

## CAPÍTULO IV PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO

Artículo 134. . . . .	549
Artículo 135. . . . .	549
Artículo 136. . . . .	565
Artículo 137. . . . .	569
Artículo 138. . . . .	569
Artículo 139. . . . .	575
Artículo 140. . . . .	575
Artículo 141. . . . .	580
Artículo 142. . . . .	582
Artículo 143. . . . .	588
Artículo 144. . . . .	588

## CAPÍTULO IV PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO

ARTÍCULO 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

- I. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;
- II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;
- III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;
- IV. La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y
- V. En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.

ARTÍCULO 135. Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se considerarán, en los siguientes casos:

- I. La ordenación y regulación del desarrollo urbano;
- II. La operación de los sistemas de limpia y de disposición final de residuos municipales en rellenos sanitarios;
- III. La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, industriales y peligrosos, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen.
- IV. El otorgamiento de todo tipo de autorizaciones para la fabricación, importación, utilización y en general la realización de actividades relacionadas con plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas.

## COMENTARIO

El suelo es la capa más superficial de la corteza terrestre, en la cual encuentra soporte la cubierta vegetal, y es el resultado de la interacción de varios factores ambientales, tanto geológicos, fisiográficos, climáticos, biológicos y el material parental que proviene de la roca madre. La interacción de estos factores ha repercutido en la gran diversidad de suelos que existen en México, ya que 23 de las 25 categorías de suelos reconocidas en el mundo están presentes en nuestro país y 10 de ellos conforman el 74% de la superficie nacional

El suelo tradicionalmente ha sido visto como simple productor de plantas, fuente de minerales y de alimentos para los seres vivos; sin embargo, en el curso de unos cuantos años se ha ido comprendiendo el papel primordial que cumple en los ecosistemas. Cada gota de agua que recorre el suelo regenera los mantos freáticos; funge como reserva biológica de muchos organismos potencialmente útiles al hombre; el suelo sirve además como medio físico sobre el cual se asienta la infraestructura de desarrollo.

De acuerdo con la evaluación realizada en 1999 por la Semarnap y el Colegio de Postgraduados, en México, diferentes procesos de degradación de suelos ocurren en un 64% de la superficie del territorio nacional, mientras que el 36% restante no tiene una degradación aparente. Los principales procesos de degradación que se presentan en los suelos del país son la erosión hídrica, que afecta el 37% del territorio y la erosión eólica, presente en el 15% de la superficie nacional. Les sigue la degradación química, que si bien sólo se encuentra en un 7% de los suelos del país, afecta principalmente tierras irrigadas de alto potencial productivo.

En México, la principal causa de la degradación de suelos es la deforestación asociada al cambio de uso con fines de producción agropecuaria, lo cual genera el 53% de la superficie afectada, le sigue el sobrepastoreo asociado, generalmente a la ganadería extensiva, que es el causante del deterioro de tierras en el 25% y en tercer lugar, las prácticas agrícolas no sostenibles que originan los problemas de degradación en alrededor del 20% de la superficie afectada. También la degradación del suelo se origina por la aplicación de tecnologías o prácticas productivas que no toman en consideración su aptitud natural y las medidas de conservación requeridas. La expansión de la frontera agropecuaria durante mucho tiempo generó la conversión de selvas y bosques en parcelas y

potreros en los que los paquetes tecnológicos exacerbaron la degradación generada por la destrucción de la cubierta vegetal. De igual manera, la apertura al cultivo de tierras de escasa marginalidad en las regiones áridas ha significado su posterior abandono y degradación, debido a la productividad tan marginal y la recurrencia de siniestros en la producción.

En las áreas de agricultura comercial, la artificialización de los ecosistemas en aras de una producción intensiva también ha tenido ya sus costos ambientales: la salinización y contaminación de suelos y acuíferos responden a la extracción de agua y aplicación de agroquímicos de manera desmedida. A esto se suma la compactación del suelo por el paso excesivo de maquinaria agrícola y la quema de residuos para reducir los tiempos de preparación, a fin de obtener dos y hasta tres cosechas por año.

Por otra parte, el crecimiento acelerado de la población trae consigo entre otros procesos la urbanización progresiva del país, un activo proceso de industrialización y modificaciones en las políticas relativas al campo, que han ocasionado, durante los últimos cuarenta años, cambios drásticos en el territorio nacional y en los cambios de uso del suelo, el proceso de urbanización acelerada que en nuestro país ha sido la constante en las últimas décadas, han tenido un impacto desfavorable en el suelo. Más asfalto y cemento parece ser el uso dominante del suelo. Ante la presión de las fronteras agropecuarias y urbano-industrial sobre el territorio nacional, se han alterado irreversiblemente superficies que antaño conformaban los ecosistemas terrestres.

Por ello se hace indispensable promover y considerar como una acción prioritaria y estratégica la conservación de los suelos. Ésta depende, en primer término, de que sean utilizados de acuerdo con sus aptitudes naturales y segundo, de que su manejo sea técnicamente adecuado. De otra forma, se corre el riesgo de generar efectos físico-químicos y biológicos que traen como consecuencia la pérdida de la fertilidad del suelo, esto es, la pérdida de su humus, y de las sustancias que lo hacen productivo, como el nitrógeno, el fósforo, el potasio y otras.

La degradación de los suelos, por desgracia nos lleva a una situación irreversible, la desertificación. Ésta consiste en la reducción o destrucción del potencial biológico de la tierra que puede llevar a la creación de condiciones análogas a las de un desierto natural. La desertificación es provocada por un sinnúmero de factores entre los que se encuentran: la sobreexplotación de los recursos naturales; el uso inadecuado de tecno-

logías en zonas agrícolas de temporal y de riego (el abuso de plaguicidas y fertilizantes, y el uso incorrecto de técnicas de riego); el incremento de la presión sobre las tierras de cultivo de temporal; la pérdida de control al emplear el fuego para ciertas labores agrícolas y pecuarias; el depósito de desechos urbanos e industriales; la erosión, favorecida por la deforestación y el empleo de prácticas agrícolas y pecuarias que exponen el suelo a vientos y lluvias; el agotamiento de corrientes y cuerpos de agua superficiales y subterráneos; los fenómenos atmosféricos como sequías, heladas, granizadas y tormentas; los asentamientos humanos sobre suelos fértiles; la transferencia asimétrica de recursos; y el deterioro de zonas por el uso inapropiado de vehículos automotores, entre otros.

Dentro del proceso de desertificación, se ubica también la sodificación y la concentración de sustancias en niveles considerados como tóxicos en la capa superficial del suelo, este proceso se extiende en 15% del territorio nacional, siendo las entidades más afectadas Campeche, Sonora, Quintana Roo, Tabasco y el Estado de México con valores de 13 a 40%. La superficie total con problemas graves de ensalitramiento (la cual se da por la explotación de mantos freáticos con altos contenidos de nitrato de potasio), en los distritos de riego, asciende a más de 500 mil hectáreas, lo que representa 10% de la superficie total de riego del país.

Otro problema asociado al manejo irracional de los recursos naturales es la erosión de los suelos que puede originarse por fenómenos naturales, en cuyo caso se denomina hídrica; cuando el factor es el agua ésta representa el principal proceso de deterioro, y afecta a 85% de la superficie nacional en diferentes grados. Las entidades que presentan mayor avance de erosión hídrica son Aguascalientes, Guanajuato, Coahuila, Michoacán, Zacatecas, Jalisco, Nuevo León y San Luis Potosí con más de 45% de su territorio afectado en forma severa a extrema. Otro fenómeno natural, el viento, provoca la erosión eólica, las entidades que muestran mayor avance son San Luis Potosí, Morelos, Hidalgo, Nuevo León, Baja California, Querétaro y Zacatecas. Según datos de 1999, se considera que por lo menos 85% del territorio, es decir, 166.4 millones de hectáreas están siendo erosionadas, la pérdida anual es de casi 460 millones de toneladas al año. Estos sedimentos son transportados en una proporción de 69% hacia los océanos y 31% a presas y lagos, ya sea naturales o artificiales reduciendo su capacidad de almacenamiento.

El uso agrícola del suelo y de las comunidades vegetales es una actividad parcial del proceso global de producción en que se encuentra

inmersa y se desenvuelve la sociedad en su conjunto y que se distingue por el carácter de sus productos, en México la utilización de plantas alcanza niveles muy altos. Se considera la existencia de cinco a siete mil especies de plantas que han sido utilizadas por la población del país para diferentes fines. Tan solo en el caso de especies para consumo humano contamos con alrededor de seis mil y cinco mil especies para uso medicinal.

Los suelos en la zona ecológica del trópico húmedo, son ricos en nutrimentos aportados por las comunidades vegetales, las cuales al morir y descomponerse liberan los nutrimentos concentrados en el tejido vegetal. Los bosques tropicales aportan anualmente importantes cifras de este material. Cuando la cubierta vegetal se elimina para el establecimiento de cultivos, el aporte de nutrimentos se interrumpe y los que están acumulados en el suelo son absorbidos por los cultivos, para equilibrar esta extracción, son introducidos fertilizantes. Este proceso llega a un límite en el cual el cultivo deja de ser rentable, teniendo que abandonar el terreno para la recuperación del suelo, o bien convertirlo en potrero. Así, mientras la ganadería va ocupando áreas agrícolas, la agricultura avanza sobre las áreas de las comunidades vegetales naturales.

La utilización de comunidades vegetales y del suelo en las que se asientan, para propósitos pecuarios es definida como el aprovechamiento de la vegetación natural o la sustitución de ésta por especies cultivadas con el propósito de alimentar directamente sobre el terreno mismo a herbívoros domésticos que son útiles al hombre. El establecimiento de los modelos de utilización de estas áreas toma como base las diferencias observadas en la vegetación nativa, aprovechable para alimentar al ganado. En México existen más de 130 millones de hectáreas utilizadas para actividades ganaderas, 16 entidades federativas dedican más de 50% de su territorio a la ganadería, la población ganadera está compuesta principalmente por cuatro grupos: los bovinos, los porcinos, los caprinos y los ovinos, que para 1993 totalizaron poco más de 50 millones de cabezas en todo el territorio nacional. La expansión de la ganadería bovina se explica en el hecho de que su práctica en México es fundamentalmente de carácter extensivo y especializado, es decir ocupa enormes extensiones de terreno con matorrales, bosques o pastos naturales, aproximadamente 65% del territorio nacional que es utilizado para la ganadería está dedicado a la producción de bovinos, esto es 84 millones de hectáreas. Lo anterior supone el libre pastoreo de un solo tipo de animales

sobre la vegetación en zonas de agostadero, lo que ocasiona que los animales elijan selectivamente los pastos y plantas más palatables, favoreciendo así la invasión de realezas y el deterioro del agostadero, como resultado de lo anterior la ganadería bovina en México presenta muy baja productividad. Los índices de agostadero, es decir, la superficie requerida para engordar una cabeza de ganado, oscilan entre 0.8 hectáreas en las áreas tropicales cálido-húmedas y hasta 50 hectáreas en las regiones áridas y semiáridas del país. Los promedios nacionales oscilan en tres hectáreas. No obstante lo anterior, en los últimos años esta tendencia se ha revertido, los incrementos en la producción de bovinos se han logrado gracias al mejor manejo de los recursos.

A la superficie ocupada por la ganadería debe agregarse la dedicada indirectamente a esta actividad, para la producción de forrajes. No obstante la gran extensión del territorio nacional dedicada a la ganadería, y al incremento en la producción de carne en canal, las importaciones en los últimos años han superado a las exportaciones. Estimaciones más pesimistas ubican solamente 44 millones de hectáreas, de esta superficie, la mitad corresponde a bosques templados de coníferas y encino, la otra a selvas tropicales. Adicionalmente, alrededor de 110 millones de hectáreas están cubiertas de pastizales, zonas arbustivas y matorrales y son consideradas zonas con aptitud forestal

El uso forestal de suelo en México es importante si consideramos que la superficie forestal del país ocupa el decimoprimer lugar del mundo, y el vigesimosexto en cuanto a producción forestal. De las 50 millones de hectáreas arboladas, 20 millones tienen capacidad de ser aprovechadas comercialmente; la producción nacional forestal se basa en la explotación de los bosques de coníferas localizados en la parte alta de las sierras, principalmente en los estados de Chihuahua, Durango, Michoacán, Guerrero y Oaxaca, que soportan la mayor parte de la extracción de madera en México. No obstante lo anterior, el rendimiento promedio de los bosques mexicanos es 40% menor que el promedio mundial en virtud de que la mayor parte de la producción proviene de los bosques y selvas naturales, en donde la cantidad de madera aprovechable por hectárea es menor que la obtenida en plantaciones artificiales. Este rendimiento resulta 3.5 veces menor que el de Estados Unidos y 2.3 veces menor que el de Canadá. Se ha llegado a esta situación por una extracción inmoderada de madera, que ha causado la eliminación de importantes áreas forestales, sobre todo en zonas templadas y tropicales, lo que a

su vez ha originado la pérdida de especies vegetales de alto valor comercial; asimismo, la invasión de la ganadería extensiva (bovina y ovina) de estas zonas ha tenido un efecto negativo, ya que al alimentarse de la vegetación del sotobosque afectan la regeneración de estas comunidades y provocan además la compactación del suelo, lo que disminuye la infiltración del agua.

La contaminación de los suelos tiene su principal fuente en desechos sólidos y residuos peligrosos. Se cuenta con datos que, aunque susceptibles de perfeccionarse, dan cuenta del volumen y tipo de residuos peligrosos producidos y muchas industrias carecen de opciones para el manejo adecuado de sus residuos. Por otro lado, cabe recordar que en México el uso de plaguicidas se ha incrementado notablemente durante los últimos 30 años, ya que en 1960 se registró un uso de 14 mil toneladas y hacia 1990 este valor se elevó a 60 mil toneladas, con una tasa de incremento anual del 5%. Por otra parte, la sobreutilización de los mantos freáticos para fines de riego es una constante en varios de los 77 distritos que existen en el país, provocándose el agotamiento, la salinización de los suelos y la contaminación del agua con sustancias tóxicas, como es el caso de la Laguna, Valle de Mexicali, Hermosillo y Santo Domingo. También, el lavado de nutrientes en los suelos o lixiviación están provocando la pérdida de la fertilidad natural, sobre todo en las zonas tropicales donde se manifiestan altas precipitaciones pluviales, se estima que el 15% de los suelos del país presentan este problema.

Un problema no menor de los suelos de México está asociado al monocultivo extensivo; y es el que se refiere a la pérdida de germoplasma. Esto se debe a que con la introducción de variedades agrícolas mejoradas de alto rendimiento se suplanta a la diversidad de variedades locales, lo que a la postre provoca su desaparición y con ello la información genética y el conocimiento asociado. Sin embargo, debe advertirse que gracias a la enorme productividad de este modelo altamente tecnificado ha sido posible evitar una apertura mayor de la frontera agrícola, pero que puede estar llegando a su límite de desarrollo, tanto en función del impacto ambiental como por una creciente ineficiencia por el alza en los costos de insumos y energía.

Desde el punto de vista jurídico, el criterio más general acerca de los usos del suelo y la regulación de las actividades productivas que sobre el o alguno de sus elementos bióticos y abióticos se realicen, se encuentra

descrito en el artículo 27 constitucional, en el que se da fundamento a los usos del suelo y considera que los principales son los agrícolas, los ganaderos, los forestales, los urbanos, los de transporte, los industriales, los de recreación y de turismo. La Constitución aborda la gestión del suelo desde una doble perspectiva, la espacial, es decir a partir de las formas de apropiación y tenencia de la tierra y de protección y regulación ante las prácticas agropecuarias y contaminantes.

Es importante señalar que el artículo 27 de la Constitución fue reformado el seis de enero de 1992, la reforma modificó el marco jurídico agrario terminando formalmente el sistema de redistribución de la tierra; igualmente la reforma garantiza la libertad de decisión y gestión de los ejidos y de sus integrantes, concede definitividad a los derechos individuales de los ejidatarios y permite la propiedad de sociedades. Esta reforma generó una serie de cambios a la legislación en materia de recursos naturales, a partir de entonces contamos con nuevas leyes en materia agraria, de minas, de asentamientos humanos, forestal y de pesca.

En la LGEEPA, los criterios más importantes que se fijan para el uso del suelo son:

- que el uso de éste sea compatible con su vocación natural;
- que no se altere el equilibrio de los ecosistemas;
- que la explotación respete la integridad física y la capacidad productiva;
- que se eviten las prácticas que propicien la erosión, degradación o modificación de la topografía;
- que, de generarse el deterioro, se introduzcan tecnologías para revertirlo.

En particular, para las actividades agrícolas y pecuarias se determina que quienes las lleven a cabo deben realizar prácticas de recuperación y conservación, y para el cambio del uso del suelo se establece la necesidad de estudios de impacto ambiental previos a la autorización si se prevé deterioro por dicho cambio. Para las zonas más deterioradas se contempla la ejecución de programas especiales de restauración con la intervención de varias dependencias federales, y en casos especiales se incluye la posibilidad de que el Ejecutivo federal expida declaratorias para regular el uso del suelo y el aprovechamiento de los recursos y las actividades productivas.

Otra de las leyes de contenido relevante para el uso de los recursos es la Ley Forestal que desde diciembre de 1992, entre sus disposiciones se encuentra la que fija, como requisito para el aprovechamiento, la presentación de un programa de manejo que debe incluir las medidas para proteger la fauna y la flora, los compromisos de reforestación, las medidas de mitigación y prevención de impactos, control de incendios, entre otros requisitos.

Una de las principales figuras que tiene la Ley Forestal para la conservación y preservación del suelo se refiere al cambio de uso de suelo, de acuerdo con las normas oficiales de la materia, “siempre que el nuevo uso no comprometa la biodiversidad y contribuya a evitar la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua y la disminución en su captación”, conforme al artículo 19. Además, fija criterios para la conservación, protección y restauración forestal.

Siguiendo esta línea, el Reglamento de la Ley Forestal define como manejo sustentable “al conjunto de actividades que tienen por objeto mantener o incrementar las existencias de recursos forestales, asegurando, al mismo tiempo, la conservación del suelo, el agua y la biodiversidad”. Este Reglamento incluye a la vegetación forestal, natural o inducida, sus productos y residuos; así como los suelos de los terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal. Asimismo, considera como zona forestal a los terrenos con aptitud preferentemente forestal, destinados por decreto del titular del Ejecutivo federal a la conservación o restauración de los recursos forestales, la biodiversidad y otros valores ecológicos.

La aplicación de la LGEEPA confiere a la Semarnat la capacidad para formular y conducir la política general de ecología, definir los criterios ecológicos para el uso de los recursos naturales, la conservación, protección y restitución de los ecosistemas, el aprovechamiento de la flora y la fauna entre otras facultades. En materia de uso del suelo agropecuario la Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación es el organismo encargado de emitir las políticas en materia de suelo relacionado con sus materias de competencia.

Desde el ámbito internacional, México es signatario de la Convención de Lucha Contra la Desertificación y la Mitigación de los Efectos de la Sequía (CCD) desde la fase de negociaciones tendentes a su establecimiento, firmando y ratificando su adhesión a inicios de 1995. Como

país parte de la CCD, en la tarea de contrarrestar los impactos de la degradación de las tierras, México ha asumido como compromisos:

- aumentar las capacidades, la educación y la concientización pública, la cooperación técnica, científica y tecnológica, así como los recursos y mecanismos financieros;
- vincular las políticas de manejo sustentable de los recursos naturales con las dirigidas a erradicar la pobreza y mejorar la calidad de vida humana;
- lograr la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible de actividades agrícolas, pecuarias, forestales y de fines múltiples;
- gestionar el manejo sustentable de los recursos naturales, en particular el manejo racional de las cuencas hidrográficas; gestionar el manejo sustentable de los recursos naturales en zonas de altura (montañas);
- manejar racionalmente y conservar los recursos de suelo y aprovechamiento y uso eficiente de los recursos hídricos;
- formular y aplicar de planes de emergencia para mitigar los efectos de la sequía;
- establecer y/o fortalecer sistemas de información, evaluación y seguimiento y de alerta temprana en las regiones propensas a la desertificación y la sequía, teniendo en cuenta los aspectos climatológicos, meteorológicos, hidrológicos, biológicos, edafológicos, económicos y sociales;
- desarrollar, aprovechar y utilizar eficientemente fuentes de energía, incluida la promoción de fuentes sustitutivas;
- conservar y utilizar sustentablemente la biodiversidad, de conformidad con las disposiciones de la Convención sobre la Diversidad Biológica.

México también tiene el compromiso de generar políticas demográficas interrelacionadas con los procesos de desertificación y sequía; y establecer y fortalecer de marcos institucionales y jurídicos que permitan la aplicación de la Convención, contemplando, entre otros, la descentralización de las estructuras y funciones administrativas que guarden relación con la desertificación y la sequía, asegurando la participación de las comunidades afectadas y de la sociedad en general. Asimismo debe promover y fortalecer redes de cooperación técnica y de sistemas de

información nacionales, subregionales y regionales, así como su integración a fuentes mundiales de información.

Cabe señalar que hasta la fecha no contamos con un programa específico en materia de suelos, en el sexenio pasado se encontraba dentro del Programa Forestal; sin embargo, como actividades estratégicas dentro de la política ambiental es indispensable en materia de suelos establecer mecanismos institucionales y regulatorios que permitan mantener una base de información actualizada sobre el estado de los suelos para tener actualizado y debidamente integrado el Inventario Nacional de Suelos; incorporar criterios de manejo sustentable de suelos en sistemas productivos y cuencas hidrográficas a través de planes estatales y municipales, a partir de la gestión de planes estatales y municipales de manejo de microcuencas, así como convocar a los sectores involucrados para analizar y proponer adecuaciones al marco jurídico en materia de suelos.

Por otra parte, se requiere de garantizar la protección y aprovechamiento racional de los recursos forestales no maderables de zonas áridas a partir de la regulación del aprovechamiento de los recursos forestales no maderables de zonas áridas. También se requiere de incorporar la perspectiva de género en las acciones de manejo de suelos y reconversión productiva especialmente impulsando proyectos especiales en comunidades con alta migración.

Asimismo, se requiere de fomentar y apoyar la participación social en los programas de conservación y restauración del suelo, impulsar la investigación y transferencia de tecnologías y la difusión y capacitación en el uso de tecnologías sustentables. Fortalecer el monitoreo de proceso que deterioran el suelo como la desertificación y el impacto ambiental de los proyectos, además de promover la participación organizada de la sociedad en la Red de Información en Suelos y Lucha contra la Desertificación (RISDE).

La normatividad en materia de suelos es más bien escasa si se toma en cuenta la magnitud del problema de su deterioro que se ha señalado de forma breve en los anteriores párrafos. Las normas oficiales mexicanas que se aplican en materia de suelo son: NOM-060-ECOL-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal; NOM-061-ECOL-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal; NOM-062-ECOL-1994, que establece las es-

pecificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso de terrenos forestales a agropecuarios.

El principio rector del sistema de zonificación propuesto señala que no todas las tierras tienen los mismos valores ambientales y, por lo tanto, no todas las propuestas deben ser tratadas de la misma forma por parte de la política pública y asignación de presupuestos y recursos. El actual marco de regulación exige un alto costo para los productos forestales, así como para la administración del monitoreo, promoción, ejecución y cumplimiento.

La legislación forestal vigente está dirigida a todas las tierras en el país, sin considerar las diferencias en sus valores ambientales y las amenazas a que están sujetas. El resultado es que el gobierno está tratando de hacer mucho con poco, mientras que grandes áreas de bosques, selvas y otras áreas con vegetación natural continúan siendo degradadas o deforestadas.

Una estrategia alternativa es identificar clases amplias de zonas que dividan el bosque y las áreas naturales en:

1. Áreas con valores prioritarios, donde las pérdidas de biodiversidad o el paisaje podrían ser irrecuperables y, por lo tanto, deben ser protegidas (clase ambiental 1).
2. Áreas donde los valores ambientales y sociales son importantes —cuencas, ecoturismo, conservación de suelos, captura de carbono, productos farmacéuticos— pero donde la pérdida irreversible no es un problema y en donde se requieren algunos incentivos para que la población local las maneje en forma sustentable (clase ambiental 2), y
3. Tierras donde se permitan objetivos comerciales de subsistencia y producción para el uso del bosques, selvas y áreas naturales, debido a que los valores ambientales están más limitados que en las otras clases (clase ambiental 3). La clase ambiental 2 incluiría zonas de amortiguamiento alrededor de las áreas del SINAP y otras tierras frágiles con importantes valores ambientales, por ejemplo, para vegetación riparia y costera, como los manglares. Las tierras incluidas en esta clase podrían ser propiedad pública, privada o comunal y manejada en forma privada o comunal. El gobierno debe ofrecer incentivos positivos a quienes mantengan el manejo y los derechos

de uso para favorecer el manejo de acuerdo a los objetivos ambientales. Las actividades comerciales podrían permitirse si fueran consistentes con los objetivos del manejo ambiental.

La clase ambiental 3 incluye los terrenos restantes, donde los valores ambientales serían secundarios respecto a los objetivos comerciales o de producción para subsistencia. Incluiría, por ejemplo, áreas con alto potencial para el establecimiento de plantaciones, bosques naturales con una ventaja comparativa para la comercialización y áreas con turismo potencial o valor recreativo sin características de bienes públicos y, por lo tanto, aptas para la privatización. Las tierras de esta clase podrían ser convertidas a zonas de pastoreo o agrícolas, o de agrícolas a forestales, según la voluntad de los propietarios, privados o comunales. El principio conductor para el desarrollo en esta zona debe ser crear un ámbito en el cual las diferentes actividades podrían competir por sus propios méritos, con la abstención del gobierno de favorecer a una u otra actividad.

Una política forestal que identifique el marco de regulación y de incentivos basada en las características y valores especiales de estas tres zonas permitiría la optimización de los escasos recursos públicos y privados, y ayudaría a una mejor integración de los rendimientos externos de la actividad forestal dentro de la economía general. Para su ejecución, se diseñarían criterios simples para cada clase de tierra y éstas tendrían que cumplir con los criterios para ser aceptadas en alguna de esas clases. La atención pública en términos de asistencia técnica y promoción debe estar altamente concentrada en las zonas 1 y 2, y la regulación pública concentrarse más en la zona 1 y en las partes de la zona 3 en donde las actividades comerciales a gran escala puedan causar impactos ambientales negativos.

#### CONCORDANCIA

- Ley Forestal (*Diario Oficial de la Federación*, 25-09-98).
- Ley Agraria (*Diario Oficial de la Federación*, 26-02-92).
- Ley de Aguas Nacionales (*Diario Oficial de la Federación*, 01-12-92).
- Ley General de Vida Silvestre (*Diario Oficial de la Federación*, 03-07-00).

- Ley de Distritos de Desarrollo Rural (*Diario Oficial de la Federación*, 28-01-88).
- Ley de Planeación (*Diario Oficial de la Federación*, 05-01-83).
- Ley de Vías Generales de Comunicación (*Diario Oficial de la Federación*, 19-02-40).
- Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (*Diario Oficial de la Federación*, 04-01-00).
- Ley Federal de Turismo. Decreto por el que se reforma y adiciona diversas disposiciones de la Ley Federal de Turismo (*Diario Oficial de la Federación*, 19-05-99 y 06-06-00).
- Ley General de Bienes Nacionales (*Diario Oficial de la Federación*, 08-01-82).
- Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental (*Diario Oficial de la Federación*, 07-06-02).
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (*Diario Oficial de la Federación*, 29-12-76).
- Ley de Información Estadística y Geográfica (*Diario Oficial de la Federación*, 30-12-80).
- Ley General de Asentamientos Humanos (*Diario Oficial de la Federación*, 21-07-93, reformas *Diario Oficial de la Federación*, 05-08-94).
- Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica (*Diario Oficial de la Federación*, 26-12-90).
- Ley de Expropiación (*Diario Oficial de la Federación*, 25-11-36); decreto que adiciona la fracción III del artículo 1o. de la Ley de Expropiación (*Diario Oficial de la Federación*, 30-12-49).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos (*Diario Oficial de la Federación*, 25-11-88).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas (*Diario Oficial de la Federación*, 30-11-00).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (*Diario Oficial de la Federación*, 30-05-00).
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (*Diario Oficial de la Federación*, 12-01-94).

- Reglamento de la Ley Forestal (*Diario Oficial de la Federación*, 25-09-98).
- Programa Nacional de Medio Ambiente (*Diario Oficial de la Federación*, 13-02-02).

## BIBLIOGRAFÍA

ARIZPE, Lourdes, PAZ, Fernanda y VELÁZQUEZ, Margarita, “Estudio sobre la participación de la mujer en el subsector forestal de México”; BAFFES, John, “A Background Note on Forestry Review”, BARBIER, E. *et al.*, “Sub-study of Economic Issues for Implementation of the New Forestry Policy”, BYE, Robert A., “Non-Wood Forest Production”, los cuatro en *Estudio de revisión del sector forestal y conservación de recursos*, México, Banco Mundial, 1993; BAFFES, John, “Price Responsiveness and Structural Adjustment in Mexican Agriculture”, mimeo, Washington, Banco Mundial, agosto de 1993; BELAUSTEGUIGOITIA, J. C., y FERNÁNDEZ, J. C., *Los bosques en México: situación actual y perspectivas ante la Nueva Ley Forestal y el Tratado de Libre Comercio*, World Washington, Wildlife Foundation International, Draft Internal Document, 1993; CAPISTRANO, A. D., “Macroeconomic Influences on Tropical Forest Depletion: a Cross-Country Analysis”, PhD Dissertation, Gainesville: Food and Resource Economics Department, Miami, Universidad de Florida, 1990; *id.* y KIKER, C. F., “Global Economic Influences on Tropical Closed Broadleaved Forest Depletion 1967-85”, mimeo, Gainesville: Food and Resource Economics Department, Miami, Universidad de Florida, 1990; Conapo-CNA, *Indicadores socioeconómicos e índice de marginación municipal*, 1990; FAO, *Food and Agricultural Organization of the United Nations. Mexico Report: Evaluation of Forest Resources Project 1990*, México, FAO, 1990; GÓMEZ-POMPA, A., y BRAINBRIDGE, D. A., *Tropical Forestry as if People Mattered*, documento presentado al 50th Anniversary of the Tropical Forestry Institute of the U.S. Forest Service in Puerto Rico, mayo de 1989; GÓMEZ-POMPA, Arturo y DIRZO, Rodolfo, “Proyecto sobre áreas naturales protegidas”, *Estudio de revisión del sector forestal y conservación de recursos*, México, Banco Mundial y Gobierno de México, 1993; GOW, David, “Agriculture and Small Farmer Production: the Case of PRONASOL in Oaxaca”, Banco Mundial, noviembre de 1993; HINOJOSA-OJEDA, R. y ROBINSON, S., *Alternative Scenarios of U.S.-Mexico Integration: a Computable General Equilibrium Approach*, Berkeley, University of California, 1991; LASCURÁIN M. y TOLEDO, V. M., “El estado de los parques nacionales y áreas protegidas en México en 1985”, Washington, The Nature Conservancy International Program, inédito, 1985; LEVY, S. y VAN WIJNBERGEN, S., “Transition Problems in Economic Reform: Agriculture in the Mexico-U.S. Free Trade Agreement”, *Policy Research Working Papers*, Washington, núm. 967, 1992;

London Center for Environmental and Economic Studies, *Sub-study of Economic Issues for Implementation of the New Forestry Policy*, octubre de 1993; MAAS, J. M., JORDAN, C. y SARUKHÁN, J., “Soil Erosion and Nutrient Losses in Seasonal Tropical Agroecosystems under Various Management Techniques”, *Journal of Applied Ecology*, USA, núm. 25, 1988; MADRID, Sergio, “Análisis social: la participación de grupos indígenas y no-indígenas en actividades forestales y de conservación. Obstáculos y oportunidades de los ejidos y comunidades forestales en México”, anexos I-VII en volúmenes separados, 1993; MASERA, O., *Sustainable Fuelwood Use in Rural Mexico*, Berkeley, vol. 1, 1993; MASERA, M., ORDÓÑEZ, M. de J. y DIRZO, R., *Carbon Emissions and Dequestration in Forests: Case Studies from Seven Developing Countries*, Berkeley, 1992; MARTÍNEZ-MENEZ, M. R. y FERNÁNDEZ, V., “Evaluación de la degradación específica a nivel nacional a partir de cuencas hidráulicas”, *XVII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo*, México, 1984; MERINO, Leticia, “Contrastes en el sector forestal: Canadá, Estados Unidos y México”, *El Cotidiano*, México, núm. 48, junio, 1992; MUÑOZ PIÑA, C., “Forest or No Forest: A Logit Model on Land Use in Mexico”, Londres, University College London, 1992; MURPHY, J., “Indigenous Forest Use and Development in the Maya Zone of Quintana Roo, Mexico”, Canadá, York University, 1993; ROJAS, A. *et al.*, “Screening for Antimicrobial Activity of Crude Drug Extracts and Pure Natural Products from Mexican Medicinal Plants”, *Journal of Ethnopharmacology*, USA, 35, 1992; SARH-SFFS, *Inventario de gran visión. Informe principal*, México, 1992; SARH, *Potencial agrícola*, México, SARH, marzo de 1987; *id.*, *Elementos para la Reforma de la Ley Forestal de 1986 (resumen ejecutivo)*, México, SARH, 1992; SNOOK, Laura, *Production Models for Mexican Forests: A First Approximation*, 1993; *id.* y HAMMOND, *El consumo doméstico de leña en las comunidades de Cofre de Perote*, México, Informe Conacyt, Conacyt, 1989; SNOOK, Laura, y NEGREROS, P., *Effects of Mexico’s Selective Cutting System on Pine Regeneration and Growth in a Mixed Pine-Oak Forest*, Washington, Departamento de Agricultura, 1986; SOUTHGATE, D., *Tropical Deforestation and Agriculture Development in Latin America*, Londres, London Environmental Economics Center, 1991; TORRE, Rodolfo de la y VÉLEZ, Félix, “El subsector forestal en México: políticas y estructura de incentivos”, *Estudio de revisión del sector forestal y conservación de recursos*, México, Banco Mundial, 1993; TOLEDO, V. M. *et al.*, “The Biodiversity Scenario of Mexico: A Review of Terrestrial Habitats. In Rammamoorthy”, *Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution*, Oxford, Oxford University Press, 1993; TOUVAL, J. L., *Analysis of Economic Impacts Resulting from Ecotourism at El Triunfo Biosphere Reserve, Chiapas, Mexico*, Baltimore, Universidad de Maryland, 1992; VEHKAMAKI, Seppo, *Evaluación Económica en los Cambios de Política Forestal*, inédito, mimeo, 9 de junio de 1993; VILLALÓN, Francisco Xavier, “Estudio de problemas legales de la nueva

política forestal. Problemas, cuestionamientos, traslapes y vacíos. Diagnóstico, sugerencias, recomendaciones, alternativas y soluciones. Propuestas”, inédito, mimeo, 11 de octubre de 1993; Banco Mundial, *Mexico Agricultural Sector Memorandum. Mexico and Central America Agriculture and Natural Resources Division*, Yellow Cover Draft, marzo de 1994.

ARTÍCULO 136. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:

- I. La contaminación del suelo;
- II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;
- III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y
- IV. Riesgos y problemas de salud.

#### COMENTARIO

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente define al residuo como: cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó. Esta definición se complementa con la de residuos peligrosos, que son todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente, y con la de material peligroso que son los elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

El primer problema al que se enfrenta la regulación de residuos es el problema de su definición y clasificación. Si comparamos la definición legal con lo que Cristina Cortina nos dice, veremos que la definición legal se queda corta ya que los residuos sujetos a regulación requieren distinguirse en: residuos sólidos; residuos semisólidos; residuos líquidos contenidos que no pueden descargarse a los cuerpos receptores; residuos gaseosos contenidos en recipientes.

Asimismo, en lo que se refiere a los residuos sólidos urbanos y a los residuos de manejo especial, es conveniente distinguirlos de acuerdo con las características que los hacen: inertes, fermentables, de alto valor ca-

lorífico y capaces de combustión, volátiles, solubles en distintos medios persistentes y bioacumulables.

Y respecto de sus capacidades se pueden considerar aquellos que son capaces de salinizar los suelos, de provocar incrementos excesivos de la carga orgánica en cuerpos de agua y el crecimiento exagerado de especies acuáticas que pongan en riesgo la supervivencia de otras; de provocar efectos adversos en la salud humana o en los ecosistemas, si se dan las condiciones de exposición para ello

El riesgo de los residuos es en función de sus propiedades intrínsecas y de la magnitud de la exposición que puedan ocasionar en receptores vivos (seres humanos y organismos de la biota) o en receptores inertes (aire, agua, suelos, propiedades). Para determinar el riesgo de que los residuos de distinta índole puedan provocar daños a la salud o al ambiente, o el deterioro de los bienes y de la calidad de los medios ambientales, entre otros, se requieren considerar los siguientes factores: propiedades físicas, químicas y biológicas; volumen, persistencia, biodisponibilidad, capacidad de bioacumulación; capacidad de movilizarse de un medio ambiental a otro; forma de manejo, la magnitud de la exposición, la vulnerabilidad de los individuos expuestos.

En el caso de los residuos químicos, el riesgo es en función de la magnitud de la exposición a ellos, expresada en términos de cantidad de la sustancia tóxica o peligrosa que entra en contacto con un receptor, la duración y la frecuencia de la exposición (la dosis hace al veneno). En tanto que en el caso de los residuos biológico-infecciosos, el riesgo derivado de su manejo depende de factores como el que los agentes infecciosos contenidos en los residuos estén vivos; que conserven su virulencia; que exista una vía apropiada para introducirse al cuerpo humano; la cantidad de agentes infecciosos que ingresen al organismo; y, el estado de las defensas naturales contra los agentes infecciosos en el individuo infectado.

Cortina nos señala que una vez que se cuenta con una definición y con modalidades de clasificación y subclasificación útiles y armonizadas, para orientar la gestión de los residuos de distinta índole, el siguiente paso es elaborar inventarios de generación, y nosotros aumentamos que se requiere de la elaboración de una política integral para poder enfrentar este importante problema ambiental.

En México, distinguimos más claramente a los residuos por su generación; así, tenemos residuos sólidos que generalmente competen a los

municipios y los peligrosos, de estos últimos la Ley señala otra subclasificación, los altamente peligrosos que son de competencia federal y los peligrosos o de baja peligrosidad que competen a los estados. Estos últimos hasta la fecha (2002) se encuentran sin ninguna resolución y control.

En el caso de residuos sólidos municipales la recolección de abarca 70% del total, pero sólo un bajo porcentaje de ese total, poco más del 17%, se dispone en rellenos sanitarios; el resto (83%) se deposita en tiraderos a cielo abierto; el 30% que no se recolecta se abandona en calles y lotes baldíos, se tira en basureros clandestinos o en cauces de ríos y arroyos.

En el caso de los residuos altamente peligrosos no existen cifras claras respecto al volumen generado. Según datos del INE en 2000, la generación de este tipo de residuos era del orden de cuatro millones de toneladas al año. Desafortunadamente los residuos peligrosos producidos en México se disponen en lugares no controlados, generalmente en cauces de los ríos, sitios abandonados y en ocasiones en tiraderos clandestinos o en tiraderos municipales con la cadena de corrupción que estriba el uso inadecuado de estos sitios. En 1996 se estimó que sólo 12% de los aproximadamente cinco millones de toneladas de desechos industriales peligrosos generados en el país recibieron el tratamiento adecuado.

Existen muchos sitios de depósitos, potencialmente peligrosos, en los estados fronterizos de México; una parte de los desechos allí depositados se originaron en Estados Unidos durante los años ochenta; o bien, se generaron en empresas estadounidenses que operaban en México, particularmente maquiladoras, las cuales se supone deben retornar sus residuos a Estados Unidos para que allí se les dé tratamiento. En 1991, sólo 200 de las 1,855 maquiladoras enviaron sus residuos peligrosos a Estados Unidos, de conformidad con el acuerdo bilateral México-Estados Unidos de 1987 que regula el movimiento de sustancias peligrosas. La situación ha mejorado mucho con la introducción de un nuevo sistema de registro llamado Haztraks, que favoreció que las maquiladoras en la zona fronteriza cumplieran con sus obligaciones en este rubro. Pero aún existen sospechas de que algunas maquiladoras disponen sus residuos en basureros clandestinos en el lado mexicano de la frontera. En 1991, cerca de 12,000 toneladas de desechos se exportaron legalmente a Estados Unidos; para 1996, la cifra se había elevado a 70,000 toneladas.

En el caso de los residuos sólidos municipales para 1995, en México, la generación de basura per cápita promedio fue de 0.899 kg-día, alcanzando en el Distrito Federal valores de más de 1 kg. En términos de concentración de volúmenes diarios es significativamente mayor la cantidad de residuos sólidos municipales que genera la región centro con relación a otras regiones del país.

A pesar de ser escaso, para enfrentar este problema en nuestro país, es muy importante el esfuerzo de investigación y desarrollo en áreas como la biorremediación, el acopio, confinamiento y reciclaje de residuos, entre otros, que buscan adecuarse a las condiciones (culturales, sociales y económicas) del país, así como a la atención de problemas concretos.

Se prevé que en los próximos años, la promoción de inversiones en infraestructura para el manejo y disposición de residuos peligrosos, buscando integrar cadenas productivas donde se responsabilice del costo de su manejo a los generadores, al tiempo que se generen nuevas ramas de actividad económica y oportunidades de empleo. Además, se discute en torno a la necesidad de que las normas oficiales diferencien el grado de peligrosidad y la cantidad de los residuos; el control de los residuos de alta peligrosidad; el manejo y confinamiento de los residuos peligrosos sólidos y líquidos; la minimización de la generación de residuos urbanos; reciclaje y recuperación de energía y, en materia de rellenos sanitarios, incineración y composteo.

## CONCORDANCIA

- Ley de Aguas Nacionales (*Diario Oficial de la Federación*, 01-12-92).
- Ley General de Vida Silvestre (*Diario Oficial de la Federación*, 03-07-00).
- Ley Forestal (*Diario Oficial de la Federación*, 25-09-98).
- Ley General de Salud (*Diario Oficial de la Federación*, 07-02-84; reformas *Diario Oficial de la Federación*, 07-05-97; 26-05-00; 31-05-00 y 05-01-01).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (*Diario Oficial de la Federación*, 25-11-88).
- Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos (*Diario Oficial de la Federación*, 07-04-93).

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (*Diario Oficial de la Federación*, 30-05-00).

## BIBLIOGRAFÍA

CARABIAS LILLO, Julia, “Prólogo”, *Residuos peligrosos en México*, México, Semarnap-INE, 1995; CAREAGA, Juan Antonio, *Resumen ejecutivo. Manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalajes*, México, Sedesol-INE, 1993; CARMONA LARA, María del Carmen, *La regulación de los residuos sólidos y no peligrosos a nivel estatal*, México, Sedesol-Eteisa, noviembre de 1997; *id.*, “Análisis de la legislación y la normatividad referente a los residuos sólidos y peligrosos”, *La nueva legislación en materia de residuos sólidos y peligrosos: el papel de los estados y municipios en su gestión, Primer Congreso Internacional para el Control de Residuos Sólidos y Peligrosos*, México, AMCRESPAC, 1997; *id.* y GODÍNEZ, Rodolfo, “Aspectos legales de los residuos peligrosos”, *Los residuos peligrosos en México*, México, UNAM, 1996; CORTINAS DE NAVA, Cristina, *Manuales para regular los residuos con sentido común. Manual 1. Introducción y elementos de técnica regulatoria*, México, versión electrónica facilitada por la autora, 2002; GARFIAS Y AYALA, Francisco Javier, *Residuos peligrosos en México*, México, INE, 1994; JIMÉNEZ PEÑA, Adolfo, “Marco legal aplicable a los residuos sólidos y la restauración de suelos contaminados en México”, trabajo presentado en el II Seminario Internacional sobre residuos sólidos y restauración de suelos contaminados, México, INE-JICA, 1999; QUADRI DE LA TORRE, Gabriel, “Políticas gubernamentales sobre los residuos peligrosos”, *Memorias del Primer Simposio Nacional sobre Residuos peligrosos*, México, Semarnap-UNAM-CONCAMIN, 1996.

ARTÍCULO 137. Queda sujeto a la autorización de los municipios o del Distrito Federal, conforme a sus leyes locales en la materia y a las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables, el funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reúso, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales.

La Secretaría expedirá las normas a que deberán sujetarse los sitios, el diseño, la construcción y la operación de las instalaciones destinadas a la disposición final de residuos sólidos municipales.

ARTÍCULO 138. La Secretaría promoverá la celebración de acuerdos de coordinación y asesoría con los gobiernos estatales y municipales para:

- I. La implantación y mejoramiento de sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales; y

- II. La identificación de alternativas de reutilización y disposición final de residuos sólidos municipales, incluyendo la elaboración de inventarios de los mismos y sus fuentes generadoras.

## COMENTARIO

Para poder llevar a cabo lo previsto en estos artículos, queremos señalar lo que Cristina Cortina nos dice en relación con este tipo de residuos. Ella considera que una de las insuficiencias más importantes en materia del manejo y disposición final de los residuos sólidos municipales es el desconocimiento que existe sobre el fenómeno, tanto en términos conceptuales como factuales. En la mayoría de las ciudades del país, por ejemplo, no se tiene identificada la cantidad ni la composición del total de la basura que se genera y, por tanto, se dificulta la toma de decisiones. La basura es un subproducto económico y como tal debe conceptualizarse. Se puede entender como un problema donde el mercado no cierra un flujo de materiales por la carencia de instrumentos de promoción. En este caso, no existe una valoración apropiada para los recursos ambientales y urbanos comprometidos en la extracción, recolección y disposición final (tiraderos o rellenos sanitarios). La inexistencia de precios adecuados para ellos dentro del ciclo induce una sobreutilización de dichos recursos, lo que genera costos sociales crecientes. El resultado es un nivel excesivamente alto de desechos que rebasa la capacidad del ambiente para asimilarlos.

El problema de los desechos sólidos afecta a todo el país, tiene una creciente importancia en las ciudades medias del país, y se exagera en las grandes ciudades y zonas metropolitanas. Sin embargo el mal manejo de los residuos domésticos en poblaciones pequeñas y en zonas rurales no se ha cuantificado, ya que en estas zonas el impacto ambiental se potencializa afectando tanto a los suelos, las aguas y la salud de las poblaciones.

Actualmente, gran parte de los municipios de tamaño medio cuentan con reglamentos para establecer las obligaciones de quien presta y recibe el servicio, pero no necesariamente ocurre lo mismo con los pequeños. En cuanto al cumplimiento de las disposiciones reglamentarias en las que se basa la gestión de los residuos, no se han establecido indicadores de desempeño, ni mecanismos para realizar la evaluación sistemática y continua del mismo, a fin de determinar qué tanto se están poniendo en práctica y la relación existente entre el costo de su instrumentación y

los beneficios de distinta índole que de ello derivan; de manera que toda apreciación al respecto no puede ser más que una estimación subjetiva. Las actividades que pueden ser consideradas como servicios ambientales e integradas al manejo integral de residuos, son las siguientes: recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final; cada una de ellas puede ser objeto de la concesión municipal, ya que se puede decir que están comprendidas dentro del servicio público de limpia que se encuentra en el artículo 115 de la Constitución.

En el caso de los estados podrán concesionar los servicios de manejo integral de residuos industriales o de baja peligrosidad, con fundamento en el artículo 1o. fracción IV que señala como objeto de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente: la prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo. Así como el artículo 149 del mismo ordenamiento que establece:

Los estados y el Distrito Federal regularán la realización de actividades que no sean consideradas altamente riesgosas, cuando éstas afecten el equilibrio de los ecosistemas o el ambiente dentro de la circunscripción territorial correspondiente, de conformidad con las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables.

Bajo estos preceptos, el esquema de regulación y control de lo residuos en México es el siguiente: se define la peligrosidad del residuo conforme a la norma oficial mexicana; los residuos de alta peligrosidad corresponden a la Federación; los residuos de baja peligrosidad corresponden a los estados y los residuos municipales corresponden a los municipios.

Según Adolfo Jiménez, las leyes ambientales estatales, respecto al servicio de limpia, en las previsiones contenidas en los capítulos relacionados con disposiciones generales, obligaciones de usuarios y prestadores del servicio, sanciones, infracciones, recursos de inconformidad, organización y funciones del sistema de aseo urbano (SAU), y aspectos operativos, se cumplen en un porcentaje elevado; pero no ocurre lo mismo en aspectos relacionados con la atención a usuarios, pago del servicio, inspección y vigilancia, estímulos fiscales, y aspectos relacionados con la prevención de la generación de residuos y de la contaminación derivada de su manejo y disposición inadecuados, áreas en las que se presentan vacíos importantes.

El marco legal bajo el cual se sustenta el manejo integral de los residuos de jurisdicción local incluye leyes, reglamentos y normas emitidas

por autoridades de los tres órdenes de gobierno e involucra a un número considerable de instituciones las cuales buscan el bien común mediante la disminución o eliminación de los efectos nocivos que puede causar su manejo inadecuado. Por ello, entre los campos donde hay un amplio espacio para desarrollar las iniciativas en materia de un manejo integral y sustentable de los residuos municipales en México, destaca el del fortalecimiento de autoridades locales y del sector privado.

Las acciones encaminadas a promover un manejo adecuado de los residuos sólidos son competencia de las autoridades estatales y municipales, las cuales reciben el apoyo y la asesoría de la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol). La participación de la Semarnat en estas acciones consiste en la promoción de una política nacional para regular el flujo de materiales que se inicia con la extracción de las materias primas, procesamiento, distribución, venta, desecho, recolección y su disposición final. A través de los convenios de coordinación se pueden apoyar a las entidades federativas y a los municipios para que en el marco de sus respectivas competencias establezcan programas de gestión integral de residuos conforme a los que señala los artículos 11 y 12 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

En estos convenios se debe fortalecer la inspección y vigilancia, estímulos fiscales, y aspectos relacionados con la prevención de la generación de residuos y de la contaminación derivada de su manejo y disposición inadecuados, áreas en las que se presentan vacíos importantes. También se prevé la promoción de inversiones en infraestructura para el manejo y disposición de residuos peligrosos, buscando integrar cadenas productivas donde se responsabilice del costo de su manejo a los generadores, al tiempo que se generen nuevas ramas de actividad económica y oportunidades de empleo. Además, se discute en torno a la necesidad de que las normas oficiales diferencien el grado de peligrosidad y la cantidad de los residuos; el control de los residuos de alta peligrosidad; el manejo y confinamiento de los residuos peligrosos sólidos y líquidos; la minimización de la generación de residuos urbanos; reciclaje y recuperación de energía y, en materia de rellenos sanitarios, incineración y composteo.

Se tiende a la articulación y establecimiento del Sistema de Gestión Integral de Residuos, que se entiende como el conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de seguimiento, supervi-

sión y evaluación, que una administración municipal desarrolla para el manejo integral de los residuos sólidos en su comunidad y que cubre desde la generación hasta la disposición final de los mismos, basándose en criterios sociales, sanitarios, ambientales y económicos, que respondan a las expectativas públicas.

## CONCORDANCIA

- Artículos 25, 73 fracción XXIX G, 115, 116, 122 y 124 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley de Planeación (*Diario Oficial de la Federación*, 05-01-83).
- Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (*Diario Oficial de la Federación*, 04-01-00).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (*Diario Oficial de la Federación*, 30-05-00).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (*Diario Oficial de la Federación*, 25-11-88).
- Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos (*Diario Oficial de la Federación*, 07-04-93).
- NOM-052-ECOL-1993, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente (*Diario Oficial de la Federación*, 22-10-93).
- NOM-083-ECOL-1996, que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales (*Diario Oficial de la Federación*, 25-11-96).
- NOM-021-SCT2-1994, disposiciones generales para transportar otro tipo de bienes diferentes a las sustancias, materiales y residuos peligrosos, en unidades destinadas al traslado de materiales y residuos peligrosos (*Diario Oficial de la Federación*, 25-09-95).
- Normas mexicanas en materia de residuos sólidos municipales:  
NMX-AA-015-1985-Muestreo-Método de Cuarteo (*Diario Oficial de la Federación*, 18-03-85).  
NMX-AA-016-1984-Determinación de Humedad (*Diario Oficial de la Federación*, 14-12-84).

- NMX-AA-018-1984-Determinación de Cenizas (*Diario Oficial de la Federación*, 14-12-84).
- NMX-AA-019-1985-Peso Volumétrico IN SITU (*Diario Oficial de la Federación*, 18-03-85).
- NMX-AA-021-1985-Determinación de Materia Orgánica (*Diario Oficial de la Federación*, 08-08-85).
- NMX-AA-022-1985-Selección y Cuantificación de Subproductos (*Diario Oficial de la Federación*, 18-03-85).
- NMX-AA-024-1984-Determinación de Nitrógeno Total (*Diario Oficial de la Federación*, 14-12-84).
- NMX-AA-025-1984-Determinación del pH-Método Potenciométrico (*Diario Oficial de la Federación*, 14-12-84).
- NMX-AA-031-1976-Determinación de Azufre en Desechos Sólidos (*Diario Oficial de la Federación*, 02-08-76).
- NMX-AA-032-1976-Determinación de Fósforo Total en Desechos Sólidos (Método del Fosfavanadomolibdato) (*Diario Oficial de la Federación*, 28-05-76).
- NMX-AA-033-1985-Determinación de Poder Calorífico Superior (*Diario Oficial de la Federación*, 08-08-85).
- NMX-AA-052-1985-Preparación de Muestras en el Laboratorio para su Análisis (*Diario Oficial de la Federación*, 18-03-85).
- NMX-AA-061-1985-Determinación de la Generación (*Diario Oficial de la Federación*, 08-08-85).
- NMX-AA-067-1985-Determinación de la Relación Carbono-Nitrógeno (*Diario Oficial de la Federación*, 08-08-85).
- NMX-AA-068-1986-Determinación de Hidrógeno a partir de Materia Orgánica (*Diario Oficial de la Federación*, 14-04-86).
- NMX-AA-080-1986-Determinación del Porcentaje de Oxígeno en Materia Orgánica (*Diario Oficial de la Federación*, 14-07-86).
- NMX-AA-091-1987-Terminología. Soil Quality Terminology (*Diario Oficial de la Federación*, 23-07-87).
- NMX-AA-092-1984-Determinación de Azufre (*Diario Oficial de la Federación*, 14-12-84).
- NMX-AA-094-1985-Determinación de Fósforo Total (*Diario Oficial de la Federación*, 04-11-85).

## BIBLIOGRAFÍA

BRUNNER, D. y KELLER, D. J., *Diseño y operación de un relleno sanitario*, USA, USEPA, 1971; CARABIAS LILLO, Julia, “Prólogo”, *Residuos peligrosos en México*, México, Semarnap-INE, 1995; CAREAGA, Juan Antonio, *Resumen ejecutivo. Manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalajes*, México, Sedesol-INE, 1993; CARMONA LARA, María del Carmen, *La regulación de los residuos sólidos y no peligrosos a nivel estatal*, México, Sedesol-Eteisa, noviembre de 1997; *id.*, “Análisis de la legislación y la normatividad referente a los residuos sólidos y peligrosos”, *La nueva legislación en materia de residuos sólidos y peligrosos: el papel de los estados y municipios en su gestión, Primer Congreso Internacional para el Control de Residuos Sólidos y Peligrosos*, México, AMCRESPAC, 1997; *id.*, *La concesión administrativa en materia de residuos sólidos*, México, Sedesol, 1998; *id.* y GODÍNEZ, Rodolfo, “Aspectos legales de los residuos peligrosos”, *Los residuos peligrosos en México*, México, UNAM, 1996; CORTINAS DE NAVA, Cristina, *Manuales para regular los residuos con sentido común. Manual 1. Introducción y elementos de técnica regulatoria*, México, versión electrónica facilitada por la autora, 2002; Departamento del Distrito Federal, *Estudio de comportamiento de un relleno sanitario mediante una celda de control*, México, DDF, 1992; GARFIAS Y AYALA, Francisco Javier, *Residuos peligrosos en México*, México, INE, 1994; HOLMES, John R., *Practical Waste Management*, USA, Editorial John Wiley & Sons, 1983; JARAMILLO, Jorge y ZEPEDA, Francisco, *Guía de diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios. Manuales de la Organización Panamericana de la Salud*, México, Organización Panamericana de la Salud, 1991; JIMÉNEZ, Isabel, *Sistema de gestión integral de residuos*, México, Semarnap, 2001; JIMÉNEZ PEÑA, Adolfo, “Marco legal aplicable a los residuos sólidos y la restauración de suelos contaminados en México”, trabajo presentado en el II Seminario Internacional sobre residuos sólidos y restauración de suelos contaminados, México, INE-JICA, 1999; QUADRI DE LA TORRE, Gabriel, “Políticas gubernamentales sobre los residuos peligrosos”, *Memorias del Primer Simposio Nacional sobre Residuos peligrosos*, México, Semarnap-UNAM-Concamín, 1996; SEDUE, *Manual de relleno sanitario*, México, SEDUE, 1984.

ARTÍCULO 139. Toda descarga, depósito o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en los suelos se sujetará a lo que disponga esta Ley, la Ley de Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la Secretaría.

ARTÍCULO 140. La generación, manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberá sujetarse a lo que se establezca en las normas oficiales

mexicanas que al respecto expida la Secretaría, en coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

## COMENTARIO

Entre los múltiples problemas que ocasiona el manejo inadecuado de los residuos, destacan la formación de lixiviados que deterioran los suelos y se infiltran hacia los acuíferos, ocasionando la contaminación de cuerpos de agua subterráneos y superficiales. También recientemente se ha descubierto que los residuos orgánicos contenidos en la basura que se entierra en los tiraderos no controlados e incluso en los rellenos sanitarios húmedos, genera gases con efecto de invernadero (como el metano), causantes del cambio climático global, diversos países han restringido el confinamiento de residuos, limitándolo exclusivamente sólo a aquellos que no puedan ser reusados, reciclados o tratados.

Para resolver estos problemas se requiere de regulaciones que tengan como objeto prevenir o reducir la emisión de contaminantes durante el transporte y en las instalaciones en las que se manejan los residuos; establecer disposiciones regulatorias y de otra índole para limitar la liberación de contaminantes en las distintas fases del ciclo de vida de los residuos; reducir la cantidad de materia orgánica que se confina para evitar o reducir la generación y liberación de lixiviados y de gases con efecto de invernadero y establecer mecanismos para aprovechar los gases que se generan en los rellenos sanitarios, para generar energía.

También se está promoviendo el empleo de rellenos sanitarios secos, en los cuales la basura —a la cual se le ha retirado la materia orgánica reciclable, antes de ser depositada en las celdas de confinamiento— es sujeta a un prensado para extraer el agua contenida en ella, la cual va a parar a lagunas de sedimentación y de ahí a lagunas de evaporación. Con ello, se busca evitar la formación de lixiviados, además de la generación de los gases con efecto de invernadero y capaces de provocar procesos de combustión, con lo cual se abarata el costo de construcción y operación de las instalaciones para la disposición final de residuos, y se les puede ubicar más cerca de las poblaciones que los generan.

Uno de los residuos que caen dentro de estos artículos por su alto contenido de humedad, por no ser clasificados debidamente y por su degradabilidad son los lodos de las plantas de tratamiento. Para el tratamiento de los lodos residuales considerados por la normatividad nacional como residuos peligrosos, el Instituto Mexicano de Tecnología

del Agua (IMTA) desarrolló la tecnología para el composteo de lodos residuales por el sistema de pila estática y ha transferido esta tecnología a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Cuernavaca, Morelos. También se realizaron investigaciones sobre tecnología anaerobia para el tratamiento de estos desechos. Para esto, se realizaron ensayos de biodegradabilidad en lodos primarios procedentes de fosas sépticas, municipales e industriales y se instaló a nivel piloto un reactor anaerobio mesofílico, que operó por un periodo de 10 meses en una planta de tratamiento de aguas residuales en el Distrito Federal. La eficiencia de remoción promedio durante su operación fue de 50% para sólidos suspendidos volátiles y 81.7% para demanda química de oxígeno. Estos resultados demostraron que los lodos residuales municipales se digieren eficientemente en forma anaerobia, y que por tal motivo esta tecnología para la estabilización de los lodos residuales municipales puede ser utilizada en las plantas de tratamiento.

Respecto a los residuos de lenta degradación se encuentran regulados por la legislación ambiental estatal en los estados de Baja California, Coahuila, Colima, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Sinaloa, San Luis Potosí y Tamaulipas. El principio general es que en la realización de actividades de carácter industrial en las que se generen residuos de lenta degradación, y la disposición final de éstos, se llevará a cabo conforme lo dispongan los ordenamientos conducentes.

## CONCORDANCIA

- Ley General de Salud (*Diario Oficial de la Federación*, 07-02-84; reformas *Diario Oficial de la Federación*, 07-05-97; 26-05-00; 31-05-00 y 05-01-01).
- Ley de Aguas Nacionales (*Diario Oficial de la Federación*, 01-12-92).
- Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (*Diario Oficial de la Federación*, 04-01-00).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (*Diario Oficial de la Federación*, 30-05-00).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (*Diario Oficial de la Federación*, 25-11-88).

- Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos (*Diario Oficial de la Federación*, 07-04-93).
- NOM-052-ECOL-1993, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente (*Diario Oficial de la Federación*, 22-10-93).
- NOM-083-ECOL-1996, que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales (*Diario Oficial de la Federación*, 25-11-96).
- NOM-001-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales (*Diario Oficial de la Federación*, 06-01-97).
- NOM-002-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal (*Diario Oficial de la Federación*, 03-06-98).
- NOM-021-SCT2-1994, disposiciones generales para transportar otro tipo de bienes diferentes a las sustancias, materiales y residuos peligrosos, en unidades destinadas al traslado de materiales y residuos peligrosos (*Diario Oficial de la Federación*, 25-09-95).
- Normas mexicanas en materia de residuos sólidos municipales:
  - NMX-AA-015-1985, muestreo. Método de cuarteo (*Diario Oficial de la Federación*, 18-03-85).
  - NMX-AA-016-1984, determinación de humedad (*Diario Oficial de la Federación*, 14-12-84).
  - NMX-AA-018-1984, determinación de cenizas (*Diario Oficial de la Federación*, 14-12-84).
  - NMX-AA-019-1985, peso volumétrico *in situ* (*Diario Oficial de la Federación*, 18-03-85).
  - NMX-AA-021-1985, determinación de materia orgánica (*Diario Oficial de la Federación*, 08-08-85).
  - NMX-AA-022-1985-Selección y Cuantificación de Subproductos (*Diario Oficial de la Federación*, 18-03-85).
  - NMX-AA-024-1984, determinación de nitrógeno total (*Diario Oficial de la Federación*, 14-12-84).
  - NMX-AA-025-1984, determinación del pH. Método potenciométrico (*Diario Oficial de la Federación*, 14-12-84).

- NMX-AA-031-1976, determinación de azufre en desechos sólidos (*Diario Oficial de la Federación*, 02-08-76).
- NMX-AA-032-1976, determinación de fósforo total en desechos sólidos (método del fosfavanadomolibdato) (*Diario Oficial de la Federación*, 28-05-76).
- NMX-AA-033-1985, determinación de poder calorífico superior (*Diario Oficial de la Federación*, 08-08-85).
- NMX-AA-052-1985, preparación de muestras en el laboratorio para su análisis (*Diario Oficial de la Federación*, 18-03-85).
- NMX-AA-061-1985, determinación de la generación (*Diario Oficial de la Federación*, 08-08-85).
- NMX-AA-067-1985, determinación de la relación carbono-nitrógeno (*Diario Oficial de la Federación*, 08-08-85).
- NMX-AA-068-1986, determinación de hidrógeno a partir de materia orgánica (*Diario Oficial de la Federación*, 14-04-86).
- NMX-AA-080-1986, determinación del porcentaje de oxígeno en materia orgánica (*Diario Oficial de la Federación*, 14-07-86).
- NMX-AA-091-1987, terminología. Soil Quality Terminology (*Diario Oficial de la Federación*, 23-07-87).
- NMX-AA-092-1984, determinación de azufre (*Diario Oficial de la Federación*, 14-12-84).
- NMX-AA-094-1985, determinación de fósforo total (*Diario Oficial de la Federación*, 04-11-85).

## BIBLIOGRAFÍA

BRUNNER, D. y KELLER, D. J., *Diseño y operación de un relleno sanitario*, USA, USEPA, 1971; CARABIAS LILLO, Julia, "Prólogo", *Residuos peligrosos en México*, México, Semarnap-INE, 1995; CAREAGA, Juan Antonio, *Resumen ejecutivo. Manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalajes*, México, Sedesol-INE, 1993; CARMONA LARA, María del Carmen, *La regulación de los residuos sólidos y no peligrosos a nivel estatal*, México, Sedesol-Eteisa, noviembre de 1997; *id.*, "Análisis de la legislación y la normatividad referente a los residuos sólidos y peligrosos", *La nueva legislación en materia de residuos sólidos y peligrosos: el papel de los estados y municipios en su gestión*, Primer Congreso Internacional para el Control de Residuos Sólidos y Peligrosos, México, AMCRESPAC, 1997; *id.*, *La concesión administrativa en materia de residuos sólidos*, México, Sedesol, 1998; *id.* y GODÍNEZ, Rodolfo, "Aspectos legales de los residuos peligrosos", *Los residuos peligrosos en México*, México, UNAM, 1996; CORTINAS DE NAVA, Cristina, *Manuales para regular los resi-*

*duos con sentido común. Manual 1. Introducción y elementos de técnica regulatoria*, México, versión electrónica facilitada por la autora, 2002; Departamento del Distrito Federal, *Estudio de comportamiento de un relleno sanitario mediante una celda de control*, México, DDF, 1992; GARFIAS Y AYALA, Francisco Javier, *Residuos peligrosos en México*, México, INE, 1994; HOLMES, John R., *Practical Waste Management*, USA, Editorial John Wiley & Sons, 1983; JIMÉNEZ, Isabel, *Sistema de gestión integral de residuos*, México, Semarnap, 2001; JIMÉNEZ PEÑA, Adolfo, “Marco legal aplicable a los residuos sólidos y la restauración de suelos contaminados en México”, trabajo presentado en el II Seminario Internacional sobre residuos sólidos y restauración de suelos contaminados, México, INE-JICA, 1999; QUADRI DE LA TORRE, Gabriel, “Políticas gubernamentales sobre los residuos peligrosos”, *Memorias del Primer Simposio Nacional sobre Residuos peligrosos*, México, Semarnap-UNAM-Concamín, 1996; SEDUE, *Manual de relleno sanitario*, México, SEDUE, 1984.

ARTÍCULO 141. La Secretaría, en coordinación con las secretarías de Comercio y Fomento Industrial y de Salud, expedirán normas oficiales mexicanas para la fabricación y utilización de empaques y envases para todo tipo de productos, cuyos materiales permitan reducir la generación de residuos sólidos.

Asimismo, dichas dependencias promoverán ante los organismos nacionales de normalización respectivos, la emisión de normas mexicanas en las materias a las que se refiere este precepto.

## COMENTARIO

Los envases y empaques se agrupan los materiales utilizados como contenedores tanto de materias primas como de productos, éstos pueden ser desde sacos, bolsas (de papel, cartón, plástico), cajas, tambores, cuñetes, etc. Algunos de estos envases y empaques se consideran residuos peligrosos cuando han sido usados para contener materiales y residuos peligrosos o sustancias y productos tóxicos.

El Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, señala que con objeto de identificar a distancia las sustancias o residuos peligrosos y reconocer su riesgo, así como la designación oficial para su transporte, cada envase y embalaje deberá contar con la etiqueta o etiquetas correspondientes, cuyas características estarán señaladas en las normas respectivas. Todo envase y embalaje destinado a transportar sustancias o residuos peligrosos deberá llevar marcas indelebles, visibles y legibles que certifiquen que están fabricados conforme a las normas respectivas.

Por ello, dentro de las atribuciones de la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas, está la promoción de la normalización de la información contenida en envases y empaques.

El Reglamento de Control Sanitario contiene disposiciones que establecen los requisitos sanitarios para el embalaje, envase, almacenamiento, transporte y la recolección y disposición de envases y residuos (artículo 1221).

En el Grupo de las Medidas Ambientales y el Comercio Internacional, del GATT, hizo un importante trabajo empírico y analítico que abarcaba no solamente el etiquetado ecológico sino también el envase y embalaje ecológicos y las prescripciones de tratamiento de desechos y las prescripciones conexas.

Desafortunadamente no existe regulación en la materia que regula este artículo que se considera una atribución concurrente y coordinada. Por un lado, se requiere de la intervención de la Secretaría de Economía, ya que estamos frente a la regulación de productos que están en el comercio, y que para su distribución y manejo y hasta para su consumo requieren de empaques y embalajes que posteriormente se convierten en residuos. De esta manera, se convierte este rubro en concurrente ya que son las autoridades estatales y municipales las que tendrán que hacer frente a la recolección y disposición final de estos residuos. Algunos estados tienen en su legislación ambiental la facultad de promover, mediante los instrumentos legales de que dispongan, la fabricación y utilización en sus respectivas circunscripciones territoriales, de empaques y envases para todo tipo de productos cuyos materiales permitan reducir la generación de residuos sólidos. Este es el fundamento legal para programas de minimización y reciclaje de residuos.

#### CONCORDANCIA

- Ley General de Salud (*Diario Oficial de la Federación*, 07-02-84; reformas en *Diario Oficial de la Federación*, 07-05-97; 26-05-00; 31-05-00; 05-01-01).
- Ley Federal de Metrología y Normalización (*Diario Oficial de la Federación*, 01-07-92).
- Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (*Diario Oficial de la Federación*, 14-01-99).

- Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios (*Diario Oficial de la Federación*, 09-08-99).
- NOM-017-SCFI-1993, información comercial. Etiquetado de artículos reconstruidos, usados o de segunda mano, de segunda línea, discontinuados y fuera de especificaciones (*Diario Oficial de la Federación*, 29-10-93).

## BIBLIOGRAFÍA

CAREAGA, Juan Antonio, *Resumen ejecutivo. Manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalajes*, México, Sedesol-INE, 1993; CORTINAS DE NAVA, Cristina, *Manuales para regular los residuos con sentido común. Manual 1. Introducción y elementos de técnica regulatoria*, México, versión electrónica facilitada por la autora, 2002; INE-Cenapred, *Manual para el tratamiento y disposición final de medicamentos y fármacos caducos*, México, INE, 1995.

ARTÍCULO 142. En ningún caso podrá autorizarse la importación de residuos para su derrame, depósito, confinamiento, almacenamiento, incineración o cualquier tratamiento para su destrucción o disposición final en el territorio nacional o en las zonas en las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Las autorizaciones para el tránsito por el territorio nacional de residuos no peligrosos con destino a otra nación, sólo podrán otorgarse cuando exista previo consentimiento de ésta.

## COMENTARIO

Las comunidades no tienen control sobre la producción, transporte, importación y exportación, tratamiento, descargas y destino final de los residuos, si bien ellas son las más amenazadas por el impacto de las actividades de administración de los residuos. Por ello y por las inconsistencias en materia de regulación y control de los residuos peligrosos, se recomienda en los foros internacionales establecer la prohibición total de importación.

El Reglamento de Residuos tiene un capítulo dedicado a la importación y exportación de residuos peligrosos. Sin perjuicio de otras autorizaciones que corresponda otorgar a las autoridades competentes, la importación y exportación de los residuos determinados peligrosos, requiere de autorización de la Semarnat, la cual estará facultada para intervenir en los puertos territoriales, marítimos y aéreos y, en general, en cualquier parte del territorio nacional, con el objeto de controlar los residuos peligrosos importados o a exportarse, así como para dictar y aplicar las

medidas de seguridad que correspondan, tendentes a evitar la contaminación del ambiente y el deterioro de los ecosistemas.

La autorización se otorgará para cada volumen de importación o exportación de residuos peligrosos. En ella deberán indicarse los puertos terrestres, marítimos o aéreos por los que se permitirán dichas actividades, así como el tipo de transporte. La solicitud para obtener la autorización de importación o exportación de residuos peligrosos deberá presentarse dentro de los 45 días hábiles anteriores a la fecha en que se pretenda realizar la operación de importación o exportación cuando se trate de la primera operación y cinco días hábiles en lo sucesivo, cuando se trate de un mismo residuo. Dicha autorización se otorgará en un término máximo de cinco días después de recibida

Los datos y anexos que deben acompañar a la solicitud se señalan en el artículo 45 del Reglamento. La persona física o moral que obtenga la autorización para importar o exportar residuos peligrosos, deberá estar domiciliada en el país y sujetarse a las disposiciones aplicables.

Previamente al otorgamiento de la autorización, la Semarnat fijará el monto y vigencia de las fianzas, depósitos o seguros tanto nacionales como en el extranjero, que el solicitante deberá otorgar para garantizar el cumplimiento de los términos y condiciones de la propia autorización y de las leyes, reglamentos y demás disposiciones aplicables, así como para la reparación de los daños que pudieran causarse aun en el extranjero, a fin de que los afectados reciban la reparación que les corresponda.

Las autoridades nacionales que deban intervenir en el otorgamiento de permisos o autorizaciones en relación con la importación o exportación de residuos peligrosos, requerirán la previa presentación de la autorización de la Secretaría a que se refiere este capítulo, la cual tendrá obligación de exhibir el solicitante de dichos permisos o autorizaciones. La autorización que conceda la Secretaría tendrá una vigencia de 90 días naturales a partir de su otorgamiento.

Dicha vigencia podrá ser prorrogada si a juicio de la Secretaría existen motivos para ello. Una vez efectuada la operación de importación o exportación respectiva, deberá notificarse a la Secretaría, dentro de los 15 días naturales siguientes a la fecha en que éste se hubiere realizado.

Las principales prohibiciones son: *a*) está prohibida la importación o exportación de los residuos peligrosos por la vía postal; *b*) el tránsito

de residuos peligrosos por el territorio nacional, provenientes del extranjero y con destino a un tercer Estado, si no se cuenta para ello con el consentimiento expreso del Estado receptor, lo que deberá comprobarse al tramitarse la solicitud para el tránsito respectivo, y siempre que exista reciprocidad con el Estado de que se trate; c) la exportación de residuos peligrosos cuyo único objeto sea su disposición final en el extranjero, si no se cuenta para ello con el consentimiento expreso del Estado receptor, lo que deberá comprobarse al tramitarse la solicitud para la exportación respectiva, d) la importación de residuos peligrosos, cuyo único objeto sea su disposición final en el territorio nacional.

Aun cuando se cumplan los requisitos de la solicitud, la Secretaría podrá negar la autorización si considera que los residuos peligrosos por ningún motivo deben ser importados o exportados, por el alto riesgo que implica su manejo para el ambiente y los ecosistemas.

Sólo se concederá la autorización para la importación de residuos peligrosos cuando tenga por objeto su reciclaje o reúso en el territorio nacional, en los términos de lo dispuesto por el Reglamento de Residuos Peligrosos y en las normas técnicas ecológicas respectivas. Los residuos peligrosos generados en los procesos de producción, transformación y elaboración bajo régimen de maquila en los que utilicen materia prima introducida al país bajo el régimen de importación temporal, deberán ser retornados al país de procedencia.

En la frontera norte la autoridad ambiental mexicana y la Environmental Protection Agency aplican de manera conjunta el sistema de información sobre sustancias y residuos peligrosos que comprende los tópicos relativos a la importación de plaguicidas y sustancias tóxicas reguladas por la Cicoplafest, a los programas de prevención y el seguimiento de residuos peligrosos. En este último aspecto se incluye el rastreo (de la cuna a la tumba) de residuos generados por la industria maquiladora a través del sistema Haztraks. El desarrollo y los alcances de Haztraks se describen en la estrategia de residuos peligrosos.

Los materiales y residuos peligrosos generados en los procesos de producción, transformación, elaboración o reparación en los que se haya utilizado materia prima introducida al país bajo el régimen de importación temporal, inclusive los regulados en el artículo 85 de la Ley Aduanera, deberán ser retornados al país de procedencia dentro del plazo que para tal efecto determine la Secretaría.

El personal de la División de Manejo de Materiales Peligrosos del Condado de San Diego (HMMMD) realiza investigaciones sobre la importación-exportación de embarques de residuos peligrosos entre California y México para que se efectúen de conformidad con las leyes y los reglamentos aplicables. Las investigaciones se centran en los cruces de la frontera en la Mesa de Otay, San Isidro y Tecate y entrañan una estrecha coordinación con la aduana de los Estados Unidos y con la Patrulla de Carreteras de California. El personal del condado también realiza actividades de adiestramiento en los factores básicos de etiquetado, reconocimiento, documentación, manejo y transportación de los residuos peligrosos.

El Convenio de Basilea fue adoptado con sus seis anexos el 22 de marzo de 1989 por 116 países signatarios y entró en vigor el 5 de mayo de 1992. México depositó su instrumento de ratificación el 22 de febrero de 1991. En la actualidad, el Convenio cuenta con 64 partes contratantes habiendo celebrado ya tres reuniones de la conferencia de las partes.

Las principales disposiciones del Convenio de Basilea se refiere a las obligaciones generales de los países miembros de la Convención. Entre otras las relativas al principio del consentimiento previo informado y la imposibilidad de exportar residuos a aquellos países miembros que hayan prohibido la importación de tales residuos. También destaca la obligación de asegurar la reducción de la generación de residuos al máximo, así como el no permitir la exportación de residuos a un país o grupo de ellos pertenecientes a una organización económica o política si se tiene razón para creer que carecen de los medios para dar un manejo ambientalmente seguro a los residuos importados. Finalmente, este artículo establece la obligación de no permitir la exportación o la importación a países no miembros del Convenio.

Uno de los más importantes efectos del cumplimiento del Convenio de Basilea es la necesidad de instrumentación los movimientos transfronterizos de residuos entre las partes del Convenio. El Convenio prevé la posibilidad de acuerdos paralelos relativos a los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos celebrados entre países miembros y no miembros a nivel bilateral, regional o multilateral siempre y cuando éstos estipulen medidas no menos estrictas ambientalmente que aquellas prescritas por el Convenio de Basilea.

A la fecha, el texto del Convenio no ha sido enmendado. No obstante lo anterior, su filosofía ha sido modificada sustancialmente a través de la prohibición de las exportaciones de residuos peligrosos destinados a su disposición final o a su recuperación, de países miembros de la OCDE a países no miembros de esa organización.

#### CONCORDANCIA

- Ley de Comercio Exterior (*Diario Oficial de la Federación*, 27-07-93).
- Ley Aduanera (*Diario Oficial de la Federación*, 15-12-95).
- Ley Federal de Procedimientos Administrativo (*Diario Oficial de la Federación*, 04-08-94).
- Ley Federal sobre Metrología y Normalización (*Diario Oficial de la Federación*, 01-07-92).
- Ley Federal de Derechos (se actualiza cada año).
- Decreto promulgatorio del Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación (*Diario Oficial de la Federación*, 09-08-91).
- Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios (*Diario Oficial de la Federación*, 09-08-99).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (*Diario Oficial de la Federación*, 25-11-88).
- Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos (*Diario Oficial de la Federación*, 07-04-93).
- Acuerdo por el que se delegan en los delegados de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología en los estados de Baja California, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas, las facultades para expedir autorizaciones para la importación y exportación de materiales y residuos peligrosos (Guías Ecológicas) (*Diario Oficial de la Federación*, 15-11-91).
- NOM-033-Fito-1995. Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para el aviso de inicio de funcionamiento que deberán cumplir las personas físicas o morales interesadas en la fabricación, formulación, formulación por mezcla, formulación y/o maquila e importación de plaguicidas agrícolas (*Diario Oficial de la Federación*, 24-06-96).

- NOM-021-ZOO-1994. Análisis de residuos de plaguicidas organoclorados y bifenilospoliclorados en grasas de bovinos, equinos, porcinos, ovinos y aves por cromatografía de gases (*Diario Oficial de la Federación*, 23-05-95).
- NOM-052-ECOL-1993, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente (*Diario Oficial de la Federación*, 22-10-93).
- NOM-083-ECOL-1996, que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales (*Diario Oficial de la Federación*, 25-11-96).
- NOM-021-SCT2-1994, disposiciones generales para transportar otro tipo de bienes diferentes a las sustancias, materiales y residuos peligrosos, en unidades destinadas al traslado de materiales y residuos peligrosos (*Diario Oficial de la Federación*, 25-09-95).
- Decreto que reforma, adiciona y deroga disposiciones de diversas leyes relacionadas con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (*Diario Oficial de la Federación*, 22-12-93).

## BIBLIOGRAFÍA

ALBERT, Lilia A., “Contaminación de leche y productos lácteos por residuos de plaguicidas organoclorados”, *Tecnología Lanfi*, México, vol. 2, núm. 4, 1976; *id.*, “Persistent Pesticides in Mexico”, *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*, vol 147, USA, 1996; *id.* y LOERA, Rogelio, “Residuos de plaguicidas organoclorados en huevo de gallina procedente de Monterrey, N. L.”, *Sociedad Química de México*, México, vol. 27, núm. 1, 1983; ALPUCHE G., Leticia, “Plaguicidas organoclorados y medio ambiente”, *Ciencia y Desarrollo*, vol. 16, núm. 96, México, 1991; ÁLVAREZ, Rosario, ROVALO, Magdalena y ROZENZWEIG, Lorenzo, *Ciudades y giros prioritarios en relación con la contaminación industrial en México*, Monterrey, 1995; Asociación Nacional de la Industria Química, *Guía básica de servicios*, México, ANIQ, s. f.; Commission for Environmental Cooperation, *Status of PCB management in North America*, Montreal, CEC, 1996; COREY, Germán y GALVAO, Luiz, *Cadmio*, Metepec, Edo. de México, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, OPS-OMS, 1987; *id.*, *Plomo*, Metepec, Edo. de México, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, OPS-OMS, 1989; CORTINAS DE NAVA, Cristina *et al.*, *Lo que usted debe saber sobre el clordano y su situación en América del Norte*, México, INE-Semarnap, 1996; *id.*, *Lo que usted debe saber sobre el DDT y su uso en el combate al paludismo*, México, INE-Semarnap, 1996; *id.*, *Lo que usted debe*

*saber sobre el mercurio y su situación en América de Norte*, México, INE-Semarnap, 1996; *id.*, *Lo que usted debe saber sobre el plomo*, México, INE-Semarnap, 1996; CORTINAS DE NAVA, Cristina, *Bases para una estrategia ambiental para la industria en México: evaluación ambiental de cinco ramas industriales*, México, Sedesol-INE, 1995; *id. et al.* (coords.), *Prevención y preparación de la respuesta en caso de accidentes químicos en México y en el mundo*, México, Sedesol-INE, 1994; CORTINAS DE NAVA, Cristina, *Regulación y gestión de productos químicos en México, enmarcados en el contexto internacional*, México, Sedesol-INE, 1993; *id.*, “Worldwide Overview of Hazardous Wastes”, *Toxicology and Industrial Health*, vol. 12, núm. 2, 1996; Environmental Protection Agency, *Design for the Environment, Building Partnerships for Environmental Improvement*, Washington, EPA, 1995; FINKELMAN, Jacobo, COREY, Germán y CALDERÓN, Rebecca, *Epidemiología ambiental: un proyecto para América Latina y el Caribe*, Metepec, Edo. de México, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, OPS-OMS, 1994; GALINDO BECT, Manuel S. y FLORES BÁEZ, Bernardo P., “DDT in Mytilus Edulis: Spatio-Temporal Variations in the Punta Banda Estuary, Baja California, Mexico”, *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, USA, vol. 46, 1991.

ARTÍCULO 143. Los plaguicidas, fertilizantes y demás materiales peligrosos, quedarán sujetos a las normas oficiales mexicanas que expidan en el ámbito de sus respectivas competencias, la Secretaría y las secretarías de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, de Salud y de Comercio y Fomento Industrial. El reglamento de esta Ley establecerá la regulación, que dentro del mismo marco de coordinación deba observarse en actividades relacionadas con dichos materiales, incluyendo la disposición final de sus residuos, empaques y envases vacíos, medidas para evitar efectos adversos en los ecosistemas y los procedimientos para el otorgamiento de las autorizaciones correspondientes.

ARTÍCULO 144. Atendiendo a lo dispuesto por la presente Ley, la Ley Federal de Sanidad Vegetal y las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, la Secretaría coordinadamente con las secretarías de Salud, de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural y de Comercio y Fomento Industrial, participará en la determinación de restricciones arancelarias y no arancelarias relativas a la importación y exportación de materiales peligrosos.

No podrán otorgarse autorizaciones para la importación de plaguicidas, fertilizantes y demás materiales peligrosos, cuando su uso no esté permitido en el país en el que se hayan elaborado o fabricado.

## COMENTARIO

Definir una política en materia de importación y exportación de residuos peligrosos no es una tarea fácil, y debe de estar sujeta a una racionalidad impecable que considere de manera objetiva el interés nacional. Esta política debe basarse en una adecuada estructura jurídica y regulatoria, en donde definiciones sólidas y permanentes, y bien asentadas en el consenso general, se establezcan en el texto de la Ley de más alta jerarquía posible (en este caso, de la LGEEPA y su Reglamento en la materia), dejando a la normatividad, a los listados oficiales y al ejercicio administrativo, flexibilidad y capacidades de adaptación ante circunstancias tecnológicas institucionales y económicas cambiantes. Esto, ante los elevados costos de transacción implícitos en toda modificación a una ley de alta jerarquía o a sus reglamentos.

Un tema que no debe dejarse de lado es la posible homologación de los listados de los residuos peligrosos vigentes en México y en otros países en especial a los países miembros de la OCDE, los cuales se agrupan por su peligrosidad, correspondiendo en cada caso diferentes condiciones regulatorias para el movimiento transfronterizo.

Se debe de tomar en cuenta para la regulación del tránsito y tráfico de estas sustancias que se deben considerar como insumos o materia prima para actividades industriales, por ello es necesario contrastar criterios para exportación e importación. En todo caso es necesario, en cada decisión, prever mecanismos para medir y ponderar riesgos (costos y probabilidades) con respecto a beneficios ambientales y económicos, en el marco de sistemas de información que garanticen un control estricto de los generadores, volúmenes, sustancias involucradas, riesgos, transportistas, receptores y procesos industriales.

Para poder dar cumplimiento a este artículo en México se cuenta con la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (Cicoplafest), creada desde 1987 con objeto de facilitar la gestión de los productos químicos a los que alude su nombre, en los aspectos relativos a la importación, exportación y registro, ante la perspectiva de la apertura comercial. La Cicoplafest, la cual está conformada en la actualidad por las secretarías de Medio Ambiente, Recursos Naturales (Semarnat), de Salud (SS), de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA), de Economía (SE), y de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Para el caso de la importación de residuos y tomando en cuenta que nuestro país tiene una importante frontera ambiental al norte, y a raíz de la necesidad de desarrollar la capacidad conjunta de México y Estados Unidos para rastrear eficientemente los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos, el INE y la EPA, se han avocado al desarrollo de un sistema de seguimiento de los envíos de residuos, denominado Haztracks. Los objetivos de este sistema son:

- lograr un rastreo eficiente de los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos y sustancias tóxicas y mejorar el control de calidad de la información involucrada;
- propiciar la participación activa del sector industrial y las delegaciones de la Semarnat en la frontera norte en la instrumentación de Haztracks a través del intercambio de información, por medios electrónicos, entre el INE, las delegaciones de la Semarnat, la EPA y la industria generadora de residuos peligrosos;
- colaborar con la Cicoplafest y con la administración de aduanas de la SHCP, para incorporar dentro del sistema Haztracks la importación de sustancias tóxicas y simplificar los procesos administrativos involucrados en los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos;
- servir como experiencia piloto para la instrumentación de un sistema equivalente a nivel nacional;
- propiciar la participación activa del sector industrial y las delegaciones de la Semarnat en la frontera norte en la instrumentación de Haztracks a través del intercambio de información, por medios electrónicos, entre el INE, las delegaciones de la Semarnat, la Environmental Protection Agency y la industria generadora de residuos peligrosos.

Además, México se compromete a partir de este sistema a colaborar con la Cicoplafest y con la administración de aduanas de la SHCP, para incorporar dentro del sistema Haztracks la importación de sustancias tóxicas y simplificar los procesos administrativos involucrados en los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos.

Por otra parte, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización de las Naciones Unidas para la

Agricultura y la Alimentación (FAO), establecieron un Procedimiento de Información y Consentimiento Previos (PIC, por sus siglas en inglés) para asegurar que las sustancias que pudieran causar un daño significativo a la salud humana y al ambiente sean importadas sólo con el consentimiento y conocimiento plenos del país importador.

Las sustancias incluídas en este procedimiento han sido prohibidas o severamente restringidas por razones de salud humana y ambientales en por lo menos un país, o son formulaciones de plaguicidas extremadamente peligrosos que, sin estar prohibidos o restringidos, pueden ocasionar problemas en las condiciones de uso en los países en desarrollo.

Sustancias que actualmente están sujetas al procedimiento PIC son: Aldrin, Clordimeform, Crocidolita, DDT, HCH (mezcla de isómeros); compuestos de mercurio, dieldrin, clordano, bifenilos policlorados, dinoseb, dibromuro de etileno, bifenilos polibromados (algunos), fluora-cetamida, heptacloro, fosfato de tris (dibromo-2,3 propilo).

Para cada una de las sustancias que son objeto de este procedimiento, se han elaborado documentos para orientar las decisiones, los cuales han sido enviados a las autoridades nacionales designadas por los gobiernos, para recibir o enviar información en el contexto de este procedimiento; en el caso de México son dos: la Secretaría de Salud (SS) y la Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), dependencias que integran junto con otras a la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (Cicoplafest).

En la reunión del 26 de mayo de 1995, el Consejo de Administración del PNUMA, del cual forma parte México, en su Decisión 18-32, convino en preparar un instrumento jurídicamente vinculante para sustentar el procedimiento PIC, por lo cual a partir de esa fecha se iniciaron los trabajos para lograr ese objetivo. Para ello, invitó al Programa Inter-Organizaciones para el Manejo Ambientalmente Razonable de Sustancias Químicas, a iniciar un proceso de evaluación rápida de los compuestos orgánicos persistentes (POP's, por sus siglas en inglés), empezando por una lista de doce que incluyen a: bifenilos policlorados, dieldrín, hexaclorobenceno, dioxinas, DDT, mirex, furanos, endrín, toxafeno, aldrín, clordano, heptacloro.

Es importante mencionar que el gobierno de México ha prohibido el uso del aldrín, dieldrín, endrín, hexaclorobenceno, mirex, toxafeno y hep-

tacloro y ha restringido el uso del DDT, clordano y bifenilos policlorados. El grupo de trabajo a cargo de la referida evaluación concluyó, entre otras cosas, que:

- existe suficiente evidencia científica sobre los aspectos químicos y toxicológicos, así como el transporte y depósito a largas distancias de las 12 sustancias citadas, como para justificar el establecimiento de acciones concertadas a nivel internacional para reducir sus riesgos a la salud humana y al ambiente derivados de su liberación al ambiente;
- las acciones internacionales deben tomar en cuenta que este grupo de sustancias incluye plaguicidas, sustancias de uso industrial y subproductos generados de manera no intencional, así como contaminantes ambientales, por lo cual se requiere de diferentes enfoques para el control de cada una de ellas;
- al instrumentar un programa internacional de acciones, se deberá contar con la suficiente flexibilidad en virtud de las diferentes condiciones y circunstancias regionales; recomendándose el establecimiento de redes de cooperación entre países a nivel sub-regional y regional.

Con respecto al Protocolo de Montreal, y en el marco de la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (Cicoplafest), en 1999 se emitieron aproximadamente 230 autorizaciones para el caso de la importación de sustancias agotadoras del ozono, para asegurar que se está dando cumplimiento a los compromisos de México en la materia.

Para llevar a cabo la importación y exportación de materiales y residuos peligrosos, se requiere se la autorización INE-00-041 que se exige a todas las industrias y/o personas físicas que exporten o importen materiales y residuos peligrosos. En ella se establece la información requerida para la presentación del trámite.

Para iniciar el trámite, se presenta la solicitud en original ante la ventanilla única o en las oficinas de la delegación de la Semarnat en el estado, se requiere además entregar el Manifiesto para la Importación o Exportación de Materiales o Residuos Peligrosos. La industria maquiladora que utilizó materia prima introducida al país bajo el régimen de

importación temporal, deberá retornar los residuos peligrosos generados al país de procedencia; la solicitud para obtener la autorización de importación o exportación de materiales o residuos peligrosos de la industria nacional se presentará ante la dirección general (área de residuos, materiales y riesgo a la ventanilla única: original y una copia), o en las delegación de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap) de su estado. Para las empresas no maquiladoras (industria nacional) se deberá desarrollar el trámite directamente ante el Instituto Nacional de Ecología, con la presentación del formato de solicitud para la importación o exportación de materiales o residuos peligrosos.

#### CONCORDANCIA

- Ley General de Salud (*Diario Oficial de la Federación*, 07-02-84; reformas, *Diario Oficial de la Federación*, 07-05-97; 26-05-00; 31-05-00; 05-01-01).
- Ley Federal de Sanidad Animal (*Diario Oficial de la Federación*, 18-06-93).
- Ley Federal de Sanidad Vegetal (*Diario Oficial de la Federación*, 05-01-94).
- Ley Federal de Variedades Vegetales (*Diario Oficial de la Federación*, 25-10-96).
- Ley sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas (*Diario Oficial de la Federación*, 15-07-91).
- Ley de Comercio Exterior (*Diario Oficial de la Federación*, 27-07-93).
- Decreto promulgatorio del Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación (*Diario Oficial de la Federación*, 09-08-91).
- Acuerdo de cooperación entre los Estados Unidos de México y los Estados Unidos de América sobre Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y Substancias Peligrosas (Anexo III) firmado el 12 de noviembre de 1986.
- Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios (*Diario Oficial de la Federación*, 09-08-99).

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (*Diario Oficial de la Federación*, 25-11-88).
- Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos (*Diario Oficial de la Federación*, 07-04-93).
- Acuerdo por el que se delegan en los delegados de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología en los estados de Baja California, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas, las facultades para expedir autorizaciones para la importación y exportación de materiales y residuos peligrosos (Guías Ecológicas) (*Diario Oficial de la Federación*, 15-11-91).
- NOM-052-ECOL-1993, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente (*Diario Oficial de la Federación*, 22-10-93).
- NOM-083-ECOL-1996, que establece las condiciones que deben de reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales (*Diario Oficial de la Federación*, 25-11-96).
- NOM-021-SCT2-1994, disposiciones generales para transportar otro tipo de bienes diferentes a las sustancias, materiales y residuos peligrosos, en unidades destinadas al traslado de materiales y residuos peligrosos (*Diario Oficial de la Federación*, 25-09-95).
- NOM-EM-036-FITO-2000, requisitos y especificaciones fitosanitarias para la producción y movilización de material propagativo libre de virus tristeza y otras virosis asociadas a cítricos (*Diario Oficial de la Federación*, 01-02-01).
- NOM-056-FITO-1995, por la que se establecen los requisitos fitosanitarios para la movilización nacional, importación y establecimiento de pruebas de campo de organismos manipulados mediante la aplicación de ingeniería genética (*Diario Oficial de la Federación*, 11-07-96).
- NOM-028-FITO-1995, por la que se establecen los requisitos fitosanitarios y especificaciones para la importación de granos y semillas, excepto para siembra (*Diario Oficial de la Federación*, 12-10-98).

- Procedimiento de autorización de la importación y exportación de materiales y residuos peligrosos (*Diario Oficial de la Federación*, 06-04-88).
- Decreto que reforma, adiciona y deroga disposiciones de diversas leyes relacionadas con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (*Diario Oficial de la Federación*, 22-12-93).
- Acuerdo por el que se dan a conocer los formatos en los que la industria nacional debe declarar el volumen y tipo de generación de residuos peligrosos, señalado en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (*Diario Oficial de la Federación*, 03-05-89).

## BIBLIOGRAFÍA

ALBERT, Lilia A., "Contaminación de leche y productos lácteos por residuos de plaguicidas organoclorados", *Tecnología Lanfi*, México, vol. 2, núm. 4, 1976; *id.*, "Persistent Pesticides in Mexico", *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*, vol 147, USA, 1996; *id.* y LOERA, Rogelio, "Residuos de plaguicidas organoclorados en huevo de gallina procedente de Monterrey, N. L.", *Sociedad Química de México*, México, vol. 27, núm. 1, 1983; ALPUCHE G., Leticia, "Plaguicidas organoclorados y medio ambiente", *Ciencia y Desarrollo*, vol. 16, núm. 96, México, 1991; Asociación Nacional de la Industria Química, *Guía básica de servicios*, México, ANIQ, s. f.; Consejo de Recursos Minerales, *Anuario estadístico de la minería mexicana 1995*, México, Secofi, 1996; COREY, Germán y GALVAO, Luiz, *Cadmio*, Metepec, Edo. de México, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, OPS-OMS, 1987; *id.*, *Plomo*, Metepec, Edo. de México, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, OPS-OMS, 1989; CORTINAS DE NAVA, Cristina *et al.*, *Lo que usted debe saber sobre el clordano y su situación en América del Norte*, México, INE-Semarnap, 1996; *id.*, *Lo que usted debe saber sobre el DDT y su uso en el combate al paludismo*, México, INE-Semarnap, 1996; *id.*, *Lo que usted debe saber sobre el mercurio y su situación en América de Norte*, México, INE-Semarnap, 1996; *id.*, *Lo que usted debe saber sobre el plomo*, México, INE-Semarnap, 1996; CORTINAS DE NAVA, Cristina, *Bases para una estrategia ambiental para la industria en México: evaluación ambiental de 5 ramas industriales*, México, Sedesol-INE, 1995; *id. et al.* (coords.), *Prevención y preparación de la respuesta en caso de accidentes químicos en México y en el mundo*, México, Sedesol-INE, 1994; CORTINAS DE NAVA, Cristina, *Regulación y gestión de productos químicos en México, enmarcados en el contexto internacional*, México, Sedesol-INE, 1993; *id.*, "Worldwide Overview of Hazardous Wastes", *Toxicology and Industrial Health*,

vol. 12, núm. 2, 1996; Environmental Protection Agency, *Design for the Environment, Building Partnerships for Environmental Improvement*, Washington, EPA, 1995; FINKELMAN, Jacobo, COREY, Germán y CALDERÓN, Rebecca, *Epidemiología ambiental: un proyecto para América Latina y el Caribe*, Metepec, Edo. de México, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, OPS-OMS, 1994.