



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE DERECHO

SEMINARIO DE DERECHO INTERNACIONAL

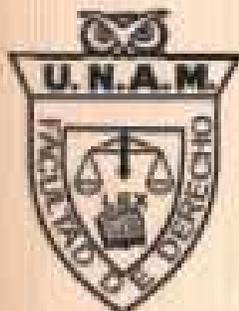
"LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN MÉXICO  
Y EL MARCO JURÍDICO APLICABLE"

## TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN DERECHO

PRESENTA:

RICARDO HERMANN DE LA ROSA HERNÁNDEZ



ASESOR:

DRA. MARÍA ELENA MANSILLA Y MEJÍA

MÉXICO, D. F.

2008



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE DERECHO  
Seminario de Derecho Internacional

**DR. ISIDRO ÁVILA MARTÍNEZ**

**DIRECCIÓN GENERAL DE LA  
ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
PRESENTE**

El alumno **RICARDO HERMANN DE LA ROSA HERNÁNDEZ** con número de cuenta **094294200** inscrito en el Seminario de Derecho Internacional bajo mi dirección, elaboró su tesis profesional titulada "**LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN MÉXICO Y EL MARCO JURÍDICO APLICABLE**" bajo mi asesoría, trabajo que después de su revisión por quien suscribe, se aprobó por cumplir con los requisitos reglamentarios, en la inteligencia de que el contenido y las ideas expuestas en la investigación, así como su defensa en el examen oral, son de la absoluta responsabilidad de su autor, esto con fundamento en el artículo 21 del Reglamento General de Exámenes y la fracción II del artículo 2º de la Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de México.

De acuerdo con lo anterior y con fundamento en los artículos 18,19, 20 y 28 del vigente Reglamento General de Exámenes Profesionales, solicito de usted ordene la realización de los tramites tendientes a la celebración del examen profesional del alumno mencionado.

El interesado deberá iniciar el trámite para su titulación dentro de los seis meses siguientes, contados de día a día, a partir de aquel en que le sea entregado el presente oficio, con la aclaración de que, transcurrido dicho plazo sin haber llevado a efecto el examen, caducara la autorización que ahora se le concede para someter su tesis a examen profesional, misma autorización que sólo podrá otorgarse nuevamente, si el trabajo recepcional conserva su actualidad y en caso contrario hasta que haya sido actualizado, todo lo cual será calificado por la Secretaría General de la Facultad.

**ATENTAMENTE**  
**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"**  
Cd. Universitaria, a 2 de septiembre de 2008

**DRA. MARÍA ELENA MANSILLA Y MEJÍA.**  
**DIRECTORA DEL SEMINARIO**



FACULTAD DE DERECHO  
SEMINARIO  
DE  
DERECHO INTERNACIONAL

MEMYM/plr.

A MAMÁ Y PAPÁ  
por su inconmensurable amor  
por el esfuerzo y su apoyo, muchas gracias  
los quiero mucho

A MIS HERMANOS OMAR Y DAVID  
les aprendo todo lo que hay que aprender  
siempre cuento con ellos

A TODOS MIS MAESTROS  
por su capacidad y forma de transmitir conocimientos

A ALEJANDRA ARENAS NAVA  
por lo increíble y maravillosa que es la vida a su lado  
Te amo

A MI FAMILIA  
por compartir mis sueños e ilusiones

A MIS AMIGOS:

J. Alberto Gutiérrez Hernández  
Lydda A. Azpeitia Trejo  
Cesar Rosales Rivera  
Oscar Sombra Rodríguez  
Omar V. Badillo Roldán  
Héctor Pérez Mendoza  
Joel Patlani Sangrador  
Sandra Rodríguez Jiménez  
César Pérez Fuentes  
Carlos Vázquez Rétiz  
por los grandes momentos juntos

A LOS JURISTAS:

Mtro. Wilehaldo D. Cruz Bressant  
Dra. María Elena Mansilla y Mejía  
Mtro. Abelardo Perales Meléndez  
Mtro. Enrique F. Buenrostro Zamudio  
por ser inspiración a convertirme en uno de ellos

De forma especial a  
Mario Mendoza Sil  
Antonio Hidalgo Villanueva  
por sus consejos y confianza

A la Universidad Nacional Autónoma de México  
A la Facultad de Derecho  
Al pueblo de México  
por darme la oportunidad de estudiar

*"Todo dentro de todo es todo lo que todos somos"*  
Kurt Donald Cobain en All Apologies

# LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN MÉXICO Y EL MARCO JURÍDICO APLICABLE

## INDICE

	Página
INTRODUCCIÓN.....	1
Capitulo 1.- Conceptos Generales.....	3
1.1.- Residuo.....	3
1.2.- Clasificación de los residuos.....	6
1.3.- Residuo peligroso.....	13
1.3.1.- Concepto doctrinal.....	14
1.3.2.- Concepto legal.....	15
1.4.- Basura Espacial.....	24
Capitulo 2.- Marco Jurídico Aplicable.....	33
2.1.- Antecedentes históricos–legislativos.....	34
2.2.- Derecho Nacional.....	41
2.2.1.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos....	42
2.2.2.- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	49
2.2.3.- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.....	53
2.2.4.- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.....	56
2.2.5.- Código Penal Federal.....	59
2.2.6.- Normas Oficiales Mexicanas en materia de Residuos Peligrosos.....	63
2.2.7.- Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.....	69
2.3.- Derecho Internacional.....	71
2.3.1.- Convenio de Basilea.....	73
2.3.2.- Convenio de Róterdam.....	75
2.3.3.- Convenio de Estocolmo.....	77
2.4.- Derecho Comparado.....	79
2.4.1.-Comunidad Europea.....	79
2.4.2.- América.....	80
Capitulo 3.- Gestión y Tratamiento de los Residuos Peligrosos.....	85
3.1.- Generación de residuos peligrosos.....	88
3.2.- Autorizaciones respecto a los residuos peligrosos.....	91
3.3.- Manejo integral de los residuos peligrosos.....	96
3.4.- Responsabilidad acerca de la contaminación y remediación de sitios.....	100

3.5.- Importación y exportación de residuos peligrosos.....	105
Capitulo 4.- Consideraciones Generales.....	111
4.1.- Accidentes ocasionados por los residuos peligrosos.....	113
4.1.1.- México.....	113
4.1.2.- En el Planeta.....	119
4.2.- Efectos de los residuos peligrosos.....	122
4.3.- Accidentes ocasionados por la basura espacial.....	127
CONCLUSIONES.....	133
BIBLIOGRAFÍA.....	136

## INTRODUCCIÓN

El origen de la contaminación ambiental durante los últimos siglos es en cierta forma reflejo del desarrollo tecnológico, del crecimiento demográfico, de los niveles de calidad de vida adquiridos por los Estados y de los nuevos hábitos de consumo asociados al desarrollo económico.

Así como hemos llegado a ser casi todos, aunque cada quien muy a su manera, defensores de las libertades y la democracia, muchos incorporamos el ambiente en el razonamiento, en la moral, en la lógica de nuestras conductas y en nuestra preferencia social.

Los procesos en la naturaleza involucran *reacciones catalíticas*<sup>1</sup>, en las que el gasto de energía es mínimo, a su vez son cíclicos, con lo cual es dable afirmar que la basura como tal no existe, dentro de la naturaleza todo residuo de un proceso se convierte en un insumo de otro.

La idea que concebía al planeta como inmune a los daños y con inagotables recursos naturales está superada, las leyes de protección al ambiente deben ser eficaces, el tiempo de error ensayo quedo atrás. Debemos reducir los impactos ecológicos negativos, a un nivel tal, que no se ponga en entredicho la vida futura del planeta.

---

<sup>1</sup> Modificación de velocidad de las reacciones químicas.

Al tratar de asegurar la supervivencia, la especie humana ha desarrollado sistemas que le permiten aumentar la producción de alimentos, generar insumos y defenderse eficazmente de sus enemigos, para lo cual ha instrumentado procesos que requieren de un alto gasto de energía y agua, que como consecuencia, generan gran cantidad de residuos que afectan seriamente el equilibrio natural, a niveles nunca antes pensados.

México debe estar alarmado por la existencia de residuos peligrosos, pero más nos debe preocupar disponer de la capacidad técnica, responsable y de mejor calidad para el manejo integral de esos residuos, mediante su reducción, recuperación, reuso, reciclaje y manejo seguro. Por ello, el presente trabajo de investigación.

El planeta Tierra es una maquina de reciclaje, pero es hora de ayudarla un poco, aun mas tratándose de residuos peligrosos, tanto para el planeta, como para la salud de los seres que habitamos el mismo.

Mención especial merece la contaminación del espacio generada por los humanos, la denominada basura espacial, la cual es todo un reto para las generaciones futuras.

## Capítulo 1.- Conceptos Generales

El sustantivo avance normativo en cuanto a identificación y análisis continuo de desechos en el ambiente, caracterización, tratamiento y requerimientos de control, deja claro que la normatividad ha enfatizado en el concepto residuo.

Cualquier proceso, industrial, humano, o natural, genera residuos, sin embargo los residuos que produce la naturaleza al provenir de procesos biológicos son aprovechados de forma eficiente, contrario a los otros dos.

Como apreciaremos no existe uniformidad sobre el concepto residuo, ni aún en la legislación nacional. Donde si existe consenso es en los principios que se deben de aplicar al legislar en materia de residuos: prevención, realidad, gradualidad, flexibilidad, valorización y proximidad.

Todos contribuimos a la generación de residuos de una u otra forma, algunos más que otros.

### 1.1.- Residuo

El concepto de residuo, resulta dinámico, ya que su suerte depende tanto de las sociedades, como de los avances tecnológicos. En 1999 se señaló que no es posible establecer una definición concreta de residuo "...pues con el

paso del tiempo aparecen nuevos tipos de efectos desconocidos sobre personas y sobre el medio ambiente”.<sup>1</sup>

“Etimológicamente residuo proviene del latín *residuum* y significa parte o porción que queda de un todo.”<sup>2</sup>

Guillermo Cabanellas define residuo como: “...*porción de algo. Lo que no admite división entera. Sobrante. Restos de lo descompuesto o destruido.*”<sup>3</sup>

Residuo es “...*aquel subproducto que ha sido abandonado o desechado por la persona que los genera, porque para ella carece de valor. Cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de disposiciones legales.*”<sup>4</sup>

La legislación aplicable vigente define lo que debemos entender por residuo:

“*Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.*”<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> MARÍN LÓPEZ A. La regulación de los residuos en la Unión Europea. Revista de Gestión ambiental número 10, 1999. página 2.

<sup>2</sup> Enciclopedia Universal Ilustrada. S.N.E. Editorial Espasa-Calpe, S.A. Madrid. Tomo L, 1990, página 1127.

<sup>3</sup> CABANELLAS, Guillermo. Diccionario Enciclopédico de Derecho Usual. 20° edición. Editorial Heliasta, Buenos Aires, Tomo VII, 1981, página 185.

<sup>4</sup> MORENO RODRÍGUEZ, Rogelio. Diccionario Jurídico. S.N.E. Editorial La Ley. Buenos Aires, 1998, página 614.

<sup>5</sup> Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, artículo 3 fracción XXXI.

La anterior noción atendió al orden jurídico nacional a partir de 1988 cuando se publicó la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en donde por primera vez se consideró a un residuo como contaminante, por tanto debía ser regulado y controlado desde la perspectiva ambiental para prevenir riesgos a la salud y al ambiente.

Residuo es aquel “*material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven*”.<sup>6</sup>

Para resolver la antinomia de que definición legal es a la que debemos apegarnos resulta clara si aplicamos el principio general de derecho *lex specialis derogat legi generali*, principio de especialidad, el cual significa que en caso de contradicción, la ley especial es la que prevalece sobre una ley general.

La definición de la ley especial reconoce que un residuo puede ser sujeto a procesos de reutilización o reciclado, con lo cual se aprovecha nuevamente, es decir se revalora, por tanto deja de ser considerado como residuo para los fines legales, en tal caso se tiene que presentar un Plan de Manejo que sustente dicha revalorización, describa tipos y volúmenes de los materiales y/o productos.

---

<sup>6</sup> Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, artículo 5, fracción XXIX.

Como podemos apreciar la definición de residuo es poco clara y de difícil comprensión, lo cual se traduce en incertidumbre, pues las personas o instituciones que se encuentran inmersas en dichas cuestiones se ven rebasadas en la realidad.

Determinar la condición de residuo, partiendo de una definición, en este caso la jurídica, es de gran importancia, pues ello va a condicionar su sujeción a un régimen más riguroso.

Generalmente a los residuos se les considera negativos, quedan marginados por su supuesta carencia de valor y sus generadores buscan la manera de deshacerse de ellos, en la mayoría de las ocasiones de forma clandestina, con la problemática y los costos que ello ocasiona.

Por otra parte, algunas legislaciones optaron por utilizar el termino “desecho”, lo cual no me parece correcto, pues alude a algo inservible, y como se dijo en un párrafo anterior, estos pueden ser revalorizados.

## 1.2.- Clasificación de los Residuos

La clasificación de los residuos es realmente importante ya que de esta resultará una conducta ambientalmente adecuada de los particulares, empresas y gobierno.

La clasificación de los residuos tiene 2 intereses, determinar el ámbito y alcance de la aplicación de las diversas disposiciones normativas, ya que define el tipo de residuo y por ende a qué generadores les será aplicable, y por otra parte, sirve como instrumento de gestión, pues coadyuva a que haya formas de manejo seguras, ambientalmente adecuadas, económicamente viables y socialmente aceptables, evaluación de riesgos, creación de inventarios comparables y la determinación de la dimensión de los mismos.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente de 1988 identifica tres clases de residuos: sólidos municipales (sic), industriales (no peligrosos) y peligrosos.<sup>7</sup>

Por su parte la nueva Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos de 2003 en su Título Tercero denominado "Clasificación de los residuos" hace una clasificación que si bien es distinta, resulta compatible debido a que es una homologación con la ley anterior, en ella los residuos son considerados como: sólidos urbanos equivalentes a los sólidos municipales, residuos de manejo especial equivalentes a los residuos industriales y los peligrosos que continúan con el mismo nombre.

---

<sup>7</sup> Se hace mención de ellos en diversas partes del ordenamiento, sin embargo su distinción es clara en los artículos 7 fracción VI y 134 fracción III.

La proporción de residuos refleja los hábitos de consumo en las diferentes ciudades, inclusive en comunidades de una misma ciudad, por tanto evolucionan tanto como las ciudades y los procesos que los producen.

**Residuos Sólidos Urbanos** (sic).- *“Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.”*<sup>8</sup>

Como es de apreciarse estos residuos son prácticamente los que se generan en los domicilios, hace hincapié en su origen el cual es materiales o productos que se consumen, con lo cual conserva los criterios inferidos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente respecto los residuos municipales. Asimismo reconoce que se pueden generar en establecimientos y en la vía pública.

Anticipa que algunos residuos que a primera vista podrían considerarse dentro de esta clasificación, pueden ser sujetos a formas de manejo diferente al encuadrarse en otra clase de residuos, siempre y cuando así lo considere la ley.

---

<sup>8</sup> Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, artículo 5 fracción XXXIII.

**Residuos de Manejo especial.** *“Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.”*<sup>9</sup>

Estos residuos engloban a los generados en grandes volúmenes por grupos sociales, a los del sector industrial y a los de servicios. Por regla general no son recolectados junto con los domiciliarios, sino por separado acorde a un convenio celebrado entre el sector industrial y la delegación o el municipio quien recoge tales desechos y mediante un pago determinado.

En este tipo de residuos se generan involuntariamente subproductos no deseados y productos fuera de especificación que terminan desechándose.

Por grandes generadores de residuos sólidos urbanos debemos entender aquellos que producen igual o más de diez toneladas al año, es decir 27.3 kilogramos al día.

Por lo tanto, si un generador de residuos de manejo especial baja su generación a menos de diez toneladas al año caerá en la categoría de generador de residuos sólidos urbanos y dejará de ser generador de residuos de manejo especial, en consecuencia su impacto en la naturaleza

---

<sup>9</sup> Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, artículo 5 fracción XXX.

será menor y obtendrá como beneficio directo la disminución por el pago de recolección.

Resulta imperante señalar que lo que busca la ley es fomentar a los generadores a tomar medidas necesarias para reducir el volumen de residuos sólidos urbanos y asumir la responsabilidad de su manejo, con esto se alargará la vida de los rellenos sanitarios que los albergan y se inducirá a la innovación de procesos ecoeficientes.

Una de las razones más importantes por las cuales se busca regular los residuos de procesos productivos, particularmente los industriales, es por que de acuerdo con los propios empresarios "...materia prima que no se convierte en producto no es negocio"; es decir, *"...un residuo de manejo especial en estos procesos constituye ante todo una pérdida económica y un desperdicio de recursos, lo cual ejerce presiones excesivas sobre la naturaleza de donde se extraen la materias primas o la energía para procesarlas, así como en donde se disponen finalmente los residuos"*.<sup>10</sup>

**Residuos Peligrosos.** La Ley establece 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."*<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> CORTINAS DE NAVA, Cristina. Marco Lógico para determinar los aspectos a cubrir en la legislación de los residuos. S.N.E., S.E., México D.F., no se especifica año, página 7.

<sup>11</sup> Ley General del Equilibrio ecológico y Protección al Ambiente, artículo 3° fracción XXXII.

Dichas características forman las siglas CRETIB. Ahondaremos más respecto a estos residuos en el punto 1.3.

**Residuos incompatibles.** Son: *“Aquellos que al entrar en contacto o al ser mezclados con agua u otros materiales o residuos, reaccionan produciendo calor, presión, fuego, partículas, gases o vapores dañinos.”*<sup>12</sup>

La razón de regular estos residuos es la prevención, se pretende disuadir de su negligente manejo para evitar dañar a la salud y al ambiente; al mismo tiempo se obliga, de manera directa, a los generadores a conocer la naturaleza de estos residuos y les den el trato adecuado.

La ley especial determina la necesidad y los propósitos para la subclasificación en categorías de los residuos cuya función es incrementar la seguridad y prevenir riesgos a la salud y el ambiente.

Al efecto establece en su artículo 15:

- *Proporcionar a los generadores o a quienes manejan o disponen finalmente de los residuos, indicaciones acerca del estado físico y propiedades o características inherentes, que permitan anticipar su comportamiento en el ambiente;*
- *Dar a conocer la relación existente entre las características físicas, químicas o biológicas inherentes a los residuos, y la posibilidad de que ocasionen o*

---

<sup>12</sup> Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, artículo 5 fracción XXXI.

*puedan ocasionar efectos adversos a la salud, al ambiente o a los bienes, en función de sus volúmenes, sus formas de manejo y la exposición que de éste se derive. Para tal efecto, se considerará la presencia en los residuos, de sustancias peligrosas o agentes infecciosos que puedan ser liberados durante su manejo y disposición final, así como la vulnerabilidad de los seres humanos o de los ecosistemas que puedan verse expuestos a ellos;*

- *Identificar las fuentes generadoras, los diferentes tipos de residuos, los distintos materiales que constituyen los residuos y los aspectos relacionados con los mercados de los materiales reciclables o reciclados, entre otros, para orientar a los responsables del manejo integral de residuos, e*
- *Identificar las fuentes generadoras de los residuos cuya disposición final pueda provocar salinización e incrementos excesivos de carga orgánica en suelos y cuerpos de agua.*<sup>13</sup>

Atendiendo los propósitos anteriores los residuos sólidos urbanos se podrán clasificar en orgánicos e inorgánicos.

Los residuos de manejo especial a su vez, se podrán clasificar en:

- Residuos de rocas
- Residuos de servicios de salud
- Residuos pesqueros, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas y ganaderos
- Residuos de Servicios de Transporte: puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias, portuarias y aduanas.

---

<sup>13</sup> Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, artículo 15.

- Lodos de plantas de tratamiento de aguas residuales
- Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes.
- Residuos de la construcción
- Residuos Tecnológicos
- Los que determine la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales en conjunto con las autoridades estatales y municipales.

### 1.3.- Residuo Peligroso

El que un residuo sea peligroso no significa necesariamente que provoque daños al ambiente, ya que para que esto ocurra es necesario que se encuentre en una forma “viable” que permita que se propague en el ambiente alterando de forma nociva el aire, suelo o agua o que afecte algún organismo de la naturaleza entre ellos, nosotros los humanos.

Aunado a lo anterior, es indispensable diferenciar entre peligro y riesgo. El que un residuo sea peligroso descansa en sus características inherentes o intrínsecas, o a causa de un agente biológico, que le hace capaz de ocasionar efectos indeseables o adversos en al salud y el ambiente; el riesgo tanto de la salud como del ambiente, depende no sólo de sus propiedades, sino de la cantidad de residuos que se libere al ambiente y de la exposición de receptores vulnerables que de ello derive. *“Cuando se evalúa un peligro se pretende cuantificar la potencia de sus residuos,*

*mientras que al analizar sus riesgos se intenta calcular la magnitud de sus impactos, es decir, el número de individuos posiblemente afectados o la dimensión del área que puede ser dañada.”<sup>14</sup>*

Por lo que hace a la diferencia conceptual entre material y residuo peligroso, es dable indicar que el primero abarca las sustancias que poseen vida útil, y en sí mismos tienen un alto grado de peligrosidad; en tanto que el segundo se refiera a las sustancias que adquieren la calidad de peligrosos como resultado del proceso que les dio origen. Ejemplo de lo anterior son los plaguicidas e insecticidas, los cuales son materiales peligrosos pero una vez que caducan o se desechan se convierten en residuos peligrosos. Se puede afirmar que los materiales peligrosos son el género y los residuos peligrosos la especie.

### 1.3.1.- Concepto Doctrinal

Definir residuo peligroso resulta ser complicado en virtud de la gran cantidad de estados físicos, propiedades y combinaciones posibles.

*“Son todos aquellos sobrantes, desechos, o materiales sólidos, líquidos, o gases, contenidos en recipientes o fuera de ellos, que son el resultado de un proceso de producción, transformación, utilización o consumo; que su productor, administrador o responsable de su manejo o cuidado, abandone,*

---

<sup>14</sup> SANTOS SANTOS, Elvira, Los residuos industriales peligrosos, medio ambiente y salud, citado por Godínez Rosales, Rodolfo, *Análisis Jurídico de la Contaminación transfronteriza por Residuos Peligrosos entre México y Estados Unidos*, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Derecho, División de Estudios de Posgrado, México DF, 2003, página 21.

*elimine o deseche como esquilmo, con grave peligro para la salud humana, recursos naturales y medio ambiente, por las propias sustancias químicas, insumos o materiales que los conforman”.*<sup>15</sup>

*“Los residuos peligrosos comprenden residuos aislados, mezclados o en solución, sólidos, líquidos, o en forma de lodos generados como subproductos de un proceso, así como los resultantes de operaciones unitarias que por sus características físico-químicas y toxicológicas representan un peligro para la vida humana, la salud, los ecosistemas o la propiedad”.*<sup>16</sup>

*“Residuos que contienen cualquier sustancia dañina para la vida. Pueden ser tóxicos, inflamables, corrosivos, u oxidantes y algunos pueden ser peligrosos en uno u otro grupo”.*<sup>17</sup>

### 1.3.2.- Concepto Legal

Ya quedo manifestado lo que la Ley General del Equilibrio y Protección al Ambiente denomina residuo peligroso, advirtamos ahora como lo define la ley especial.

---

<sup>15</sup> SÁNCHEZ GÓMEZ, Narciso. Derecho Ambiental. Segunda edición, Editorial Porrúa, México, 2004, página 66.

<sup>16</sup> ORTIZ MONASTERIOS P., Fernando, et al. Manejo de los desechos industriales peligrosos en México. S.N.E. Editorial Universo Veintiuno, México, 1987, página 21.

<sup>17</sup> ALLABY, Michael. Diccionario del Medio Ambiente. S.N.E. Editorial Pirámide S.A. Madrid, 1984, página 347.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en artículo 5 fracción XXXII, establece que los residuos peligrosos:

*“Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley.”*

Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
<p>Todos aquellos residuos, <u>en cualquier estado físico</u>, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, <u>representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.</u></p>	<p>Son aquellos que posean <b>alguna</b> de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos <b>que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley</b></p>

Al hacer un comparativo entre ambas definiciones encontramos que se eliminan los términos: “en cualquier estado físico” y “representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente” de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, debido a que dentro de lo que se debe entender por *residuo* en la ley ya quedan comprendidos los diferentes estados físicos, la segunda exclusión se da por obviedad.

De la misma manera, se pretende un control más riguroso con la inserción en dicho precepto legal de: "...así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley" de esta forma se cierra el espacio que tenían los generadores de residuos peligrosos para no responsabilizarse de los daños, es decir, sin la inserción mencionada se aprovechaban de la laguna legal.

En el reglamento es donde se determina lo procedente; sin embargo, *en ningún caso se podrán emplear los envases o embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.*<sup>18</sup>

Para clasificar a un residuo como peligroso se debe estar a lo señalado por la Norma Oficial Mexicana NOM -052- SEMARNAT -2005,<sup>19</sup> la cual abroga a la NOM -052- SEMARNAT – 1993, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo. Lo anterior está completamente de acuerdo con lo establecido en el artículo 16 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

La caracterización de un residuo como peligroso dependerá de sus propiedades físicas y químicas.

---

<sup>18</sup> Cfr. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, artículo 55 tercer párrafo.

<sup>19</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006.

En el punto 7 de la referida norma oficial mexicana se enumeran las características que hacen que un residuo sea peligroso, las cuales definimos a continuación:

**Corrosividad.** *“Se considera que una sustancia es corrosiva cuando es capaz de descomponer a otras. En función de la liberación de hidrógeno, degrada químicamente a los materiales con los cuales entra en contacto.”*<sup>20</sup>

El ácido de batería, productos para quitar óxido y líquidos utilizados en la limpieza corresponden a este tipo.

De acuerdo a lo estipulado por la NOM -052- SEMARNAT -2005 un residuo es corrosivo cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

“Es un líquido acuoso y presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

Es un sólido que cuando se mezcla con agua destilada presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

Es un líquido no acuoso capaz de corroer el acero al carbón, tipo SAE 1020, a una velocidad de 6,35 milímetros o más por año a una temperatura de 328 K (55 °C), según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.”

---

<sup>20</sup> SEDESOL, Instituto Nacional de Ecología, Residuos peligros en el mundo y en México. S.N.E. Editorial SEDESOL, México, Series Monográficas número 3, 1993, página 13.

**Reactividad.** *“Una sustancia reactiva es aquella que al entrar en contacto con aire o agua, o a causa de un movimiento, sufre cambios químicos y físicos que pueden estar acompañados por la liberación repentina de energía. Esta liberación puede ir desde la efervescencia hasta una explosión violenta.”*<sup>21</sup> Como por ejemplo algunos cianuros o algunos residuos que contienen cianuro.

De acuerdo a lo estipulado por la NOM -052- SEMARNAT -2005 un residuo es reactivo cuando una muestra representativa tiene las siguientes propiedades:

“Es un líquido o sólido que después de ponerse en contacto con el aire se inflama en un tiempo menor a cinco minutos sin que exista una fuente externa de ignición, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

Cuando se pone en contacto con agua reacciona espontáneamente y genera gases inflamables en una cantidad mayor de 1 litro por kilogramo del residuo por hora, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

Es un residuo que en contacto con el aire y sin una fuente de energía suplementaria genera calor, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

---

<sup>21</sup> SEDESOL, Instituto Nacional de Ecología, Residuos peligrosos en el mundo y en México. Op. Cit, página 13.

Posee en su constitución cianuros o sulfuros liberables, que cuando se expone a condiciones ácidas genera gases en cantidades mayores a 250 mg de ácido cianhídrico por kg de residuo o 500 mg de ácido sulfhídrico por kg de residuo, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.”

**Explosividad.** *Las sustancias explosivas son aquellas que de manera espontánea o por una reacción química pueden desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que causen daño a los alrededores.*<sup>22</sup>

De acuerdo a la NOM -052- SEMARNAT -2005, es explosivo cuando es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva sólo o en presencia de una fuente de energía o si es calentado bajo confinamiento. Esta característica no debe determinarse mediante análisis de laboratorio, por lo que su identificación debe estar basada en el conocimiento del origen o composición del residuo.

**Toxicidad.** Se define como tóxico *toda sustancia o residuo para el cual se ha encontrado que la exposición de seres humanos incluso a dosis bajas es fatal, o bien que al ser inhalado, ingerido o al ingresar al organismo a través de la piel puede provocar efectos agudos o crónicos, incluyendo cáncer.*<sup>23</sup>

Este tipo de residuos peligrosos cuenta con diversas características y grados de severidad según las formas e intensidades de la exposición. Los metales pesados como el cadmio, plomo o mercurio son la pauta.

---

<sup>22</sup> SEDESOL, Instituto Nacional de Ecología, Residuos peligros en el mundo y en México. Op. Cit, página 14.

<sup>23</sup> Ibidem, página 14.

Aquí la NOM -052- SEMARNAT -2005 indica que será tóxico si están enumerados dentro de la misma y su concentración rebasa lo límites establecidos. Asimismo y de forma novedosa la subclasifica en ambiental, aguda y crónica.

Toxicidad Ambiental.- Es la característica de una sustancia o mezcla de sustancias que ocasiona un desequilibrio ecológico.

Toxicidad Aguda.- El grado en el cual una sustancia o mezcla de sustancias puede provocar, en un corto periodo de tiempo o en una sola exposición, daños o la muerte de un organismo.

Toxicidad Crónica.- Es la propiedad de una sustancia o mezcla de sustancias de causar efectos dañinos a largo plazo en los organismos, generalmente a partir de exposiciones continuas o repetidas y que son capaces de producir efectos cancerígenos, teratogénicos o mutagénicos.

**Inflamabilidad.** *Hace referencia al grado de susceptibilidad para arder, al aumentar su temperatura. Las sustancias más flamables son líquidos con punto de ignición por debajo de 60 °Centígrados.*<sup>24</sup>

De acuerdo a lo estipulado por la NOM -052- SEMARNAT -2005 un residuo es inflamable cuando una muestra representativa tiene cualquiera de las siguientes propiedades:

“Es un líquido o una mezcla de líquidos que contienen sólidos en solución o suspensión que tiene un punto de inflamación inferior a

---

<sup>24</sup> SEDESOL, Instituto Nacional de Ecología, Residuos peligrosos en el mundo y en México. Op. Cit, página 13.

60,5°C, medido en copa cerrada, de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente, quedando excluidas las soluciones acuosas que contengan un porcentaje de alcohol, en volumen, menor a 24%.

No es líquido y es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos a 25°C, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

Es un gas que, a 20°C y una presión de 101,3 kPa, arde cuando se encuentra en una mezcla del 13% o menos por volumen de aire, o tiene un rango de inflamabilidad con aire de cuando menos 12% sin importar el límite inferior de inflamabilidad.

Es un gas oxidante que puede causar o contribuir más que el aire, a la combustión de otro material.”

**Biológico Infeccioso.**<sup>25</sup> *“Son aquellos residuos en cuya composición entran agentes u organismos, patógenos o gérmenes, capaces de ocasionar enfermedades contagiosas, si encuentran una vía de ingreso al cuerpo de quienes los manipulen, ingresan en suficiente cantidad y la persona carece de las defensas naturales para contrarrestar la infección.”*<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> El riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas como consecuencia del manejo de estos residuos peligrosos es bajo, sin embargo esta bien fundamentado la producción de una herida por objetos punzocortantes tirados a la basura.

<sup>26</sup> CORTINAS DE NAVA, Cristina. Hacia un México sin basura, bases e implicaciones de las legislaciones sobre residuos. 1ª edición, Editorial Talleres gráficos de la Cámara de Diputados, LVIII Legislatura, México, 2001, página 31.

Por lo que cabe a la NOM -052- SEMARNAT -2005 nos remite a su vez a la NOM -087- SEMARNAT-SSA1 -2002, la cual hace referencia a la clasificación y especificación de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

Las condiciones que determinan el riesgo de éstos residuos según la Dirección General de Materiales, residuos y actividades riesgosas son:

- Que estén vivos
- Que sean infectivos y virulentos
- Que se encuentren en una cantidad o dosis infectiva
- Que encuentren una vía de ingreso al organismo de quien entra en contacto con ellos, y
- Que los individuos expuestos sean susceptibles y carezcan de defensas.

Las muestras representativas a las que hace referencia la NOM -052- SEMARNAT -2005 deben ser tomadas directamente a la salida del proceso o del área de almacenamiento en su caso, deberán ser representativas del volumen generado y considerar las variaciones en el proceso.

La clasificación entre un residuo peligroso y no peligroso resulta ser totalmente arbitraria ya que depende de la capacidad de gestión de los gobiernos de los países en los que se ha legislado su manejo, por ello la necesidad de que se armonice a nivel internacional, lo cual se busca a

través del Convenio de Basilea sobre movimientos transfronterizos y disposición de residuos peligrosos.

De la lectura de los diversos ordenamientos se infiere que legalmente un residuo puede dejar de ser considerado como peligroso si se le retira de los listados de las diferentes normas oficiales mexicanas que así lo establecen, es decir los considerados peligrosos por definición, o si se le hace perder su propiedad corrosiva, reactiva, explosiva, tóxica, inflamable o biológica-infecciosa, por las cual obtuvo tal categoría, lo que puede ser alcanzado mediante un proceso de tratamiento que lo transforme y que a su vez sea acreditado mediante pruebas de laboratorio calificado.

#### 1.4.- Basura Espacial

La contaminación no conoce fronteras. Fuera del espacio aéreo, más allá de la atmósfera, se encuentra lo que se considera como espacio exterior o sideral, también llamado cósmico, ultraterrestre o estratosférico, y en el cual existe un interés real de los Estados para su exploración, explotación y utilización.

A medio siglo del lanzamiento de los primeros objetos al espacio, en la década de los años cincuenta, esta actividad se ha vuelto cotidiana, logro que le ha dado relevancia jurídica internacional.

La atmósfera “...consiste en el aire alrededor del planeta, dentro del cual podemos sobrevivir las especies y que comprende también el espacio aéreo, el 99% se compone de 78% de nitrógeno, 20% de oxígeno, .93% de argón y .03% de bióxido de carbono...”<sup>27</sup>, aunque no hay consenso de su alcance la mayoría establece aproximadamente unos 100 kilómetros de altura a nivel del mar. Por tanto después de la atmósfera encontramos el espacio sideral.

Es válido indicar que el espacio sideral es susceptible de contaminarse, así lo ha determinado la International Law Association<sup>28</sup>. No muchos han escudriñado en este tema debido a la especialización y debate que genera.

De acuerdo a la nota informativa número 1 del Instituto de Astrofísicas de Canarias, ubicado en Tenerife, España, se denomina basura espacial a “...cualquier objeto artificial en órbita alrededor de la Tierra que no esté operativo. Esta basura está formada por los satélites o cohetes fuera de uso, el material no operativo liberado por operaciones espaciales y los fragmentos generados por satélites o cohetes debido a explosiones o colisiones.”<sup>29</sup>

“Se llama basura espacial o chatarra espacial a cualquier objeto artificial sin utilidad que orbita la Tierra. Se compone de cosas tan variadas como grandes restos de cohetes y satélites viejos, a restos de explosiones, o

---

<sup>27</sup> ACEVES ÁVILA, Carla. Bases Fundamentales de Derecho Ambiental Mexicano., S.N.E. Editorial Porrúa, México, 2003 página 367.

<sup>28</sup> Cfr. MAUREEN WILLIAMS, Silvia. El Riesgo Ambiental y su Regulación. S.N.E. Editorial Abeledo Perrot, Buenos Aires, 1998, páginas 75-98.

<sup>29</sup> <http://www.iac.es/telescopes/ogs/notapress.html>

*restos de componentes de cohetes como polvo y pequeñas partículas de pintura*".<sup>30</sup>

Este tipo de residuos se han convertido en la forma más sofisticada de contaminación de que el hombre haya sido autor, producto de la incursión del espacio.

La historia de la basura espacial se remonta a 1958, fecha en la cual se abandonó en el espacio el satélite norteamericano Vanguard I, el cual tiene el tamaño de unos 10 centímetros de diámetro, con un peso de kilo y medio, da vueltas a unos 650 kilómetros de altura y nada altera su curso, continuará indefinidamente así. Un dato curioso resulta ser el guante del astronauta Edward Higgins White, el cual se convirtió en la primera prenda humana puesta en órbita, evento ocurrido en 1965, el estadounidense fue tripulante de la nave Géminis 4.

El primer registro oficial de la generación de basura espacial corresponde al desprendimiento de una fase del cohete ABLESTAR que puso en órbita al satélite TRANSIT 4A el 29 de junio de 1961. Posteriormente, en 1964 se dio la primera destrucción intencional de un satélite: el Kosmos 50, debido a que no pudo ser recobrado conforme lo planeado por los soviéticos. En múltiples ocasiones las potencias a manera de pruebas hicieron explotar deliberadamente satélites en órbita, eventualmente todas estas explosiones dieron lugar al problema actual de la basura espacial.

---

<sup>30</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Basura\\_espacial](http://es.wikipedia.org/wiki/Basura_espacial)

Las porciones de pintura, piezas mecánicas como tornillos, fragmentos de cohetes y prendas personales de los astronautas, se convierten en minisatélites que viajan a una velocidad aproximada de 27 000 kilómetros por hora, lo cual es realmente peligroso para un satélite útil, un transbordador, la estación espacial internacional, el telescopio Hubble, ya ni que decir para un cosmonauta en caminata espacial.

La saturación de basura y objetos espaciales propician el proceso designado *efecto Kessler*, en el cual el volumen de basura espacial en órbita baja terrestre sería tan grande que los objetos en esa órbita serían impactados con frecuencia por la basura, creándose así aún más basura y un mayor riesgo de otros impactos sobre otros objetos, es decir, la basura espacial al colisionar con cualquier otro objeto se multiplica.

El Instituto de Astrofísicas de Canarias realiza campañas de observación para la localización de basura espacial, las cuales han mejorado puesto que se llevan a cabo con el telescopio de 1 metro de diámetro de la Estación Óptica Terrestre, instalado en el Observatorio Teide y perteneciente a la Agencia Europea del Espacio.

La mayor parte de la basura espacial se sitúa en las bandas de altitud más útiles, es decir, en órbita baja, esto es hasta una altura de unos 2 000 kilómetros sobre la superficie terrestre, y en la órbita geoestacionaria, a una altura de 36 000 kilómetros, ésta es la más preocupante pues es donde se

albergan la mayoría de los satélites útiles, también encontramos la órbita cementerio<sup>31</sup>, ubicada por arriba de la geoestacionaria.

A mayor altitud más tiempo permanecen en órbita, por debajo de 600 kilómetros, la basura espacial cae a la Tierra en pocos años, a 800 kilómetros tarda décadas viajando en el espacio antes de caer, mas allá de 1 000 kilómetros tardará siglos en ser atraído por la fuerza gravitacional terrestre.

El Instituto de Astrofísicas de Canarias afirma que una sexta parte de los objetos en órbita son fases de cohetes, una quinta parte la constituyen aparatos o satélites no operativos, un 12% son piezas de maquinaria liberadas durante operaciones y un 40% de los objetos son fragmentos de los más de 160 satélites y fases de cohetes que han sido destruidos en órbita, ya sea voluntaria o de forma accidental. Sin embargo, se calcula que existen entre 70 000 120 000 fragmentos inferiores a 1 centímetro, con un ritmo de crecimiento del 5% cada año, que escapan a la vista de los telescopios mas sofisticados.

Por fortuna, la gran mayoría de estos residuos al ingresar a la atmósfera normalmente se desintegrarían, sin embargo cuando esto no ocurre provocan accidentes como se documentara en el capítulo respectivo.

---

<sup>31</sup> Es aquella a donde los fabricantes de satélites envían los satélites no útiles.

También existe la posibilidad de esperar a los máximos solares, esto es, cada 11 años el Sol emite mayor energía y eso hace que la atmósfera terrestre aumente, se expanda, por tanto atrae la basura espacial, sufre mayor fricción y cae a órbitas más bajas, tal y como ocurrió con la estación espacial SKYLAB. La última vez que tuvimos este fenómeno fue entre 2003 y 2004.

Estos residuos constituyen un alto riesgo para el desarrollo de futuras misiones espaciales; se han implementado medidas como el control permanente de residuos espaciales por medio de radio telescopios, envío de satélites a órbitas más altas para evitar la colisión con satélites inservibles<sup>32</sup>.

La medida mas eficiente sin lugar a duda es la recolección de estos residuos, ya sea por medio de transbordadores o mediante la modificación de su orbita mediante rayo láser para lograr que reingresen a la atmosfera de manera controlada, sin embargo el costo es elevadísimo, por tanto de difícil realización.

La posibilidad de que la basura espacial colisione con un transbordador es de 1 entre 100 000, parece poco, empero una vez cada uno o dos años se produce una situación de riesgo por este motivo.

Desde el inicio de los vuelos del Transbordador Espacial, en 1981, se han tenido que cambiar más de 60 ventanillas por recibir impactos de pequeños

---

<sup>32</sup> Los satélites inservibles tiene una carga nuclear importante, carecen de combustible para hacer maniobras de control de sus trayectorias, se conoce su posición y orbita solo gracias a los rastreos por radar.

fragmentos de basura espacial. El satélite canadiense Radarsat lanzado en noviembre de 1995 fue el primero en incorporar blindajes contra posibles impactos.

La protección del espacio ultraterrestre se tutela prácticamente por el “Tratado sobre los Principios que deben regir la Actividad de los Estados en la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre, incluso la Luna y otros Cuerpos Celestes”, aprobado en las ciudades de Londres, Moscú y Washington el 27 de enero de 1967, en México inició su vigencia a partir del 31 de enero de 1968. Uno de sus principios fundamentales es que los países contratantes se obligan a utilizar el espacio ultraterrestre, la Luna y otros cuerpos celestes para fines exclusivamente pacíficos, de la misma manera se dispone que se debe evitar la contaminación nociva en este espacio.

De la misma manera, esta el “Acuerdo sobre el Salvamento y la Devolución de Astronautas y la Restitución de Objetos lanzados al Espacio Ultraterrestre”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de septiembre de 1969, el cual entre otras cuestiones estatuye en su artículo 5° que *“...la Parte Contratante que tenga motivos para creer que un objeto espacial o partes componentes del mismo descubiertos en territorio colocado bajo su jurisdicción, o recuperados por ella en otro lugar, son de naturaleza peligrosa o nociva, podrá notificarlo a la autoridad de lanzamiento, la que deberá adoptar inmediatamente medidas eficaces, bajo la dirección y el control de dicha Parte Contratante, para eliminar el posible peligro de daños.”*

El 8 de agosto de 1974 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “Convenio sobre responsabilidad Internacional por Daños Causados por Objetos Espaciales”, el cual fue aprobado durante el XXVI Periodo Ordinario de Sesiones de la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas, firmado en las Ciudades de Washington, Londres y Moscú, el 29 de marzo de 1972, su alcance es sólo respecto de los daños causados por un objeto espacial en la superficie de la Tierra o a las aeronaves en vuelo.

Otro instrumento internacional en la materia es el “Convenio sobre Registro de Objetos Lanzados al Espacio Ultraterrestre”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de marzo de 1977, el cual compromete a las partes a inscribir en un registro los objetos lanzados en órbita terrestre o más allá, el cual será manejado por la Secretaría General de la Organización de las Naciones Unidas.

México también adoptó el “Acuerdo que debe regir las Actividades de los Estados en la Luna y otros Cuerpos Celestes”, el cual atiende la necesidad de aplicar concretamente y desarrollar, en lo concerniente a la Luna y otros cuerpos celestes, las disposiciones de los tratados internacionales mencionados en los párrafos anteriores, habida cuenta de los futuros progresos en la exploración y utilización del espacio, y que fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de diciembre de 1991.

La Organización de las Naciones Unidas cuenta con la Oficina de Naciones Unidas para Asuntos del Espacio Ultraterrestre, UNOOSA, por sus siglas en inglés, tiene el cometido de implementar el Programa de Aplicaciones Espaciales y mantiene un registro de objetos lanzados al espacio. Despacha desde su oficina en Viena, Austria.

## Capítulo 2.- Marco Jurídico Aplicable

El *derecho ambiental*<sup>1</sup> responde a una necesidad social, una exigencia que trata de controlar el daño y a su vez prevenirlo. Lo anterior no es exclusivo de México, la normalización ambiental surge alrededor del mundo con el propósito de conservar el entorno natural y para prevenir la contaminación en sus múltiples formas.

Con el transcurso del tiempo el derecho ambiental evoluciona, además de que incorpora la especialización en diversos conocimientos debido a la complejidad de factores que intervienen.

La protección eficaz del ambiente por medio del derecho, es una de las metas que se trazan las sociedades y gobiernos actuales, inclusive de forma conjunta más allá de las fronteras de los países; gozar de los derechos humanos descansa en buena medida, del éxito que se tenga en la protección de la diversidad biológica y de nuestro entorno natural.

México incorpora normas de protección al ambiente como una respuesta a la presión internacional, así como por la necesidad de hacer al Estado mexicano un homologado respecto los Estados extranjeros sobre todo en materia de comercio internacional.

---

<sup>1</sup> Se prefiere utilizar este término en lugar de Derecho Ecológico ya que la expresión ecología hace referencia únicamente a ecosistemas lo cual resulta limitativo para el objeto *per se* de la disciplina. Algunos autores prefieren denominarlo Derecho del medio ambiente, lo cual me parece un pleonismo.

Es cierto que existió y existe una preocupación por los problemas ambientales urgentes e inmediatos, sin embargo no pueden compararse con aquellos de otros países. En México las normas son flexibles, y en la mayoría de las ocasiones no se cumplen, lo cual es uno de los principales motivos de contaminación. Esto puede ser visto desde dos puntos de vista uno bueno y otro malo, el punto bueno en razón de que en algunos países se legisló de manera inmediata ya que se tuvo que salvaguardar la vida, como por ejemplo en Inglaterra cuando la gente caía muerta por las nubes sulfurosas en diciembre de 1952, el punto malo se debe a que por la misma razón en estas naciones existe una política ambiental pionera y líder, así como el uso obligatorio de tecnología de punta que pretende contaminar lo menos posible a pesar del costo que eso representa.

## 2.1.- Antecedentes Históricos–Legislativos

En México nos podemos remontar a las culturas prehispánicas las cuales tenían costumbres saludables y trataban de forma sabia a la naturaleza, entendían la relación estrecha entre hombre-naturaleza, quizá por eso sus ofrendas a esas divinidades, como la tierra, el viento y la lluvia.

Al respecto Jaquenod argumenta que “... *todos los problemas vinculados con la tierra eran tratados con prioridad y máxima dedicación, por que éste tipo de conflictos cuando no se atiende oportunamente, y con los medios*

*adecuados, lleva intrínseca la vocación de comprometer el delicado equilibrio natural que, finalmente, deteriora áreas enteras.”<sup>2</sup>*

Muy probablemente Andrés Molina Enríquez fue el primer ambientalista del siglo XX en México, ilustre constituyente que influyó en la redacción del artículo 27 constitucional, considerado fuente del derecho ecológico mexicano, este personaje postuló los “Principios de Conservación de los Recursos Naturales”.

Dentro del texto original de la Constitución de 1917 se pueden apreciar artículos donde se hace referencia al ambiente, a saber, el artículo 27 y el artículo 73 en su fracción XVI.

En 1969 Luis Echeverría Álvarez tomó como bandera política la lucha contra la contaminación y durante su sexenio se publicaron varios ordenamientos ambientales, de los cuales podemos citar la “Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental” en 1971, “Reglamento para la prevención y Control de la Contaminación de Aguas” de 1973, “Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica, Originada por la Emisión de Humos y Polvos” en 1971, “Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos” de 1973.

También impulsó la Comisión de Estudios del Lago de Texcoco en 1971, la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente en 1972 y autorizó la emisión

---

<sup>2</sup> JAQUENOD DE ZSÖGÖN, Silvia. El Derecho Ambiental y sus Principios Rectores, S.N.E. Editorial Dykinson, España, 1991, página 114.

especial de estampillas postales conmemorativas de la campaña de Mejoramiento del Ambiente de 1972, entre otras disposiciones.

Antes de las legislaciones sectoriales ambientales, encontramos normas que no tenían ningún propósito ambiental, pero regulaban conductas que incidían significativamente en la protección del ambiente, verbigracia el “Código Sanitario” de 1934, primer ordenamiento que reguló a los residuos peligrosos al mencionar instrumentos de protección a personas que los manejaban.

La denominada legislación sectorial ambiental se formalizó a partir de de la primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, llevada a cabo en Estocolmo, en 1972. Dicha normatividad sólo consideraba la protección de diversos recursos naturales de forma aislada, por ejemplo la “Ley de Aguas de Propiedad Nacional” de 31 de agosto de 1931, la “Ley Forestal” de 1965 y la “Ley Federal de Pesca” de 26 de diciembre 1986.

El 23 de marzo de 1971 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la “Ley Federal para Prevenir y controlar la Contaminación Ambiental”, la cual regulaba los efectos de la contaminación en la salud humana. Su artículo 1 establecía:

“Esta Ley y sus reglamentos regirán la prevención y el control de la contaminación y el mejoramiento, conservación y restauración del medio ambiente, actividades que se declaran de interés público”

De la lectura del articulado, sólo se desprende la regulación de los efectos de la contaminación ambiental en la salud.

Esta Ley integra las actividades referentes al ambiente de manera cohesionada, con lo que se acaba la etapa de leyes sectoriales, introduce los conceptos de protección al ambiente, prevención y control de la contaminación, mejoramiento, conservación y restauración del medio ambiente. Resulta realmente curioso que no se contemplaba la autoridad administrativa que aplicaría la ley.

La creación de esta ley estuvo a cargo de la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, la cual dependía de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, lo que no resulta extraño puesto que en ese momento se consideró una medida de salubridad general. Su vigencia fue de 1971 a 1982.

Con base en esta ley se crearon tres reglamentos en materia ambiental: “Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica Originada por la Emisión de Humos y Polvos”, 17 de septiembre de 1971; “Reglamento para el Control y Prevención de la Contaminación de las Aguas”, 29 de marzo de 1973; y el “Reglamento para Prevenir y Controlar la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y Otras Materias” del 23 de enero de 1979, este último sigue vigente.

El 11 de enero de 1982 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la “Ley Federal de Protección al Ambiente”, la cual abrogó a la ley marco de

1971, su nacimiento se debió a que el Estado mexicano buscó la eficiencia en la materia, que fuera mas accesible para los gobernados, sin embargo su contenido reflejaba mínimas innovaciones. Para su aplicabilidad se consideró lo que establecía la “Ley Orgánica de la Administración Pública Federal”, es decir, el Ejecutivo Federal por medio de la Secretaria de Salubridad y Asistencia y del Consejo de Salubridad eran las autoridades encargadas para vigilar el cumplimiento de esta nueva ley, en coordinación con diversas Secretarías de Estado.

El “Reglamento para la protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido” publicado el 6 de diciembre de 1982, fue el único que se expidió durante la vigencia que tuvo la ley de 1982, sigue vigente.

La Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología surge a raíz de de un decreto que reforma la “Ley Orgánica de la Administración Pública Federal” el 29 de diciembre de 1982, con el fin de que una unidad administrativa atendiera los diversos aspecto sobre calidad de vida.

La vigencia de la “Ley Federal de Protección al Ambiente” fue de algo más de 5 años, pues el 28 de enero de 1988 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la “Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”, actualmente en vigor. Fruto de esta ley fue el proceso de ajuste que se dio en toda la legislación sectorial ambiental en la década de los noventa.

Con la creación de la Secretaría de Desarrollo Social el 25 de mayo de 1992, se dio paso a una nueva era en materia de política ambiental, ya que esta dependencia era la encargada de realizar las acciones encaminadas a preservar, proteger y restaurar el equilibrio ecológico en coordinación con las otras dependencias de la Administración Federal, proponía la creación de áreas naturales protegidas, formulaba los criterios para el ordenamiento ecológico general del territorio nacional y expedía normas técnicas ecológicas, entre sus funciones primordiales. De igual manera presentaba al Ejecutivo Federal disposiciones que regulaban las actividades relacionadas con materiales o residuos peligrosos, en coordinación con la Secretaría de Salud.

De manera colateral se devolvieron facultades a otras dependencias, la Secretaría de Pesca era la encargada de la protección y conservación de las especies acuáticas, la Secretaría de Marina tenía la protección y regulación del aprovechamiento de las zonas marinas mexicanas, a la entonces Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos se le encomendaron las aguas, flora y fauna.

El 4 de junio de 1992 se crearon dos órganos desconcentrados mediante el reglamento interior de la Secretaría de Desarrollo Social, el Instituto Nacional de Ecología que tiene facultades preventivas y técnicas normativas, y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente quien quedó a cargo de la inspección, vigilancia y sanción de la legislación ambiental.

En diciembre 28 de 1994 se modificó nuevamente la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y se creó la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a la que se adscribió prácticamente toda la gestión ambiental así como la aplicación de la legislación ambiental.

El 30 de noviembre de 2000 se publica en el Diario Oficial de la Federación una reforma en la que se modifica el actual nombre de la dependencia encargada de las cuestiones ambientales, queda como “Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales”, al mismo tiempo se modifica una de sus atribuciones: el sector pesca se desincorpora.

Finalmente es pertinente mencionar que todos los Planes Nacionales de Desarrollo han considerado el factor ambiente, con lo que se presume que su protección “...*constituye una nueva dimensión de la política del desarrollo sustentable ya que el bienestar de la colectividad no puede darse sin limitar y revertir los procesos contaminantes o destructivos que actúan en contra de la vida, la calidad de vida y la salud de la población y atentan contra nuestros recursos naturales.*”<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> GARCÍA SAAVEDRA, José David y Agustina Jaimes Rodríguez, Derecho Ecológico Mexicano, S.N.E., Editorial Unison, México, 1997, página 100.

## 2.2.- Derecho Nacional

La disciplina del derecho ambiental es relativamente novedosa en México, tradicionalmente, y al igual que en la mayoría de los países en el mundo, el desarrollo de este derecho ha ocurrido en respuesta a alguno o bien a los dos factores que a continuación se citan:

*“a) La detección de algún daño al ambiente que pone en riesgo la salud de la población, o evidencia del deterioro o escasez de algún recurso natural básico; o bien*

*b) El cumplimiento a un compromiso internacional colateral que se ha adquirido en virtud de otro de naturaleza diversa; como es el caso de acuerdos ambientales bilaterales en apoyo y seguimiento a acuerdos económicos o de libre comercio.”<sup>4</sup>*

La problemática ambiental provoca un sobresalto de índole político frente a la sociedad, por tanto los legisladores buscan que el sistema jurídico se adapte a las exigencias sociales ambientales.

En México las legislaciones sectoriales anteriores a la década de los noventa regulaban la explotación de los recursos, cuando lo óptimo es la prevención.

La aplicación de la legislación en materia ambiental ha empezado a generar cambios en las conductas de los particulares y de las empresas, dichos

---

<sup>4</sup> ACEVES ÁVILA, Carla. Bases Fundamentales de Derecho Ambiental Mexicano. Primera edición. Editorial Porrúa, México, 2003 página 80.

cambios propician prácticas de manejo seguras y ambientalmente adecuadas, incluso algunas empresas logran la certificación *ISO 14 000*.<sup>5</sup>

## 2.2.1.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Ya precisamos que el artículo 27 constitucional es considerado fuente del derecho ambiental mexicano, ya que el texto original de su párrafo tercero establecía:

*“La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular el **aprovechamiento de los elementos naturales** susceptibles de apropiación, para hacer una distribución equitativa de la riqueza pública y para cuidar de su **conservación**. Con este objeto se dictarán las medidas necesarias para el fraccionamiento de los latifundios; para el desarrollo de la pequeña propiedad; para la creación de nuevos centros de población agrícola con las tierras y aguas que les sean indispensables; para el fomento de la agricultura y **para evitar la destrucción de los elementos naturales...**”*

Es posible afirmar que los constituyentes del 17 implantaron las bases para una explotación de los recursos naturales y que las consideraciones para la protección y conservación del ambiente han sido relativamente recientes.

---

<sup>5</sup> Es una serie de standards internacionales que especifican los requerimientos que permiten que cualquier organización industrial o de servicios, de cualquier sector, pueda tener control sobre el impacto de sus actividades en el ambiente.

Dentro de la Constitución mexicana podemos encontrar diversos artículos que hacen referencia a lo ambiental, los cuales se mencionan a continuación.

El artículo 2° constitucional, apartado A, fracción V, proviene de la reforma del 14 de agosto de 2001, la cual reconoce y garantiza, entre otros derechos, a las comunidades y pueblos indígenas para **conservar y mejorar el hábitat**; así mismo en su apartado B, fracción VIII indica que las autoridades tienen la obligación de “*Apoyar las actividades productivas y el desarrollo sustentable de las comunidades indígenas mediante acciones...*”<sup>6</sup>

Dicha reforma tiene una gran relevancia, ya que grandes superficies de territorio, donde tradicionalmente se han asentado pueblos indígenas, requieren de esa protección especial. Además la reforma reconoció a nivel constitucional la diversidad cultural en México.

El artículo 4° constitucional en su párrafo cuarto establece:

*“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.”*

---

<sup>6</sup> Esta reforma constitucional responde de manera parcial a el principio 22 de la Declaración de Río de Janeiro de 1992 sobre medio ambiente y desarrollo que indica: “Las poblaciones indígenas y sus comunidades, así como otras comunidades locales, desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo debido a sus conocimientos y prácticas tradicionales. Los Estados deberían reconocer y apoyar debidamente su identidad, cultura e intereses y hacer posible su participación efectiva en el logro del desarrollo sostenible.”

Esta adición data del 29 de junio de 1999, con lo cual el Estado mexicano responde a la tendencia global para tutelar el derecho a un ambiente que preserve una calidad de vida para los humanos, lo que deja claro el binomio ambiente-salud.

Este derecho ha sido objeto de críticas, entre las cuales podemos mencionar 2: que tiene un enfoque antropocéntrico, ya que plantea implícitamente al hombre como ajeno al ambiente natural, por tanto insuficiente, y por otra parte, el problema que aqueja a los derechos fundamentales, el cual no es reconocerlos, sino la posibilidad de hacerlos efectivos, a esto cabe hacer la precisión de que el derecho al ambiente adecuado no se ejerce frente al Estado, lo que se ejerce frente al Estado es el derecho a la protección del ambiente.

La doctrina al respecto opina: *"Hablar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo y bienestar de cada persona, puede prestarse a interpretaciones subjetivas y situaciones de ambigüedad, pues no necesariamente resultarán las mismas condiciones adecuadas para un adulto sano en edad productiva, que para un anciano de frágil salud, o un lactante."*<sup>7</sup>

Tenemos que reconocer que el derecho a la protección del ambiente implica diversas modalidades de acción o la abstención de conductas tanto de los

---

<sup>7</sup> ACEVES ÁVILA, Carla. Bases Fundamentales de Derecho Ambiental Mexicano, op.cit., página 171.

particulares como del Estado, así como de los Estados en general. Además cuando se logra acreditar el daño personal y directo, resulta ineficaz su protección puesto que ya consumado por lo regular es irreparable e irreversible.

La palabra “ambiente” fue impresa en la Constitución Federal por primera vez en el artículo 25 al ser publicada su reforma en el Diario Oficial de la Federación el 3 de febrero de 1983.

El primer párrafo del artículo en comento estatuye:

*“Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y **sustentable**,...”*

La adición del término sustentable, que hace referencia al concepto de *desarrollo sustentable*<sup>8</sup>, proviene de la reforma de fecha 29 de junio de 1999.

El sexto párrafo del artículo 25 establece:

*“Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés*

---

<sup>8</sup> Proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras. Artículo 3 fracción XI de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

*público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.”*

Al respecto Raúl Brañes indica que existen limitaciones al principio ambiental consagrado en este artículo y hace dos críticas: “*Primus, el principio se refiere al uso que hagan de los recursos productivos los sectores social y privado, es decir no incluye el uso que haga el sector público. Y secundus, el principio se refiere exclusivamente al uso de los recursos productivos como factor eventual de la degradación del ambiente, es decir, el principio no considera todos los elementos que pueden contribuir a dicha degradación.*”<sup>9</sup>

El siguiente artículo es el 27 constitucional, el cual en su tercer párrafo indica:

*“...En consecuencia, se dictarán las **medidas necesarias** para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; **para preservar y restaurar el equilibrio ecológico;**...”*

Este texto emana de la reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de agosto de 1987, el cual reviste de una importancia

---

<sup>9</sup> BRAÑES, Raúl. Manual de Derecho Ambiental Mexicano. Segunda edición, Editorial Fondo de Cultura Económica, México, 2000, página 85.

trascendental ya que plasma el principio de protección del ambiente por parte del Estado, entendido como una protección integral. En conjunto con el artículo 25 constitucional se concluye que el desarrollo de la República queda vinculado con la protección y restauración del ambiente.

De esta última fecha también es la reforma al artículo 73 constitucional en la que se adiciona un inciso G a la fracción XXIX y con la que se da la facultad al Congreso de la Unión **“Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico;”** Lo cual me parece apropiado, a pesar de que en México existe conflicto para la delimitación y aplicación de competencias, es decir, resulta frecuente que las autoridades locales conozcan de asuntos que son de carácter federal o bien que la Federación se involucre en cuestiones delegadas a la autoridad local.

El problema surge de la interpretación, mientras que para algunos el Congreso Federal tiene facultad para expedir leyes en materia ambiental en las que a su vez se señale qué facultades corresponden a las entidades federativas y a los municipios y por tanto se pone énfasis a la descentralización, algunos otros entienden que los tres niveles de gobierno tienen facultades para emitir legislaciones en materia ambiental.

La concurrencia, expone Tena Ramírez, es una excepción al principio del sistema federal “...según el cual la atribución de una facultad a la Unión se traduce necesariamente en la supresión de la misma a los Estados, por lo que sólo como excepción a tal principio puede darse el caso de que una misma facultad sea empleada simultáneamente por dos jurisdicciones (facultad coincidente) o de que una facultad sea ejercida provisional y supletoriamente por una jurisdicción a la que constitucionalmente no le corresponde.”<sup>10</sup>

En el artículo 73 fracción XVI, base 4<sup>a</sup> se plasma la atribución del Consejo de Salubridad para **adoptar medidas que prevengan y combatan la contaminación ambiental**, inclusión constitucional que data del 6 de julio de 1971.

Ahora que conocemos las bases constitucionales a favor de un ambiente adecuado, así como para su restauración, protección y preservación, es válido afirmar que todos estos artículos son de forma expresa el fundamento para legislar en materia de residuos peligrosos, a las que se suman aquellas disposiciones constitucionales referentes a la salud humana.

---

<sup>10</sup> TENA RAMIREZ, Felipe. Derecho Constitucional Mexicano. Edición trigésima novena. Editorial Porrúa, México, 2007, página 122.

### 2.2.2.- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Las reformas constitucionales de 1987 son fundamento para su expedición, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988 y su entrada en vigor fue el 1 de marzo de ese mismo año. Esta ley abrogó la “Ley Federal de Protección al Ambiente” de 1982.

Consta de 204 artículos divididos en 6 títulos. El capítulo VI del Título cuarto regula específicamente a los materiales y residuos peligrosos. Es el principal cuerpo normativo en México para los asuntos de índole ambiental. Al ser una ley general regula precisamente los aspectos genéricos de protección al ambiente.

De la lectura del artículo 1 de esta ley se infiere que su objeto abarca las bases constitucionales que enumeramos anteriormente, lo cual resulta acertado ya que representa un avance respecto de los ordenamientos que le precedieron. Aunque su principal ventaja es que no se limitó a combatir la contaminación ambiental sino que la mayoría de sus artículos regulan de forma integral la protección al ambiente.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es una ley marco pues aunque regula en su conjunto a la protección del ambiente, no limita el tema, sino que permite que ordenamientos jurídicos preexistentes que versan sobre temas ambientales específicos tengan plena validez. La ley marco suple en cierta forma a leyes que le precedieron.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente cuenta con disposiciones específicas para regular los residuos peligrosos:

El artículo 3 en su fracción XXXII define “residuo peligroso”.

El artículo 5 en su fracción VI es tajante al establecer a favor de la Federación lo relacionado con la generación, manejo y disposición final de los residuos peligrosos.

El artículo 7 en su fracción II permite que la Federación por conducto de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales pueda suscribir convenios o acuerdos para que las entidades federativas asuman el control de los residuos peligrosos considerados de baja peligrosidad.

El artículo 28, fracción IV establece que las Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos requerirán la autorización previa del impacto ambiental por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

El artículo 111 bis considera el tratamiento de los residuos peligrosos como una fuente fija de jurisdicción federal.

El artículo 142 prohíbe la importación de todo tipo de residuos para su derrame, depósito, confinamiento, almacenamiento, incineración o cualquier

tratamiento para su destrucción o disposición final en el territorio nacional, se incluye por su puesto a los peligrosos. Asimismo en su última parte prohíbe el tránsito de residuos peligrosos por territorio nacional, aún cuando el país de destino lo solicite.

El artículo 150 establece que el manejo de los residuos peligrosos debe estar acorde con la propia ley, su reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, su regulación versará sobre su uso, recolección almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

El artículo 151 establece que el manejo y disposición final de los residuos peligrosos es responsabilidad del generador, pero si se contrata a una empresa para tal fin la responsabilidad será de ésta, independientemente de la que tenga quien los generó. También indica que se tiene que hacer del conocimiento de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales quien genere, reuse o recicle residuos peligrosos. Por último indica que sólo los residuos peligrosos que no puedan ser técnica y económicamente sujetos a reuso, reciclamiento o destrucción térmica o físico química, aspirarán a la autorización para ser confinados, asimismo prohíbe de manera categórica el confinamiento de residuos peligrosos en estado líquido.

El artículo 151 bis enumera las conductas que necesitan autorización por parte de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, como son:

*“La prestación de servicios a terceros que tenga por objeto la operación de sistemas para la recolección, almacenamiento, transporte, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de residuos peligrosos; la instalación y operación de sistemas para el tratamiento o disposición final de residuos peligrosos, o para su reciclaje cuando éste tenga por objeto la recuperación de energía, mediante su incineración, y la instalación y operación, por parte del generador de residuos peligrosos, de sistemas para su reuso, reciclaje y disposición final, fuera de la instalación en donde se generaron dichos residuos.”*

El artículo 152 obliga a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales a promover programas inclinados a prevenir y reducir la generación de los residuos peligrosos y estimular su reuso y reciclaje.

El artículo 152 bis establece que se deben llevar acciones para recuperar y reestablecer condiciones, por quien resulte responsable de la contaminación del suelo, ya sea por generación, manejo o disposición final de residuos peligrosos.

El artículo 153 establece las disposiciones que se deberán observar para la exportación e importación de residuos peligrosos.

El artículo 170 en su fracción II autoriza a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales el aseguramiento precautorio de residuos peligrosos,

para lo cual debe existir un riesgo inminente para el ambiente, por su parte la fracción III permite la neutralización o cualquier acción análoga tendiente a la protección del ambiente.

### 2.2.3.- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Su introducción al derecho vigente se da el 6 de enero de 2004, 90 días naturales después de su fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación, que fue el 8 de octubre de 2003. Su proceso legislativo inició con la presentación de 3 iniciativas, una en el Pleno de la Cámara de Diputados, por parte del Grupo Legislativo del Partido Verde Ecologista de México el día 27 de noviembre de 2001; la segunda por parte del Senador Oscar Cantón Zetina del Partido Revolucionario Institucional el 11 de abril de 2002 y la tercera correspondió al Senador Jorge Nordhausen González del Grupo Parlamentario de Acción Nacional de fecha 1 de octubre de 2002.

La ley consta de 125 artículos, organizados de la siguiente manera:

Títulos	Capítulos	Artículos
Título Primero	Capítulo Único	1 al 5
Disposiciones Generales	Objeto y ámbito de aplicación de la ley	
Título Segundo	Capítulo Único	6 al 14
Distribución de competencias y coordinación	Atribuciones de los tres órdenes de gobierno y coordinación entre dependencias	
Título Tercero	Capítulo Único	15 al 24
Clasificación de los Residuos	Fines, criterios y bases generales	
Título Cuarto	Capítulo I	25 y 26
Instrumentos de la política de prevención y gestión integral de los	Programas para la prevención y gestión integral de los residuos	

residuos	Capítulo II	27 al 34
	Planes de manejo	
	Capítulo III	35 y 36
	Participación social	
	Capítulo IV	37 al 39
	Derecho a la información	
<b>Título Quinto</b>	Capítulo I	40 al 43
<b>Manejo integral de residuos peligrosos</b>	Disposiciones generales	
	Capítulo II	44 al 49
	Generación de residuos peligrosos	
	Capítulo III	50 al 53
	De las autorizaciones	
	Capítulo IV	54 al 67
	Manejo integral de los residuos peligrosos	
	Capítulo V	68 al 79
	Responsabilidad acerca de la contaminación y remediación de sitios	
	Capítulo VI	80 al 84
	La prestación de servicios en materia de residuos peligrosos	
	Capítulo VII	85 al 94
	Importación y exportación de residuos peligrosos	
Título Sexto		
De la prevención y manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Capítulo Único	95 al 100
Título Séptimo	Capítulo I	100 al 103
Medidas de control y de seguridad, infracciones y sanciones	Visitas de inspección	
	Capítulo II	104 y 105
	Medidas de seguridad	
	Capítulo III	106 al 115
	Infracciones y sanciones administrativas	
	Capítulo IV	116 al 125
	Recurso de revisión y denuncia popular	

De acuerdo a su artículo 1 la ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución en materia de prevención y gestión de residuos en el territorio nacional. Su objeto es garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los

residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

La ley sienta las bases en materia de prevención y gestión integral de cualquier tipo de residuos. Desde mi punto de vista, lo más sobresaliente radica en las estrategias de reciclaje que minimizan la generación de residuos, la distribución clara de competencias que revela la descentralización ambiental, la clasificación de los residuos, los planes de manejo y la inclusión de la responsabilidad compartida junto con la participación social.

La pretensión de la ley es alta, para lo cual se necesita escudriñar en ella para comprenderla y aplicarla, su éxito requiere de la participación de todos los actores involucrados, inclusive de los consumidores.

El mismo nombre de ley indica que los residuos deben de atender a una *gestión integral*<sup>11</sup>, el cual necesariamente debemos concatenar con otro que se encuentra dentro de la misma ley y que es el de *manejo integral*<sup>12</sup>, dichos conceptos no deben pasar inadvertidos, puesto que su practica es una herramienta de planeación que permite reducir de origen la generación de

---

<sup>11</sup> Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región. Artículo 3, fracción X.

<sup>12</sup> Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, coprocesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social. Artículo 3, fracción XVII.

residuos, pretende que sus efectos sean lo menos nocivos posibles y contribuye a la reducción de los costos.

Si bien la ley se refiere a las clases de residuos que ella misma clasifica, la regulación de los residuos peligrosos abarca casi el 70% de toda la ley, lo que refleja la importancia que ese tipo de residuos tiene.

#### 2.2.4.- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006, cumple con lo establecido en el artículo tercero transitorio de la “Ley General para la Prevención y gestión Integral de Residuos”, aunque no en el plazo que se indicaba, pues debía de ser expedido en un plazo no mayor de 180 días naturales a partir de la publicación de la ley.

Este reglamento abroga el “Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos” de fecha 25 de noviembre de 1988, lo cual es lógico, no obstante este nuevo reglamento regula casi en su totalidad sólo a los residuos peligrosos.

Curiosamente es a partir de este reglamento cuando se inicia una de las obligaciones de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, la de formular e instrumentar el *Programa Nacional para la Prevención y*

*Gestión Integral de los Residuos*<sup>13</sup>, esto debido a que su artículo 2 fracción IX define el *Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos*<sup>14</sup>, el cual debe de ser tomado en cuenta obligatoriamente para la realización de aquel. El Instituto Nacional de Ecología fue el encargado de elaborar el Diagnóstico.

El reglamento promueve la sustitución de los materiales que se empleen como insumos en los procesos que generen residuos peligrosos, por otros materiales que al procesarse no generen dicho tipo de residuos; el empleo de tecnologías que generen menos residuos peligrosos, o que no los generen, y el establecimiento de programas de minimización. Establece las modalidades de los planes de manejo para residuos peligrosos y su procedimiento, así como sus condiciones particulares.

Asimismo el reglamento es plataforma para la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas en materia de residuos peligrosos pues da la pauta para la identificación de esos residuos.

Contiene todo un capítulo referente al manejo integral de los residuos peligrosos por medio de su almacenamiento, acopio, recolección, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento y disposición final. También regula la exportación e importación y retorno de los residuos peligrosos, el procedimiento para la remediación de sitios contaminados y determina quien es la autoridad encargada para cada caso en particular.

---

<sup>13</sup> La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales publicó el 25 de marzo de 2008, en su portal electrónico, una versión para consulta por Internet del Programa.

<sup>14</sup> Publicado en octubre de 2006.

Incorpora un sistema de firma electrónica para los trámites a desarrollar dentro del sitio web de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, asimismo a esta Secretaría se le encarga la operación de la base de datos que contenga información sobre las empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos.

Crea la *Cédula de Operación Anual*<sup>15</sup> que es obligatoria para el informe que deben presentar los grandes generadores de residuos peligrosos.

Es de llamar la atención que los artículos 85 y 86, de forma expresa, regulan el transporte de los residuos peligrosos, con lo que pasan de largo el reglamento que existe para tal efecto y que se desarrolla en el punto 2.2.7 de este trabajo.

De este reglamento podemos esperar dos nuevas normas oficiales mexicanas, una referente al plan de muestreo para la caracterización de remediación de sitios contaminados y la otra referente a un protocolo de pruebas.

En general se puede decir que cumple con su objeto.

---

<sup>15</sup> Instrumento de reporte y recopilación de información de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos empleado para la actualización de la base de datos del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. Artículo 2, fracción IV.

## 2.2.5.- Código Penal Federal

El 13 de diciembre de 1996 se publicaron en el Diario Oficial de la Federación las reformas al Código Penal Federal en los siguientes artículos: 254, deroga el 254 bis y adiciona el Título Vigésimo Quinto denominado “Delitos Contra el Ambiente y la Gestión Ambiental”, en esa misma fecha se derogan de la “Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”, los delitos especiales contenidos en los artículos 183 al 187.

A este tipo de delitos se les conoce como delitos *contra natura*.

La razón principal, sin lugar a dudas, para incluir tipos penales que causen daño al ambiente, es inhibir una conducta que es particularmente dañina a la sociedad. Al respecto Carla D. Aceves dice: *“La dificultad de penalizar conductas que incidan sobre los elementos del ambiente radica, entre otros factores, en el hecho de que la mayoría no son bienes susceptibles de apropiación individual por su propia naturaleza, y sin embargo, sí son susceptibles de utilizarse por la colectividad siendo incluso vitales para la existencia, y sin poder controlar su total destrucción.”*<sup>16</sup>

Dentro del Capítulo Primero, denominado “De las actividades tecnológicas<sup>17</sup> y peligrosas” encontramos el artículo 414 el cual establece pena de uno a nueve años de prisión y de trescientos a tres mil días multa al que

---

<sup>16</sup> ACEVES ÁVILA, Carla. Bases Fundamentales de Derecho Ambiental Mexicano, op.cit., página 171.

<sup>17</sup> La legislación ambiental no hace referencia a las actividades tecnológicas pero se presume que se refiere a las denominadas “actividades riesgosas”

ilícitamente, o sin aplicar las medidas de prevención o seguridad, realice actividades de producción, almacenamiento, tráfico, importación o exportación, transporte, abandono, desecho, descarga, o realice cualquier otra actividad con sustancias consideradas peligrosas por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, radioactivas u otras análogas, lo ordene o autorice, que cause un daño a los recursos naturales, a la flora, a la fauna, a los ecosistemas, a la calidad del agua, al suelo, al subsuelo o al ambiente.<sup>18</sup>

En el párrafo tercero encontramos una agravante, la cual aumenta la pena privativa de la libertad hasta en tres años y la pecuniaria hasta en mil días multa si se comete en una área natural protegida. El siguiente párrafo establece la atenuante de hasta la mitad de la pena original si la conducta se realiza por medio de un residuo biológico infeccioso.

El 6 de febrero de 2002 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto que adiciona el artículo 420 quater del Código Penal Federal, cuya fracción I establece una pena de uno a cuatro años de prisión y de trescientos a tres mil días multa a quien: “Transporte o consienta, autorice u ordene que se transporte, cualquier residuo considerado como peligroso por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables,

---

<sup>18</sup> De forma inverosímil deja fuera a las sustancias con característica biológica-infecciosa. Esta conducta estaba tipificada en el artículo 183 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

biológico infecciosas o radioactivas, a un destino para el que no se tenga autorización para recibirlo, almacenarlo, desecharlo o abandonarlo”.<sup>19</sup>

Al respecto es pertinente señalar que la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente señala la responsabilidad solidaria entre el que genera, quien maneja e inclusive quien dispone de manera final los residuos.

Los delitos enunciados en este capítulo son perseguidos por querrela de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

Por último el artículo 421 fracción IV establece como una medida de seguridad el retorno de materiales o residuos peligrosos al país de origen. Y dentro del último párrafo encontramos un beneficio opcional para los procesados el cual dispone: *”Siempre que el procesado repare el daño voluntariamente sin que se haya resuelto dicha obligación por resolución administrativa, las punibilidades correspondientes a los delitos cometidos, serán las resultantes de disminuir en una mitad los parámetros mínimos y máximos contemplados en este Título.”*

Las autoridades mexicanas encargadas de la protección al ambiente prefieren utilizar las sanciones administrativas o algunos otros instrumentos de control en lugar de realizar una denuncia penal ante la Procuraduría General de la República, sin embargo de manera progresiva se incrementa el número de procesos por la comisión de delitos ambientales, algunos

---

<sup>19</sup> De nueva cuenta se denota la falta de conocimiento de los legisladores pues un residuo peligroso no tiene la característica de radioactivo. Esta conducta a su vez estaba tipificada en el artículo 184 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, aunque con una diferencia mínima.

casos que encontramos fueron los instaurados en contra de la empresa DYSA, en el Distrito Federal y la refinería de Petróleos Mexicanos en Cadereyta, Nuevo Leon por realizar un manejo inadecuado de residuos peligrosos.

Tendientes a mejorar la justicia ambiental se han llevado al seno del Congreso reformas para crear la figura de los jueces verdes, quienes por supuesto serían especialistas en la materia, propuesta en análisis por las comisiones correspondientes.

Por otra parte, dentro de la “Ley General de Salud” existen artículos que regulan también los residuos peligrosos, artículo 17 bis fracciones I y XI, que dispone:

*“... Para efectos de lo dispuesto en el párrafo anterior compete a la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios:*

*I. Efectuar la evaluación de riesgos a la salud en las materias de su competencia, así como identificar y evaluar los riesgos para la salud humana que generen los sitios en donde se manejen residuos peligrosos; ...*

*XI. Ejercer las atribuciones que la presente Ley, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, y los demás ordenamientos aplicables le confieren a la Secretaría de Salud en materia de efectos del ambiente en la salud, salud ocupacional, residuos peligrosos, saneamiento básico y accidentes que involucren sustancias tóxicas,*

*peligrosas o radiaciones; 58 fracción V bis, 122, y el capítulo XII del Título Décimo Segundo.”*

El artículo 58: *“La comunidad podrá participar en los servicios de salud de los sectores público, social y privado a través de las siguientes acciones: ...V bis. Información a las autoridades sanitarias acerca de efectos secundarios y reacciones adversas por el uso de medicamentos y otros insumos para la salud o por el uso, desvío o disposición final de substancias tóxicas o peligrosas y sus desechos, y...”*

Artículo 122: *“Queda prohibida la descarga de aguas residuales sin el tratamiento para satisfacer los criterios sanitarios emitidos de acuerdo con la fracción III del Artículo 118, así como de residuos peligrosos que conlleven riesgos para la salud pública, a cuerpos de agua que se destinan para uso o consumo humano.”*

#### 2.2.6.- Normas Oficiales Mexicanas en materia de Residuos Peligrosos

El fundamento de éstas normas es el artículo 32 bis fracciones IV y V de la “Ley Orgánica de la Administración Pública Federal”; artículos 5 fracción V, 15, 36, 37 y 150 de la “Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”; artículo 7 fracción II de la “Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos”; y artículo 40 fracción XVII de la “Ley Federal sobre Metrología y Normalización”.

Las Normas Oficiales Mexicanas ambientales evolucionaron de las “normas técnicas ecológicas”. Constituyen un mecanismo que exige conocimiento técnico así como la *participación social*<sup>20</sup> para su desarrollo, para su realización se tiene que efectuar un análisis que determine sus efectos económicos y administrativos, su función básica es llenar los vacíos técnicos en cuanto a especificaciones de la legislación ambiental, además de que son pilar de la política ecológica.

Las Normas Oficiales Mexicanas son de cumplimiento obligatorio, deben señalar su ámbito de validez, su vigencia y gradualidad en su aplicación. Su revisión será cada 5 años. Al momento de su publicación automáticamente hacen que sus predecesoras pierdan vigencia.

Su proceso de desarrollo considera muchos aspectos entre los cuales podemos mencionar la diversidad de actores, procesos, actividades, ecosistemas.<sup>21</sup> La Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental es la encargada de realizar los proyectos de las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental.

---

<sup>20</sup> La participación social se desarrolla en virtud del artículo 47, fracción I, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el cual obliga a la autoridad a publicar en el Diario Oficial de la Federación de forma íntegra el anteproyecto de Norma Oficial Mexicana para que los interesados viertan sus comentarios dentro de los 60 días naturales siguientes a la publicación, y en la fracción III del citado artículo, se establece que se tendrá que dar respuesta a los comentarios recibidos y a las modificaciones en su caso mediante nueva publicación en el periódico oficial.

<sup>21</sup> La doctora Cristina Cortinas de Nava hace un excelente desglose del procedimiento para la elaboración de una Norma Oficial Mexicana en el Manual 1, Introducción y elementos de técnica regulatoria, del Manual para regular residuos con sentido común, editado por la Cámara de Diputados en el año 2002, páginas 119-121.

A continuación se mencionan las Normas Oficiales Mexicanas referentes a los residuos peligrosos vigentes:

NORMAS OFICIALES MEXICANAS SOBRE RESIDUOS PELIGROSOS VIGENTES		
SEMARNAT		
DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN	PUBLICACIÓN EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN
NOM-052-SEMARNAT-2005	QUE ESTABLECE LAS CARACTERÍSTICAS, EL PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y LOS LISTADOS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS	23/JUN/06
NOM-055-SEMARNAT-2003	QUE ESTABLECE LOS REQUISITOS QUE DEBEN REUNIR LOS SITIOS DESTINADOS AL CONFINAMIENTO CONTROLADO DE RESIDUOS PELIGROSOS EXCEPTO DE LOS RADIATIVOS.	03/NOV/04
NOM-098-SEMARNAT-2002	PROTECCIÓN AMBIENTAL – INCINERACIÓN DE RESIDUOS, ESPECIFICACIONES DE OPERACIÓN Y LÍMITES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES.	01/OCT/04
NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002	PROTECCIÓN AMBIENTAL-SALUD AMBIENTAL-RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO-INFECCIOSOS- CLASIFICACIÓN Y ESPECIFICACIONES DE MANEJO.  (CLAVE ANTERIOR NOM-087-ECOL-SSA1-2002)	17/FEB/03
NOM-133-ECOL-2000  NOM-133-SEMARNAT-2000	PROTECCIÓN AMBIENTAL - BIFENILOS POLICLORADOS (BPCs) ESPECIFICACIONES DE MANEJO.  MODIFICACIÓN DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN 05-MARZO-2003	10/DIC/01
NOM-053-ECOL-1993  NOM-053-SEMARNAT-1993	PROCEDIMIENTO PARA LLEVAR A CABO LA PRUEBA DE EXTRACCIÓN PARA DETERMINAR LOS CONSTITUYENTES QUE HACEN A UN RESIDUO PELIGROSO POR SU TOXICIDAD AL AMBIENTE.	22/OCT/93
NOM-054-ECOL-1993  NOM-054-SEMARNAT-1993	PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA INCOMPATIBILIDAD ENTRE DOS O MÁS RESIDUOS CONSIDERADOS COMO PELIGROSOS POR LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-ECOL-1993.	22/OCT/93
NOM-056-ECOL-1993  NOM-056-SEMARNAT-1993	REQUISITOS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS DE UN CONFINAMIENTO CONTROLADO DE RESIDUOS PELIGROSOS.	22/OCT/93
NOM-057-ECOL-1993  NOM-057-SEMARNAT-1993	REQUISITOS QUE DEBEN OBSERVARSE EN EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CELDAS DE UN CONFINAMIENTO CONTROLADO PARA RESIDUOS PELIGROSOS.	22/OCT/93

NOM-058-ECOL-1993 NOM-058-SEMARNAT-1993	REQUISITOS PARA LA OPERACIÓN DE UN CONFINAMIENTO CONTROLADO DE RESIDUOS PELIGROSOS.	22/OCT/93
<b>SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</b>		
NOM-004-SCT-2008	SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DESTINADAS AL TRANSPORTE DE SUBSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.	18/AGO/08
NOM-003-SCT-2008	CARACTERÍSTICAS DE LAS ETIQUETAS DE ENVASES Y EMBALAJES DESTINADAS AL TRANSPORTE DE SUBSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.	15/AGO/08
NOM-005-SCT-2008	INFORMACIÓN DE EMERGENCIA PARA EL TRANSPORTE DE SUBSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.	14/AGO/08
NOM-019-SCT2-2004	DISPOSICIONES GENERALES PARA LA LIMPIEZA Y CONTROL DE REMANENTES DE SUBSTANCIAS Y RESIDUOS PELIGROSOS EN LAS UNIDADES QUE TRANSPORTAN MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS. NOM-019-SCT2/2004	03/DIC/04
NOM-043-SCT-2003	DOCUMENTO DE EMBARQUE DE SUBSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.	27/ENE/04
NOM-010-SCT2-2003	DISPOSICIONES DE COMPATIBILIDAD Y SEGREGACIÓN, PARA EL ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE SUBSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.	10/DIC/03
NOM-009-SCT2-2003	COMPATIBILIDAD PARA EL ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE SUBSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS DE LA CLASE 1 EXPLOSIVOS.	09/DIC/03
NOM-024-SCT2-2002	ESPECIFICACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN, ASÍ COMO LOS MÉTODOS DE PRUEBA DE LOS ENVASES Y EMBALAJES DE LAS SUBSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.	22/ABR/03
NOM-007-SCT2-2002	MARCADO DE ENVASES Y EMBALAJES DESTINADOS AL TRANSPORTE DE SUBSTANCIAS Y RESIDUOS PELIGROSOS.	21/ABR/03
NOM-006-SCT2-2000	ASPECTOS BÁSICOS PARA LA REVISIÓN OCULAR DIARIA DE LA UNIDAD DESTINADA AL AUTOTRANSPORTE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.	09/NOV/00
NOM-028-SCT2-1998	DISPOSICIONES ESPECIALES PARA LOS MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS DE LA CLASE 3 LÍQUIDOS INFLAMABLES TRANSPORTADOS.	14/SEP/99
NOM-032-SCT2-1995	PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS. ESPECIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE CONTENEDORES CISTERNA DESTINADOS AL TRANSPORTE	10/DIC/97

	MULTIMODAL DE MATERIALES DE LAS CLASES 3, 4, 5, 6, 7, 8 Y 9.	
NOM-020-SCT2-1995	REQUERIMIENTOS GENERALES PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AUTOTANQUES DESTINADOS AL TRANSPORTE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS, ESPECIFICACIONES SCT 306, SCT 307 Y SCT 312.	17/NOV/97
NOM-027-SCT2-1994	DISPOSICIONES GENERALES PARA EL ENVASE, EMBALAJE Y TRANSPORTE DE LAS SUBSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS DE LA DIVISIÓN 5.2 PERÓXIDOS ORGÁNICOS.	23/OCT/95
NOM-011-SCT2-1994	CONDICIONES PARA EL TRANSPORTE DE LAS SUBSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS EN CANTIDADES LIMITADAS.	25/SEP/95
NOM-021-SCT2-1994	DISPOSICIONES GENERALES PARA TRANSPORTAR OTRO TIPO DE BIENES DIFERENTES A LAS SUBSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS EN UNIDADES DESTINADAS AL TRASLADO DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.	25/SEP/95
NOM-023-SCT2-1994	INFORMACIÓN TÉCNICA QUE DEBE CONTENER LA PLACA QUE PORTARÁN LOS AUTOTANQUES, RECIPIENTES METÁLICOS INTERMEDIOS PARA GRANEL (RIG) Y ENVASES DE CAPACIDAD MAYOR A 450 LITROS QUE TRANSPORTAN MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.	25/SEP/95
NOM-018-SCT2-1994	DISPOSICIONES PARA LA CARGA, ACONDICIONAMIENTO Y DESCARGA DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS EN UNIDADES DE ARRASTRE FERROVIARIO.	25/AGO/95
NOM-005-SCT2-1994	INFORMACIÓN DE EMERGENCIA PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE SUBSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.	24/JUL/95
<b>PROYECTOS</b>		
PROY-NOM-004-SCT-2006 <sup>22</sup>	SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DESTINADAS AL TRANSPORTE DE SUBSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.	18/OCT/07
PROY-NOM-003-SCT-2006 <sup>23</sup>	CARACTERÍSTICAS DE LAS ETIQUETAS DE ENVASES Y EMBALAJES, DESTINADAS AL TRANSPORTE DE SUBSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.	16/OCT/07
PROY-NOM-074-SCT2-2002	DISPOSICIONES DE COMPATIBILIDAD Y SEGREGACIÓN EN TRENES DE UNIDADES DE ARRASTRE QUE	28/ENE/04

<sup>22</sup> El 6 de junio de 2008 se publicó en el Diario Oficial de la Federación los comentarios respectivos, de acuerdo a lo ordenado por la fracción III del artículo 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

<sup>23</sup> El 5 de junio de 2008 se publicó en el Diario Oficial de la Federación los comentarios respectivos, de acuerdo a lo ordenado por la fracción III del artículo 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

	TRANSPORTAN MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.	
PROY-NOM-045-SCT2-1996	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS UNIDADES DE ARRASTRE FERROVIARIO ASIGNADAS AL TRANSPORTE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.	05/SEP/96

La doctrina hace críticas importantes, por ejemplo la inconstitucionalidad en su proceso de creación y su proliferación, pues atenta contra la seguridad jurídica al crear confusión, por tanto contraviene el principio de desregulación, asimismo que se exceden de su objeto.<sup>24</sup>

Es de admirarse lo realizado por la compañía General Motors de México, suscribió una norma voluntaria con la autoridad ambiental, en ésta se implementa una metodología de análisis para la remediación de sitios industriales contaminados con residuos peligrosos o no peligrosos.

También encontramos las Normas Mexicanas, que a diferencia de las oficiales son de aplicación voluntaria, cubren vacíos normativos que resultan costosos o inclusive insuficientes, al ser de aplicación inmediata su proceso de creación es muy rápido, promueven corresponsabilidad y sirven como antecedentes y experiencia para la generación de Normas Oficiales Mexicanas.

---

<sup>24</sup> *Cfr.* HUERTA OCHOA, Carla. "Las Normas Oficiales Mexicanas en el Ordenamiento Jurídico Mexicano", en Boletín Mexicano de Derecho Comparado, UNAM, IIJ, Nueva Serie, Año XXXI, Número 92, Mayo-Agosto, 1998.

### 2.2.7.- Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de abril de 1993. Su ventaja radica en el hecho de que un transporte adecuado de residuos peligrosos protege a la población y sus bienes. La crítica versa en el hecho de que, como se apreció en el apartado anterior, existen muchas Normas Oficiales Mexicanas que permiten afirmar que este reglamento es insuficiente.

El objeto del reglamento es regular el transporte terrestre, automotriz o ferroviario, de materiales y residuos peligrosos, comprende a las sustancias radioactivas. De igual manera regula las condiciones de operación del transporte de materiales y residuos peligrosos por las vías generales de comunicación terrestre, previo otorgamiento de un permiso por las dependencias competentes. El ordenamiento en comento no aplica para el transporte que realizan las fuerzas armadas mexicanas, lo cual no es adecuado, pues si bien tienen un fuero especial, esto no debe ser motivo para dejar de observar una norma que tiene el carácter de general.

En su artículo 6° prohíbe transportar personas o animales, productos alimenticios de consumo humano o animal, o artículos de uso personal y residuos sólidos en unidades que hayan sido autorizadas para el manejo de materiales y residuos peligrosos.

El título segundo contiene las características de los envases y embalajes nuevos o reutilizables, que sean compatibles, empleados en el transporte de materiales y residuos peligrosos, aunque existe la excepción en el artículo 18. El etiquetado debe ser con marcas indelebles visibles y legibles que garanticen su certificación de acuerdo a las Normas Oficiales.

Para identificar las unidades que transporten materiales o residuos peligrosos estas deben tener una placa de acero inoxidable, así como cuatro carteles que indiquen la substancia o material que trasladen, en caso de que sean varios residuos o materiales se especificarán sólo los dos mas peligrosos.

El título tercero establece las características, especificaciones y equipamiento de los vehículos automotrices y unidades de arrastre a utilizar en estas actividades. Se debe contar con aditamentos de emergencia y dispositivos de protección, estar en óptimas condiciones de operabilidad, físicas y mecánicas a fin de ofrecer la máxima seguridad. Los involucrados deben contratar un seguro que ampare los daños que puedan ocasionarse a terceros en sus bienes y personas, al ambiente, a las vías generales de comunicación y cualquier otro daño que se ocasione derivado de un accidente.

Crea el Sistema Nacional de Emergencia en transportación de materiales y residuos peligrosos el cual proporciona información técnica y específica sobre las medidas y acciones que deben adoptarse en caso de algún

accidente o incidente, dicho sistema es operado por la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, la Secretaría de Gobernación, dependencias competentes, autoridades estatales y municipales, y los fabricantes e industriales que produzcan, generen y utilicen materiales o residuos peligrosos,

Se establecen obligaciones específicas para el expedidor, autotransportista, destinatario, conductor y en su caso la empresa ferroviaria y su tripulación, los anteriores deberán contar con una capacitación específica y actualización de conocimientos.

El Título Noveno referente a las sanciones tiene un tabulador extensivo, que indica el monto de la multa que depende del artículo infringido.

### 2.3.- Derecho Internacional

El desarrollo del derecho ambiental internacional es de suma importancia debido a los avances y consensos que se logran, los Estados adoptan principios y tendencias aprobados por la comunidad internacional, para posteriormente introducirlas en la legislación de cada país, su inclusión es una *condicio sine qua non* para la firma de otros tratados, como por ejemplo los comerciales.

Los múltiples instrumentos internacionales firmados en el último trimestre del siglo pasado dejan claro que los temas ambientales quedaron posicionados en el escenario mundial, inclusive los organismos internacionales más importantes tienen oficinas especializadas en materia ambiental como la Organización de las Naciones Unidas, la Organización de Estados Americanos, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

México es proclive a firmar convenciones, acuerdos, convenios, protocolos, anexos y enmiendas en materia ambiental, no sólo a nivel mundial sino también de forma bilateral, lo cual es acertado ya que cuenta con grandes recursos naturales, el problema está en cumplir cabalmente con lo que se suscribe y en la explotación sustentable de los recursos.

*“Es necesaria una evolución del derecho internacional y de nuestro tradicional concepto de soberanía territorial, a fin de lograr la reinterpretación de instrumentos jurídicos internacionales a efecto de que éstos conceptos tradicionales sean reconsiderados en razón de la protección integral del ambiente y sus elementos en conjunto.”<sup>25</sup>*

Entre los convenios firmados por México hallamos tres que repercuten directamente en el trabajo en estudio y los cuales se examinan a continuación. El cumplimiento de los instrumentos internacionales de Rotterdam y Estocolmo es muy significativo, ya que la mayor parte de los

---

<sup>25</sup> ACEVES ÁVILA, Carla. Bases Fundamentales de Derecho Ambiental Mexicano, op.cit., página 185.

residuos sólidos peligrosos se generan en los procesos químicos, donde encontramos los altamente tóxicos.

### 2.3.1.- Convenio de Basilea

Su denominación es “Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación”, instaurado bajo el auspicio del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el 22 de marzo de 1989, México depositó el instrumento correspondiente el 22 de febrero de 1991<sup>26</sup> y la entrada en vigor del Convenio fue el 5 de mayo de 1992. Afganistán, Haití y Estados Unidos, aun no lo ratifican.

El Convenio esta integrado por 29 artículos y seis anexos, surge de la necesidad de controlar el traslado transfronterizo de residuos, en especial de los países industrializados a países en desarrollo. El traslado de estos residuos se debe a tres causas primordiales: 1) es mas barato depositarlo al lugar a donde se lleva; 2) existe la solución técnica viable necesaria para su minimización y 3) pueden llegar a ser materia prima.

Su objetivo primordial es la regulación de los movimientos transfronterizos a efecto de que éstos sólo se permitan cuando el manejo de los mismos sea ambientalmente racional.

---

<sup>26</sup> Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de agosto de 1991.

Es de destacar que el convenio busca:

- Reducir al mínimo y controlar estrictamente los movimientos transfronterizos de desechos y eliminarlos de manera ambientalmente racional.
- Reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos tanto en términos de cantidad como de peligrosidad.
- Eliminar los desechos peligrosos tan cerca como sea posible de la fuente de generación.
- Prevenir el tráfico ilícito.
- Prohibir las exportaciones de desechos peligrosos hacia países carentes de capacidad jurídica, administrativa y técnica para manejarlos y eliminarlos de manera ambientalmente racional
- Ayudar a los países en desarrollo y de economías en transición a manejar de manera ambientalmente racional los desechos que producen.
- Distinguir entre los desechos a controlar y los que requieren de una consideración especial.
- Reconocer el derecho de cada país a prohibir la importación de desechos peligrosos.

Asimismo establece que un residuo es peligroso si esta contemplado dentro del Anexo I, salvo que no exhiba las características de peligrosidad mencionadas en el Anexo III, explosividad, inflamabilidad, toxicidad,

corrosividad, oxidantes, ecotóxicas infecciosas, entre otras, o bien, que el Estado lo considere peligroso de acuerdo a su legislación.

A pesar de los esfuerzos, el tráfico de residuos peligrosos continua bajo los conceptos de materias primas, fertilizantes agrícolas, reutilización de aceites usados y operaciones de recuperación.

### 2.3.1.- Convenio de Róterdam

Su nombre completo es “Convenio de Róterdam para la Aplicación del Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos objeto de Comercio Internacional”, fue suscrito el 10 de septiembre de 1998, entro en vigor el 24 de febrero de 2004. Por su parte México lo signo el 23 de mayo de 2001 y lo ratifico el 4 de mayo de 2005.<sup>27</sup>

Fue creado para disminuir y eventualmente eliminar los *contaminantes orgánicos persistentes*<sup>28</sup>, en razón de su peligrosidad para los seres vivos y el ambiente.

Su objetivo lo encontramos en el artículo 1: “... *promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las Partes en la esfera del comercio*”

---

<sup>27</sup> Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 2 de marzo de 2005.

<sup>28</sup> Substancias químicas, semivolátiles y móviles que pueden recorrer grandes distancias por medio del viento, el agua o incluso seres vivos utilizados como vehículos, se les conoce como COPs o POPs por sus siglas en inglés.

*internacional de ciertos productos químicos peligrosos a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles daños y contribuir a su utilización ambientalmente racional, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones a las Partes.”*

El convenio exige de manera obligatoria un procedimiento de notificación previo al intercambio comercial de plaguicidas y productos químicos peligrosos, es decir, un vínculo jurídico para el consentimiento previamente fundamentado.

La Conferencia de los Estados Parte es quien se encarga de la aplicación, evaluación y enmiendas del Convenio, y el Comité de estudio de los productos químicos es el responsable del análisis y evaluación de las sustancias que pueden ser agregadas.

Entre los países que faltan de ratificarlo encontramos a Barbados, Colombia, Costa Rica, Guinea Bissau, Israel, Santa Lucía, Seychelles, Túnez, Turquía y Estados Unidos.

Lo ideal es buscar la sustitución de los contaminantes orgánicos persistentes por otras sustancias con efectos positivos similares, pero sin lo pernicioso de aquéllas.

### 2.3.1.- Convenio de Estocolmo<sup>29</sup>

Su denominación es “Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes”, adoptado en la ciudad sueca el 23 de mayo de 2001 y en vigor el 17 de mayo de 2004. México lo ratificó el 10 de febrero de 2003<sup>30</sup>. Fue fomentado por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y su implantación es un avance importante para instrumentar la *Agenda 21*<sup>31</sup>, además coadyuva en la aplicación de los principios consagrados en la “Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo”.

El objetivo del convenio es la protección del ambiente y la salud humana frente a los contaminantes orgánicos persistentes. Busca disminuir y progresivamente eliminar la “docena sucia”, que son los *12 contaminantes orgánicos persistentes*<sup>32</sup> nombrados por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Las siguientes son algunas medidas para alcanzar su objetivo:

- Asistencia para la elaboración y evaluación de Planes Nacionales de Eliminación de las 12 sustancias incluidas en el Convenio.

---

<sup>29</sup> En octubre de 2007 México publicó a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales el “Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo”.

<sup>30</sup> Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de mayo de 2004.

<sup>31</sup> La Agenda 21 Local es una respuesta a la invitación que las Naciones Unidas formularon en el año 1992 durante la Cumbre de la Tierra con el fin de que las ciudades elaboraran planes y acciones para afrontar los retos socioambientales del siglo XXI. Un compromiso que tiene que permitir avanzar hacia un modelo de desarrollo sostenible.

<sup>32</sup> Se considera ocho plaguicidas: aldrin, clordano, DDT, dieldrin, endrin, heptacloro, mirex y toxafeno; dos compuestos químicos industriales: bifenilos policlorados (BPC) y hexaclorobenceno (HCB); y dos subproductos de producción no intencional: dioxinas y furanos.

- Un documento-marco para que los países preparen inventarios y cuenten con un método sistemático para calcular la emisión de *dioxinas*<sup>33</sup> y *furanos*<sup>34</sup>, que son subproductos de producción no intencional.
- Creación e Intercambio de tecnologías para la eliminación de los contaminantes orgánicos persistentes.
- Apoyo a los países firmantes mediante la cooperación técnica oportuna y apropiada, la aportación de recursos económicos y la transferencia de tecnología desde países desarrollados hacia países en desarrollo y con economías en transición.

Entre los países que aun no lo ratifican están Belice, Bosnia-Herzegovina, Camerún, Colombia, El Salvador, Guatemala, Haití, Indonesia, Irlanda, Israel Italia, Malasia, Malta, Montenegro, Polonia, Rusia, Arabia Saudita, Serbia Seychelles, Surinam, Turquía, Estados Unidos, Zimbawe.

Si bien existen otros instrumentos que regulan los residuos peligrosos, los anteriores son los que tienen más presencia y consenso, aunque a nivel regional tenemos otros suscritos con Estados Unidos de América y Canadá, que se tomaron a raíz de nuestra relación comercial y fronteriza.

---

<sup>33</sup> Compuesto químicamente estable, obtenido a partir de procesos de combustión que implican al cloro; poco biodegradables y muy solubles en las grasas, tendiendo a acumularse en suelos, sedimentos y tejidos orgánicos, pudiendo penetrar en la cadena alimentaria.

<sup>34</sup> Compuesto químico. Es un líquido claro, incoloro, altamente inflamable y muy volátil, con un punto de ebullición cercano al de la temperatura ambiente. Es tóxico y puede ser carcinógeno.

## 2.4.- Derecho Comparado

El cotejo que se realiza es meramente académico, su pretensión no es más que presentar la regulación de los residuos peligrosos en otras latitudes, el ejercicio responde a la necesidad de conocer las alternativas de solución al problema indeseado de su generación.

## 2.4.- Comunidad Europea

La producción de residuos peligrosos dentro de los Estados miembros de la Comunidad Europea es aterradora, son conscientes de que el almacenamiento lo deben evitar al máximo y su destrucción total no es viable.

Se puede afirmar que sus ordenamientos jurídicos buscan la autosuficiencia y recuperación de energía, siempre en pro de soluciones sostenibles ambiental y económicamente factibles.

La Directiva 91/689 publicada en el Diario Oficial de la Comunidad Europea número 377 el 12 de diciembre de 1991, establece lo relativo a los residuos peligrosos. Conformada por tan sólo 12 artículos es una ley marco para todos los Estados que conforman la Unión Europea. Sus últimos dos considerandos indican que es *“necesario garantizar que la eliminación y recuperación de residuos peligrosos se controle lo más plenamente posible”*

y que *“la adaptación al progreso científico y técnico... debe efectuarse rápidamente”*.

A grandes rasgos las diferencias de la Directiva 91/689 con nuestra legislación consisten en que aquella permite mezclar residuos peligrosos, aunque se deben respetar varios parámetros, artículo 2 numeral 3; Los Estados parte, por medio de sus autoridades responsables, elaborarán planes generales de gestión, mismos que se harán públicos y se compararán, lo que es una ventaja indiscutible, artículo 6 numeral 1; en caso de emergencia o peligro grave se puede dejar de observar la Directiva hasta que se supere la amenaza, artículo 7; la Comisión Europea tiene la obligación de informar cada tres años sobre la aplicación de las normas en materia de residuos peligrosos al Parlamento y al Consejo Europeo, artículo 8 numeral 2.

De acuerdo al Informe de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo, de 10 de enero de 2000, relativo a la aplicación de la legislación comunitaria en materia de residuos, la mayoría de los Estados miembros han violado la Directiva 91/689.

#### 2.4.- América

En Estados Unidos de América encontramos diversas leyes que regulan los residuos peligrosos, lo cual crea un conflicto, pues a pesar de eso no

ratifican los instrumentos internacionales o no los cumplen. Además, con frecuencia sus entidades federativas emiten pautas ambientales más rigurosas que las federales.

La “Ley de Recuperación de los Recursos”<sup>35</sup> de 1976, en su subtítulo C es la base para el programa de manejo de residuos peligrosos federales, reglamenta el tratamiento, almacenamiento y la disposición final. Esta ley obliga a los generadores a obtener de la Agencia de Protección Ambiental un número de identificación, llenar un manifiesto que contiene información del residuo, y garantizar niveles adecuados de almacenamiento, para lo cual deben estar etiquetados perfectamente, mantener bitácoras y rendir un informe bianual.

También faculta a la Agencia de Protección Ambiental a promover la participación de los interesados en la elaboración de programas para lo cual se organizan juntas y cursos.

Resalta el hecho de que con apego a la ley un residuo peligroso necesariamente debe ser un residuo sólido, lo que se subsana al tener una lista de los residuos peligrosos con ciertas características.

De este ordenamiento nació lo que se conoce como “de la cuna a la tumba”, lo que significa que un generador se hace responsable en todo momento del residuo que produjo, implementada en la “Enmiendas sobre Residuos

---

<sup>35</sup> Resource Conservation and Recovery Act de 1976.

Sólidos y Peligrosos<sup>36</sup> de 1984, donde también se efectuaron medidas estrictas para los confinamientos.

La “Ley de Responsabilidad, Indemnización y Amplia Respuesta Ambiental<sup>37</sup> de 1980, conocida como “Superfondo”, proporciona los recursos necesarios para la limpieza de los sitios contaminados por residuos peligrosos, fondos que provienen de impuestos al petróleo y 42 productos químicos. Su operación es así *“El responsable del daño ambiental deberá pagar la rehabilitación del sitio, pero cuando es imposible hallarlo o no se puede demostrar su responsabilidad, la limpieza se realiza con fondos públicos”*.<sup>38</sup>

La “Ley de Planeación de Emergencias y Derecho de la Comunidad a Conocer<sup>39</sup> de 1986 establece la forma de obtener información sobre la presencia de sustancias químicas peligrosas en el ambiente, así como las emisiones de esas sustancias y su almacenamiento dentro y fuera de su localidad.

La “Ley de Manejo de Residuos Médicos<sup>40</sup> de 1988 norma lo referente al movimiento y disposición de los desechos biológicos-infecciosos. Por otro lado tenemos el Programa de Restauración Ambiental de la Defensa que

---

<sup>36</sup> Hazardous and Solid Waste Amendments de 1984.

<sup>37</sup> Comprehensive Environment Response, Compensation and Liability Act de 1980.

<sup>38</sup> QUINTANA VALTIERRA, Jesús. Derecho Ambiental Mexicano. 1ª edición, Editorial Porrúa, México, 2000, página 355.

<sup>39</sup> Emergency Planning and Community Right to Know Act de 1986.

<sup>40</sup> Medical Waste Tracking Act de 1988.

establece lineamientos a seguir por parte de los residuos peligrosos generados por el Ejército, la Fuerza Aérea, la Marina y la Armada.

De forma general se aprecia que existen medios más desarrolladas en Estados Unidos, implementan mecanismos de inducción y estímulo como los financieros, tienen esquemas de responsabilidad civil y penal bien definidos y cuentan con mayor disponibilidad de recursos tecnológicos, económicos y humanos.

En Canadá la legislación reciente ha tratado de sustituir el concepto residuos peligrosos por el de materiales peligrosos, con el fin de incrementar la amplitud y el espectro de intervención a la totalidad de los residuos peligrosos y nuevos materiales peligrosos. Más aún, el nuevo concepto favorece la reutilización y reciclaje de los residuos.

Las definiciones y clasificaciones de los residuos peligrosos se han armonizado a través del “Reglamento para el Transporte de Productos Peligrosos”<sup>41</sup> y el “Reglamento de Productos Controlados”<sup>42</sup>

El Consejo Canadiense de Ministros de Medio Ambiente es el encargado de elaborar los lineamientos para el tratamiento, almacenamiento y disposición de estos residuos. Al interior se cuenta con disposiciones que regulan, por medio de un permiso o una licencia, la disposición de residuos peligrosos en

---

<sup>41</sup> Transportation of Dangerous Goods Regulations o Règlement sur le transport des marchandises dangereuses.

<sup>42</sup> Controlled Products Regulations o Règlement sur les produits contrôlés.

vertederos, incineradores, instalaciones procesadoras de residuos y otros sitios para la eliminación de residuos.

“Ley de Manejo de Residuos”<sup>43</sup> contempla las disposiciones reglamentarias para el funcionamiento de centros de reciclaje de residuos peligrosos. En Canadá existen diferentes iniciativas para reducir la producción de este tipo de residuos. Por ejemplo, en 1997 se puso en marcha el programa para recolectar y reciclar baterías recargables usadas. Consorcios en acuerdo con el sector industrial, como los que hay en Ontario, ayudan significativamente a reducir los residuos químicos y los peligrosos.

---

<sup>43</sup> Waste Management Act.

### CAPITULO 3.- Gestión y Tratamiento de los Residuos Peligrosos

El enfoque innovador pretendido, para los residuos peligrosos e implantado por la tendencia internacional, es el de su gestión integral, entendido desde la generación hasta su disposición final, durante este proceso se debe reducir su volumen o peligrosidad, para lo cual su tratamiento es fundamental.

La gestión integral, que incluye un manejo total, involucra aspectos administrativos, económicos, normativos planificativos, educativos, y la participación pública, necesariamente debe existir una relación entre diferentes disciplinas que aporten aspectos técnicos y operativos. Implica considerar la calidad de los materiales utilizados, su grado de peligrosidad y su riesgo.

El mejoramiento del ambiente, la conservación de recursos naturales, la protección a la salud, ahorros económicos y la optimización de servicios, son los beneficios a lograr.

Se debe tener claro que los residuos son un indicador de la ineficiencia de los procesos productivos y de las prácticas de consumo, lo cual representa un riesgo ambiental y económico. La primera opción es la prevención y su minimización, la segunda opción recae en la valorización y tratamiento y la confinación como última opción, solo cuando sea necesario.

El Programa Nacional para la Protección del Medio Ambiente 1990 – 1994, identificó como áreas de oportunidad, para mejorar de forma considerable en materia de residuos peligrosos, al personal técnico y operativo competente que ponga en práctica las acciones para la actualización del marco legal, ampliación de infraestructura necesaria para control y tratamiento y que propicie una cultura social mas respetuosa del entorno. El Programa de Medio Ambiente 1995 – 2000, que tenía como principal bandera el desarrollo sustentable, enfatizó en la restauración de los sitios afectados por el manejo inadecuado de los residuos peligrosos, así como en reducir su generación mediante el uso de instrumentos económicos que estimularan permanentemente a los productores a proteger el ambiente y volvió a poner en la mesa el tema de actualización del marco legal.

Por lo que respecta al tratamiento de los residuos peligrosos, me permito afirmar que es limitado debido a la falta de información y conciencia, ya que el beneficio que traería aparejado su buen manejo se vería reflejado en estímulos económicos a las instituciones que tengan un buen desempeño.

En los primeros años de este milenio, con la publicación de la ley de residuos en México, se inicia con la reducción y manejo seguro de los residuos peligrosos, se promueve la minimización de su generación a través de procesos y tecnologías limpias, se fomenta la recuperación de material secundario a efecto de integrarlo a nuevas cadenas productivas, se trata de controlar y regular el movimiento transfronterizo y se logra una concurrencia ordenada entre Federación, entidades y municipios.

*“La gestión de los residuos peligrosos es sin duda una actividad de gran relevancia, dados los efectos que éstos pueden tener en la salud de la población y de los ecosistemas, ocasionando costos adicionales a la sociedad por concepto de servicios de salud, baja en la productividad y remediación de ecosistemas afectados. Esta actividad suele basarse en principios internacionalmente aceptados, como son la jerarquía de manejo y el principio precautorio.”<sup>1</sup>*

El objetivo de la política ambiental mexicana debe considerar los beneficios que se obtienen al mejorar el ambiente y el costo para alcanzarlos. Los instrumentos disponibles son 4: de control, económicos, infraestructura y por ultimo la información, educación y capacitación.

La doctora Cristinas Cortinas sentencia: *“Los pobres avances logrados en la instrumentación de planes y programas, sugieren que se están atacando los efectos más no las causas de los problemas relacionados con la generación y manejo de los residuos y no se han asignado los recursos suficientes para darles cumplimiento”.*<sup>2</sup>

Los modelos de gestión aplicados en el país no han incidido en un cambio significativo, pues la mayoría de las veces pierden su fuerza y no logran la potencialidad para lo cual fueron concebidos. La descentralización,

---

<sup>1</sup> Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007- 2012, Agenda Gris. Prevención y Control de la Contaminación. 4.2 Gestión Integral de los Residuos, página 47.

<sup>2</sup> CORTINAS DE NAVA, Cristina, Manuales para Regular los Residuos con Sentido Común, 1ª Edición, Editorial Talleres Gráficos de la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, México, Manual 2 Contaminación por residuos: prevención y remediación, 2002, página 92.

transectorización y participación es deseable, asimismo deben avanzar los mecanismos de coordinación existentes.

### 3.1.- Generación de Residuos Peligrosos

De acuerdo al marco jurídico vigente, artículo 5 fracción IX de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, por generador se entiende aquella *“persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo”*, el cual resulta sumamente amplio.

Los generadores de residuos peligrosos tienen que registrarse ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, además deben identificarlos y clasificarlos. Aquellos generadores que cierren o dejen de utilizar las instalaciones, deben dejar limpio el lugar, es decir libre de residuos peligrosos o contaminantes que puedan representar un riesgo para la salud o el ambiente.

El Plan Nacional de Desarrollo estima que se generan entre 5 y 6 millones de toneladas de residuos peligrosos<sup>3</sup>, sin embargo, las cantidades generadas son desconocidas en México, las autoridades refieren sólo estimaciones por entidad federativa y reportada por las empresas, por ejemplo: en el primer bimestre de 2008 será de poco mas de 40 000

---

<sup>3</sup> Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2012, Eje 4, Objetivo 11, Estrategia 11.4, Punto 4.7.

toneladas, donde Nuevo Leon será quien más residuos peligrosos genere, mientras que Morelos y Nayarit serán los que menos producirán.<sup>4</sup> Los residuos no reportados inevitablemente se controlan de manera inadecuada e ilegal, hasta llegar al punto de abandonarlos de forma clandestina.

Las tendencias internacionales muestran que los grandes generadores de residuos peligrosos, que representan aproximadamente el 10% de los generadores, producen el 90% del volumen total, con lo que atenderlos, controlarlos y regularlos de forma adecuada representaría un avance muy significativo.

La ley particular considera a todos los sectores como fuentes potenciales a regular y controlar, sin importar el rubro que se trate, lo cual es un desafío para mejorar su competitividad y modificar los procesos haciéndolos más limpios a fin de que sean menos demandantes de materiales y energía y den como resultado una minimización eficiente.

Se distingue entre 3 tipos de generadores de residuos peligrosos:

	Rango de cantidad	Obligaciones
Microgenerador	Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta 400 kilogramos al año o su equivalente en otra unidad de medida.	Su registro se realiza ante las autoridades de las entidades federativas o municipales. Sujetarse a los Planes de Manejo que les indiquen las autoridades ante las que se registraron. Llevar sus residuos peligrosos

<sup>4</sup> Cfr. Folio 0001600119308 del Sistema de Solicitudes de Información a la Administración Pública Federal. Instituto Federal de Acceso a la Información Pública, generado por la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas.

		a los centros de acopio o enviarlos a través de transporte autorizado.
Pequeño Generador	Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a 400 kilogramos y menor a 10 toneladas en peso bruto total al año o su equivalente en otra unidad de medida.	Su registro se realiza ante la dependencia federal. Llevar una bitácora. Sujetarse a un Plan de Manejo cuando sea necesario.
Gran Generador	Persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total al año o su equivalente en otra unidad de medida.	Su registro se realiza ante la dependencia federal. Presentar un Plan de Manejo ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Llevar una bitácora. Informar anualmente mediante la Cédula de Operación Anual <sup>5</sup> . Contar con un seguro ambiental.
Microgeneradores Domiciliarios	Los generados en los hogares, unidades habitacionales, oficinas, instituciones, dependencias y entidades, en una cantidad igual o menor a las que generan los microgeneradores.	Entregarlos a los servicios de limpia. Apegarse a lo que dicten las autoridades responsables de los servicios de limpia cuando éstas los recolecten.

Con ayuda del cuadro anterior, se desprende que la distinción entre generadores pretende un contraste en los costos de transacción y administración, de tal forma que sean proporcionales a la carga que implica su control, así como a los riesgos que entraña su manejo en relación a su volumen.

Respecto de los microgeneradores domiciliarios, si bien la ley no los menciona en esta clasificación, existen como tales, se les dejó fuera debido a que en México no existe la infraestructura necesaria para controlarlos y en

---

<sup>5</sup> Instrumento de reporte y recopilación de información de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos empleado para la actualización de la base de datos del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

caso de hacerlo su costo sería muy elevado, lo esperanza es que estos generadores lleven sus residuos a las empresas autorizadas para su manejo.

Existen algunos generadores que desglosan la cantidad producida, por tanto su categoría no es la correcta, esto lo consuman a través de plantas o instalaciones anexas al principal, incluso como filiales, lo cual rompe con el cometido que pretende la ley.

Un generador puede solicitar cambio de categoría debido a su reducción o aumento de residuos peligrosos, para lo cual debe existir una modificación en la producción durante dos años consecutivos.

### 3.2.- Autorizaciones respecto de los Residuos Peligrosos

La sobrerregulación jurídica constituye una barrera para la creación de infraestructura en el manejo de residuos peligrosos, además de que orilla a la clandestinidad y fomenta la corrupción.

Es necesario hacer un análisis del objetivo que se busca con la implementación de una autorización, las implicaciones que tendrán y si existe otra opción que permita la obtención del fin, para lo cual debe satisfacerlo de una manera mas fácil, transparente, barata y efectiva.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos establece en su artículo 50 aquellas actividades que requieren autorización por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, las cuales desplegamos a continuación:

- La prestación de servicios de manejo de residuos peligrosos.
- La utilización de residuos peligrosos en procesos productivos de incineración y co-procesamiento.
- El acopio y almacenamiento de residuos peligrosos provenientes de terceros.
- La realización de cualquiera de las actividades relacionadas con el manejo de residuos peligrosos provenientes de terceros.
- La incineración de residuos peligrosos.
- El transporte de residuos peligrosos.
- El establecimiento de confinamientos dentro de las instalaciones en donde se manejen residuos peligrosos.
- La transferencia de autorizaciones expedidas por la Secretaría.
- La utilización de tratamientos térmicos de residuos por esterilización o *termólisis*<sup>6</sup>.
- La importación y exportación de residuos peligrosos.
- Las demás que establezcan la presente Ley<sup>7</sup> y las normas oficiales mexicanas.

---

<sup>6</sup> Proceso térmico a que se sujetan los residuos en ausencia de, o en presencia de cantidades mínimas de oxígeno, que incluye la pirólisis en la que se produce una fracción orgánica combustible formada por hidrocarburos gaseosos y líquidos, así como carbón y una fase inorgánica formada por sólidos reducidos metálicos y no metálicos, y la gasificación que demanda mayores temperaturas y produce gases susceptibles de combustión.

Las autorizaciones para la importación y exportación de residuos peligrosos, se rigen por un apartado específico, debido a su importancia y complejidad, aunque dependen lógicamente de autoridad federal.

Los solicitantes deben informar entre otros aspectos las acciones a realizar, la descripción de los equipos a emplear, detallar sus sistemas de control, las medidas de seguridad a implementar y la propuesta de seguros o garantías que se llagaran a requerir. Además deberán anexar copia de la autorización de impacto ambiental.

Los plazos de resolución dependerán del grado de complejidad, los cuales van desde los 21 hasta los 45 días hábiles.

La vigencia de las autorizaciones para la disposición final de residuos peligrosos será de 25 años, las que se refieran a la reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento, gasificación, plasma, termólisis, incineración, operación de centros de acopio o transporte, será de 10 años. Las demás podrían tener una vigencia de 1 año como mínimo y 5 años como máximo, lo cual depende de las condiciones de operación propuestas.

Las autorizaciones podrán ser renovadas por periodos iguales a los plazos originales siempre y cuando la solicitud se presente en el último año de vigencia y hasta 45 días hábiles previos al vencimiento; la actividad sea la

---

<sup>7</sup> Autorización para tratamiento por incineración y térmico por termólisis, artículo 61, así como transferencia de propiedad de sitios contaminados por residuos peligrosos, artículo 71.

misma; que los residuos peligrosos no hayan cambiado y que el solicitante sea el titular de la autorización. La solicitud se resolverá en un plazo máximo de 30 días hábiles, en caso de que no haya respuesta operará la negativa ficta.

La dependencia que otorgó la autorización, puede suspenderla cuando se falsifiquen documentos o el documento original de la autorización o sus reproducciones presenten alteraciones o modificaciones en su contenido.

De igual forma puede revocar la autorización cuando:

- Exista falsedad en la información proporcionada a la Secretaría.
- Las actividades de manejo integral de los residuos peligrosos contravengan la normatividad aplicable.
- Por causas supervenientes se determine que los residuos peligrosos importados o exportados representan un mayor riesgo del inicialmente previsto.
- No se renueven las garantías otorgadas.
- No se realice la reparación del daño ambiental que se cause con motivo de las actividades autorizadas.
- Se incumpla grave o reiteradamente los términos de la autorización o el marco jurídico aplicable.

Por otra parte, parece inverosímil que se puedan transferir las autorizaciones que la autoridad otorgó, sin embargo, la ley así lo establece. Se suscita con

motivo de actos traslativos de dominio de empresas o instalaciones, escisión o fusión de sociedades, en la solicitud se elabora un documento en donde conste, bajo protesta de decir verdad, que subsisten las condiciones consideradas para el otorgamiento de la autorización original, la que se pretende transferir, que el nuevo adquirente no se encuentra sujeto a procedimientos administrativo, civil o penal.

También debe tener previo consentimiento expreso de la autoridad que expidió la autorización.

La autoridad resolverá en un plazo de 10 días hábiles, en caso contrario operará nuevamente la negativa ficta, lo cual puede ser considerado como una arbitrariedad, pues se puede dar el caso que se cumpla con los requisitos exigidos, pero que la dependencia encargada de dar el consentimiento por escrito no lo otorgue.

Si bien no son requisitos para la obtención de autorizaciones referentes a los residuos peligrosos, someterse a una auditoria ambiental voluntaria, conseguir la ISO 14000 y la correcta aplicación de las normas oficiales mexicanas, son medios para alcanzarlas.

Las autorizaciones son de funcionamiento, no de simple operación, por lo que debe existir una verificación constante por parte de la autoridad para supervisar el uso correcto.

### 3.3.- Manejo Integral de los Residuos Peligrosos

Las necesidades de las ciudades y el desarrollo tecnológico han modificado la calidad de los residuos, de ser más fácilmente asimilables al entorno ahora son indeseables en virtud de sus características desagradables o por lo perjudicial.

El temor fundado ocasiona que la población manifieste su voluntad contra proyectos para el manejo y disposición de los residuos, lo que resulta en el depósito clandestino en sitios que carecen de algún control y en consecuencia un riesgo aún mayor, esta renuencia de las comunidades se conoce con el nombre de síndrome NIMBY, *“not in my backyard”* no en mi patio trasero. Lo apropiado para evitar esta situación es mantener plenamente informada a la comunidad y hacerla participe en la negociación y autorización del proyecto, al mismo tiempo brindarle beneficios como un buen empleo.

La Ley define manejo integral como: *“Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, coprocesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social.”*<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, artículo 5, fracción XVII.

En la misma ley se establecen reglas mínimas que se desarrollan en su reglamento, sin embargo cumplirla no es una tarea sencilla. Aunado a lo anterior se deben observar los principios enumerados en el artículo 2 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Actualmente queda prohibida la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y así evitar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.

Los envases y embalajes que contuvieron residuos peligrosos serán considerados como tales, excepto que se hayan sometido a un tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final, sin embargo bajo ninguna circunstancia se podrá almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.

De igual manera queda prohibido el almacenamiento de residuos peligrosos en un periodo mayor de seis meses a partir de su generación.

Los generadores que reciclen sus residuos se sujetaran a las observaciones que la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales les indique. Asimismo quien realice tratamiento de residuos deberá notificarlo a la Secretaria, en donde se indicara los procedimientos, métodos o técnicas que se utilizan. Existen diversas normas oficiales que regulan estas actividades.

De acuerdo con el principio de responsabilidad compartida los representantes de sectores sociales deben participar en la formulación de planes y acciones tendientes a prevenir, disminuir o eliminar la emisión de contaminantes orgánicos persistentes.

Al transporte y acopio de residuos peligrosos le corresponde ineludiblemente un plan de manejo, el cual debe contener medidas para prevenir y responder de manera segura y ambientalmente adecuada posibles fugas, derrames o liberación al ambiente de sus contenidos.

Con el confinamiento se busca prevenir y reducir la propagación de los residuos. Cuando haya centros de población iguales o mayores de mil habitantes la distancia mínima para confinar residuos peligrosos no puede ser menor a cinco kilómetros, además debe estar atento al ordenamiento territorial y al desarrollo urbano. También existen múltiples normas oficiales que regulan las características de los confinamientos.

De manera expresa queda prohibido:

- El transporte de residuos peligrosos por vía aérea.
- El confinamiento de residuos líquidos o semisólidos, sin que hayan sido sometidos a tratamientos para eliminar la humedad, neutralizarlos o estabilizarlos y lograr su solidificación.
- El confinamiento de compuestos orgánicos persistentes, así como de materiales contaminados con éstos, que contengan concentraciones

superiores a 50 partes por millón de dichas sustancias, y la dilución de los residuos que los contienen con el fin de que se alcance este límite máximo.

- La mezcla de *bifenilos policlorados*<sup>9</sup> con aceites lubricantes usados o con otros materiales o residuos.
- El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras.
- El confinamiento en el mismo lugar o celda, de residuos peligrosos incompatibles o en cantidades que rebasen la capacidad instalada.
- El uso de residuos peligrosos, tratados o sin tratar, para recubrimiento de suelos.
- La dilución de residuos peligrosos en cualquier medio, cuando no sea parte de un tratamiento autorizado.
- La incineración de residuos peligrosos que sean o contengan compuestos orgánicos persistentes y bioacumulables; plaguicidas organoclorados; así como baterías y acumuladores usados que contengan metales tóxicos; siempre y cuando exista en el país alguna otra tecnología disponible que cause menor impacto y riesgo ambiental.

---

<sup>9</sup> Son compuestos clorados individuales, se les conoce por las siglas BPCs, son líquidos aceitosos o sólidos, incoloros a amarillo claro, pueden existir como vapor en el aire y no tienen sabor especial ni tienen olor. Son usados regularmente como refrigerantes y lubricantes en transformadores, condensadores y otros equipos eléctricos ya que cumplen la función de ser buenos aislantes.

### 3.4.- Responsabilidad acerca de la Contaminación y Remediación de Sitios

Los lugares contaminados significan un verdadero problema para la sociedad y gobierno, repercuten en la salud, afectan especies, provocan la pérdida de suelos, descomponen cuerpos de agua superficial y subterránea, trascienden de forma negativa en el aprovechamiento de los bienes, entre otros inconvenientes, si estos sitios están contaminados con materiales o residuos peligrosos se vuelve aún más grave.

Tropezamos con los sitios contaminados a través de verificaciones o auditorias realizadas por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, denuncias ciudadanas, de los desafortunados incidentes que ocasionan tragedias, inclusive la muerte de personas, o bien por los medios de información. Prácticamente en toda la República encontramos éstos sitios, por lo regular abandonados, y no sólo en lugares lejanos, sino también en zonas densamente pobladas<sup>10</sup>. El año pasado se registraron 297 sitios contaminados, San Luis Potosí, Estado de México y Aguascalientes fueron las entidades federativas más perjudicadas.

Remediar un sitio contaminado es un proceso administrativamente complejo y con frecuencia costoso. La ley define a la remediación como: *“Conjunto de medidas a las que se someten los sitios contaminados para eliminar o reducir los contaminantes hasta un nivel seguro para la salud y el ambiente o*

---

<sup>10</sup> Cfr. INSTITUTO Nacional de Ecología. Promoción de la Minimización y Manejo Integral de los Residuos Peligrosos. 1ª Edición, S.E. México, 1999, páginas 51 y 52.

*prevenir su dispersión en el ambiente sin modificarlos.*"<sup>11</sup> Recordemos que en la misma ley se reconoce que es más fácil y menos costoso prevenir que remediar, principio de prevención. En un afán armónico, la Ley también define sitio contaminado, riesgo, caracterización de sitios contaminados y vulnerabilidad.

La Declaración de Río de Janeiro, aprobada por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en junio de 1992, consagró el Principio Precautorio, bajo el siguiente texto: "Principio 15: Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente". Este principio debe ser incluido en el marco jurídico ambiental, ya que favorecería significativamente la protección del ambiente.

Los principios de prevención y de precaución son distintos, el principio de prevención tiende a evitar un daño futuro pero cierto y cuantificable, el principio de precaución impide la creación de un riesgo con efectos todavía desconocidos y por lo tanto imprevisibles.<sup>12</sup>

En México se han detectado dos tipos de problemas asociados a la contaminación de sitios, las denominadas emergencias ambientales y los

---

<sup>11</sup> Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, artículo 5, fracción XXVIII.

<sup>12</sup> Los residuos peligrosos deben estar sujetos a los dos principios, sin embargo el de precaución no está regulado por la ley en estudio, aunque sí en la Ley General de Vida Silvestre.

pasivos ambientales. Las emergencias ambientales son causadas por accidentes que derivan de *“...una circunstancia o evento, indeseado o inesperado, que ocurre repentinamente y que traiga como resultado la liberación no controlada, incendio o explosión de uno o varios materiales peligrosos o residuos peligrosos que afecten la salud humana o el medio ambiente, de manera inmediata.”*<sup>13</sup>

Los pasivos ambientales son causados por el uso industrial del suelo, el manejo inadecuado de materiales y residuos peligrosos, el reglamento correspondiente los define como *“...aquellos sitios contaminados por la liberación de materiales o residuos peligrosos, que no fueron remediados oportunamente para impedir la dispersión de contaminantes, pero que implican una obligación de remediación.”*<sup>14</sup>

En estos momentos está pendiente la consolidación del Sistema de Información Sistematizada sobre el Inventario de Sitios Contaminados en el país, el cual formará parte de un sistema de información de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, para apoyar en la formulación, aplicación y seguimiento de políticas e instrumentos para el manejo y la gestión ambiental de sitios contaminados, en temas como ordenamiento territorial, monitoreo ambiental, manejo de cuencas hidrográficas, estudios, investigaciones y remediaciones específicas.

---

<sup>13</sup> Reglamento de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos, artículo 132.

<sup>14</sup> Ídem.

En 2004 se implementó el proyecto en San Luis Potosí y el Distrito Federal. El sistema clasifica los sitios en cuatro categorías: potencialmente contaminados, contaminados, no contaminados y remediados.

El sistema deberá elaborar el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados, programas de capacitación y gestión en materia de remediación de sitios contaminados y establecer mecanismos de consulta ciudadana.

Los programas de remediación deben contener estudios de caracterización y evaluación del riesgo ambiental, investigaciones históricas y propuestas de remediación, esto con el fin de contar con elementos que permitan valorar los riesgos a la salud o el ambiente derivados por la contaminación del lugar y así jerarquizar prioridades y formas de llevar a cabo una limpieza efectiva. El reglamento prevé que estos pueden ser realizados por el responsable de la contaminación o por medio de responsables técnicos.

Durante el programa de remediación se realizarán muestreos para verificar el avance, el último servirá para comprobar si se cumplió con el objetivo respecto a los parámetros máximos de contaminantes establecidos en el mismo programa o en las normas oficiales mexicanas aplicables.

Los principales obstáculos para la remediación de sitios contaminados son: la carencia de recursos financieros, insuficiente desarrollo de instrumentos técnicos y los problemas derivados de las relaciones de posesión de predios.

Los responsables de la contaminación de sitios, así como los daños causados a la salud están obligados a reparar el daño y llevar a cabo acciones tendientes a la remediación del lugar. Lo anterior no los excluye de la responsabilidad penal y administrativa a que haya lugar.

De la misma forma los propietarios, poseedores o titulares de áreas concesionadas serán responsables solidarios de llevar a cabo acciones tendientes a la reparación conducente del suelo. Si es un sitio abandonado, se desconoce a los responsables o se ignora al propietario o poseedor la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales se coordinara con la entidad federativa y municipio afectado a fin de imponer medidas para la recuperación y reestablecimiento, inclusive su incorporación a un proceso productivo, sin embargo, es de la opinión publica que un sitio contaminado, especialmente con residuos peligrosos, es prácticamente imposible restaurarlo a su estado original. En el mejor de los casos si hay garantía, debido a una autorización, ésta se hace efectiva.

En caso de que se quiera transferir la propiedad contaminada por residuos peligrosos, se necesita autorización expresa de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, además necesariamente se debe hacer la anotación correspondiente en el Registro Público de la Propiedad que corresponda.

En casos extremos, donde el Ejecutivo Federal tenga que intervenir, se publicará en el Diario Oficial de la Federación una declaratoria de remediación de sitios contaminados, la cual contendrá delimitación del sitio que se sujeta a remediación, precisará superficie, ubicación y deslinde; acciones necesarias para remediar el sitio; condicionantes y restricciones a que se sujetará el sitio, los usos del suelo, el aprovechamiento, así como la realización de cualquier obra o actividad; lineamientos para la elaboración y ejecución del programa de remediación correspondiente, también contendrá la participación en dichas actividades de propietarios, poseedores, organizaciones sociales, privadas, gobiernos locales y demás personas interesadas, y plazos para la ejecución del programa de remediación respectivo.

A la fecha no se tiene conocimiento de que se haya publicado ninguna declaratoria de remediación.

### 3.5.- Importación y Exportación de Residuos Peligrosos

El tráfico internacional de residuos trata de justificarse al indicar que es fuente de empleo para el país receptor, sin embargo, a diferencia del material no peligroso, el reuso de residuos peligrosos no elimina sus características, por el contrario, puede aumentar el riesgo durante el proceso de recuperación, tanto por el tipo de residuos generados como por la forma de manejo, en consecuencia, trabajadores y comunidades pueden estar

expuestos a contaminantes y sufrir finalmente un costo ambiental y de salud al manejarlos.

La exportación de residuos peligrosos para reciclaje tiene el inconveniente de reducir el interés de las propias empresas generadoras, en disminuir o eliminar su producción, se convierte en una válvula de escape para que los generadores de países industrializados no cumplan con sus obligaciones ambientales, al trasladar sus costos ambientales a otros países.

Es preciso recordar que México suscribió el 14 de agosto de 1993 el denominado “Convenio de la Paz”, o “Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América sobre Cooperación para la Protección y mejoramiento del Medio Ambiente en la Zona Fronteriza”, el cual en su Anexo III refiere al control de los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos. Una década posterior, México se adhiere a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, con lo cual se obliga cumplir con las decisiones emanadas de este organismo internacional, entre las cuales encontramos relativas al control de los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos y los requisitos a cumplir para su autorización.

Aunado a lo anterior están los tratados internacionales referidos en el punto 2.3 de este trabajo, Convenios de Rotterdam, Basilea y Estocolmo.

De cualquier forma las disposiciones internacionales prevén que no se pueda exportar residuos peligrosos cuando los países receptores no cuenten con infraestructura ambientalmente adecuada y segura para manejarlos o se esté en contra de su regulación interna, de ahí la importancia de tener leyes estrictas respecto a la importación de residuos peligrosos.

Es importante destacar que en la Segunda Reunión de las Partes Contratantes del Convenio de Basilea sobre el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos, celebrada en Ginebra, Suiza del 21 al 25 de marzo de 1994, se dio un paso histórico al prohibir la exportación de desechos peligrosos de los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico a países no miembros, tanto en lo que se refiere a su confinamiento final como a su reciclaje o recuperación. Esta prohibición entró en vigor el 31 de diciembre de 1997.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos es más estricta, respecto a la importación de residuos peligrosos, o inclusive contraria a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente, pues mientras esta última permite la importación de residuos peligrosos para su tratamiento, aquélla establece que sólo se permitirá la importación para fines de reciclaje o reutilización, además precisa que en ningún caso se autorizará la importación de residuos que sean o estén constituidos por compuestos orgánicos persistentes, y que se podrá imponer limitaciones a la importación de residuos cuando desincentive o constituya un obstáculo para la reutilización o reciclaje de los residuos generados en territorio nacional.

Al permitir legalmente la importación de desechos peligrosos para fines de recuperación o reciclaje, México se encuentra en una situación débil y sujeto a presiones crecientes para recibir una cantidad y variedad mayor de desechos peligrosos.

Además, resulta inaceptable que México continúe con la importación de desechos peligrosos para fines de recuperación, considerándolos simples *"materiales secundarios para recuperación"* si el material a recuperar existe en el mercado nacional y si es considerado como desecho peligroso.

Para la importación de residuos peligrosos se debe estar atento al reglamento de la Ley específica, Ley de Comercio Exterior, Ley Federal de Competencia Económica, Tratados Internacionales, normas oficiales mexicanas y lineamientos de autoridades aduanales. En virtud de lo anterior, se debe tener un conocimiento vasto para importar residuos peligrosos, por tanto se presume su gran dificultad.

En caso de que se importen a México productos, equipos, maquinarias o cualquier otro insumo, para ser remanufacturados, reciclados, reprocesados y se generen residuos peligrosos mediante tales procesos, éstos deberán retornarse al país de origen, excepto que puedan ser reciclados en el país.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales debe resolver una autorización de importación o de tránsito en un lapso no mayor de veinte

días hábiles, para la autorización de exportación el término se reduce a la mitad.

Las autorizaciones para la exportación de residuos peligrosos sólo se emitirán cuando quienes las solicitan cuentan con el consentimiento previo del país importador y, en su caso, de los gobiernos de los países por los que transiten los residuos.

Tanto para la importación como para la exportación se requiere presentar una póliza de seguro o garantía que cubra cualquier contingencia y el pago de daños y perjuicios que se pudieran causar.

Cualquier incumplimiento dará lugar a negar o revocar la autorización de la importación o exportación solicitadas.

En México se han detectado importaciones de residuos peligrosos encubiertas como plaguicidas o productos de limpieza, existe un caso significativo: En marzo de 1993, activistas de Greenpeace lograron detener el envío de 532 toneladas de desechos peligrosos, que la empresa inglesa Capper Pass pensaba enviar a México a Metales Potosí, como "*escorias finas de estaño*" para que recuperara estaño. Eventualmente, Capper Pass envió los desechos a una empresa fundidora situada en Bolivia, no obstante que la comunidad de esta localidad y las organizaciones ambientalistas de la región, demandaban que los desechos fuesen regresados a su país de origen, lamentablemente los residuos se quedaron en Bolivia.

México debe estar atento a las importaciones provenientes de Estados Unidos de América debido a que es un país altamente industrializado que genera cantidades altas de residuos peligrosos, problema que se agudiza por compartir la frontera.

## Capitulo 4.- Consideraciones Generales

El hombre no solamente se ha dedicado a destruir poco a poco el *hábitat*<sup>1</sup> en el que se desarrolla, sino también ha llegado a sitios nunca imaginados para deshacerse de todo aquello que ya no le sirve, ya sea dentro del planeta o en el espacio.

Son pocos los datos que se ventilan respecto a residuos peligrosos y aún menos conocidos los referentes a la basura espacial, de igual forma son pocos los informes que la población tiene acerca de lo que son y sus efectos, el problema se agrava y el número de tragedias aumenta de forma alarmante.

Como se mencionó en el primer capítulo cuando ocurre una tragedia o una emergencia con residuos peligrosos es cuando salen a la luz, ya que los expedientes oficiales son resguardados con recelo o clasificados como reservados.

México dentro de sus carencias ubica la falta de infraestructura para el manejo y disposición del total de los residuos peligrosos generados.

Al mirar hacia el firmamento encontramos a las aves, las nubes, los aviones, observamos el Sol, la Luna, las estrellas y demás cuerpos celestes; sin embargo olvidamos que existen cerca de 4 500 toneladas de basura

---

<sup>1</sup> El hábitat de un organismo es el lugar donde vive o el lugar donde uno lo buscaría conforme a Eugene P. Odum en su libro Ecología, 3ª edición, editorial Interamericana, México, 1972, página 259.

espacial, en su mayoría satélites fuera de servicio que han sido abandonados, fragmentos de naves e instrumentos utilizados por astronautas.

Nuestro sistema solar tiene cuatro planetas con anillos<sup>2</sup> alrededor compuestos por diferentes materiales naturales a su alrededor; sin embargo, la Tierra puede ser el quinto planeta en tenerlo con la diferencia de que dicho anillo está compuesto de forma artificial por basura espacial, por tanto es imperioso evitarlo.

Estados Unidos y Rusia son los países pioneros en la explotación y exploración del espacio exterior, empero, han sido ellos quienes más lo han contaminado, en un principio por ignorancia, posteriormente por descuidos y negligencias cometidos en cada una de sus investigaciones al espacio.

El caso de la basura espacial resulta peculiar, es muy difícil determinar el número de desechos que existen en órbita a pesar de contar con radares y telescopios sofisticados, particularmente el *Gran Telescopio Canarias*<sup>3</sup> aporta mucha de la información que se conoce, a diferencia de la Administración Nacional del Espacio y la Aeronáutica de Estados Unidos<sup>4</sup> que ha mantenido la información bajo un gran hermetismo, y no es para menos, pues son quienes generan más basura espacial.

---

<sup>2</sup> Un “anillo planetario” es un conjunto de materiales situados alrededor de un planeta y solamente lo poseen Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.

<sup>3</sup> Operado por el Instituto de Astrofísica de Canarias con el decidido apoyo de la Administración del Estado y la Comunidad Autónoma Canaria, a través de los Fondo Europeo de desarrollo Regional de la Comunidad Europea, y la participación de México, a través del Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México, el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, y Estados Unidos, a través de la Universidad de Florida.

<sup>4</sup> NASA.

#### 4.1.- Accidentes ocasionados por los Residuos Peligrosos

Como ya ha sido expuesto a lo largo de esta investigación, los residuos peligrosos saltan a la vista cuando ocurren accidentes que se tienen por los mismos, y éstos tienen su origen principalmente, en la irresponsabilidad de empresas y compañías que se deshacen de sus residuos ilegalmente, así como en la falta de supervisión de las autoridades y la corrupción.

Múltiples tragedias ecológicas y a la salud humana se han documentado, en especial a partir del desarrollo industrial del siglo pasado, los efectos son devastadores, en algunos casos la devastación es total, se conocen miles de muertes en un solo suceso y los secuelas pueden ser por décadas incluso por siglos.

##### 4.1.1.- México

La industrialización de México surgió a mediados del siglo pasado, con la problemática, entre otros aspectos, de los accidentes con residuos peligrosos, debido a que las autoridades permitieron el establecimiento de grandes industrias con un marco legal deficiente. Para el año de 1992 se identificaron 22 zonas con grandes concentraciones de residuos peligrosos.<sup>5</sup> En el 2005 se publicó una relación de sitios contaminados que requerían

---

<sup>5</sup> Cfr. RIVERO SERRANO, Octavio, et al., Los Residuos Peligrosos en México. 1ª edición, Editorial Programa Universitario de Medio Ambiente, UNAM. México, 1997, página 27. Es de llamar la atención que el dato proviene de la Comisión Nacional de Cultura y Deporte, a pesar de que ya se contaba con autoridades encargadas para tal efecto.

atención urgente en los estados de Baja California, Chihuahua, Estado de México, Guanajuato, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas.<sup>6</sup>

A continuación se mencionan accidentes por descuido en el manejo de residuos peligrosos en México, algunos de los cuales han trascendido a nivel internacional.

**Caso Cromatos, Estado de México.** En 1958 inició labores la fábrica Cromatos, ubicada en el municipio de Tultitlán, dedicada a producir compuestos de cromo a cielo abierto. Durante 20 años generó más de 70 000 toneladas de residuos de cromo, fue clausurada en 1978. Ahora es un cementerio tóxico que corroe hasta el concreto, el polvo amarillo, que se percibe fácilmente, produce erupciones cutáneas, malestar estomacal y úlceras, problemas respiratorios, debilitamiento en el sistema inmunológico, daño en riñones e hígado, alteración del material genético, sangrado de la nariz, cáncer de pulmón y se han registrado casos fatales.

**Caso de Córdoba, Veracruz.** El 3 de mayo de 1991 una sorpresiva explosión atrapó en llamas las instalaciones de la empresa de plaguicidas Agricultura Nacional de Veracruz, Anaversa, en la ciudad de Córdoba, Veracruz. La inmensa nube de dioxinas, producidas por la explosión, invadió varias cuadras a la redonda. Las consecuencias durante el primer año, después de la explosión fueron 200 muertes por enfermedades

---

<sup>6</sup> Cfr. TAKAHASHI, Hiroshi. “Los 31 Sitios donde Reina la Contaminación”, en La Revista, El Universal Multimedia, México D.F., n. 076, semana del 8 al 14 de agosto de 2005, página 25.

cancerígenas y 752 personas predisuestas, cifras que con el paso de los años van en aumento.

La empresa responsable fue condenada con una multa de cien mil pesos, a pesar de ello no ha sido posible indemnizar a todos los afectados, y peor aún, la empresa calcinada, sigue en pie, lo que provoca efectos dañinos en la salud de la población aledaña, la cual sigue en espera de ser reubicada.

**Caso de Guadalajara, Jalisco.** La mañana del 22 de abril de 1992 la ciudad se sorprendió debido a una gran explosión producto de un derrame de petróleo por el alcantarillado, atribuido a la paraestatal Petróleos Mexicanos, se determinó que la causa fue un orificio encontrado en un poliducto que conducía hexano. La explosión fue la más fuerte de cuatro anteriores de menor gravedad, las cuales no fueron consideradas con la debida pertinencia. En el siniestro, según cifras oficiales, fallecieron 212 personas, 69 desaparecieron, 1470 resultaron lesionadas y se destruyeron 12.5 kilómetros de cloacas, así como 800 viviendas, 400 miniestablecimientos y 40 microindustrias.

**Caso Fine Chemical, Distrito Federal.** El 20 de febrero de 1996 una falla mecánica calentó mercaptano, aromatizante de gas doméstico, lo que provocó una grieta en las tuberías, motivo por el cual se hospitalizó a 26 personas y se evacua a más de 500.

**Caso del Golfo de California.** En la utilización de un *trazador*<sup>7</sup> químico llamado nk19, empleado en el Alto Golfo de Baja California, el 20 de abril de 1996, los efectos se dejaron ver de inmediato, el agua se volvió tonalidad ocre, 7 días después en la fauna, mató 367 delfines, 8 ballenas, 51 lobos marinos y cerca de 200 aves.

**Caso Industria Puente, Distrito Federal.**<sup>8</sup> El 7 mayo de 1996 explotó un tanque de hidrógeno donde falleció una persona, 3 se intoxicaron y 47 resultaron con heridas, 500 evacuados y cuantiosos daños materiales.

En agosto de 1996 cerraron las instalaciones del metro Tacuba y Panteones debido a derrames de gasolina provenientes de una gasolinera cercana, el suceso quedó demostrado en una presentación de estudios realizados por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales en seminarios internacionales.

**Caso Finesolli, Córdoba Veracruz.** En 1996 la planta de agroquímicos sufre un derrame debido a una falla de almacenaje, produjo un incendio que se propago a toda la empresa y generó una nube tóxica. Los resultados 5 bomberos gravemente heridos, 300 intoxicados, y 1700 personas evacuadas mediante el plan Defensa Nacional III del ejército mexicano.

---

<sup>7</sup> Sustancias que se introducen en un sistema con el fin de estudiar la evolución temporal y/o espacial de determinado proceso químico, físico, biológico o industrial, a través de su detección o medición. De esta forma, estas sustancias se comportan como verdaderos “espías”, se hace de forma prácticamente desapercibida. Son una especie de marca.

<sup>8</sup> Cfr. Principales emergencias ambientales en México en: <http://www.profepa.gob.mx/PROFEPA/InspeccionIndustrial/EmergenciasAmbientalesIndustria>

**Caso de Salamanca Guanajuato.** El municipio de Salamanca en Guanajuato, se encuentra severamente afectado. El 12 de septiembre de 2000, la empresa productora de fertilizantes Tekchmen, registró la explosión de un reactor en la planta procesadora de materias primas para medicamentos, fertilizantes e insecticidas, la cual provocó la intoxicación de 188 personas al instante y de otras 46 al día siguiente, así como el desalojamiento de unas 100 más. La alarma surgió por el penetrante olor proveniente del incendio, pues era *malathión*<sup>9</sup> en combustión, gracias a las denuncias de los pobladores, las autoridades ambientales, descubrieron que durante sus veinte años de funcionamiento eran destilados cientos de litros de agua contaminada por los residuos del proceso de producción, los cuales tenían su fin en el Río Lerma.

Aproximadamente 25000 aves acuáticas y terrestres murieron en San Francisco del Rincón Guanajuato, en abril de 1994, la causa el botulismo generado por metales pesados, plaguicidas y colorantes que eran arrojados a la Presa de Silva por las industrias.

La paraestatal Petróleos Mexicanos se convierte en un huésped incomodo de los guanajuatenses, ya que al realizar sus procesos productivos despiden dióxido de azufre, el cual repercute en su salud. Por otro lado, la Comisión Federal de Electricidad se enlista como otro enemigo contaminante, pues se detectaron desechos de arsénico destilados en el Río Lerma, se sospecha

---

<sup>9</sup> Se utiliza para propósitos agrícolas con el fin de matar y controlar insectos en cosechas y en jardines.

que es debido a la explotación de la formación profunda por medio de la Termoeléctrica.

**Caso Cytrar, Hermosillo Sonora.** En Cytrar se ubica un tiradero de desechos peligrosos que vive en el abandono desde hace más de una década, ubicado a menos de cinco kilómetros de la zona conurbada, en el sitio se encuentran cientos de tambos olvidados sin protección alguna, cuyo contenido es cianuro, arsénico, asbesto, benceno, tolueno y plomo, los que han causado diversas afecciones ambientales, el suelo en el que se encuentra el tiradero ha perdido su firmeza, y los habitantes cercanos al sitio, tienen molestias como vómito y náuseas, hasta casos graves como cáncer y anemia.<sup>10</sup>

**Otros.**<sup>11</sup> Una empresa del Estado de México cedió sus residuos para rellenar baches, los cuales contenían cromo, la consecuencia fue intoxicación de la población y la clausura de la empresa. No menos trágico resultó un caso en la Ciudad de México en la que varios infantes resultaron con quemaduras graves al momento de jugar en un campo donde se encontraban residuos peligrosos de una compañía aceitera. En la frontera norte de México se han registrado denuncias las cuales manifiestan que en la zona existe la venta de recipientes aparentemente nuevos, pero en realidad presentan residuos peligrosos, como resultado de su primer uso, en

---

<sup>10</sup> Cfr. TAKAHASHI, Hiroshi. “Los Tóxicos Calientes de Hermosillo”, en La Revista, op. cit., páginas 28 a 35.

<sup>11</sup> RIVERO SERRANO, Octavio, et al., Los Residuos Peligrosos en México. op. cit., páginas 178-180.

el que fungieron como contenedores de sustancias tóxicas o depósitos de agua altamente contaminada.

También resulta alarmante el hecho que al ser los sitios mineros grandes fuentes de residuos peligrosos, en ellos existen considerables derrames de jales derivados de esta actividad, los que tienen como destino final las aguas de los alrededores.

**Más casos con gasolina.** Tres tragedias de gran trascendencia, la primera ocurrió el 16 de febrero de 1995 en una ranchería de plátano y cacao en Tabasco, debido a la explosión de una tubería de gas amargo y gasolina murieron 7 personas y otras 16 resultaron heridas. La segunda sobrevino en Estado de México por causas similares a las anteriores, murieron 4 personas y 15 resultaron heridas. Finalmente el 26 de julio de 1996, en Chiapas durante trabajos de mantenimiento se registró una fuga de hidrocarburos, 6 personas murieron.<sup>12</sup>

#### 4.1.2.- En el Planeta

Existen países con mayor grado de industrialización que México, donde los accidentes con residuos peligrosos no son la excepción, a continuación se hace un recuento de algunos casos.

---

<sup>12</sup> Cfr. TAKAHASHI, Hiroshi. “Los Tóxicos Calientes de Hermosillo”, en La Revista, op. cit., páginas 28 a 35.

**Bahía de Minamata, Japón.** El primer problema grave de intoxicación ocurrió en Japón, cuando de 1907 y hasta 1958 la fábrica Chisso Plastic vertió desechos de mercurio en la Bahía, los que al entrar en contacto con el agua se convirtieron en metilmercurio. En 1953 inició el registro de los primeros intoxicados a causa de la ingestión de pescados contaminados con mercurio. El accidente arrojó miles de envenenados por la acumulación de mercurio, que al ingresar al cuerpo humano es imposible eliminarlo, lo que provocó la enfermedad conocida como hidrargirismo, que cambio su nombre a “enfermedad de Minamata”.

**Love Canal de Nueva York, Estados Unidos.** Con el objetivo de comunicar la parte alta con la baja del río Niágara, se inició en el año de 1892 la construcción de un canal, interrumpida por falta de presupuesto. La excavación inconclusa se utilizó como depósito de basura. En 1942 el depósito fue adquirido por Hooker Chemical, una compañía que vertió aproximadamente 20 000 toneladas de residuos peligrosos. Once años más tarde el vertedero fue colmado con arcilla, lo que permitió la construcción de una escuela y un conjunto habitacional sobre el cementerio residual. En 1978 brotaron los cimientos de dichas construcciones, lo que propició la evacuación de 900 familias y se declarara emergencia ambiental por las autoridades ambientales en 1978.

**Londres, Inglaterra.** Después de 4 días de niebla en diciembre de 1952, la niebla sulfurosa, producto de la suspensión de partículas de dióxido de azufre, mató entre 4 000 y 4 700 personas, asfixia y bronquitis las causas.

**Yusho, Japón.** En junio de 1968, un grupo de universitarios japoneses detectó e investigó aceite de arroz contaminado, sus conclusiones arrojaron que el origen fue la ruptura de un intercambiador de calor de la empresa que fabricó dicho aceite, lo que propició el envenenamiento de 2 000 personas aproximadamente. A partir del accidente la contaminación con bifenilos policlorados se denomina “enfermedad de Yusho”.

**Lekkerkerk, Holanda.** El caso de Lekkerkerk se descubrió en la década de los 70, debido a los olores extraños, detectados por los habitantes de la localidad, provenientes de los sótanos de sus hogares. Al realizarse estudios por las autoridades del país se detectaron alrededor de 5 000 barriles de residuos peligrosos enterrados, la consecuencia: unas 250 familias evacuadas y la modificación de la legislación aplicable.

**Seveso, Italia.** Pasado el medio día del 10 de julio de 1976, la ruptura del disco de un reactor de la Planta Industrie Chimiche Meda Societa Aromia, provocó una nube gaseosa de color blanquizca. El accidente destruyó la flora y fauna de unas 1800 hectáreas, así como diversas lesiones dérmicas en los habitantes de las poblaciones aledañas, se diagnosticaron 730 personas con cloroácné.

**Bhopál, India.** El 2 de diciembre de 1984, estalló un depósito con químicos de la empresa norteamericana Unión Caribe, se estima que fueron esparcidas unas treinta toneladas del químico explosivo, el cual se

descompuesto en otros gases muy tóxicos, como el fosgeno, monometilamina y ácido cianhídrico. Una nube blancuzca de gas letal recorrió cuarenta kilómetros cuadrados de la pequeña comunidad, lo que causó la intoxicación de familias enteras, ésta tragedia dejó 3 800 muertos y más de 250 000 heridos. Además, perecieron miles de cabezas de ganado y animales domésticos, todo el entorno del accidente quedó contaminado.

**Basilea, Suiza.** La madrugada del 1 de noviembre de 1986, un sorpresivo incendio arrasó con la Planta Schweizerhalle, perteneciente a la multinacional Sandoz, fue controlado siete horas después. Los efectos dañinos al medio ambiente se percibieron pocas horas después cuando las anguilas y los peces del Río Rhin aparecieron muertos, asimismo, el color del río se había tornado en un fuerte tono rojizo. La contaminación del río se debió a que los cerca de quince mil metros cúbicos utilizados para sofocar el fuego que consumía a la planta tuvo su final en dicho río, contaminándolo con cerca de mil trescientas toneladas métricas de agroquímicos. Alemania, Francia y los Países Bajos vieron afectados sus suministros de agua por tal hecho.

#### 4.2.- Efectos de los Residuos Peligrosos

El alcance, riesgo y peligrosidad de los efectos producidos por residuos peligrosos en el ambiente y en los seres vivos, depende de ciertos factores como el volumen, concentración y tiempo de exposición a los mismos. Un

residuo peligroso permanece en el ambiente debido a su resistencia a la degradación química o biológica, por ejemplo el plomo, cadmio y el mercurio.

Es de trascendental importancia el estudio de los efectos que causan los residuos peligrosos en el ambiente, al agua, suelo y aire, ya que el deterioro de los recursos tiene un precio muy alto para generaciones futuras.

La contaminación del agua por residuos peligrosos, es *ipso facto*, al entrar en combinación con agentes extraños y diversos a su composición natural, los residuos peligrosos la hacen inservible para el consumo y contacto humano.

A pesar de que el agua no es afectada solamente por residuos peligrosos, cerca del 90% de dichos residuos se ubican en estado líquido, acuoso o semi-líquido, o bien se mezclan en las descargas de aguas residuales.

Al ser las áreas industrializadas y las grandes ciudades las principales fuentes generadoras de residuos peligrosos, el agua de sus alrededores se encuentra mayormente contaminada. Además, existe el riesgo de regar cultivos con aguas contaminadas.

La contaminación del suelo por residuos peligrosos provoca la pérdida de su fertilidad, favorece la erosión, la desertificación y dispersión de los residuos, lo que rompe con su ciclo natural, puede ser de forma directa, a través de recipientes, a cielo abierto o al enterrarlos.

La contaminación atmosférica o del aire surge al momento de entrar en contacto con sustancias ajenas, por ejemplo la combustión de residuos o materiales peligrosos que implica expulsión de gases tóxicos. A diferencia de Estados Unidos de América en México no se considera a la incineración como método de reciclaje.

Los daños que puede causar la contaminación del aire, son los mismos que del agua y del suelo, ya que afectan tanto al ser humano, como a plantas y animales, se manifiesta con olores desagradables o bien con la reducción de la visibilidad.

Como se ha podido observar los efectos de la exposición a los residuos peligrosos es alarmante, repercute a todos en todas partes.

El estudio específico de los efectos de los residuos peligrosos en la salud de las personas, incluido México, no ha tenido un estudio sistemático, *“por lo cual no es posible determinar la magnitud del problema, sino sólo inferirlo a partir de la descripción de casos”*<sup>13</sup> conocidos.

Los residuos peligrosos irrumpen en los humanos a través de distintas formas, el siguiente cuadro nos muestra las rutas.

---

<sup>13</sup> RIVERO SERRANO, Octavio, et al., Los Residuos Peligrosos en México. op. cit., página 177.

<b>RUTAS POSIBLES DE EXPOSICIÓN A TRAVÉS DE DISTINTOS MEDIOS<sup>14</sup></b>	
Medio	Rutas de Exposición
Agua subterránea Superficial	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingestión directa.</li> <li>2. Contacto dérmico y/o reacción. Contacto ocular y/o reacción.</li> <li>3. Inhalación secundaria debido a usos domésticos</li> </ol>
Suelo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingestión directa (principalmente por niños de 9 meses a 5 años de edad).</li> <li>2. Absorción dérmica. Contacto ocular y/o reacción.</li> <li>3. Inhalación de sustancias volatilizadas del suelo.</li> <li>4. Inhalación de polvo arrastrado.</li> <li>5. Ingestión de contaminantes inhalados; capturados por macrófagos pulmonares barridos por las células mucociliares hacia el tracto gastrointestinal.</li> </ol>
Aire intramuros extramuros	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inhalación</li> <li>2. Diseminación de contaminantes inhalados capturados por los macrófagos pulmonares.</li> </ol>
Alimentos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingestión de plantas, animales o productos contaminados, secundaria a la ingesta de agua contaminada.</li> <li>2. Ingestión de plantas, animales o productos contaminados, secundaria a la ingesta de tierra, polvo o aire contaminados.</li> <li>3. Ingestión de plantas, animales o productos contaminados, secundaria a la inhalación, evaporación y transpiración de aire contaminado.</li> <li>4. Contacto dérmico con y/o reacción a plantas, animales y productos contaminados; contacto ocular y/o reacción.</li> </ol>
Medios diversos, lodos, sedimentos, etcétera	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingestión directa.</li> <li>2. Contacto dérmico; contacto ocular y/o reacciones.</li> <li>3. Inhalación secundaria a la volatilización o arrastre de medios diversos.</li> <li>4. Ingestión de plantas, animales y productos contaminados; ingestión secundaria al contacto con medios contaminados (exposición de residuos de materiales de construcción).</li> </ol>

El lugar donde se da el contacto entre individuo y agente contaminante, se denomina como punto de exposición.

Por ejemplo el dióxido de sulfuro, que es un gas tóxico liberado principalmente por centrales eléctricas, llega a las vías respiratorias donde es absorbido por las membranas que las recubren lo que causa una fuerte irritación y malestar. La irritación al agudizarse puede provocar la muerte, si el paciente cuenta con alguna enfermedad pulmonar en el momento de sufrir la exposición.

<sup>14</sup> Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Health Assessment Format, Guidelines and Methodology. Editorial U.S. Public Health Services, EUA, 1989.

La inhalación de los derivados del petróleo produce depresión del sistema nervioso central y afectan directamente el cerebelo, los síntomas suelen ser mareo y pérdida del equilibrio.<sup>15</sup>

Los hidrocarburos aromáticos son altamente peligrosos para la salud humana, el benceno produce la toxicidad de la médula ósea, es decir anemia aplásica<sup>16</sup> y leucemia aguda; somnolencia, mareo y pérdida del conocimiento son otros síntomas, el humo de tabaco contiene benceno, el cual se metaboliza en el hígado y produce *benzoquinonas*<sup>17</sup>, las que pueden provocar dermatitis y problemas en el sistema nervioso central. El tolueno es otro hidrocarburo aromático, enemigo del sistema nervioso central, que al ingresar al cuerpo humano produce cansancio, confusión, debilidad, náuseas, pérdida del apetito, de la memoria, de la audición o la vista.

Un ejemplo mas es el arsénico, metal que puede tener diversas vías de contacto: cutánea, que causa decoloración de la piel, aparición de callos y verrugas; aérea u oral, sus efectos son dolor de garganta, irritación en pulmones, náuseas y vómito.

El peor efecto que los residuos peligrosos pueden causar en los humanos es la muerte, ya que como se ha visto éstos son tan dañinos que algunas de las enfermedades pueden ser mortales.

---

<sup>15</sup> Cfr. ROBBINS, Stanley L., et. al., Patología Estructural y Funcional, edición 6ta. Editorial Mc. Graw Hill, Madrid, España, 2000, página 434.

<sup>16</sup> Insuficiencia de la médula ósea para producir todos los diferentes tipos de células sanguíneas.

<sup>17</sup> Pigmentos de color amarillo.

En ocasiones la exposición de dosis bajas por largos periodos hacen imposible su prevención y sólo nos queda el efecto crónico: anomalías congénitas, trastornos de la reproducción; cáncer; alteraciones inmunológicas; trastornos renales; trastornos hepáticos; enfermedades respiratorias y pulmonares; defectos neonatales y trastornos neurotóxicos.

Basta con ver un libro de medicina para conocer los efectos tan nocivos de los residuos peligrosos.

#### 4.3.- Accidentes ocasionados por la Basura Espacial

Rusos y estadounidenses no sólo han sido pioneros en la exploración del universo, “...*Dejando de lado los satélites inactivos, se estima que un 60% de la basura ha sido generada por los Estados Unidos, un 40% por la Unión Soviética y un 3% de manera conjunta por Francia, Reino Unido, Alemania, India, Japón y China*”<sup>18</sup>.

Se piensa que es muy poco probable que ocurran accidentes con basura espacial en lugares densamente poblados, ya que sólo representan el 1% del 25% que corresponde a tierra firme en la Tierra, pese lo anterior se tiene conocimiento de algunos incidentes y no cabe duda que conforme transcurra el tiempo aumentarán las contingencias.

---

<sup>18</sup> MAUREEN Williams, Silvia, Derecho Internacional Contemporáneo: La utilización del Espacio Ultraterrestre, S.N.E., Editorial Abeledo Perrot, Buenos Aires, 1990, página 38.

Los residuos espaciales crecen a un ritmo acelerado, alrededor de 175 objetos por año como resultado de 120 lanzamientos anuales. “Es asimismo significativa la afirmación *ad hoc* de Expertos de la *International Academy of Astronautics* – IAA (Academia Internacional de Astronáutica) en el sentido de que solamente un seis por ciento (6%) de los objetos espaciales catalogados constituyen satélites activos...”<sup>19</sup>

Me permito afirmar que en México es nula la información que se tiene al respecto, empero ya estamos implicados en la contaminación espacial, en el año 2000, tras 7 años de haber sido lanzado, y al completar sólo la mitad de su vida útil pronosticada, el satélite mexicano *Solidaridad I*, que ofrecía servicios al gobierno principalmente de seguridad nacional, llegó a su fin, está en suspenso su desenlace.

De 1961 a 1988 Estados Unidos y la ex Unión Soviética<sup>20</sup> situaron en órbita decenas de satélites alimentados por reactores nucleares o por pilas de plutonio; se tiene conocimiento de que existen más de 50 satélites agotados con carga nuclear alrededor del planeta y descontrolados, que se precipitarán en los próximos años, lo cual resulta una de las principales preocupaciones a nivel internacional<sup>21</sup>.

---

<sup>19</sup> MAUREEN WILLIAMS, Silvia. *El Riesgo Ambiental y su Regulación*. S.N.E. Editorial Abeledo Perrot, Buenos Aires, 1998, página 51.

<sup>20</sup> Fue un Estado Federal plurinacional, formado por distintas repúblicas europeas y asiáticas, creado como resultado del triunfo de la Revolución Rusa de noviembre de 1917 en el territorio del antiguo Imperio Ruso fundado en diciembre de 1922 y cuya disolución se produjo en diciembre de 1991.

<sup>21</sup> Anteriormente los satélites por su conformación requerían demasiada energía para navegar en el espacio, por lo que tuvieron que recurrir a reactores nucleares y pilas de plutonio. Hoy en día usan baterías que se cargan con células solares, o bien mediante generadores nucleares, que producen calor mediante la desintegración de radioisótopos, los cual genera energía eléctrica.

En enero de 1978 se produjo el peor de los accidentes registrados, cuando reingresó a la atmósfera terrestre el satélite soviético *Cosmos 954*, con un generador nuclear que al no desintegrarse completamente al entrar en contacto con la atmósfera, el artefacto generó una estela de lluvia radioactiva de 2 000 kilómetros al norte de Canadá, en virtud de este suceso lamentable los soviéticos se comprometieron a recoger los vestigios del reactor, descontaminar la zona y pagar una indemnización de 6 millones de dólares un año después. En ese mismo año, en el mes de julio, la estación espacial estadounidense *SKYLAB* cayó en el Océano Índico y al oeste de Australia cerca del pueblo Esperance, por lo que el Departamento de Estado Americano pagó una indemnización de 400 mil dólares.

En este mismo tenor, se tiene registro de cinco invenciones soviéticas que sufrieron diversos percances, la primera denominada *Cosmos 1275* la cual explotó en 1981, le siguió el *Cosmos 1402*, que cayó al océano Atlántico en enero de 1983, posteriormente está el percance del *Cosmos 1900*, el cual sufrió un accidente en una maniobra de aparcamiento en una órbita segura, lo que produjo la reentrada del mismo en septiembre de 1988. El cuarto incidente corresponde a la estación soviética *Saliut 7*, la cual estalló en febrero de 1991 y cuyos fragmentos cayeron en Argentina, finalmente el módulo lunar *Cosmos 398* sufrió un accidente en diciembre de 1995.

Los *Delta II* son una calamidad, pues no son reutilizables, se tiene conocimiento de 124 misiones exitosas hasta 2006, pero se desconocen sus

infortunios, no obstante, se sabe que en 1997 un tanque propulsor de dichos vehículos de lanzamiento, con un peso de 250 kilogramos, cayó en una granja en Georgetown, Texas, a 50 metros de sus habitantes, tres años después otro Delta colapso en Sudáfrica, y en 2001, cayeron 70 kilogramos de uno más a 240 kilómetros de Riad, capital de Arabia Saudita, de donde corresponde la imagen.



En agosto de 1996, a una velocidad de 54000 kilómetros por hora, un fragmento del cohete *Ariane*, que había estallado diez años atrás, sacó de su órbita al satélite francés espía nombrado *Cerise*.

Se sabe de trozos de naves espaciales en Argentina, Canadá y África; uno de los casos más recientes ocurrió el 1 de febrero de 2003 cuando el trasbordador *Columbia* se despedazó con sus siete tripulantes a bordo, dicha aeronave tenía como tarea reparar el telescopio Hubble<sup>22</sup> para prolongar su vida útil y aumentar su capacidad de observación; sus restos cayeron en el Océano Atlántico.

---

<sup>22</sup> En los 20 metros cuadrados de paneles solares del telescopio hay más de 700 pequeños cráteres, sin contabilizar daños sufridos en sus ventanillas, por ello es necesario realizar estas reparaciones, producto de residuos y polvo estelar.

Existen numerosos casos, como el ocurrido en noviembre de 1960, cuando partes de un satélite norteamericano cayeron sobre Cuba, lo que provocó daños a diversas propiedades y la muerte de una vaca, de la misma manera el 5 de junio de 1969, navegantes japoneses fueron sorprendidos al ser golpeados por fragmentos de un satélite soviético.

*“Conocer con la precisión suficiente el momento y lugar en que va a caer un fragmento de basura espacial es, hoy por hoy, imposible. Aunque se vigile su trayectoria, diez días antes del impacto contra la Tierra sólo se consigue una precisión de 24 horas. Y un error de 5 minutos en la hora de reentrada se traduce en un error del lugar de impacto de 2.000 km.”<sup>23</sup>*

Existen 2 proyectos que pretenden contrarrestar a la basura espacial, Inglaterra desarrolla el proyecto “SNAP” consistente en un satélite de 6 kilogramos y 33 centímetros encaminado a localizar fragmentos de metal para acoplarse a ellos y hacer que lentamente pierdan velocidad para que reingresen a la atmósfera y se desintegren, el proyecto “Orion” norteamericano que utilizaría rayos láser lanzados desde una base en la Tierra para evaporar parte de los fragmentos o desviar su trayectoria, ya sea para que entren a la atmósfera o sean desviados a otra órbita.

Por su parte “Deimos Space”, empresa aeroespacial española, ha creado un “Simulador Avanzado del Sistema de Vigilancia Espacial” que es una herramienta para la simulación del futuro Sistema de Vigilancia Espacial

---

<sup>23</sup> Citado por Amparo Lozano Mayor en <http://www.astrosafor.net/Huygens/2004/48/BasuraEspacial.htm>.

Europeo. Además, cuenta con el “Análisis de Riesgo y Mitigación de Basura Espacial”, que es un sistema creado con la intención de verificar el cumplimiento del código de conducta Europeo para la mitigación de la Basura Espacial por parte de los programas espaciales de la Agencia Espacial Europea.

Es indispensable hacer algo para evitar el incremento de residuos espaciales, en un futuro será difícil la observación del espacio, significará un esfuerzo superior para colocar satélites u objetos espaciales como las estaciones espaciales o telescopios, lo mismo ocurrirá con las misiones espaciales, además se corre riesgo de pérdida de vidas humanas debido a un impacto, tanto dentro de un vehículo<sup>24</sup> como en una caminata<sup>25</sup>, pues si bien las probabilidades son bajas, están latentes.

Los efectos de la basura espacial repercuten directamente en el ambiente, en la salud del hombre y a su exploración del espacio.

Por lo anterior queda claro que de seguir así los humanos seremos los únicos culpables de hacer que el espacio próximo sea inexplorable y no será hasta que de manera conjunta los países del mundo decidan ser ambientalmente responsables e implementen medidas y proyectos tanto tecnológicos como legales.

---

<sup>24</sup> En ocasiones no es posible maniobrar para esquivar objetos, tal es el caso de tres cosmonautas que se encontraban en la estación espacial MIR el 15 de septiembre de 1997, tuvieron que refugiarse en el vehículo de seguridad *Soyuz* debido a una alarma por el paso de un satélite norteamericano.

<sup>25</sup> Se calcula que la probabilidad de 1 impacto con un fragmento de 0.1 milímetros es cada diez días, una caminata espacial tiene una duración promedio de 6 horas. Pensar en un impacto con un objeto de mayor tamaño ocasionaría la muerte del cosmonauta.

## CONCLUSIONES

1. Determinar correctamente la clasificación de un residuo como peligrosos es de gran importancia, pues de ello depende la sujeción a un régimen riguroso de cumplir.
2. Un residuo a pesar de ser peligroso puede ser revalorizado.
3. Para que un residuo peligroso cause daño inminente e irreparable al ambiente o a la salud humana es necesario que exista cantidad suficiente liberada y la exposición de receptores vulnerables por un tiempo determinado.
4. Es imposible la no generación de residuos, por lo que debe ser prioridad minimizar su generación y buscar formas alternativas de fuentes de energía aunque el costo se incremente y que las autoridades estimulen a quienes implanten mecanismos para la reducción, minimización o reciclaje.
5. Se debe crear, o en su caso, aumentar la capacidad de las empresas que se dedican al reciclaje, minimización y confinamiento de residuos peligrosos.
6. Se debe prohibir la exportación de residuos peligrosos a México, sin excepción alguna.

7. Es necesario que la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales realice y difunda programas de prevención y reducción de generación de residuos peligrosos, donde se promueva, la sustitución de los materiales que se empleen como insumos, se fomente el reciclaje y tecnología que genere menos residuos peligrosos.
8. Es necesario que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente cumpla con sus atribuciones y en su defecto sancionar a la autoridad responsable.
9. Acabar con el rezago de las Normas Oficiales Mexicanas referentes a los residuos peligrosos y vigilar su cumplimiento.
10. Conminar a los Estados Unidos de Norteamérica a que incorpore y respete los tratados internacionales referentes a los residuos peligrosos, como son los de Basilea, Rotterdam y Estocolmo.
11. Implementar un fondo especial que sea cubierto por las empresas que generen residuos peligrosos.
12. Realizar constantes verificaciones a los grandes generadores de residuos peligrosos, ya que ellos producen el 90% del total.

13. Promover la participación de los representantes sociales en la formulación de planes y acciones tendientes a prevenir, disminuir o eliminar los residuos peligrosos, de acuerdo con el principio de responsabilidad compartida.
14. Incorporar el Principio de Precaución al marco jurídico ambiental pues favorecería la protección al ambiente.
15. Comprometer a las naciones, que envían objetos al espacio, a usar tecnología de vanguardia que permita el reingreso de sus artefactos, de manera controlada, al término de sus operaciones.
16. Iniciar con la limpieza del espacio, especialmente en las órbitas útiles, mediante transbordadores recolectores de chatarra espacial, o bien, modificar la trayectoria vía rayo láser.

## BIBLIOGRAFIA

ACEVES ÁVILA, Carla. Bases Fundamentales de Derecho Ambiental Mexicano. S.N.E., Editorial Porrúa, México, 2003.

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY. Health Assessment Format, Guidelines and Methodology. Editorial U.S. Public Health Services, EUA, 1989.

ALLABY, Michael. Diccionario del Medio Ambiente. S.N.E., Editorial Pirámide S.A. Madrid, 1984.

ALONSO GARCÍA, Enrique. El Derecho Ambiental de la Comunidad Europea. 1ª edición, Editorial Civitas, Madrid, 1999.

ANGLÉS HERNÁNDEZ, Marisol. Instrumentos de Política Ambiental sobre Residuos Peligrosos. 1ª edición, Editorial Porrúa, México, 2004.

BARBA PIREZ, Regina. La guía ambiental: 58 ensayos de expertos acerca del medio ambiente. 1ª edición, Editorial Unión de Grupos Ambientalistas, México, 1998.

BAUTISTA PAREJO, Carmen. Residuos: guía técnico-jurídica. 1ª edición, Editorial Mundi-Prensa, España, 1998.

BRAÑES BALLESTEROS, Raúl. Derecho Ambiental mexicano. 1ª edición, Editorial Universo XXI, México, 1987.

BRAÑES BALLESTEROS, Raúl. Manual de Derecho Ambiental Mexicano. Segunda edición, Editorial Fondo de Cultura Económica, México, 2000.

CABANELLAS, Guillermo. Diccionario Enciclopédico de Derecho Usual. 20ª edición. Editorial Heliasta, Buenos Aires, Tomo VII, 1981.

CARRASCO-MUÑOZ DE VERA, Carlos. Contaminación de las aguas: residuos. 1ª edición, Editorial La Ley-actualidad-, Madrid, 1997.

CARRASCO-MUÑOZ DE VERA, Carlos. Residuos; ruido y vibraciones. 1ª edición, Editorial La Ley-actualidad-, Madrid, 1996.

CORTINAS DE NAVA, Cristina. Hacia un México sin basura, bases e implicaciones de las legislaciones sobre residuos. 1ª edición, Editorial Talleres gráficos de la Cámara de Diputados, LVIII Legislatura, México, 2001.

CORTINAS DE NAVA, Cristina. Manual 1, 2, 3 y 4 para Regular Residuos con Sentido Común. 1ª edición, Editado por la Cámara de Diputados, México, 2002.

CUBEL SÁNCHEZ, Pablo. Comercio internacional de residuos peligrosos: la regulación internacional de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos. 1ª edición, Editorial Universitat de Valencia, España, 2000.

Enciclopedia Universal Ilustrada. S.N.E., Editorial Espasa-Calpe, S.A. Madrid. Tomo L, 1990.

EUGENE P. Odum. Ecología, 3ª edición, Editorial Interamericana, México, 1972.

GARCÍA SAAVEDRA, José David y Agustina Jaimes Rodríguez. Derecho Ecológico Mexicano, S.N.E., Editorial Unison, México, 1997.

GODÍNEZ ROSALES, Rodolfo. Análisis Jurídico de la Contaminación Transfronteriza por Residuos Peligrosos entre México y Estados Unidos, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Derecho, División de Estudios de Posgrado, México D.F., 2003.

Hombre, naturaleza y Ecología. 1ª edición, Editorial Plaza Jones, España, Barcelona, 1995.

HUERTA OCHOA, Carla. “*Las Normas Oficiales Mexicanas en el Ordenamiento Jurídico Mexicano*”, en Boletín Mexicano de Derecho Comparado, UNAM, IIJ, Nueva Serie, Año XXXI, n. 92, Mayo-Agosto, 1998.

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA. Bases para el diseño de un programa intersectorial para la minimización y manejo integral de residuos peligrosos en el Estado de México. S.E., Editorial SEMARNAT, México, 1999.

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA. Comunicación de riesgos para el manejo de sustancias peligrosas, con énfasis en residuos peligrosos. 1ª edición, S.E., México, 2000.

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA. Evolución de la política nacional de materiales peligrosos, residuos y actividades altamente riesgosas. 1ª edición, S.E., México, 2000.

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA. Promoción de la Minimización y Manejo Integral de los Residuos Peligrosos. 1ª Edición, S.E. México, 1999.

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA. Residuos peligrosos en el mundo y en México. S.N.E. Editorial SEDESOL, México, Series Monográficas n. 3, 1993.

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA. Residuos peligrosos en México. S.E., Editorial SEMARNAT, México, 1997.

JAQUENOD DE ZSÖGÖN, Silvia. El Derecho Ambiental y sus Principios Rectores, S.N.E. Editorial Dykinson, España, 1991.

JIMÉNEZ, Eduardo Pablo. Derecho ambiental: su actualidad de cara al tercer milenio. 1ª edición, Editorial Ediar, Argentina, Buenos Aires, 2004

JUSTE RUIZ, José. Derecho Internacional del medio ambiente. 1ª edición, Editorial McGraw Hill, México, 1999.

KRAMER, Ludwig. Derecho ambiental y Tratado de la Comunidad Europea. 1ª edición, Editorial Marcial Pons, Madrid, 1999.

LAGREGA, Michael D. Gestión de residuos tóxicos. 1ª edición, Editorial McGraw Hill. México, 1996.

LEAL, Marina, et. al. Temas ambientales: Ciudad de México. S. E., Editorial UNAM, Coordinación de investigación científica, México, 1995.

LIN COLA, Roger. Diccionario de Ecología, evolución y taxonomía. 1ª edición, Editorial Fondo de Cultura Económica, México, 1995.

MARÍN LÓPEZ A. “*La regulación de los residuos en la Unión Europea*”, en Revista de Gestión Ambiental, n. 10, 1999.

MAUREEN Williams, Silvia. Derecho Internacional Contemporáneo: La utilización del Espacio Ultraterrestre. S.N.E., Editorial Abeledo Perrot, Buenos Aires, 1990.

MAUREEN WILLIAMS, Silvia. El Riesgo Ambiental y su Regulación. S.N.E., Editorial Abeledo Perrot, Buenos Aires, 1998.

MORENO RODRÍGUEZ, Rogelio. Diccionario Jurídico. S.N.E. Editorial La Ley. Buenos Aires, 1998.

ORTIZ MONASTERIOS, Fernando, et al. Manejo de los desechos industriales peligrosos en México. S.N.E. Editorial Universo Veintiuno, México, 1987.

PIGRETTI, Eduardo A. Derecho ambiental profundizado. 1ª edición, Editorial La Ley, Argentina, Buenos Aires, 2003.

QUINTANA VALTIERRA, Jesús. Derecho Ambiental Mexicano. 1ª edición, Editorial Porrúa, México, 2000.

RED MEXICANA DE ACCIÓN FRENTE AL LIBRE COMERCIO. El manejo de residuos peligrosos en la zona fronteriza México-USA. 2ª edición, Editorial RMALC, México, 2000.

RIVERO SERRANO, Octavio, et al. La situación ambiental en México. 1ª edición, Editorial UNAM, Programa Universitario de Medio Ambiente, México, 1996.

RIVERO SERRANO, Octavio, et al. Los Residuos Peligrosos en México. 1ª edición, Editorial Programa Universitario de Medio Ambiente, UNAM. México, 1997.

ROBBINS, Stanley L., et. al. Patología Estructural y Funcional, 6ª edición, Editorial Mc. Graw Hill, Madrid, España, 2000.

RUIZ DE APODACA ESPINOSA, Ángel María. Derecho ambiental integrado: La regulación de lodos de depuración y de sus destinos. 1ª edición, Editorial Civitas, Madrid, 2001.

SÁNCHEZ GÓMEZ, Narciso. Derecho Ambiental. 2a edición, Editorial Porrúa, México, 2004.

SEGOB. Transporte, destino y toxicidad de constituyentes que hacen peligrosos a un residuo. 1ª edición, Editorial Centro Nacional de prevención de desastres, México, 1994.

SEMARNAT. 10 años: memoria; 1992-2002. La ley al servicio de la naturaleza. S.E., Editorial PROFEPA, México, 2002.

SEMARNAT. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental: Residuos peligrosos: modalidad particular. S.N.E., S. E., México, 2002.

SERRANO MORENO, José Luis. Ecología y Derecho: Principios de Derecho Ambiental y Ecología Jurídica. 1ª edición, Editorial Comares, España, Granada, 1992.

TAKAHASHI, Hiroshi. “*Los 31 Sitios donde Reina la Contaminación*”, en La Revista, El Universal Multimedia, México D.F., n. 076, semana del 8 al 14 de agosto de 2005.

TENA RAMIREZ, Felipe. Derecho Constitucional Mexicano. Edición trigésima novena. Editorial Porrúa, México, 2007.

VEGA GLEASON, Sylvia, et al. Residuos peligrosos en el mundo y en México. 1ª edición, Editorial SEMARNAT, México, 1993.

VIZCAINO MURRAY, Francisco. La contaminación en México. 1ª edición, Editorial Fondo de Cultura Económica, México, 1975.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Basura\\_espacial](http://es.wikipedia.org/wiki/Basura_espacial)

<http://www.astrosafor.net/Huygens/2004/48/BasuraEspacial.htm>

<http://www.cec.org/home/index.cfm?varlan=espanol>

<http://www.greenpeace.org/mexico/>

<http://www.iac.es/telescopes/ogs/notapress.html>

<http://www.profepa.gob.mx/PROFEPA>

<http://www.semarnat.gob.mx/Pages/inicio.aspx>