per cápita alta, superior a todos los estados del sur y

sureste del país, y comparable con la de estados industriales del bajo o de la frontera norte como Guanajuato, Chihuahua, Querétaro o Coahuila.

San Luis Potosí

La entidad es una de las 10 con menor producción de residuos sólidos a escala nacional. No obstante, la capital del estado genera cerca de 950 toneladas diarias de basura y sólo 10% es separada.³⁹

La demarcación enfrenta problemas como el avance en la capacidad del tiradero del Peñasco, retos que tendrá que resolver en el futuro.

Sinaloa

La entidad es la quinta más alta a escala nacional en la generación per cápita de residuos diarios y produce cerca de un millón de toneladas anuales de basura. De acuerdo con el Instituto Mexicano para la Competitividad, en 2008 el estado tenía un porcentaje de 80.2 en disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios.⁴⁰

Sonora

La entidad presenta un alto índice per cápita de generación de residuos sólidos al día debido a sus características compartidas con otras entidades de la frontera norte. Sonora produce 847 mil toneladas anuales. Actualmente, la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable de Sonora (Cedes) impulsa un proyecto de gasificación de la basura orgánica para producir gas metano, aprovechable para la producción de energía eléctrica, con un indicador aproximado de 500 kilowatts por hora.⁴¹

³⁶ Gobierno del Estado de Puebla, *Manejo integral de residuos*, 17 de enero de 2012. Disponible en: www.ssaot.pue.gob.mx (fecha de consulta: 26 de enero de 2012).

³⁷ Dinorah Becerril, “Esperan 3.4% más residuos sólidos en Querétaro”, *El Economista*, 4 de mayo de 2011. Disponible en: <http://eleconomista.com.mx> (fecha de consulta: 27 de enero de 2012).

³⁸ Gobierno del Estado de Quintana Roo, *Plan Quintana Roo 2011-2016*, pp. 64 y 66. Disponible en: <http://sema.qroo.gob.mx> (fecha de consulta: 27 de enero de 2012).

³⁹ Plano informativo, “¿A dónde va la basura en SLP?”, 7 de marzo de 2011. Disponible en: <http://planoinformativo.com> (fecha de consulta: 27 de enero de 2012).

⁴⁰ Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato (Iplaneg). Disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios. Disponible en: <http://seip.guanajuato.gob.mx> (fecha de consulta: 26 de enero de 2012).

⁴¹ *El Informador*, “Proyectan producción de energía con desechos sólidos en Sonora”, 3 de julio de 2011. Disponible en: www.informador.com.mx (fecha de consulta: 26 de enero de 2012).

Tabasco

Tabasco produce 639 mil toneladas de residuos sólidos anuales y posee un mayor indicador per cápita que otras entidades de la región como Veracruz, Oaxaca o Chiapas.

De acuerdo con el Instituto Mexicano para la Competitividad, en 2008 el estado tenía un porcentaje de 34.4 en disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios, la quinta más baja a escala nacional.⁴²

Tamaulipas

Los municipios de Laredo, Reynosa y Matamoros son los principales generadores de residuos sólidos en la entidad debido a su tamaño y relación comercial con la frontera de Texas.⁴³

Además, el municipio de Altamira tiene el proyecto del "Centro integral de residuos sólidos",⁴⁴ y firmó el convenio de colaboración con la empresa BASF para el desarrollo económico, social y sustentable en apego a la protección del medio ambiente.⁴⁵

El gobierno del estado emprendió una campaña de separación de los desechos; sin embargo, la entidad es una de las 10 productoras de desechos sólidos a escala nacional.

Tlaxcala

En 2010 la entidad producía 1,200 toneladas diarias de desechos sólidos; sin embargo, "30% de

⁴² Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato (Iplaneg), "Disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios". Disponible en: <http://seip.guanajuato.gob.mx> (fecha de consulta: 26 de enero de 2012).

⁴³ Instituto Nacional de Ecología, *Residuos sólidos municipales*. Disponible en: www2.ine.gob.mx (fecha de consulta: 30 de enero de 2012).

⁴⁴ *Metronoticias*, "Avanza Altamira en la creación del centro integral de residuos sólidos", 29 de enero de 2012. Disponible en: www.metronoticias.com.mx/nota.cgi?id=69119 (fecha de consulta: 30 de enero de 2012).

⁴⁵ Página de internet de BASF México. Disponible en: www.basf.com.mx (fecha de consulta: 30 de enero de 2012).

esta cantidad no llega a los cuatro rellenos sanitarios que operan en el estado, sino que queda en caminos, barrancas y calles".⁴⁶

La demarcación aún es considerada entre las más bajas en generación de residuos per cápita al día.

Veracruz

Veracruz genera cerca de 7 mil toneladas de residuos sólidos anuales, por lo que "se ubica en tercer lugar nacional en este rubro", de acuerdo con el titular de la Secretaría de Medio Ambiente (Sedema).⁴⁷ Además, la Organización Profesionales por México señaló que los rellenos sanitarios son un foco de infección, como el caso de Xalapa y el derrame de lixiviados.⁴⁸

Yucatán

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) señaló que el depósito de los residuos sólidos municipales "constituye una de las principales causas del deterioro ambiental en la región del Corredor Costa Norte de Yucatán", que incluye 12 municipios como Progreso, Telchac puerto, Dzilam de Bravo, Sisal y Chuburná, entre otros.⁴⁹

La Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, por medio de la Dirección de Restauración y Saneamiento Ambiental, incentiva a los municipios para realizar acciones relacionadas con los residuos sólidos urbanos, a fin de contrarrestar un inadecuado manejo.⁵⁰

⁴⁶ ABC Tlaxcala, "Residuos sólidos urbanos: la basura que no es basura", 15 de marzo de 2011. Disponible en: www.abctlaxcala.com (fecha de consulta: 30 de enero de 2012).

⁴⁷ *E-consulta*, "Destaca Sedema confinamiento de desechos sólidos en comparecencia", 13 de diciembre de 2011. Disponible en: <http://e-consulta.com/veracruz> (fecha de consulta: 30 de enero de 2012).

⁴⁸ Agencia Imagen del Golfo, "Veracruz, con mal manejo de residuos sólidos", *Crónica del poder.com*. Disponible en: www.cronicadelpoder.com (fecha de consulta: 30 de enero de 2012).

⁴⁹ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, *Corredor biológico mesoamericano*. Disponible en: www.conabio.gob.mx (fecha de consulta: 30 de enero de 2012).

⁵⁰ Página de internet de la Secretaría de Desarrollo Urbano y

Zacatecas

Zacatecas es la sexta entidad que produce menos residuos sólidos (372 mil toneladas en 2009) y en sentido geográfico es la demarcación más septentrional con menos índice per cápita de desechos generados al día. De acuerdo con el INEGI, en 2007 existían 78 tiraderos en la entidad a cielo abierto, lo que representa un riesgo ambiental.⁵¹

Conclusiones

Los desechos sólidos no controlados pueden contaminar diferentes elementos como el aire, el agua

o la tierra por un mal manejo de los residuos. El efecto de los lixiviados puede traer consecuencias desastrosas para la ecología de los municipios suburbanos y urbanos. La saturación de los rellenos sanitarios y la proliferación de tiraderos a cielo abierto o en sitios no adecuados multiplican los problemas como la aparición de fauna nociva, aumento de basura, emanación de gases, entre otros. Los principales retos para un mejor control de los desechos sólidos son: disminuir el indicador per cápita de desechos urbanos diarios, fomentar la cultura de separación de basura y del reciclaje, y considerar la producción del biogás a partir de los desechos sólidos.

Medio Ambiente de Yucatán. Disponible en: www.seduma.yucatan.gob.mx (fecha de consulta: 30 de enero de 2012).

⁵¹ Instituto Nacional de Estadística y Geografía, *Estadísticas a propósito del día mundial del medio ambiente 2009*, INEGI. Disponible en: www.inegi.org (fecha de consulta: 30 de enero de 2012).

LA GESTIÓN METROPOLITANA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

Alejandro Navarro Arredondo*

El objetivo de este documento es presentar un análisis de dos sistemas metropolitanos para la eliminación de residuos sólidos municipales. Los casos estudiados se refieren a los servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de la Zona Metropolitana del Valle de México y el Área Metropolitana de Monterrey.

Introducción

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente define al *residuo sólido* como "cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización de bienes o servicios cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó".¹

Dichos residuos pueden provenir de actividades que se desarrollan en domicilios, establecimientos mercantiles, industrias y vías públicas. La situación del manejo de residuos sólidos municipales (RSM) en México, por lo general, se encuentra en un estado crítico.

Los RSM se acumulan en las orillas de las carreteras, en las calles o se queman sin control. Asimismo, los sitios de disposición final son inadecuados o con operaciones ineficientes.

* Doctor en Ciencias Políticas y Sociales por la Universidad Nacional Autónoma de México. Investigador del CESOP. Líneas de investigación: educación, ciencia y tecnología, desarrollo social y pobreza. Correo electrónico: alejandro.navarro@congreso.gob.mx

¹ *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, Cámara de Diputados, p. 5. Disponible en: www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148.pdf (fecha de consulta: 24 de enero de 2012).

De hecho, la producción de RSM generados por persona se está incrementando en nuestro país. Esta situación, aunada a su mal manejo, tiene un impacto negativo en la salud de la población y en los ecosistemas. Cuando los RSM se acumulan en zanjas y en drenes, se transforman en reservorios de insectos y roedores que causan diversos tipos de enfermedades como el dengue, la leptospirosis, el parasitismo y las infecciones de la piel. Además, la quema de basura a cielo abierto aumenta los factores de riesgo de enfermedades relacionadas con las vías respiratorias, incluido el cáncer.

Los impactos al ambiente son la contaminación de los recursos hídricos, del aire, del suelo y el deterioro del paisaje. Los RSM pueden formar una barrera de contención del flujo del agua, lo que causaría inundaciones locales y, como consecuencia, la erosión y pérdida de suelos fértiles. Sin embargo, aunque el manejo de RSM debería ser responsabilidad de toda la población, por las leyes establecidas en el país, una vez que los RSM son descartados por el generador, pasan a ser responsabilidad de los gobiernos locales. De esta forma, los municipios organizan y manejan un sistema que incluye el aseo público, la recolección y disposición final de RSM. Para abundar en el tratamiento de estos temas, la siguiente sección presenta una descripción de las modalidades de manejo integral de RSM.

1. Modalidades en los sistemas de manejo integral de RSM

Un sistema de manejo integral de RSM consiste en un conjunto articulado de acciones normativas, operativas, financieras y de planeación para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, así como la optimización económica y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad.² A partir de este esquema básico se definen tres modelos diferentes de gestión:

² Agencia de Protección Ambiental, "What is integrated solid waste management?", EPA, Estados Unidos, 2002. Disponible en: www.epa.gov/climatechange/wydc/waste/downloads/overview.pdf (fecha de consulta: 24 de enero de 2012).

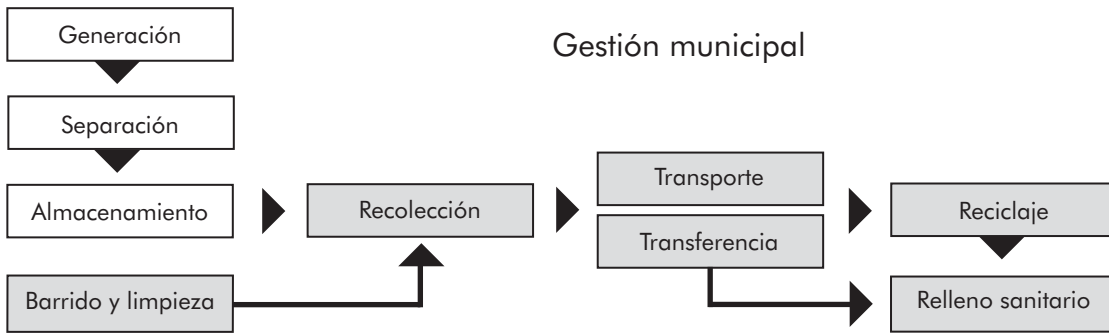
Gestión municipal: todo el sistema es administrado por el municipio, lo cual incluye las tareas de promoción, recolección, transporte, reciclaje y manejo de las plantas de transferencia y relleno sanitario (Gráfica 1).

Gestión mixta: el municipio mantiene la responsabilidad de interacción con el público, el transporte y manejo de las plantas de reciclaje, pero subcon-

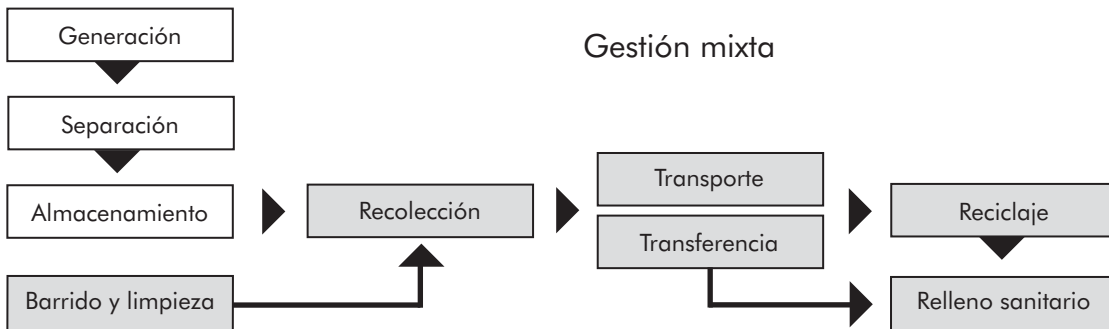
trata el manejo de la estación de transferencia o del relleno sanitario (Gráfica 2).

Gestión privada: el municipio tiene la responsabilidad de interactuar con el público definiendo y aplicando tarifas; pero ha contratado con particulares todo el sistema de manejo desde el barrido hasta la disposición final en el relleno sanitario (Gráfica 3).

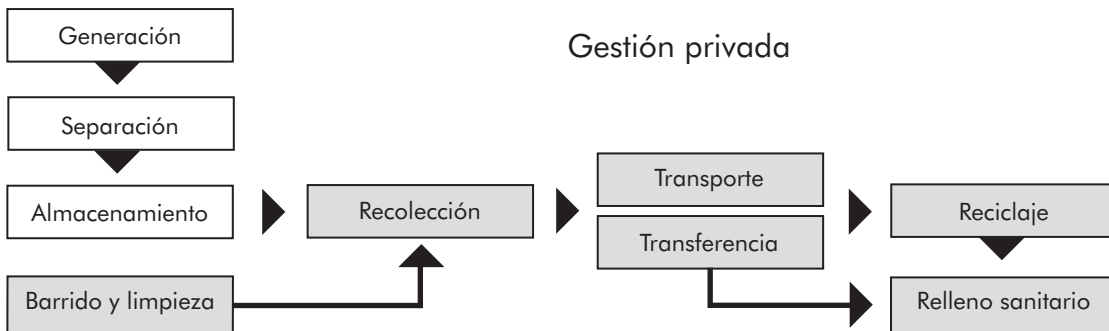
Gráfica 1



Gráfica 2



Gráfica 3



Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Organización Mundial de la Salud (OMS), *Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe*, Washington, 1997.

Considerando estos tres modelos de gestión, los municipios pueden optar por brindar el servicio por sus propios medios o a través de terceros, es decir, subcontratar algunas tareas como la recolección y transporte o el manejo del relleno sanitario. Asimismo, pueden actuar en colaboración con otros municipios por medio de la formación de asociaciones intermunicipales o acuerdos metropolitanos.

Formar asociaciones para el manejo de RSM incrementa la posibilidad de encontrar un sitio adecuado para la disposición final, reduce los costos para los gobiernos locales involucrados; facilita la adquisición de financiamiento y establece unidades de cogestión que sobreviven a los cambios de administración política. Para ejemplificar el estatus de la gestión metropolitana de RSM en México, a continuación se presentan dos ejemplos: uno ubicado en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) y otro en el Área Metropolitana de Monterrey (AMM).

2. Manejo de RSM en la ZMVM³

El ámbito geográfico de la ZMVM, de acuerdo con la delimitación oficial establecida por la Comisión Ejecutiva de Coordinación Metropolitana, queda comprendido por el territorio integrado por las 16 delegaciones que conforman el Distrito Federal (DF), 59 de los 125 municipios del Estado de México y 29 de los 84 municipios del Estado de Hidalgo.⁴

3. Generación

La ZMVM genera 21,000 toneladas de RSM diariamente; el Distrito Federal (DF) contribuye con 15,134

³ Los datos de esta sección son tomados de: Gobierno del Estado de México, "Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial", *Gaceta de Gobierno del Estado de México*, 17 de abril de 2009. En: www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/Programas/MEXPROG03.pdf; Gobierno del Distrito Federal, "Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos", *Gaceta Oficial del Distrito Federal*, 13 de septiembre de 2010. Disponible en: www.sma.df.gob.mx/rsolidos/03/local/03clave.pdf Similares (fecha de consulta: 25 de enero de 2012); Comisión Ambiental Metropolitana (CAM), "Agenda de Sustentabilidad Ambiental para la Zona Metropolitana del Valle de México", México, CAM, 2010.

⁴ *Gaceta Oficial del Distrito Federal*, 18 de agosto de 2008.

ton/día y una generación per cápita de 1.274 kg/hab/día. El resto de la generación (5,866 ton/día) son aportadas por los municipios pertenecientes al Estado de México (generación per cápita de 1.046 kg/hab/día) e Hidalgo (generación per cápita de 0.806 kg/hab/día). La mayor fracción de los residuos sólidos urbanos es orgánica: 55.58% en el Distrito Federal, 61.71% en el Estado de México y mayor de 50% en Hidalgo. La fracción restante está compuesta por diferentes subproductos tales como Tereftalato de polietileno (PET, por sus siglas en inglés), papel, cartón, vidrio, plástico, aluminio, fierro y otros.

4. Separación y reciclaje

El DF diseñó un programa de separación, siendo el primero en implementarse en la ZMVM. En 2011 se replanteó y ahora se conoce como el Programa de Recolección Separada: los días lunes, miércoles, viernes y domingos se recolecta la fracción inorgánica, y los martes, jueves y sábados la fracción orgánica. En 2010 el Estado de México propuso un proyecto de norma técnica estatal ambiental (PROY-NTEA-013-SMA-RS-2011) en el que se establecen las especificaciones para la separación de residuos. Además, en la ZMVM hay cuatro plantas de selección de residuos. En el DF hay tres: Santa Catarina, Bordo Poniente y San Juan de Aragón, con una capacidad instalada de 2,372,500 toneladas al año y con un ingreso de 601,885 toneladas. La otra planta se ubica en el municipio de Naucalpan de Juárez. En total, sólo se utiliza 71% de la capacidad instalada de las cuatro plantas.

5. Barrido y limpieza

En el caso del Distrito Federal (DF), el servicio de barrido es proporcionado por la Secretaría de Obras y Servicios a través de la Dirección General de Servicio Urbanos, con una plantilla de 1,200 trabajadores y 96 vehículos de recolección en horarios nocturnos. Cada delegación proporciona el servicio en horario matutino con una plantilla de 9,661 trabajadores y 7,827 carritos para dicha actividad. En el Estado de México el servicio es proporcionado por cada municipio con una eficiencia de 2 km/

día/barrendero en vialidades y 2,350 m²/día/barrendero en plazas. Por ley, los municipios de Hidalgo proporcionan el servicio de barrido, pero no se tienen cifras actualizadas de cobertura y servicio.

6. Recolección y transporte

Se calcula que la cobertura de recolección en toda la ZMVM es de 83%. En el DF se cuenta con 1,730 rutas de recolección que se realizan con 2,845 vehículos, de los cuales su mayoría es de carga trasera (55%) y sólo se cuenta con 173 vehículos bicompartidos; en total se alcanza una cobertura de 71% en el DF. De los municipios mexiquenses de la ZMVM, únicamente 15 contaban con el sistema de recolección, con un total de 675 vehículos recolectores y una plantilla de 4,084 personas. Se desconocen datos para el estado de Hidalgo.

7. Transferencia

El DF cuenta con 13 estaciones de transferencia, con una capacidad instalada para transferir 23,565 toneladas diarias. Las estaciones de Central de Abastos, Coyoacán y Cuauhtémoc trabajan todo el día y las restantes con un horario de 6:00 a 22:00 horas. Las horas pico de las estaciones son entre las 11:00 y las 14:00 horas. Existen 238 tracto-camiones que son subcontratados a empresas privadas para la transferencia de la basura. En el Estado de México, los municipios de Tlalneptla, Huixquilucan y Chiconcuac son los únicos que cuentan con estaciones de transferencia.

8. Disposición final

El sitio de disposición final que daba servicio a la ZMVM era el Bordo Poniente, pero cerró oficialmente el 19 de diciembre de 2011. Actualmente está en proceso la firma de un convenio de coordinación metropolitana para el depósito final de 13,401 toneladas diarias.⁵ Momentáneamente, y para solventar la crisis metropolitana de basura, el gobierno del Estado de México autorizó que los rellenos sanitarios de Izcalli, Ixtapaluca, Tecámac

⁵ *Milenio Diario*, "Ebrard y Ávila firmarán convenio sobre basura el 30 de enero", 17 de enero de 2012.

y Xonacatlán reciban basura del DF.⁶ En Hidalgo, los municipios de Tepeji del Río y Tula de Allende son los únicos que cuentan con rellenos sanitarios (tratando sólo 27% de los RSM), por esa razón, otro 50% de RSM es depositado en tiraderos a cielo abierto, 21% se quema y 2% es reciclado.

9. Tratamiento

El tratamiento de los residuos en la ZMVM ha sido desalentado, pues los procesos de incineración y aprovechamiento de subproductos no han tenido el resultado esperado. En particular, en el Estado de México existe un mercado insuficiente, tecnología inadecuada, altos costos de operación y dificultades tecnológicas por parte de los municipios. No obstante, existen plantas utilizadas para el tratamiento de la fracción orgánica, donde el producto final es composta, que se puede utilizar como fertilizante o mejorador de suelo. La ZMVM cuenta con seis plantas de composta en el DF: Bordo Poniente, Álvaro Obregón, Cuajimalpa, Iztapalapa, Milpa Alta y Xochimilco, con una capacidad instalada para tratar 80,151 toneladas al año. Sin embargo, se reciben 37,869, es decir, 47.24% de la capacidad instalada. En el Estado de México 11 municipios cuentan con plantas de composta; donde se procesan 23 toneladas diarias de residuos orgánicos.

Como se puede observar, a pesar de la conurbación física entre los municipios del Estado de México y del DF, la atención a la problemática generada por recolección, transporte y disposición final de RSM no es de carácter metropolitano, es decir, en la ZMVM no se dispone de un programa de gestión metropolitana de RSM.

10. Manejo de RSM en el área metropolitana de Monterrey (AMM)⁷

El AMM se compone de los municipios de Apocada, Escobedo, García, Guadalupe, Juárez, Sali-

⁶ *El Universal*, "7 datos de la crisis de la basura del DF en Edomex", 8 de enero de 2012.

⁷ Los datos de esta sección provienen de: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), "Estadísticas del medio ambiente de la Zona Metropolitana de Monterrey", México, INEGI, 2005.

nas Victoria, San Nicolás de los Garza, San Pedro Garza García, Monterrey, Santa Catarina y Santiago. El AMM carece de un gobierno metropolitano propio, pero algunos servicios intermunicipales son administrados por el gobierno estatal. De hecho, los servicios de limpieza, recolección y disposición final de residuos son manejados por un organismo público descentralizado del estado de Nuevo León denominado SIMPRODE (Sistema Integral para el Manejo Ecológico y Procesamiento de Desechos).

11. Generación

De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (del año 2005), en el AMM se generan anualmente 1.4 millones de toneladas de RSM o 3,960 toneladas diarias. Monterrey es el municipio que más contribuye con 37.5%; le siguen Guadalupe con 21.8%; San Nicolás de los Garza (15.5%); Santa Catarina (8.1%); Apodaca (7.7%); San Pedro Garza García (4.8%); y Escobedo con 4.6%. La generación de residuos por persona en la AMM es, en promedio, cercana a 1.130 kg/día. Más de la mitad de los residuos son orgánicos. Los materiales que siguen en importancia son el papel y el cartón, cuya participación es cercana a 20%. Después se encuentran el vidrio (13%), el plástico (7%) y los metales (3%).

12. Separación y reciclaje

El SIMPRODE maneja una planta clasificadora con cuatro bandas instaladas por las que se transportan los RSM, de los cuales se separan los productos reciclables manualmente. Esta planta procesa alrededor de 1,440 toneladas al mes (con un promedio de 65 toneladas al día), lo cual sólo permite recuperar 3.9% de los materiales inorgánicos que se separan, y son clasificados en seis grandes categorías: aluminio, cartón, chatarra, papel, plásticos y vidrio. De estos, el plástico es el material que más se recupera en volumen, alrededor de 120 toneladas al mes; le sigue el vidrio, con 76 toneladas; la chatarra, 41 toneladas; el papel, 26 toneladas; el cartón, con 25 toneladas, y por último el aluminio, con 3 toneladas.

13. Barrido y limpieza

Durante muchos años el sistema de barrido de calles y banquetas fue una tarea compartida por las autoridades municipales del AMM y los ciudadanos, en tanto que el de los parques, jardines, áreas públicas y sitios de reunión fue una actividad netamente a cargo de las direcciones de servicios públicos municipales. Con el tiempo la participación comunitaria ha disminuido y en la actualidad los municipios, con el soporte terciarizado de la empresa Promotora Ambiental S.A.B. de C.V. (PASA), ofrece el servicio de barrido y limpieza de basura, recolectando diariamente más de mil toneladas.

14. Recolección y transporte

El sistema de recolección reporta un volumen de 888,002 toneladas anuales de RSM, es decir, 2,433 toneladas diarias, lo que implica un déficit de 274 toneladas diarias que se queda en terrenos baldíos, sitios no autorizados, ríos o arroyos. El servicio de transporte de los RSM en los municipios de Apodaca, General Escobedo, Monterrey y San Nicolás de los Garza es llevado a cabo por el servicio de limpia de cada ayuntamiento. Para los municipios de García, Guadalupe Juárez, San Pedro Garza García y Santa Catarina, los ayuntamientos concesionan el servicio a una empresa particular. Aun así, en la mayoría de los municipios existen carretoneros o vehículos de tracción animal debido a las deficiencias del servicio municipal de recolección.

15. Transferencia

Con 750 camiones que atienden a la población cada semana, se recolecta la basura en diferentes rutas que operan en 373 colonias. La mayoría de los vehículos recolectores acuden directamente al sitio de disposición final; sin embargo, en ocasiones usan alguna de las tres estaciones de transferencia del SIMPRODE, ubicadas en puntos estratégicos de la zona metropolitana (Monterrey, Guadalupe y Santa Catarina), con capacidad de 500 toneladas por turno para cada estación.

16. Disposición final

En el caso de los municipios del AMM, los residuos se envían al relleno sanitario de Salinas Victoria, el cual está a cargo de SIMEPRODE. Este relleno tiene 212 hectáreas de superficie, donde los desechos son dispuestos en trincheras de aproximadamente 70 metros de ancho por 400 metros de largo y 7 metros de profundidad. La basura en este sitio es compactada y cubierta de arcilla. Se tiene capacidad para confinar 4,100 toneladas diarias de RSM o 1.5 millones de toneladas al año. La vida útil de este sitio se ha programado hasta el año 2022.

17. Tratamiento

A lo largo de los años los funcionarios municipales del AMM buscaron aprovechar los millones de toneladas de basura confinadas bajo el subsuelo del relleno sanitario de Salinas Victoria que, en menor o mayor grado, está emitiendo gases a la atmósfera y líquidos al subsuelo, y por ello representaba un riesgo potencial de incendio o explosión. Gracias a un proyecto para la captura y destrucción de las emisiones de metano surgió el primer caso de generación de electricidad con biogás de un relleno sanitario en México y América Latina.

La planta de biogás es un proyecto de autoabastecimiento eléctrico, donde el organismo operador del relleno sanitario (SIMEPRODE) y la empresa Bioeléctrica de Monterrey (conformada por un consorcio mexicano-inglés) constituyen la sociedad de autogeneración junto con las empresas consumidoras de la energía, entre ellas la empresa de agua y drenaje de la ciudad de Monterrey.

La primera y segunda fase del proyecto, Monterrey I y II, tienen una capacidad de obtención de energía eléctrica de 12.72 MW lo que equivale al abastecimiento de 25,000 casas de interés social o una generación de electricidad para el servicio de las líneas 1 y 2 del Metro, el Palacio de Gobierno, la Macro Plaza y el DIF de Nuevo León. Gracias a esta planta, a febrero 2010 se ha evitado la emisión de más de 81,000 toneladas de gas metano, equiva-

lente a una reducción de emisiones de 1,718,000 toneladas de bióxido de carbono.⁸

Desde el punto de vista financiero, la gestión metropolitana de RSM en el AMM ha generado ahorros mensuales de 50 mil pesos desde el inicio del proyecto en 2003. El dinero ahorrado se ha canalizado a otros programas, como el mantenimiento de las áreas verdes, las calles y el sistema de drenaje, con beneficios para toda la comunidad. Y aunque la motivación original para participar en este proyecto metropolitano fue financiera, los beneficios ambientales se reconocieron con rapidez; la iniciativa contribuyó indudablemente a dar una imagen más ecológica de los gobiernos municipales que integran el AMM.⁹

Comentarios finales

Las experiencias en la generación eléctrica con Biogás de rellenos sanitarios en México son apenas incipientes; pero los resultados alentadores. Sin embargo, para que se replique este tipo de experiencia en otras regiones del país, se requiere ante todo del interés manifiesto de autoridades municipales por resolver la problemática de los RSM. Asimismo, es necesario vencer otros obstáculos como la poca información sobre las características de los rellenos sanitarios y su valorización como fuente de energía.

Por último, dado que los gobiernos municipales cambian cada tres años, el compromiso continuo con determinado proyecto es difícil de conseguir. Sin embargo, la estructura de gestión metropolitana de RSM en el AMM ha logrado solventar esta situación, ya que garantiza la participación de dependencias estatales, municipales y del sector privado para dar continuidad a este proyecto de largo plazo.

⁸ José Arvizu y Jorge Huacuz, "Biogás de rellenos sanitarios para producción de electricidad", *Boletín IIE*, octubre-diciembre de 2003, pp. 118-123.

⁹ *Idem*.

INNOVACIÓN EN LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Francisco J. Sales Heredia*

La tendencia mundial en relación con los residuos urbanos se enmarca en una creciente preocupación en torno al daño provocado al medio ambiente planetario causado por el tipo de desarrollo que ha seguido la humanidad. El manejo de los residuos se concentra en la reducción progresiva de éstos, el reciclado creciente de los materiales desechados y una disposición final adecuada que salvaguarde el medio ambiente. En cada una de estas etapas existen medidas innovadoras que involucran a todos los interesados; generalmente éstas se enfocan en mejoras administrativas para lograr la cooperación entre las partes.

A partir de 2007, inició en nuestro país un programa nacional que convocó a la sociedad a participar en el manejo de los residuos; sin embargo, dado que la responsabilidad recae en los gobiernos municipales, los avances son disímbolos y la

tasa anual promedio de crecimiento de residuos es aún mayor que el crecimiento de la población.

A finales de 2003 se promulgó la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y a partir de dicha ley la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) ha producido un diagnóstico y un programa nacional para la prevención y gestión integral de residuos. En el programa que inició en 2007 se plantean una serie de lineamientos y metas tendientes a reducir, reciclar y disponer de los residuos. Los datos que reporta el sistema de estadística medioambiental de la misma Semarnat muestran un ligero descenso en la tasas de crecimiento de los residuos urbanos; sin embargo, entre 1992 y 2010 la producción nacional de residuos casi se duplicó, creciendo 82%, mientras que la población sólo creció 28%. Los mexicanos producían 252 kg de basura al año en 1992, pero en 2010 produjeron 357 kg.

En la Tabla 1 puede apreciarse el crecimiento de los desechos y su tipo entre 1992 y 2010.

Antes de discutir las innovaciones realizadas por otros países en los distintos aspectos del ciclo de producción, consumo y desecho de bienes materiales, es relevante analizar los datos comparándolos con los del país más consumista del planeta, Estados Unidos.

Tabla 1. Residuos sólidos urbanos, México, 1992-2010

	Total (miles de toneladas)	Papel	Textiles	Plásticos	Vidrios	Metales aluminio	Metales ferrosos	Metales no ferrosos	Orgánicos	Otros
1992	21967	3090	327	962	1296	488	246	151	11512	4143
2000	30733	4324	458	1346	1813	492	247	152	16104	5796
2010	40059	5540	573	4362	2355	693	434	251	20999	4851

Nota: Los residuos sólidos urbanos incluyen lo desechado por las viviendas, instituciones, comercios y otros. Los residuos de industrias, talleres, hospitales, laboratorios y otros similares se consideran residuos peligrosos cuando el tipo de desecho entra en las características determinadas.

Fuente: Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales, Semarnat. Disponible en www.semarnat.gob.mx (fecha de consulta: 1 de febrero de 2012).

* Doctor en Filosofía Política por la Universidad de Warwick, Inglaterra. Director del Área de Estudios Sociales del CESOP. Líneas de investigación: filosofía política, justicia distributiva, energía y pobreza. Correo electrónico: francisco.sales@congreso.gob.mx

El ritmo de crecimiento de los residuos en nuestro país mostró una leve tendencia a disminuir en los últimos años; de 1992 a 2000 el crecimiento interanual fue de 4.3% y entre los años de 2000 a 2010 fue de 2.7%. Sin embargo, el crecimiento de la población ha sido sólo de 1.4% anual en los dos decenios y el crecimiento de la economía fue de 2.4% anual. Lo anterior puede ser interpretado como que la población ha duplicado su consumo de productos desechables y ha disminuido el consumo de productos que no producen desechos.

En contraste, en 1990 Estados Unidos produjo 208 millones de toneladas y 249 millones de toneladas de residuos sólidos urbanos en 2010. En ese mismo país la tasa interanual de crecimiento de dichos residuos en los últimos 20 años sólo fue de 0.9% y en los últimos 10 años de 0.3%. Aún así, la producción de residuos por habitante ronda los 800 kg anuales, un monto difícil de alcanzar para un país como el nuestro.

Sin embargo, es importante resaltar que en 1990 los estadounidenses producían 833 kg de basura anualmente por persona, es decir, han disminuido su generación de desechos, dado que los datos son previos al reciclado.

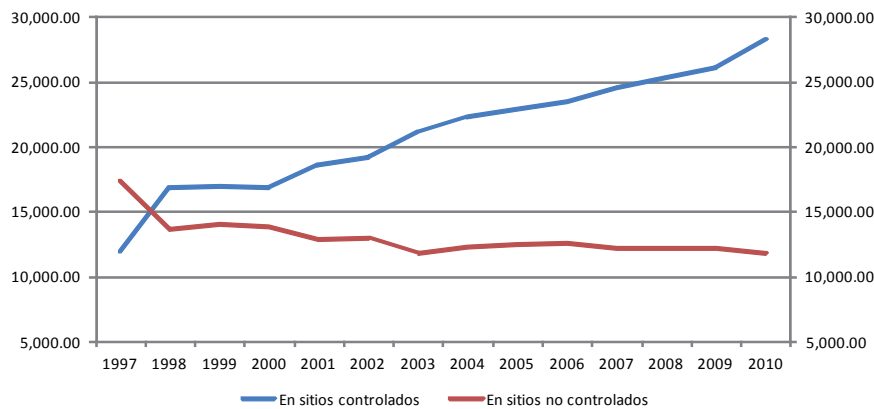
Disposición de residuos

El gran problema de los residuos es su disposición. Durante muchos años simplemente se enterraban o se amontonaban en un lugar a cielo abierto. Tanto el crecimiento de la población como el incremento de su consumo de bienes manufacturados ha vuelto impráctico e irresponsable tales prácticas. Desde hace más de 20 años se inició un proceso de disposición ordenada. En el país este proceso se realiza cada vez más en sitios controlados, pero aún persiste un número importante de miles de toneladas que se disponen en sitios no controlados o se queman o entierran.

En la Gráfica 1 se aprecia el crecimiento de la disposición controlada y un remanente que puede ser atribuido principalmente a las localidades rurales o semiurbanas y a las ciudades pequeñas. De los casi 12 millones de toneladas anuales de residuos tirados en sitios no controlados que muestra la Gráfica 1 para 2010, 4.6 millones de toneladas son producidos por localidades rurales según la Semarnat.

En el censo de población 2010 se reportan los usos finales que las viviendas censadas dan a la basura

Gráfica 1. Disposición estimada de residuos sólidos urbanos en México (miles de toneladas)



Fuente: Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales, Semarnat. Disponible en www.semarnat.gob.mx (fecha de consulta: 1 de febrero de 2012).

y si bien estos residuos no son los únicos tomados en cuenta para contabilizar los residuos urbanos, dan una buena idea de qué significa sitios no controlados. En 2010, en las localidades con menos de 2,500 habitantes se reunían 6 millones 282 mil viviendas, en las cuales vivían 26 millones 284 mil ciudadanos. A 39% de estas viviendas le recogían la basura a domicilio, comparado con 93% de las viviendas en ciudades con más de 100 mil habitantes. El 5% de las viviendas tiraba la basura en contenedores o basureros públicos; 53% la quemaba y 2% la tiraba a terrenos baldíos o a barrancas, ríos o mar. Aproximadamente 2 millones de toneladas de basura se queman al año y más o menos 80 mil toneladas anuales en las localidades rurales contaminan el campo, ríos, lagos y mares. Si se extrapola esta aproximación al país, 0.65% de la basura nacional de las viviendas acaba en los campos, calles, ríos, lagunas y mares, y 14.5% se quema; es decir, 260 mil toneladas se tiran y 5 millones 800 mil toneladas se queman.

En contraste, en el país sólo se recicla 1 millón 695 mil toneladas de residuos al año, cuando se puede reciclar más de la mitad de los residuos urbanos producidos, como se aprecia en la Tabla 2.

Aquello que podría ser fácilmente reciclable en 2010, conformaba 77% de los residuos, dejando fuera los plásticos y otros tipos de residuos más complicados de tratar. Resalta el hecho de que 50% de los residuos sean orgánicos y que no sean

reciclados. Entonces, es necesario implementar los incentivos adecuados para lograr reducir los desechos y propiciar el reciclado.

Reducir, reusar y reciclar

Una de las tendencias innovadoras para enfrentarse a las crecientes montañas de basura en el mundo se basa en cambios de paradigma en torno a los desechos: en la definición de *basura* y en cómo se dispone ésta y sus consecuentes cambios administrativos. Es muy diferente llamar basura a algo que *desechos reciclables*. El primer gran cambio se dio en Estados Unidos cuando se dejó de hablar de basura y se empezó a hablar de la administración del ciclo de materiales. Este cambio modificó la idea de *desechos* por uno dirigido a vigilar el ciclo del material utilizado y si era posible reusarlo o reciclarlo.

La Unión Europea, por su parte, sigue hablando del manejo de desechos, pero ahora se centra en tres principios: a) Prevención de los desechos. Pretende incidir en el diseño y en la manufactura de los bienes más contaminantes y, en general, en los procesos que derivan en un mayor porcentaje de desechos; b) Reuso o reciclado. Esta estrategia se centra en facilitar el reciclado y promover que los bienes puedan ser reusados, y c) Disposición adecuada. Esta última estrategia se dirige a identificar y procesar adecuadamente los desechos en su destino final.

Tabla 2. Porcentaje de residuos sólidos urbanos en México (miles de toneladas)

	Total (miles de toneladas)	Papel	Textiles	Plásticos	Vidrios	Metales aluminio	Metales ferrosos	Metales no ferrosos	Orgánicos	Otros
1992	21967	14.1%	1.5%	4.4%	5.9%	2.2%	1.1%	0.7%	52.4%	18.9%
2000	30733	14.1%	1.5%	4.4%	5.9%	1.6%	0.8%	0.5%	52.4%	18.9%
2010	40059	13.8%	1.4%	10.9%	5.9%	1.7%	1.1%	0.6%	52.4%	12.1%

Fuente: Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales, Semarnat. Disponible en www.semarnat.gob.mx (fecha de consulta: 1 de febrero de 2012).

Quizás la tendencia más radical es la seguida por Nueva Zelanda y cada vez más por Australia. Se trata de la iniciativa *Cero desechos*. Se centra en reducir al máximo la generación de desechos desde el primer momento de la producción, con un seguimiento cercano a los materiales para lograr su mejor uso en el ciclo y eliminar los desechos finales. En 2008 las encuestas reportaban que 91% de la población de un poco más de 4 millones de habitantes de Nueva Zelanda reciclaba todo lo posible y aunado a las leyes que promueven la disminución de empaques y el uso eficiente de materiales, Nueva Zelanda promueve el ideal de reducir a cero sus desechos. Aún así, en 2010 cada neozelandés producía 571 kg de residuos anuales.

Producción de desechos en los hogares y reciclaje

Las estrategias para lograr incentivar a los ciudadanos a reducir su consumo, reusar los productos consumidos y reciclar lo más posible se concentran en dos grandes áreas: intervenciones en torno a la oferta y en torno a la demanda. En relación con la oferta, los gobiernos del mundo han promovido reformas o creado normas oficiales que modifican las reglas de producción, ya sea afectando el contenido de los materiales y químicos utilizados para aumentar lo reciclable y reducir el contenido de químicos dañinos para la atmósfera. De igual forma las leyes pueden prohibir la disposición de ciertos productos obligando a los productores a recolectarlos y reciclarlos; asimismo, las normas pueden establecer el aumento de información sobre cómo reciclar los productos. En lo que se refiere a la demanda, los gobiernos han impuesto costos por unidad desechada, establecido gravámenes a determinados productos y subsidiado ciertos productos reciclables.

Ahora bien, es probable que dichas acciones deriven efectos diversos en las personas y en la economía en general. Por ejemplo, el aumento del precio de un bien tiende a disminuir su consumo, pero este aumento puede tener efectos contraproducentes para la economía en su conjunto. En 2008 la Organización para la Cooperación y el Desarrollo

Económicos (OCDE) llevó a cabo una encuesta en varios países miembros para entender qué tipo de iniciativas motivan a un hogar a iniciar un círculo virtuoso que conlleve la reducción al máximo de la basura. A continuación se refieren los hallazgos de dicho análisis.¹

La encuesta y el estudio consiguiente tenían como objetivo responder a las siguientes preguntas:

1. ¿La introducción de un pago específico para disponer de la basura tiene efectos significativos en la generación de ésta y en el porcentaje de la basura reciclada? La respuesta no es sorprendente y concuerda con la literatura económica: si aumenta el precio directo de un servicio, el hogar disminuirá su consumo. Si bien el precio influye en la proporción de hogares que reciclan, el precio no logra que los hogares que no lo hacían tomen la decisión de empezar a reciclar.
2. ¿La existencia de un programa de reciclado afecta significativamente la generación de basura separada y el reciclado de ésta? El estudio encontró que la existencia de un programa de reciclado, con información amplia y facilidad para llevarse a cabo, influyó en el grado de reciclaje de los hogares, pero no en la generación de basura.
3. ¿Las decisiones de los hogares respecto al reciclado dependen del tipo de programas y hay una variación significativa en el reciclado dependiendo de los materiales? El análisis de los datos mostró que el tipo de programa no necesariamente afecta el grado de reciclaje de los hogares en los países donde se realizó la encuesta. El estudio indagó acerca de dos tipos de programas: los de recolección a domicilio y los de disposición en centros de recolección. Sin embargo, el diferencial de precios entre ambos sistemas debe tomarse en cuenta.

¹ OECD, *Greening household behaviour: The role of public policy*, OECD, 2011.

4. ¿Cómo influyen las actitudes de los ciudadanos en torno al medio ambiente en su disposición a reciclar y a disminuir la generación de basura? El estudio detectó que el nivel de educación, aunado con el interés y la preocupación con el medio ambiente de los ciudadanos, tiene un efecto muy importante en las acciones para reducir, reusar y reciclar los desechos.
5. Los incentivos económicos u otras formas de intervención gubernamental, ¿erosionan o aumentan la relevancia de la motivación intrínseca para actuar? Dada la complejidad de la pregunta, los analistas concluyeron que es difícil evaluar si la motivación para reducir y reciclar cambia, pero que en primera instancia la intervención gubernamental tiene pocos efectos, es decir, parecería que el pequeño incentivo gubernamental no tendría efecto y sí tendría altos costos agregados.

En lo que se refiere a la generación de desechos por hogar, al hacer un análisis detallado de los datos, el estudio de la OCDE señala que la estructura demográfica de los hogares en los países desarrollados y de los de renta media como el nuestro, deriva en una mayor producción de desechos. Por ejemplo, los hogares con una sola persona en casa, los hogares con mayor ingreso y los hogares con hijos pequeños producen más desechos. De igual forma, el estudio encuentra que mientras más frecuente sea la recolección de desechos sin costo alguno, se producen más de éstos. Tales hallazgos en la conducta de los ciudadanos proponen algunas ideas para estructurar lineamientos de política pública claros: si la basura es recogida menos días a la semana, sólo se recoge separada, se facilita el reuso y el reciclado, se imponen costos por bolsa recogida, todo esto lleva a una menor generación de desechos.

Respecto de la motivación para reciclar y hacerlo, uno de los factores determinantes es la preocupación medioambiental. Los hogares que declaran dicha preocupación y que tienen a la mano un lugar para reciclar son los que más lo hacen, un poco más que los parcialmente obligados al imponérseles costos por no hacerlo. Otro hallazgo

digno de destacar es que las personas prefieren reciclar por sí mismas en lugar de pagar para que se haga, es decir, obtienen cierta satisfacción de dicha actividad. Estas ideas pueden traducirse en lineamientos de política pública generales: estimular el interés por el medio ambiente y promover que los productos industrializados sean reciclables, incentivar un precio adecuado para los materiales reciclados y de esta manera promover los lugares de recolección.

Comentarios conclusivos

Existe un consenso entre las agencias internacionales y muchos gobiernos nacionales, de que el problema de la creciente producción de residuos sólidos y residuos peligrosos generados por las sociedades urbanas, industrializadas y cada vez más ricas, puede ser resuelto. Se trata de incidir en la cadena de producción de los objetos evitando contenidos tóxicos, disminuyendo el uso de materiales no reciclables y propiciando objetos más duraderos. Estas intervenciones no pueden lograrse sólo con regulación, sino a través de un convencimiento de las propias empresas de que realizar estos cambios tiene efectos positivos en su productividad y en las relaciones con sus inversores y consumidores.

Del lado de la demanda es claro que tanto las empresas como los hogares pueden cambiar sus formas de consumo y dirigirlos hacia un consumo consciente y alineado con los objetivos de disminución de residuos y aumento del reciclado. De igual forma, los gobiernos locales han iniciado un proceso de reconversión en la forma en que disponen de los residuos. Los gobiernos han dejado atrás la idea de que la basura sólo genera costos ambientales y financieros y ahora cada vez más se considera la posibilidad de obtener recursos por medio de los residuos, tanto por los dividendos provenientes del reciclado como por la producción de energía eléctrica al quemar el metano resultante de un adecuado relleno sanitario.

En materia de bienestar medio ambiental y material parecería que se ha llegado a un consenso ideal: existe la aspiración de lograr que la ade-

cuada administración del ciclo de los materiales usados en la producción de bienes manufacturados, consumidos y desechados por los ciudadanos, logre un aumento de productividad tal, que no se requieran nuevas materias primas para manufac-

turar los bienes. Se pretende lograr reutilizar y reciclar los materiales, como en principio es posible hacerlo con el vidrio; utilizar energías renovables y lograr que el aumento de productividad permita que los bienes sean suficientes para todos.

SECCIÓN DE OPINIÓN PÚBLICA

PREOCUPACIÓN Y CAMBIO DE HÁBITOS PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS

Gustavo Meixueiro Nájera*
Efrén Arellano Trejo**

Este artículo describe los principales resultados provenientes de una encuesta telefónica nacional, coordinada y levantada por el CESOP. Los datos muestran, entre otras cosas, que los ciudadanos tienen una alta preocupación por la necesidad de cuidar el medio ambiente y por los problemas que genera el manejo inadecuado de la basura. Ante ello, entre 75 y 85% de los entrevistados expresaron haber cambiado sus hábitos para generar menos basura y se mostraron a favor de que el gobierno invierta más dinero para separar y reciclar los desechos. Sin embargo, sólo 39% expresó su disposición a pagar para que los recolectores separen los desechos.

Los alcances de la participación social

Como lo han detallado los artículos que componen este *Reporte CESOP*, la generación de basura está relacionada con el patrón y las tasas de crecimiento económico de cada país. Sin embargo, para evitar su proliferación, así como para realizar un adecuado tratamiento, reciclado y desecho de los desperdicios, la sensibilización de los ciudadanos y su participación son fundamentales para el éxito de una política o de un programa en esta materia.

* Candidato a doctor en Gestión Estratégica y Políticas de Desarrollo por la Universidad Anáhuac del Norte. Director del Área de Estudios Regionales del CESOP. Líneas de investigación: turismo, democracia, participación ciudadana. Correo electrónico: gustavo.meixueiro@congreso.gob.mx

** Maestro en Comunicación Política por la UNAM. Investigador del Área de Opinión Pública del CESOP. Líneas de investigación: opinión pública, cultura política, análisis de medios de comunicación, y seguridad pública. Correo electrónico: efrén.arellano@congreso.gob.mx

En 2008 la OCDE realizó una encuesta en varios países miembros, a fin de identificar aquellas acciones gubernamentales que pudieran incentivar a los hogares a reducir al máximo la generación de basura y a participar en las acciones de reciclado de materiales. Esta investigación encontró, entre otras cosas, que el nivel de educación, aunado con el interés y la preocupación con el medio ambiente, están asociados a una mayor disposición a colaborar con tales iniciativas. En este mismo sentido también contribuyen la existencia de programas de reciclado con amplia información y el hecho de que los hogares paguen por el retiro de sus desperdicios.¹

Con base en estas premisas, a continuación se muestran algunos indicadores para el caso de México, provenientes de una encuesta telefónica nacional realizada por el CESOP en febrero de 2012.²

Las condiciones para la recolección

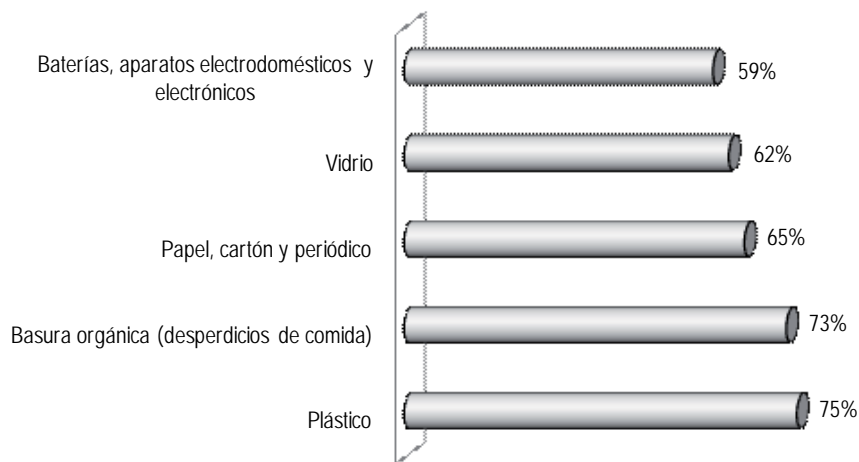
De acuerdo con los resultados de la encuesta del CESOP, en los hogares que cuentan con teléfono fijo el servicio de recolección de basura se realiza —en 73% de los casos— una o más veces a la semana. En tanto, la mitad de los hogares entrevistados pagan una propina para que se lleven su basura, lo que les representa un gasto promedio de 17 pesos a la semana.

Además, una amplia mayoría de los entrevistados (69%) afirmó que, en promedio, en su hogar se generan de una a cinco bolsas de basura a la semana; una cuarta parte genera de 6 a 10 bolsas y el resto (6%) generan de 16 a más de 21 bolsas a la semana. Como se observa en la Gráfica 1, diversos materiales ya son separados en la mayoría de los hogares.

¹ Véase en particular, en este mismo *Reporte CESOP*, Francisco J. Sales Heredia, "Innovación en la disposición de residuos sólidos".

² CESOP, "Encuesta sobre la situación del país y el manejo de la basura", con base en encuesta telefónica nacional, realizada el 10 y 11 de febrero de 2012, 672 casos, con un nivel de confianza de 95% y margen de error de +/-3.8%.

Gráfica 1. De los siguientes materiales, por favor dígame cuáles de ellos se separan en su hogar



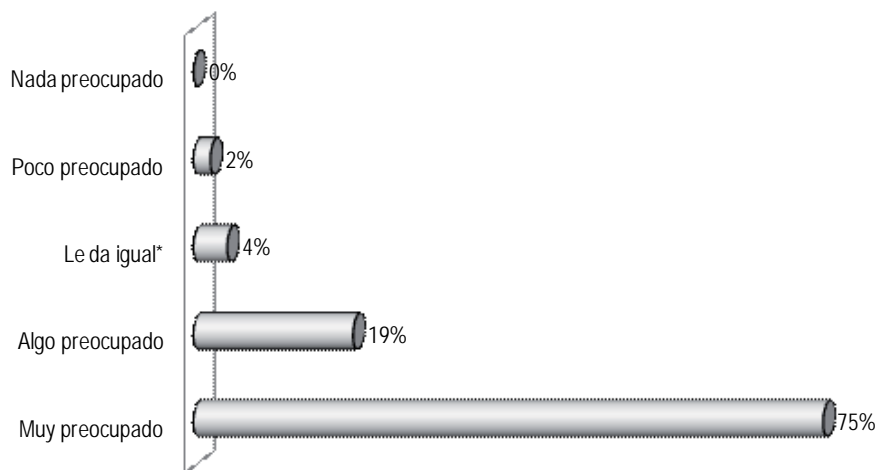
Fuente: CESOP, "Encuesta sobre la situación del país y el manejo de la basura", con base en encuesta telefónica nacional, realizada el 10 y 11 de febrero de 2012, 672 casos, con un nivel de confianza de 95% y margen de error de +/-3.8%.

La sensibilidad sobre el tema

Como una de las principales variables de control, la encuesta del CESOP incluyó dos preguntas dirigidas a identificar la preocupación que tienen los entrevistados respecto de los problemas derivados del medio ambiente y el tratamiento de la basura.

Casi de manera unánime los entrevistados se expresaron "algo" o "muy preocupados" por el cuidado del ambiente (94%) y calificaron como "muy" o "algo grave" tanto el hecho de que la gente tire basura en la calle (99%), como la existencia de tiraderos a cielo abierto (96%) (gráficas 2, 3 y 4).

Gráfica 2. ¿Qué tan preocupado está usted por el cuidado del medio ambiente?



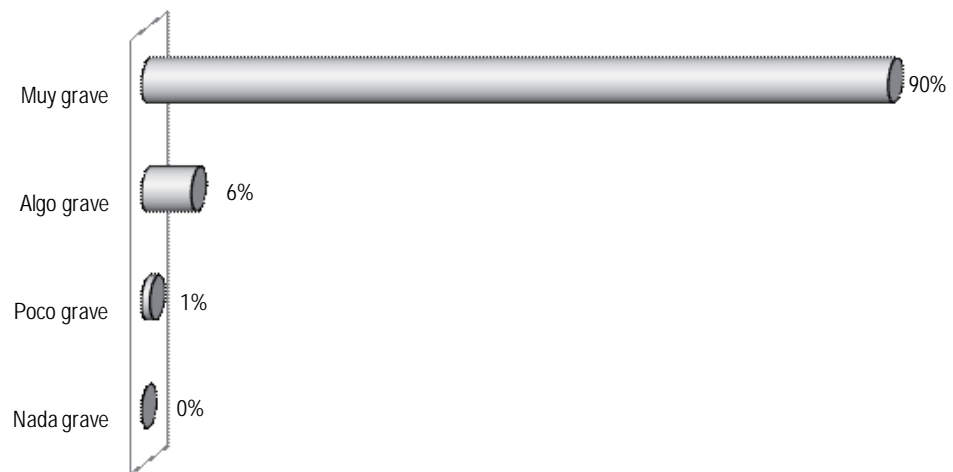
Fuente: CESOP, "Encuesta sobre la situación del país y el manejo de la basura", op. cit.

Gráfica 3. ¿Qué tan grave considera el problema de la gente tirando basura en la calle (bolsas de basura, envolturas, papel u otros)?



Fuente: CESOP, "Encuesta sobre la situación del país y el manejo de la basura", *op. cit.*

Gráfica 4. ¿Qué tan grave considera el problema de los tiraderos de basura a cielo abierto?



Fuente: CESOP, "Encuesta sobre la situación del país y el manejo de la basura", *op. cit.*

Incentivos para el cambio de hábitos

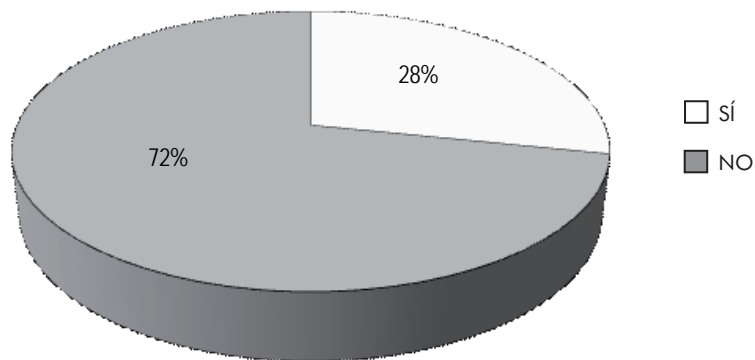
Como el lector podrá advertir, entre la sociedad mexicana existe un sustrato de opinión favorable para realizar acciones públicas a favor de un manejo más adecuado de los desechos urbanos. ¿Cuáles serían las acciones o las líneas de comunicación que podrían utilizarse para aprovechar estas opiniones?

En primer lugar hay que señalar que 7 de cada 10 entrevistados expresaron que han modificado sus hábitos de consumo pensando en adquirir pro-

ductos que generan menos basura. De hecho, ya existen diversas campañas publicitarias que, bajo el argumento de que sus procesos productivos son amables con el ambiente, pretenden atraer a los consumidores. (Gráfica 5).

El Cuadro 1 muestra una serie de argumentos que, en opinión de la mayoría de los entrevistados, son muy importantes para motivar a la población a separar los desechos. Ahí se constata que uno de los factores que mayores resistencias genera es la posibilidad de que existan multas a quienes no separen la basura.

Gráfica 5. ¿Ha modificado sus hábitos de consumo pensando en adquirir productos que generen menos basura?



Fuente: CESOP, "Encuesta sobre la situación del país y el manejo de la basura", op. cit.

Cuadro 1. ¿Qué tan importantes son los siguientes factores para motivarlo a separar los desechos? (porcentajes)*

Reactivo	Muy importante	Algo importante	Poco importante	Nada importante
Es benéfico para el medio ambiente	85	11	1	1
Que hayan más lugares para separar desechos o reciclarlos (contenedores)	83	13	0	1
Que haya más información sobre cómo separar o reciclar	79	16	1	1
Multas del gobierno por no hacerlo	50	27	6	6

Fuente: CESOP, "Encuesta sobre la situación del país y el manejo de la basura", op. cit.

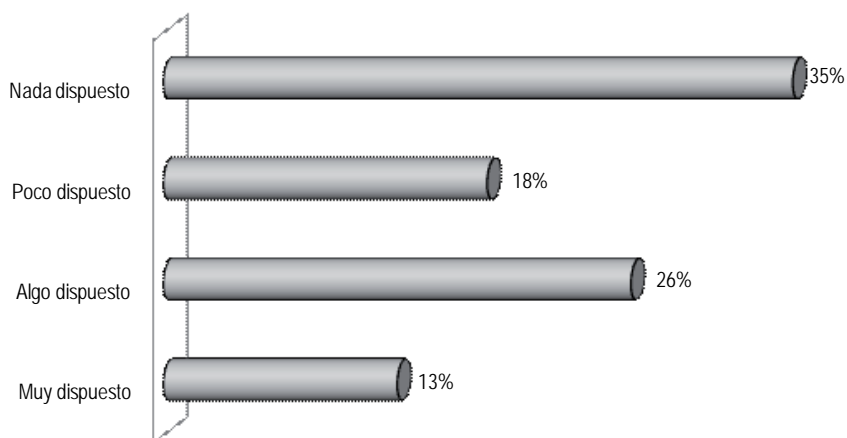
* Con otras respuestas y Ns/Nc = 100%.

Resistencia a la iniciativa privada y a mayores costos personales

Pese a la preocupación que existe por el manejo adecuado de los desechos, sólo una minoría de la población (39%) se dijo dispuesta a pagar para que los recolectores separen la basura. Como se observa en la Gráfica 6, la mayoría se dijo “poco” o “nada dispuesto” (53% a realizar dicho pago).

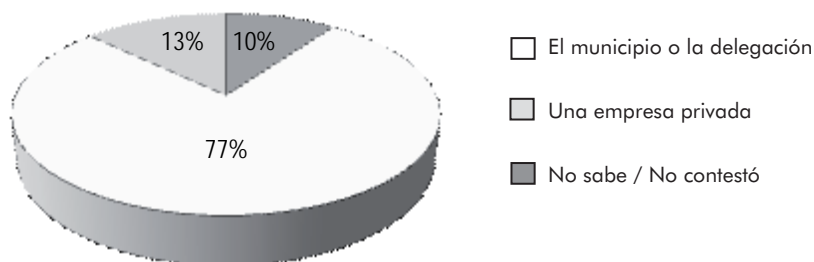
Al mismo tiempo, una amplia mayoría se mostró proclive a que sean el municipio o la delegación los encargados de recolectar la basura (77%) y sólo una minoría estuvo a favor de que lo haga una empresa privada. Sin embargo, 85% consideró “algo” o “muy importante” la posibilidad de que el gobierno invierta más dinero para separar y reciclar la basura. (Gráficas 7 y 8).

Gráfica 6. ¿Qué tan dispuesto estaría usted a pagar para que los recolectores separen la basura?



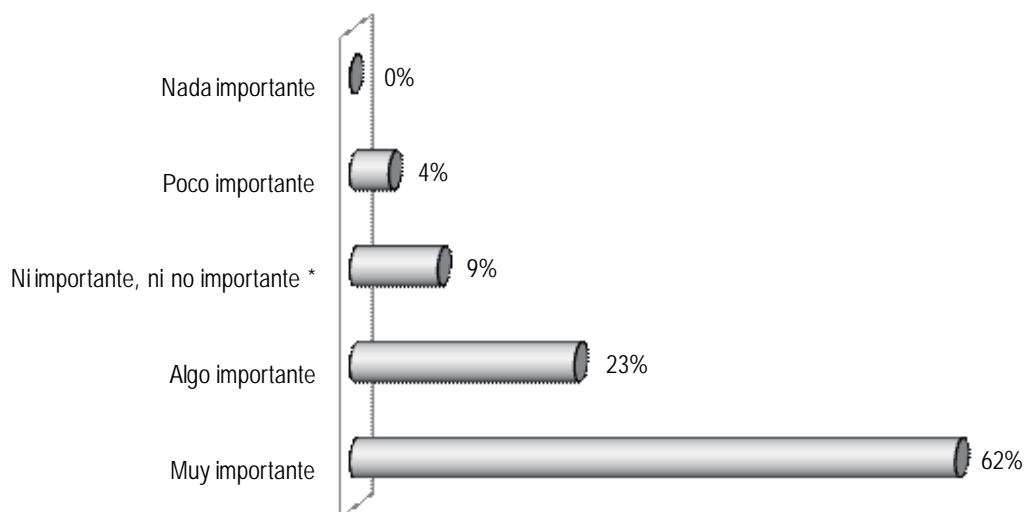
Fuente: CESOP, “Encuesta sobre la situación del país y el manejo de la basura”, *op. cit.*

Gráfica 7. En general usted qué prefiere: que el servicio de recolección de basura lo proporcione el municipio o que lo proporcione una empresa privada



Fuente: CESOP, “Encuesta sobre la situación del país y el manejo de la basura”, *op. cit.*

Gráfica 8. En su opinión, ¿qué tan importante es que el gobierno invierta más dinero para separar y reciclar la basura?



Fuente: CESOP, "Encuesta sobre la situación del país y el manejo de la basura", op. cit.

* Respuesta espontánea.

La importancia de sensibilizar y educar sobre el tema

La preocupación por los problemas ambientales y el manejo adecuado de la basura está un poco más presente en las mujeres y más claramente entre los jubilados y aquellos que cuentan con educación preparatoria. Considerando que el promedio de educación en el país no llega a tercero de secundaria, estos datos significan que dicha preocupación está asociada a la experiencia (en el caso de los jubilados) y a una mayor escolaridad.

Por otra parte, los siguientes cuadros muestran cómo una mayor sensibilización con el tema está asociada en alguna medida con una menor producción de basura y con una mayor disposición a pagar para su adecuada separación.

Así, en el Cuadro 2 se observa que, entre aquellos entrevistados que dijeron que "les da igual" el cuidado del ambiente, la generación de basura en sus hogares es mayor: 38% produce de 6 a 10 bolsas de basura, cuando a escala nacional esta cantidad de basura sólo ocurre en 24% de los hogares entrevistados.

Además, tal como se observa en el Cuadro 3, entre aquellos que se dijeron poco preocupados por el cuidado del medio ambiente, 62% de los mismos expresó estar "poco" y "nada dispuestos" a pagar para separar la basura, una cifra que en el conjunto de todos los hogares sólo es de 53 por ciento.

No se trata de una asociación perfecta entre ambas variables, pues entre aquellos que están muy preocupados por el ambiente no se incrementa la disposición a pagar por la separación de los residuos.

Cuadro 2. Preocupación por el medio ambiente y generación de basura (porcentajes)

		<i>En promedio, ¿cuántas bolsas de basura se generan en su hogar a la semana?</i>		
		<i>1 a 5 bolsas</i>	<i>6 a 10 bolsas</i>	<i>16 a más de 21 bolsas</i>
¿Qué tan preocupado está usted por el cuidado del medio ambiente?*	Muy preocupado	68.3	24.4	2.6
	Algo preocupado	74.4	20.2	3.9
	Le da igual	58.3	37.5	0
	Poco preocupado	69.2	23.1	0
	Todos	69.2	24.0	6.5

Fuente: Elaboración propia con base en CESOP, “Encuesta sobre la situación del país y el manejo de la basura”, *op. cit.*
* Con otras respuestas y Ns/Nc = 100%

Cuadro 3. Preocupación por el medio ambiente y disposición a pagar para separar la basura (porcentajes)

		<i>¿Qué tan dispuesto estaría usted a pagar para que los recolectores separen la basura?</i>	
		<i>Muy y algo dispuesto</i>	<i>Poco y nada dispuesto</i>
¿Qué tan preocupado está usted por el cuidado del medio ambiente?*	Muy preocupado	37.3	55
	Algo preocupado	45	49.6
	Le da igual	45.8	45.8
	Poco preocupado	38.5	61.6
	Todos	39	53

Fuente: CESOP, “Encuesta sobre la situación del país y el manejo de la basura”, *op. cit.*
* Con otras respuestas y Ns/Nc = 100%.

Conclusión

Los indicadores provenientes de esta encuesta muestran a un ciudadano preocupado por el problema de la basura y el medio ambiente, dispuesto a cambiar sus hábitos de consumo, receptivo a las acciones para favorecer un adecuado manejo de los desechos, y a favor de que sea el gobierno —y no una empresa privada— el encargado de prestar el servicio, aunque poco receptivo a la idea de realizar un pago a fin de contar con una mejor separación de la basura.

A fin de incentivar en los ciudadanos actitudes favorables en estas tareas, los datos muestran la

necesidad de incrementar acciones para concientizar sobre los beneficios para el medio ambiente; que haya más contenedores para separar o reciclar; y que haya más información sobre estos temas.

En cambio, se mostraron adversos a las acciones coercitivas, como la creación de multas por no separar la basura.

Por último, como han mostrado otros estudios internacionales, una mayor sensibilización sobre los temas ambientales puede crear actitudes más positivas para generar menos basura y realizar un manejo más adecuado de los desperdicios.

Reportes CESOP

- | | |
|---|--|
| 2007 | 27. Presupuesto social |
| 1. Trabajo | 28. Crisis del agua |
| 2. Relación México-Estados Unidos | 2010 |
| 3. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 | 29. Rumbo al centenario de la Revolución |
| 4. Seguridad pública | 30. Reforma política |
| 5. Glosa del Primer Informe de Gobierno | 31. Reforma fiscal |
| 6. Proceso de Reforma del Estado | 32. Reforma del Congreso |
| 7. Evaluación y gestión pública | 33. Órganos electorales locales |
| 8. Poder Legislativo y opinión pública | 34. Elecciones locales 2010 en el centro-norte |
| 2008 | 35. Elecciones locales 2010 en el centro-sur |
| 9. Calidad de vida | 36. Migración México-Estados Unidos |
| 10. Sector energético | 37. Los indicadores de buen gobierno en México y el trabajo legislativo |
| 11. El combate a la pobreza | 38. Panorámica sobre la transparencia y el acceso a la información en México |
| 12. Opinión pública y gestión legislativa | 39. Revisión de las políticas públicas del Cuarto Informe de Gobierno |
| 13. Infraestructura | 40. Apuntes para el análisis presupuestal 2011 |
| 14. Competitividad y desarrollo | 2011 |
| 15. Medio ambiente | 41. Telecomunicaciones |
| 16. Glosa del Segundo Informe de Gobierno | 42. Seguridad social en México |
| 17. Presupuestos de Egresos de la Federación 2009 | 43. Avances en la implementación de la reforma penal |
| 18. Políticas públicas | 44. Análisis de resultados del Censo 2010 |
| 2009 | 45. Reforma política |
| 19. La nueva presidencia de Estados Unidos | 46. Cambio climático |
| 20. Proceso electoral 2009 | 47. Crisis económica internacional los posibles efectos en México |
| 21. Crisis económica | 48. Glosa del Quinto Informe de Gobierno (Políticas interior y económica) |
| 22. Influenza en México | 49. Glosa del Quinto Informe de Gobierno (Políticas social y exterior) |
| 23. Cambio climático | 50. Una perspectiva de opinión pública |
| 24. Evaluación de la jornada electoral | |
| 25. El recorte del presupuesto y su impacto en el desarrollo económico y social | |
| 26. Temas selectos de la glosa del Tercer Informe de Gobierno | |

Todos los documentos pueden consultarse en la página de internet: www.diputados.gob.mx

REPORTESOP

Núm. 51 • Febrero de 2012



LXI LEGISLATURA
CÁMARA DE DIPUTADOS