

99  
2ej.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ECONOMIA**

**IMPACTO ECONOMICO-AMBIENTAL, POR EL  
MANEJO DE LOS MATERIALES Y RESIDUOS  
PELIGROSOS EN MEXICO.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
LICENCIADO EN ECONOMIA  
P R E S E N T A N :  
MARTINEZ GUZMAN MIGUEL ANGEL  
RIVERA CAMPOS AGUSTIN**

**DIRECTOR DE TESIS: ING. JAVIER RUIZ LOPEZ**



**MEXICO, D. F.**

**1998**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

261531



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## **EL VALOR DEL CARACTER**

La energía y el trabajo obstinado superan y vencen los mayores obstáculos.

Casi no hay cosa alguna imposible para quien sabe trabajar y esperar.

Los que se duermen suponiendo que las cosas difíciles son imposibles, merecen todo el mal que les sobrevenga.

La impaciencia que parece energía y vigor del espíritu, no es más que una debilidad y un afán de sufrir. La impaciencia hace perder las más importantes ocasiones. Produce malas inclinaciones y aversiones que perjudican los más grandes intereses; hace decidir los negocios más importantes por las más insignificantes razones; oscurece el talento, rebaja el valor y hace al hombre desigual, débil e insoportable.

Los hombres de carácter son infinitamente más raros que los de talento. El talento puede no ser más que un don de la naturaleza; el carácter es el resultado de mil victorias por el hombre sobre sí mismo.

El talento es una cualidad, el carácter una virtud.

**Fánelon (1651-1715)**  
**Sacerdote y escritor francés.**

*Agradecimientos*

*Miguel Angel Martinez Guzmán*

## *Agradecimientos*

### *A mi madre*

*Te dedico este trabajo como una forma de agradecerte todo tu amor, confianza y esmero que me otorgaste desde mi niñez, apoyándome en la educación que me brindaste, con mucho esfuerzo y cariño.*

### *A mis hermanas y familiares*

*En especial a Julia Lara Martínez, quien me enseñó a leer y escribir, a Margarita Mexa Martínez que siempre me ayudo en mis tareas y en todo lo que pudo, además de brindarme su apoyo incondicional, su confianza, amor y comprensión.*

### *A mis hijos*

*Celeste Areli y Miguel Angel por darme fuerzas para terminar este trabajo.*

### *A mi esposa*

*Nohemi por ser comprensiva conmigo.*

### *A mi director de tesis*

*Gracias profesor por apoyarme y participar en este trabajo que cierra una etapa muy importante y establece las bases para despegar a otras empresas.*

*A mis amigos (José Luis, Rodolfo, Alfredo y Agustín)*

*Gracias por apoyarme en todos los momentos importantes de mi vida, incluyendo este proyecto que hoy culmina y me motiva a seguir creciendo.*

*Agradecimientos*

*Agustín Rivera Campos*

## *Agradecimientos*

### *A mis padres*

#### *Ignacio Rivera Aguilar (+)*

*Gracias papá por haber sembrado en mí la semilla de la honestidad y el trabajo; gracias "mi buen" porque ahora esa semilla ha dado fruto hasta convertirse en el roble que tú fuiste. Te quiero papá.*

#### *Esperanza Campos Fonseca*

*Gracias mamá por el amor, apoyo y comprensión que me has brindado en todas las empresas que he realizado; gracias "mivi" por enseñarme a caminar a través de la vida. Te quiero mamá.*

#### *A mis hermanos (Gregoria (+), Facundo, Gabriel y Guillermo)*

*Gracias hermanos por todo el cariño que me han dado en las diferentes etapas de mi vida; gracias "carnales" por enseñarme que la tenacidad y la convicción en las cosas que llevamos a cabo nos abren muchas puertas. Los quiero.*

#### *A mis cuñadas (Natividad y Estela) y sobrinos (Fernando, Francisco, Ignacio y Laura)*

*Gracias por dar fuerza y mantener integrada a la familia de la cual me siento muy orgulloso. Los quiero.*



*A mi director de tesis, Ing. Javier Ruiz López*

*Gracias profesor por apoyarme y participar en este trabajo que cierra una etapa muy importante; gracias por motivarme para seguir creciendo de forma integral como persona.*

*A mis amigos*

*Gracias por hacerme valorar y disfrutar las cosas más simples de la vida; gracias por sembrar en mi corazón ese sentimiento tan grande y noble que es la amistad. Los quiero.*

*Facultad de Economía*

*D. G. A. F.*

*Alejandro Álvarez M.*

*Miguel Martínez G.*

*Samuel Chávez C.*

*Alejandro Valencia R.*

*Alfredo Rodríguez A.*

*Lourdes Cámara C.*

*Marysol Hernández L.*

*Rodrigo Santiago C.*

*Leticia Pulido R.*

*Araceli Casimiro G.*

*Alejandra Gómez P.*

*Demás compañeros.*

*A mi novia, Ivonne Ramírez Lima*

*Gracias Ivonne por compartir conmigo las alegrías y sinsabores que se han suscitado durante el desarrollo de este proyecto y en mi aventura en el ámbito laboral; gracias "flaquita" por alentarme a seguir adelante. Te quiero.*

## **JUSTIFICACION**

Los problemas ambientales, se han incrementado de forma gradual a través del tiempo en el Territorio Nacional, a pesar de la constante implementación de Normas y Programas para evitar el deterioro en el medio ambiente.

Uno de los principales factores de contaminación es el manejo de los materiales y residuos peligrosos en sus diferentes formas de manejo, sobre todo en lo que se refiere al transporte de los mismos en las Vías Generales de Comunicación.

El presente trabajo, tiene como finalidad analizar la importancia de la seguridad en el país, específicamente en el renglón concerniente a los Materiales y Residuos Peligrosos; por lo que es importante conocer la Regulación para llevar a cabo el manejo de dichos materiales (medidas de prevención para accidentes, medidas de emergencia en caso de accidente), así como el impacto económico-ambiental en caso de que surja algún percance durante el tratamiento, confinamiento y transporte de los mismos.

1. Objetivos Particulares

2. Objetivos Generales

3. Hipótesis

1. **Generales** Determinar que se está haciendo en México para contrarrestar la contaminación por el manejo de materiales y residuos peligrosos, así como las repercusiones económicas y sociales por el efecto de un percance ocasionado con materiales tóxicos.

2. **Particulares** Conocer las repercusiones económicas por los efectos de un accidente con materiales tóxicos.

3. **Hipótesis** México no está preparado para resolver eficientemente los problemas ocasionados por un percance de materiales y residuos peligrosos.

## GUIÓN

### **I. Antecedentes.**

1. Introducción, pags. 1-4
2. Los residuos peligrosos en México, pags. 4-5
3. Industrias que generan DIP, pags. 5-8

### **II Marco legal (Forma Descriptiva).**

1. Marco Conceptual, pags. 10-11
2. El nuevo régimen jurídico de los residuos peligrosos, pags. 12-14
3. Organismos responsables, pags. 14-21
4. Normatividad y manejo de los residuos peligrosos, pags. 22
5. Responsabilidades en materia de residuos peligrosos, pags. 23
6. Importación y exportación de materiales y residuos peligrosos, pags. 24-30
7. Control de los residuos peligrosos, pags. 31-33

### **III Principales materiales tóxicos controlados y reglamentación específica.**

1. Descripción, pags. 35-40
2. Reglamentación específica, pags. 40-53

### **IV Repercusiones que tiene un accidente con materiales tóxicos.**

1. Accidentes más comunes con materiales tóxicos, pags. 55-60
2. Impacto económico, pags. 60-66
3. Impacto ambiental, pags. 67-75
4. Estadísticas, pags. 76-79

## **V Capacitación del personal para el manejo de materiales y residuos peligrosos.**

1. Problemas en la capacitación integral, pags. 81
2. Capacitación en el transporte terrestre, pags. 81-102

### **Conclusiones**

**Cap.**

**1**

## **ANTECEDENTES**

## 1 INTRODUCCION

Los accidentes con materiales tóxicos se han incrementado durante los últimos 15 años en el país, ocasionando severos daños en el medio ambiente y en la salud de las personas, repercutiendo de forma negativa en la economía; ya que son los ecosistemas, los bienes de las personas (casas, cultivos, terrenos, ganados, etc.) y ellas mismas, quienes resultan perjudicados como consecuencia de los derrames, explosiones y fugas ocurridos en las bodegas, ductos, así como en el transporte (entre los que se encuentran San Juan Ixhuatepec, Guadalajara y Puebla), debido a la falta de precaución y del mal manejo de las personas encargadas de estos.

Por lo tanto, la elaboración de este tema está enfocado al análisis del impacto económico-ambiental, a la normatividad aplicable (medidas preventivas y correctivas) y a la capacitación del personal que esta en contacto con los Materiales y Residuos Peligrosos; para ello investigamos los antecedentes que se tienen en el plano internacional y nacional.

La reglamentación del manejo de los residuos peligrosos tiene su origen y se da en los Estados Unidos como consecuencia de la constante preocupación por parte del público norteamericano, razón por la que se fundó en 1970 la **Agencia de Protección del Ambiente (EPA)** en los Estados Unidos.

El 22 de abril de 1970 se celebró el primer "Día de la Tierra" y la EPA se creó el 2 de diciembre, por los crecientes problemas ambientales que sufría la nación norteamericana. Uno de los ejemplos más remarcados fue del río Cuyuha en Ohio, el cual se incendió debido a los desperdicios tóxicos que lo contaminaban.

Por lo tanto la EPA fue resultado de consolidar varios programas administrativos por diferentes agencias gubernamentales como: el Departamento de Salud, Educación y Asistencia Social y el Departamento de Agricultura. Los esfuerzos de EPA básicamente se encontraban encaminados hacia la elaboración de reglamentaciones y comenzar a vigilar el cumplimiento de sus objetivos.

El enfoque en su inicio era el mejoramiento en la calidad del aire de las ciudades, del agua de los ríos, los lagos y la potable.

A finales de los setentas, los esfuerzos de EPA empezaron a rendir frutos, mejorando notablemente el aire de las ciudades, y los ríos y lagos empezaron a mostrar nuevas señales de vida. Conforme se lograban estas mejoras EPA comenzó a dedicar mayor atención a los problemas ambientales, que eran menos visibles y que estaban asociados a toxinas específicas tales como plaguicidas,

Las preocupaciones pública y política impulsaron la aprobación de nuevas leyes, como la del Superfondo y la Ley de Conservación y Recuperación de los



Recursos, que fueron aprobados con el propósito de limpiar los tiraderos abandonados y reglamentar la industria, para así evitar la descarga sin control de los desperdicios industriales.

La legislación ambiental sobre **residuos peligrosos** debería llevarse a cabo en virtud de que:

- ◆ Conforme se hacían más rígidas las leyes de aire y agua, la contaminación se transfería de estos medios a la disposición del desperdicio, principalmente en la tierra.
- ◆ El suelo y el agua subterránea contaminados eran motivo de gran preocupación y de muchos efectos adversos a la salud.

## 2 LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN MEXICO

El problema de la generación de desechos peligrosos en México comienza con su industrialización a principios de los cincuenta a raíz del proceso maquilador en la zona fronteriza, y fue hasta 1988 cuando estos residuos fueron considerados en la legislación mexicana.

Cabe señalar que existe una laguna muy grande en lo que se refiere a marco legal para los materiales y residuos peligrosos, ya que son cuarenta años en los cuales no se tiene conciencia de la peligrosidad en el manejo de estos materiales, por lo que no es difícil adivinar que durante este tiempo, el tirar los desechos peligrosos al basurero municipal, al río o al drenaje más cercano no violaba la ley.

Como consecuencia de lo anterior puede señalarse también los recursos administrativos, humano y financieros, así como la infraestructura existente que se han dedicado a enfrentar este problema, están muy lejos de ser equiparables a la magnitud actual del problema y, más lejos aún de poder enfrentar su potencial de crecimiento futuro.

### **3 INDUSTRIAS QUE GENERAN DIP**

Las zonas que generan más desperdicios en México son aquellas en las que existe un crecimiento paralelo al desarrollo industrial, y por lo tanto, que las zonas de mayor actividad industrial son también aquellas en las que se generan mayores cantidades de DIP (Desechos Industriales Peligrosos) como son: México, Monterrey y Guadalajara, las conurbaciones Coatzacoalcos; Querétaro-San Juan del Río; Córdoba-Orizaba; Puebla-Tlaxcala y la ciudad de San Luis Potosí, así como las zonas de extracción de petróleo como Campeche y Tabasco.

Por otra parte conforme a la información internacional, se puede postular que las industrias que generan mayor cantidad de DIP son: las industrias petroquímica y manufacturera de productos químicos básicos, las actividades minerometalúrgicas, la industria de pinturas, lacas y barnices, la de celulosa y papel y la de componentes electrónicos.

En lo referente a la cantidad de DIP que se generan en el país, no existen datos disponibles que permitan hacer una evaluación realista y adecuada del problema, pues adolecen de muchas deficiencias como son:

- ◊ Los datos de diversas fuentes no coinciden entre sí
- ◊ Nunca se indica cual es su origen
- ◊ Se confunde en los informes desechos industriales a secas, incluyendo los no peligrosos, con los peligrosos
- ◊ No hay estimaciones de ninguna clase sobre desechos peligrosos de origen agroquímico
- ◊ Sobre desechos peligrosos biológicos
- ◊ Desechos domésticos peligrosos

Sin olvidar estas limitantes, en el Informe General de Ecología de 1988, preparado por la Comisión Nacional de Ecología, en ese año se calculaba que en el país se

generaban 133 millones de toneladas anuales de desechos industriales, de los cuales 18 millones correspondían a DIP.

En cualquier caso no existe documentación confiable que permita establecer la magnitud de las fuentes, el porcentaje con el que contribuyen al total, el aumento anual de la generación de DIP, ni mucho menos, la composición de los DIP que se generan.

Es dudoso que con los recursos técnicos y financieros que se han destinado a este problema hasta este momento, se sepa en fecha próxima cual es la realidad de los desechos industriales en el país.

En México aún no existen todos los reglamentos y normas que son necesarios para realizar un manejo ambientalmente adecuado de los DIP. Es de esperarse, sin embargo, que el marco legal se complete en fechas más cercanas. Por otra parte, aun cuando esto se logre y dispongamos de un marco legal adecuado, **no hay que olvidar que las leyes son tan buenas como el sistema administrativo y técnico que las lleva a la práctica y vigila su cumplimiento.**

En 1988, según fuentes oficiales se podían confinar y tratar adecuadamente en México 25,000 toneladas anuales de DIP, lo que, para ese momento, representaba el 0.14% del total de los DIP que se generaban. Para 1990 se

calculaba oficialmente que se podían confinar aproximadamente el 1% del total de DIP generados.

En suma es evidente que si la capacidad instalada del país solo permite tratar una cantidad mínima total de DIP que se generan, el restante 99% prácticamente la totalidad, se almacenan o se entierran en el predio de la fábrica que los generó, se envían a los basureros municipales como basura común, se queman clandestinamente, se vierten a los drenajes municipales o se botan a basureros clandestinos.

## **MATERIALES PELIGROSOS**

Después de la explosión sucedida en Abril de 1992 en Guadalajara, Jal. El Gobierno Federal ordenó a todas las dependencias con injerencias que legislaran acerca del manejo de materiales y residuos peligrosos, por lo que en 1993 en el Diario Oficial de la Federación se publicó la Ley Federal de Metrología, que es la base pública para elaborar todas las legislaciones, no solo para el transporte de materiales y residuos peligrosos, sino para normar cualquier actividad comercial que tiene repercusión; sobre la base de esa Ley se formó el Comité Nacional de Normalización para el transporte de los materiales y residuos señalados con anterioridad, y le compete a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

**Cap.**

**2**

**MARCO LEGAL**

## 1 MARCO CONCEPTUAL

La contaminación es el resultado del desfase en la relación consumo de energía y explotación de mano de obra y materias primas, bajo un esquema de despilfarro, y desperdicio. Es la forma en la que se expresa la ineficiencia de los esquemas de producción. Por lo tanto, uno de los graves problemas a los que se enfrenta el país es el manejo de los materiales peligrosos así como los sobrantes, es decir: los residuos, que son reflejo del sistema productivo.

Los residuos peligrosos se entienden como el remanente del sistema productivo; si son susceptibles de ser reciclados, generan lo que podemos denominar la nueva industria ambiental del reciclaje y la reutilización. Sin embargo, muchos de ellos no pueden ser objeto de este proceso y se convierten en un problema.

La creciente industrialización de México ha provocado el incremento de los residuos peligrosos en un nivel que aún hoy no podemos cuantificar con exactitud. La legislación sobre el tema permaneció estancada durante mucho tiempo, el suficiente como para permitir que el problema se agudizará y requiriera de acciones urgentes. Por esto surgen las leyes que actualmente regulan los materiales y residuos peligrosos.

Los residuos desde el punto de vista jurídico, son el producto de un esquema de propiedad privada incompleto, bajo el cual, el dueño del bien después de aprovechar y consumir, puede, sin ninguna responsabilidad, desechar el sobrante. Su responsabilidad como propietario termina en el momento en que voluntariamente lo abandona.

También podemos considerar a los residuos como uno de los factores que en nivel mundial pueden ser causa de conflicto espacial, territorial.

Algunos de los problemas jurídicos que se relacionan con el tema de los residuos son:

1. Esquema de propiedad incompleto, que se deriva de la naturaleza jurídica del residuo. Es decir ¿quién es el dueño de la basura?.
2. Al ser bienes abandonados, se traslada al Estado la responsabilidad de su manejo, como prestador del servicio público de limpia y recolección de basura.
3. Bajo este esquema, no encontramos responsabilidad legal para el generador.
4. Problema de costos, que se resume en el principio de quien contamina paga, y los costos derivados de la selección, traslado y destino final de los residuos.
5. Uso del suelo y, ambientalmente, la selección de sitios de destino final, que se relaciona con la titularidad, destino y ubicación de los sitios seleccionados.
6. Prevención de los riesgos para la salud del ser humano y para el ambiente, especialmente cuando nos referimos a residuos peligrosos.



## 2 EL NUEVO REGIMEN JURIDICO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN MEXICO

### DEFINICIONES

El 22 de marzo de 1995, se inició un proceso de revisión de la **Ley General del Equilibrio Ecológico**, en el que se convocó a los diversos sectores que participan en la formulación de proyectos para reformar a la misma. La convocatoria fue girada por el Poder Ejecutivo a través de la **Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP)**, y por las Comisiones de Ecología de la Cámara de Senadores y de la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.

El 22 de octubre de 1996, fue turnada la Iniciativa conjunta presentada por el Ejecutivo y el Congreso de la Unión a través de las Comisiones de Ecología. Este proceso legislativo finalizó el 24 de octubre de dicho año, aprobándose por unanimidad las reformas a la **Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LGEEPA)** en la Cámara de Diputados y una semana después por los Senadores.

La ley contiene una serie de definiciones a aplicar para el caso de los residuos peligrosos.

En el artículo 3º se define:

**XXII.-** Material peligroso. Elementos, sustancias, compuestos, **residuos** o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o **biológico-infecciosas**;

**XXXII.-** Residuos Peligrosos. Todos aquellos **residuos**, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o **biológicas**, representan un peligro para el equilibrio ecológico o al medio ambiente.

La Ley tiene un capítulo específico para materiales y residuos peligrosos.

La regulación del manejo de estos materiales y residuos incluirá según corresponda, su:

uso,  
recolección  
almacenamiento,  
transporte,

reuso,

reciclaje

Tratamiento y disposición final.

Las normas oficiales mexicanas, contendrán los criterios y listados que clasifiquen los **materiales y residuos peligrosos** identificándolos por su grado de peligrosidad y considerando sus características y volúmenes.

### **3 ORGANISMOS RESPONSABLES**

Conforme al artículo 5º son facultades de la Federación:

VI.- La regulación y el control de las actividades consideradas como altamente riesgosas, y de la generación, manejo y disposición final de **materiales y residuos peligrosos** para el ambiente o los ecosistemas, así como para la preservación de los recursos naturales, de conformidad con esta Ley, otros ordenamientos aplicables y sus disposiciones reglamentarias.

**Esta disposición permite concluir que la regulación y control de residuos peligrosos es facultad federal; por lo tanto; es la SEMARNAP la dependencia facultada para llevar a cabo regulación y control de los residuos peligrosos a través de:**

◇ INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA (INE)

◇ PROCURADURIA FEDERAL DEL MEDIO AMBIENTE (PROFEPA)

La Secretaría en coordinación con otras dependencias facultadas para ello, expedirá las normas oficiales mexicanas en las que se establecerán los requisitos para el etiquetado y envasado de materiales y residuos peligrosos, así como para la **evaluación de riesgo e información sobre contingencias y accidentes** que pudieran generarse por su manejo, particularmente tratándose de **sustancias químicas**.

El 8 de julio de 1996 el Diario Oficial de la Federación (Primera Sección) D, se publicó el Reglamento Interior de la SEMARNAP, donde se establecen como atribuciones del INE en el artículo 54 las Siguientes:

**VIII.-** Formular y conducir la política general en materia de **residuos peligrosos** y riesgo ambiental, así como promover ante las autoridades competentes el establecimiento de políticas generales aplicables en materia de residuos urbanos, municipales e industriales no peligrosos.

**XI.-** Evaluar, dictaminar y resolver las manifestaciones de impacto ambiental de proyectos de desarrollo, que le presenten los sectores público, social y

privado, que sean de su competencia, de acuerdo con las disposiciones jurídicas aplicables.

**XII.-** Evaluar, dictaminar y resolver sobre los estudios de riesgos ambientales que presenten los responsables de la realización de actividades, altamente riesgosas en establecimientos de operación, así como dictaminar los programas de contingencia ambiental.

## **ATRIBUCIONES EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS DE BAJA PELIGROSIDAD.**

Cabe señalar que la Federación (SEMARNAP-INE/PROFEPA) tiene el control y la regulación de los residuos altamente peligrosos.

Sin embargo los residuos peligrosos considerados de **baja peligrosidad** caen dentro de la esfera estatal y municipal conforme a ciertas disposiciones.

**ARTICULO 7º** Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

**VI.-** La regulación de los sistemas de recolección, transporte, manejo, tratamiento y disposición final de los **residuos sólidos e industriales que no estén**

**considerados como peligrosos** de conformidad con lo dispuesto por el artículo 137 de la presente Ley;

**ARTICULO 8°.** - Corresponden a los Municipios, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

IV.- La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los **residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos** de conformidad con lo dispuesto en el artículo 137 de la presente Ley;

**ARTICULO 11.** - La federación, por conducto de la Secretaría, podrá suscribir **convenios o acuerdos de coordinación** con él objeto de que los **Estados o el Distrito Federal** asuman las siguientes funciones:

II.- El control de los **residuos peligrosos considerados de baja peligrosidad** conforme a las disposiciones del presente ordenamiento;

**ARTICULO 137.** - Queda sujeto a la autorización de los Municipios o del Distrito Federal, conforme a sus leyes locales en la materia y las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables, el funcionamiento de los sistemas de

recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales.

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

## **LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL Y LOS RESIDUOS PELIGROSOS**

Conforme el artículo 28 de la ley de la LGEEPA es necesario la Evaluación del Impacto Ambiental para las **Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos.**

**ARTICULO 28.** - La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar o restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

## **INVENTARIO, REGISTROS Y SISTEMA CONSOLIDADO DE INFORMACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.**

Conforme al artículo 109 bis, la Secretaría, en los términos que señalen los reglamentos de esta Ley, deberá integrar un **inventario** de emisiones atmosféricas, descargas de aguas residuales en cuerpos receptores federales o que se infiltren al subsuelo, materiales y **residuos peligrosos de su competencia**, coordinar los **registros**, que establezca la Ley y crear un **sistema consolidado de información** basado en las **autorizaciones, licencias o permisos** que en la materia deberán otorgarse.

## **RESIDUOS PELIGROSOS Y PROTECCION DE LA ATMOSFERA, EL AGUA Y EL SUELO**

**ATMOSFERA** Conforme el artículo 11 Bis, se considera fuente fija de jurisdicción federal de emisiones a la atmósfera a las plantas de tratamiento de residuos peligrosos.

**ARTICULO 11 BIS.-** Para la operación y funcionamiento de las **fuentes fijas de jurisdicción federal** que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría.



Para los efectos a que se refiere esta Ley, se consideran fuentes fijas de jurisdicción federal, las industrias química, del petróleo y petroquímica, de pinturas y tintas, automotriz, de celulosa y papel, metalúrgica, del vidrio, de generación de energía eléctrica, del asbesto, cementera y calera y de **tratamiento de residuos peligrosos**.

**AGUA** Conforme a la fracción VII del artículo 120 para evitar la contaminación del agua, queda sujetos a regulación federal o local. **El vertimiento** de residuos sólidos, **materiales peligrosos** y lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, en cuerpos y corrientes de agua.

**SUELO** Conforme el artículo 152 Bis cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectivo.

Es importante destacar el artículo 140 que señal a los residuos de **lenta degradación**.

**ARTICULO 140.** - La generación, manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberá sujetarse a lo que se establezca en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría, en coordinación con la **Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI)**.

#### **AUTORIZACION PREVIA DE LA SECRETARIA**

Conforme al artículo 151 Bis requiere autorización previa de la Secretaría:

- ◊ 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 los 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, sistemas para su reuso, reciclaje y disposición final, fuera de las instalaciones en donde se generaron dichos residuos.

#### 4 NORMATIVIDAD Y MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Conforme al artículo 150, los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

El reglamento y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el párrafo anterior, contendrán los criterios y listados que clasifiquen los materiales y residuos peligrosos indentificándolos por su grado de peligrosidad y considerando sus características y volúmenes. Corresponde a la Secretaría la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos.

Por otra parte la Secretaría en coordinación con las dependencias a que se refiere el presente artículo, expedirá las normas oficiales mexicanas en las que se establecerán los requisitos para el etiquetado y envasado de materiales peligrosos.

## 5 RESPONSABILIDADES EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

La **responsabilidad** del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde **quien los genera**. Tal y como lo señala el artículo 151.

En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

Quiénes generen, reusen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.

### PROGRAMAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

La Secretaría promoverá programas tendientes a prevenir y reducir la generación de residuos peligrosos, así como a estimular su reuso y reciclaje, conforme al artículo 152 (revisión del artículo).

## 6 IMPORTACION Y EXPORTACION DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS

Conforme al artículo 153, la importación o exportación de materiales y residuos peligrosos se sujetará a las restricciones que establezca el Ejecutivo Federal, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Comercio Exterior.

- ◊ Únicamente podrá autorizarse la importación de materiales o residuos peligrosos para su tratamiento, reciclaje o reuso, cuando su utilización sea conforme a las leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás disposiciones vigentes;
- ◊ No podrá autorizarse la importación de materiales o residuos peligrosos cuyo único objeto sea su disposición final o simple depósito, almacenamiento o confinamiento en el territorio nacional o en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, o cuando su uso o fabricación no esté permitido en el país que se hubiere elaborado;
- ◊ No podrá autorizarse el tránsito por territorio nacional de materiales peligrosos que no satisfagan las especificaciones de uso o consumo conforme a las que fueron elaborados, o cuya elaboración, uso o consumo se encuentren prohibidos o restringidos en el país al que estuvieren

destinados; ni podrá autorizarse el tránsito de tales materiales o residuos peligrosos cuando provengan del extranjero para ser destinados a un tercer país.

- ◊ El otorgamiento de autorizaciones para la exportación de materiales o residuos peligrosos quedará sujeto a que exista consentimiento expreso del país receptor;
- ◊ Asimismo, la exportación de residuos peligrosos deberá negarse cuando se contemple su reimportación al territorio nacional; no exista consentimiento expreso del país receptor; el país de destino exija reciprocidad; o implique un incumplimiento de los compromisos asumidos por México en los Tratados y Convenciones Internacionales en la Materia.

## **6.1 LEYES Y CONVENIOS NACIONALES E INTERNOS PARA LA REGULARIZACION DE PRODUCTOS TOXICOS CONTAMINANTES**

La legislación mexicana, mediante la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LGEEPA) define a los residuos peligrosos (HW) como "cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento, cuya cualidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó".

Además establece que todo HW en cualquier estado físico y debido a sus características fisicoquímicas- de acuerdo- con la clave CRETIB: corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, biológicas infecciosas o irritantes representa un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente. Los artículos 150 a 153 del Capítulo V menciona lo relacionado con la instalación y operación de sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de los residuos peligrosos, bajo la supervisión de la SEMARNAP.

El INE ha manifestado que aun no cuenta con inventario de HW. Actualmente se está trabajando en la elaboración de un inventario de residuos peligrosos a través de las instituciones federales y estatales como el INE y las delegaciones estatales de SEMARNAP.

Entre México y Estados Unidos se mantiene un activo movimiento transfronterizo de residuos peligrosos, básicamente por tres vías, de las cuales dos de ellas son legales. Unas de las vías, en los términos del artículo 153 de la LGEEPA, es que la industria maquiladora exporta sus HW a Estados Unidos; por otro lado, las empresas mexicanas, dedicadas al reciclaje importan sus desechos para sus procesos industriales, y la última vía, la ilegal, es el movimiento clandestino de estos desechos hacia México. En la frontera con Estados Unidos se han

identificado alrededor de 1673 empresas generadoras de HW, de las cuales 1408 son industrias maquiladoras y el resto son nacionales.

Los principales convenios que se han firmado en materia son:

- I. Convenio México-Estados Unidos, celebrado entre estos dos países, relativo al ambiente a la zona fronteriza (acuerdo de la paz), se firmó el 14 de agosto de 1983. El anexo III se refiere al movimiento transfronterizo de desechos peligrosos.
  
- II. Convenio de Basilea, se refiere al control de movimientos transfronterizos de HW y su eliminación. Se convino el 22 de marzo de 1989 en Basilea, mediante la firma de 116 estados y entró en vigor el 5 de mayo de 1992. En la actualidad pertenece a los 64 partes contratantes, entre ellas México.
  
- III. Plan Integral Ambiental Fronterizo (PIAF). - Celebrado entre México y Estados Unidos para tratar actividades ambientales (durante su primera etapa comprendida entre 1992 y 1994) como el movimiento transfronterizo, sitios de confinamiento y repatriación, conferencia de maquiladoras, transferencia tecnológica y comunicación. La insuficiente asistencia técnica y financiera no brindó la seguridad de continuar con los programas implementados, además de presentar una burocratización para el logro de sus objetivos.



IV. Programa Frontera XXI.- En 1994, dado que las metas propuestas inicialmente no fueron alcanzadas con éxito por el PIAF, fue sustituido por este Programa el cual anexa líneas de acción para la atención a la problemática ambiental que no contemplaba el PIAF; **manejo de sistemas de información geográfica, recursos naturales y salud**

La legislación internacional en esta materia es reciente y suele dividirse en cuatro etapas y tres áreas generales.

Las etapas consisten en regular:

- I. la producción,
- II. el transporte y la distribución,
- III. la utilización y
- IV. la eliminación;

Las áreas generales consisten en:

- I. El manejo de las sustancias tóxicas y peligrosas, los instrumentos internacionales más relevantes al respecto son las directrices de Londres para el intercambio de información acerca de productos químicos, objeto del

comercio internacional y los códigos y planes de los organismos especializados del sistema de las Naciones Unidas para el manejo de estas sustancias.

II. El regulamiento del manejo de desechos radioactivos.- Esta área se encuentra a cargo principalmente de la Agencia Internacional de Energía Nuclear (AIEN) de la ONU.

III.El manejo, disposición y eliminación de los HW.- En esta categoría el instrumento principal es el convenio de Basilea.

En el Capítulo V de la LGEEPA se establecen las disposiciones que deben respetarse en relación con la importación y exportación de HM y HW. Entre ellos están:

I. La responsabilidad del control de los movimientos transfronterizos, corresponde a la SEMARNAP.

II. La importación se hará cumpliendo las disposiciones vigentes y solo para el tratamiento de HW, reciclaje o reuso.

III.Se prohíbe el tránsito de materiales que no cumplan las especificaciones de uso o consumo, así como los restringidos en el país destinatario.

IV. La autorización de exportación queda condicionada a la aceptación o consentimiento de codificación y clasificación de mercancías, cuya importación está sujeta a regulaciones sanitarias y ecológicas. Se identifican 8 grupos más importantes de residuos peligrosos que quedan restringidos a introducirse en el país. La SEMARNAP regula la importación y exportación mediante la comisión intersecretarial para el control del proceso y uso de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas (SICOPLAFEST). También interviene la SECOFI, la SARH, la de Salud y SEDESOL.

A raíz del PIAF elaborado por México y Estados Unidos en 1990, se detectó la necesidad de desarrollar la capacidad conjunta de dar seguimiento eficientemente a los movimientos transfronterizos de HW. Ante esto las autoridades ambientales de ambos países, con fundamento en el anexo III del Acuerdo de la paz, de la LGEEPA, y de la Ley de Prevención y Recuperación de los Recursos Naturales, se han dedicado al desarrollo de un sistema computarizado denominado Haz-Track System, el cual es financiado por la EPA. Este sistema es una herramienta muy valiosa para las autoridades, sobre todo ayudará a las delegaciones de la SEMARNAP en los estados de Baja California, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas a informar al INE sobre los movimientos que autorizan (obligación publicada en el Acuerdo del 1º de enero de 1992).

## **7 CONTROL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS**

Conforme a la LGEEPA los residuos peligrosos requieren de ser controlados a partir del control de una serie de actividades

- ◇ ALMACENAMIENTO
- ◇ RECOLECCION                    **NO SE REQUIERE DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL**
- ◇ TRANSPORTE

PARA EL CASO DE:

- ◇ TRATAMIENTO
- ◇ CONFINAMIENTO                **SI SE REQUIERE DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL**
- ◇ ELIMINACION

### **TRAMITES A REALIZAR**

- I. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**
- II. ESTUDIO DE RIESGO**
- III. AUTORIZACION PARA EL MANEJO DE RESIDUOS**
- PROTOCOLO DE PRUEBAS**

Este es un requisito que se viene aplicando recientemente

Plazo

- ◆ 90 días
- ◆ Prorrogable (hasta tres veces)

Se hace

- ◆ Con diferentes cargas al vacío para determinar fugas
- ◆ Se carga el equipo al:
  - ◆ 50%
  - ◆ 75%
  - ◆ 100%

Se intenta saber:

- ◆ Si el proceso es eficiente
- ◆ Si quedan los residuos inocuos
- ◆ Si no existe riesgo en proceso

**Los resultados del PROTOCOLO DE PRUEBAS ES LA BASE PARA LA AUTORIZACION.**

Una vez que se llevaron a cabo las pruebas pertinentes señaladas en los requisitos para el manejo de los Materiales y Residuos Peligrosos, el resultado que se obtiene, se toma como indicador para conocer las condiciones en las que

se va a llevar a cabo la operación de materiales tóxicos en sus diferentes modalidades, esto es conocido como el Protocolo de Pruebas.

**Cap.**

**3**

**PRINCIPALES MATERIALES TOXICOS  
CONTROLADOS Y REGLAMENTACION  
ESPECIFICA**

## 1.- DESCRIPCION.

Se clasifican las sustancias de acorde a sus características.

**Los explosivos (clase 1) comprenden:**

I. **SUBSTANCIAS EXPLOSIVAS:** Son sustancias o mezcla de sustancias sólidas o líquidas que de manera espontánea o por reacción química, pueden desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que causen daños en los alrededores.

II. **SUBSTANCIAS PIROTECNICAS:** Son sustancias o mezcla de sustancias destinadas a producir un efecto calorífico, luminoso, sonoro, gaseoso, fumígeno o una combinación de los mismos, como consecuencia de reacciones químicas exotérmicas autosostenidas no detonantes.

III. **OBJETOS EXPLOSIVOS:** Son objetos que contienen una o varias sustancias explosivas.

Dependiendo el tipo de riesgo la clase 1 comprende algunas divisiones:



Cuando existe un riesgo de explosión de la totalidad de la masa; cuando no esta en riesgo de explosión toda la masa; los de onda expansiva, pero sin riesgo de explosión de toda la masa; los objetos sensibles que no presentan un riesgo de explosión etc.

**La clase 2, comprende gases comprimidos, refrigerados, licuados o disueltos a presión, son sustancias que:**

- I. A 50°C tienen una presión de vapor mayor de 300 kPa.
- II. Son completamente gaseosas a 20°C a una presión normal de 101.3 kPa (Kg. atmósfera).

Para las condiciones de transporte las sustancias clase 2 se clasifican de acuerdo a su estado físico como:

- ◆ Gas comprimido, aquel que bajo presión es totalmente gaseoso a 20°C.
- ◆ Gas licuado, el que es parcialmente líquido a causa de su baja temperatura.
- ◆ Gas en solución, aquel que esta comprimido y disuelto en un solvente.

Atendiendo al tipo de riesgo la clase 2 se divide en:

Gases inflamables: Sustancias que a 20°C y una presión normal de 101.3 kPa. Arden cuando se encuentran en una mezcla de 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.

Gases no inflamables, no tóxicos: Gases que son transportados a una presión no menor de 280 kPa. a 20°C.

Gases tóxicos. Se conoce que son tóxicos o corrosivos para los seres humanos por lo que constituyen un riesgo para la salud; y están fuera de los límites considerados en el Reglamento para el Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos.

**La clase 3 o líquidos inflamables**, son mezclas o líquidos que contienen sustancias sólidas o suspensión, que despiden vapores inflamables a una temperatura no superior a 60.5°C en los ensayos en copa cerrada o no superiores a 65.6°C en copa abierta. Las sustancias de esta clase son:

- I. Líquidos que presentan un punto de ebullición inicial o menor de 35°C.
- II. Líquidos que presentan un punto de inflamación (en copa cerrada) menor de 23°C y un punto inicial de ebullición mayor de 35°C.
- III. Líquidos que presentan un punto de inflamación (en copa cerrada) mayor o igual a 23°C, menor o igual de 60.5°C y un punto inicial de ebullición mayor a 35°C.

**La clase 4 o sólidos inflamables**, son sustancias que presentan riesgo de combustión espontánea, así como aquellos que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.

Atendiendo al tipo de riesgo se dividen en:

- I. Sólidos inflamables. Sustancias que no están comprendidas entre las clasificadas como explosivas pero que, en virtud de las condiciones que se dan durante el transporte, se inflaman con facilidad o pueden provocar o activar incendios por fricción.
- II. Sustancias que presentan un riesgo de combustión espontánea.
- III. Sustancias que pueden calentarse espontáneamente en las condiciones normales de transporte o al entrar en contacto con el aire y que entonces pueden inflamarse.
- IV. Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.
- V. Sustancias que por reacción con el agua pueden hacerse espontáneamente inflamables o desprender gases inflamables en cantidades peligrosas.

**La clase 5, oxidantes y peróxidos orgánicos**, son sustancias que se definen tomado en consideración su riesgo:

**Sustancias oxidantes.**

Substancias que sin ser necesariamente combustibles, pueden, generalmente liberando oxígeno, causar o facilitar la combustión de otras.

Peróxidos orgánicos: Son sustancias térmicamente inestables que pueden sufrir una descomposición exotérmica autoacelerada. Además, pueden tener una o varias de las propiedades siguientes:

- a) Ser susceptibles de una descomposición explosiva;
- b) Arder rápidamente;
- c) Ser sensibles a los impactos o a la fricción;
- d) Reaccionar peligrosamente al entrar en contacto con otras sustancias;
- e) Causar daños a la vista.

**La clase 6, tóxicos agudos (venenos) y agentes infecciosos**, son sustancias que se definen y dividen, tomando en consideración su riesgo en:

**Tóxicos agudos (venenos):** Son aquellas sustancias que pueden causar la muerte, lesiones graves o ser nocivas para la salud humana si se ingieren, inhalan o entran en contacto con la piel. Los gases tóxicos (venenos) comprimidos pueden incluirse en la clase "gases".

**Agentes infecciosos:** Son las que contienen microorganismos viables incluyendo bacterias, virus, parásitos, hongos, o una combinación híbrida o mutante; que son conocidos o se cree que pueden provocar enfermedades en el hombre o los animales.

**La clase 7, radioactivos**, para los efectos de transporte y manejo son todos los materiales cuya actividad específica es superior a 70 kBq/kg (2nCi/g) (unidades de radioactividad).

**La clase 8, corrosivos**, son sustancias líquidas o sólidas que por su acción química causan lesiones graves a los tejidos vivos con los que entran en contacto o que si se produce un escape pueden causar daños e incluso destrucción de otras mercancías o de las unidades en las que son transportadas.

**La clase 9 varios**, son aquellas sustancias que durante el transporte presentan un riesgo distinto de los correspondientes a las demás clases y que también requieren un manejo especial para su transporte, por representar un riesgo potencial para la salud, el ambiente, la seguridad los usuarios y la propiedad a terceros.

## **2.- REGLAMENTACION ESPECIFICA.**

En lo concerniente a la reglamentación específica para el tema que se está desarrollando, se tomará como base los lineamientos específicos que se detallan en el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, el cual es emitido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con coparticipación de algunas dependencias de gobierno. Este se encuentra

estructurado en nueve Títulos, en los cuales se lleva a cabo el análisis correspondiente para un correcto manejo de estos materiales, y son los que a continuación se detallan:

## **1. DISPOSICIONES GENERALES**

## **2. DEL ENVASE Y EMBALAJE**

## **3. DE LAS CARACTERISTICAS Y/O ESPECIFICACIONES, EQUIPAMIENTO Y CLASIFICACION DE LOS VEHICULOS Y UNIDADES DE ARRASTRE A UTILIZAR.**

## **4. DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD**

## **5. DEL TRANSITO EN VIAS DE JURISDICCION FEDERAL**

## **6. DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS**

## **7. DE LA RESPONSABILIDAD**

## **8. DE LAS OBLIGACIONES ADICIONALES DE LAS PARTES**

## **9. SANCIONES**

## **DISPOSICIONES GENERALES**

En estas se señalan los lineamientos para la regulación del transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos; la cual se lleva a cabo por las condiciones

normativas aplicables; exceptuando en estos lineamientos el transporte terrestre de materiales peligrosos realizado por las fuerzas armadas mexicanas. Dentro de estas disposiciones se lleva a cabo una conceptualización concreta de las partes que juegan un papel muy importante en la reglamentación de los materiales y residuos peligrosos, algunos ejemplos son:

**AUTOTRANSPORTISTA.** Persona física o moral debidamente autorizada por la Secretaría para prestar servicio público o privado de autotransporte de carga.

**DESTINATARIO.** Persona física o moral receptora de materiales y residuos peligrosos.

**EXPEDIDOR.** Persona física o moral que a nombre propio o de un tercero, contrata el servicio de transporte de materiales y residuos peligrosos.

**MATERIAL PELIGROSO.** Aquellas substancias peligrosas, sus remanentes, sus envases, embalajes y demás componentes que conforman la carga que será transportada por las unidades.

**NORMAS.** Normas Oficiales Mexicanas que expiden las dependencias competentes, sujetándose a lo dispuesto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

**RESIDUO PELIGROSO.** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas infecciosas o irritantes, representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Por otra parte sin perjuicio de la competencia de otras dependencias Federales, corresponde a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes la aplicación de este Reglamento en vías generales de comunicación terrestres. Asimismo la Secretaría podrá celebrar acuerdos para la aplicación de este Reglamento, con los gobiernos de las entidades federativas y con los municipios en los términos de la Ley de Planeación.

Para estar en posibilidades de transportar materiales y residuos peligrosos por las vías generales de comunicación, es necesario que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) así lo establezca en el permiso otorgado a los transportistas, sin perjuicio de las autorizaciones que otorguen otras dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con las disposiciones legales aplicables. Asimismo queda prohibido transportar en unidades que hayan sido autorizadas para el traslado de materiales y residuos peligrosos como son: personas o animales; productos alimenticios de consumo humano o animal; o artículos de uso personal y residuos municipales.

Cabe señalar que en situaciones muy específicas se realizan estudios para conocer que tan factible es transportar otro tipo de bienes en unidades que hayan estado en contacto con materiales o residuos peligrosos, de acorde a las necesidades que se tengan, por lo que, se ajustará a la norma que a efecto se expida.



## **DEL ENVASE Y EMBALAJE.**

Las características que deben contener los envases y embalajes donde se transportan los materiales y residuos, se aplican básicamente a los que son nuevos y reutilizables, exceptuando aquellos que contengan sustancias de la clase 7 (radioactivas); gases comprimidos, refrigerados, licuados y aquellos cuya masa neta exceda los 400 kg. o 450 litros. Por otra parte los envases y embalajes de sustancias y residuos peligrosos deberán cumplir con la clasificación, tipos y disposiciones de las normas correspondientes; asimismo deberán ser inspeccionados por el expedidor de la sustancia o residuo peligroso, observando que estén cerrados para no sufrir fugas y que tengan la resistencia suficiente para soportar la presión interna que pudiera desarrollarse en condiciones normales de transporte y circunstancias especiales, de acuerdo a la norma que a efecto se expida.

Con el propósito de identificar a distancia las sustancias o residuos peligrosos y reconocer su riesgo, así como la designación oficial para su transporte, cada envase y embalaje deberá contar con la etiqueta o etiquetas correspondientes, cuyas características estarán señaladas en las normas respectivas.

## **DE LAS CARACTERISTICAS, ESPECIFICACIONES Y EQUIPAMIENTO DE LOS VEHICULOS MOTRICES Y UNIDADES DE ARRASTRE A UTILIZAR.**

Se analizan los vehículos motrices y unidades de arrastre que se utilizan para el transporte y manejo de los materiales peligrosos, señalando que se debe cumplir con las normas emitidas al respecto. Los autotanques, unidades de arrastre, recipientes intermedios para granel y contenedores cisterna deberán construirse o reconstruirse de conformidad con las normas respectivas, las que establecerán los estructurales, componentes y revestimientos que se deban utilizar, los que deban ser compatibles con las substancias o residuos a transportar y con características tales que no alteren o modifiquen sus propiedades, además dichas unidades deberán contar con aditamentos de emergencia y dispositivos de protección, a fin de ofrecer la máxima seguridad, debiendo sujetarse al proceso de certificación y verificación.

El constructor deberá conservar por el tiempo que determine la Secretaría y en su caso proporcionar a esta o la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, el informe relativo a las pruebas a que hayan sido sometidos los autotanques, carros tanque, recipientes intermedios para granel y contenedores cisterna, en el que se indiquen los resultados contenidos. Para su identificación, los camiones, las unidades de arrastre etc., tendrán una placa de metal inoxidable permanentemente fija en un lugar de fácil acceso para la inspección. Además

deberán tener 4 carteles que identifiquen el material y residuo peligroso que se transporta.

## **DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD**

Una de las tareas más importantes en el transporte de los materiales y residuos peligrosos consiste en la inspección de las unidades donde se lleva a cabo el transporte de los mismos, con el propósito de verificar las condiciones de seguridad en las que se trabaja. Durante las inspecciones técnicas se comprobarán las condiciones en que se encuentra los materiales de fabricación elementos estructurales, componentes y accesorios, verificándose que brinde la seguridad adecuada. Estas deberán realizarse en los periodos establecidos para que el efecto fije la Secretaría y serán independientes a las que corresponda realizar a las demás dependencias competentes; asimismo se supervisarán las condiciones mecánicas y de mantenimiento de las unidades, las cuales se realizarán cuando la Secretaría lo considere pertinente; cuando no se pueda llevar a cabo la inspección, por las características propias del material o residuo, en otro lugar que no sea su origen, la empresa transportista llevará la unidad a su destino final, en donde podrá descargar y se procederá a la inspección correspondiente. Los transportistas están obligados a proporcionar y llevar un control del mantenimiento preventivo y correctivo a sus unidades; así como un registro de los materiales y residuos peligrosos transportados.

Es menester en el transporte verificar como se acondiciona la carga para evitar cualquier percance como los embarques que no estén debidamente acondicionados para su transportación que no sean cargados conforme a lo previsto en las normas correspondientes, no deberán ser aceptados para su traslado.

Dentro de las condiciones que se establecen para un mayor control en cuanto a seguridad se refiere, es muy importante conocer y tener en orden todo lo que concierne a la documentación específica para los operadores de las unidades motrices y vehículos de arrastre; para ello el transportista y el expedidor de la carga, deberán tener las autorizaciones correspondientes que en el ámbito de su competencia emitan la Secretaría y demás dependencias del Ejecutivo Federal.

El fabricante de sustancias o generador de residuos peligrosos deberá proporcionar la descripción e información complementaria del producto que se transporte la que estará a disposición del transportista y las dependencias competentes que la requieran.

En el traslado de materiales y residuos peligrosos será obligatorio que en la unidad de transporte se cuente con los siguientes documentos: a) documentos de embarque del material o residuo peligroso; b) Información de emergencia en transportación", que indique las acciones a seguir en caso de suscitarse un

accidente, de acuerdo al material o residuo peligroso de que se trate; c) documentos que avalen la inspección técnica de la unidad; d) manifiesto de entrega, transporte y recepción; e) autorización respectiva, para el caso de exportación e importación de materiales peligrosos; y f) manifiesto para casos de Derrame de Residuos Peligrosos por Accidente, dando aviso de inmediato de los hechos a la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL).

Será obligatorio además de lo anterior, que en la unidad de autotransporte se cuente con los siguientes documentos: licencia federal de conducir; bitácora de horas de servicio del conductor; bitácora del operador relativa a la inspección ocular diaria de la unidad; póliza de seguro individual; y documento que acredite la limpieza y control de remanentes de la unidad, cuando esta se realice.

La Secretaría en coordinación con la Secretaría de Gobernación, y demás dependencias competentes, autoridades estatales y municipales, así como fabricantes e industriales que produzcan, generen y utilicen sustancias o residuos peligrosos y los transportistas de los mismos, establecerán el Sistema Nacional de Emergencia en transportación de materiales y residuos peligrosos. Este tiene por objeto proporcionar información técnica y específica sobre las medidas y acciones que deben adoptarse en caso de algún accidente o incidente, durante el transporte de materiales y residuos peligrosos. El Sistema funcionará las 24 horas del día. Cuando recibe información de alguna emergencia de

transporte de materiales y residuos peligrosos, se alertará de inmediato a la Policía Federal de Caminos y Puertos, al Gobierno de la entidad federativa y las autoridades municipales donde aquellas sucedan y en su caso a la Secretaría de Gobernación a fin de poner en marcha los operativos de protección civil existentes para la salvaguardia de la población, sus bienes y entorno.

### **DEL TRANSITO EN VIAS DE JURISDICCION FEDERAL**

Se establecen cuales son las condiciones en las que se realizará el tránsito en las vías de Jurisdicción Federal, en el que se hace mención que durante el traslado de los materiales y residuos peligrosos, no deben abrirse por ningún motivo, los camiones o trenes no deben hacer paradas injustificadas en poblados, ya que tienen caminos específicos para el transporte (libramientos periféricos cuando estos existan). Asimismo se detalla que cuando se enfrenten a condiciones adversas climatológicas, (lluvia, neblina, vientos fuertes) deben tomar las precauciones correspondientes, como son: no estacionarse en pendientes, hacerlo a un lado de la carretera colocando señalizaciones para evitar percances con otros transportes

Por otra parte se prohíbe purgar al piso o descarga en el camino, calles o instalaciones no diseñadas para tal efecto; así como ventear innecesariamente cualquier tipo de material o residuo peligroso. En caso de ocurrir un

congestionamiento vehicular o se interrumpa la circulación, el conductor de la unidad deberá solicitar al personal responsable de la vigilancia vial, prioridad para continuar su viaje, mostrándole la documentación que ampara el riesgo sobre el producto que se transporta, a fin de que el mismo adopte las precauciones del caso. Si ocurriese una descompostura mayor de la unidad motriz, el operador y la empresa transportista deberá sustituir a la brevedad por otra que cuente con los requisitos físicos y mecánicos de operación.

## **DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS**

Del transporte de residuos peligrosos deberá efectuarse conforme a la clase de substancia peligrosa de que se trate y que de origen al residuo. Asimismo, para establecer el destino final del residuo peligroso deberá sujetarse a las normas que se expidan. Las empresas de transporte terrestre que generen cualquier remanente peligroso por lavado o descontaminación de las unidades utilizadas para el transporte de alguna substancia peligrosa deberá apegarse a las normas que expida la Secretaría de Desarrollo Social. En la carta porte se establecerá claramente el destino final del residuo generado y se notificará a las autoridades correspondientes. El propietario o generador del residuo peligroso quedará obligado a cerciorarse de que el sistema de transporte y las instalaciones del destinatario de la carga, estén autorizados por la Secretaría de Desarrollo Social. Para el traslado de residuos peligrosos la unidad a utilizar deberá cumplir con las

especificaciones de construcción determinadas para el transporte de materiales, de acuerdo a la norma correspondiente.

## **DE LA RESPONSABILIDAD**

Los transportistas, expedidores o generadores de los materiales o residuos peligrosos, deberán contratar un seguro que ampare los daños que puedan ocasionarse a terceros en sus bienes y personas, ambiente, vías generales de comunicación y cualquier otro daño que pudiera generarse por la carga en caso de accidente de conformidad con la normatividad respectiva. El seguro deberá amparar el traslado de la carga desde el momento en que salga de las instalaciones del expedidor o generador hasta que se reciban en las instalaciones señaladas como destino final. La cobertura mínima de los seguros para cada riesgo del material o residuos peligroso de que se trate se determinará conjuntamente por las autoridades involucradas, en función del tipo de material que se transporta, cantidad o volumen de la carga, y alcance de los daños que pudieran provocar los materiales. La carga y descarga de materiales y residuos peligrosos quedará a cargo de los expedidores y destinatarios respectivamente, por lo que estos deberán de tomar las medidas necesarias para evitar accidentes.



## DE LAS OBLIGACIONES ESPECIFICAS

Para el transporte de materiales y residuos peligrosos, el expedidor tendrá como obligaciones: cerciorarse que los envases y embalajes cumplan con las especificaciones de fabricación estipuladas en las normas correspondientes; Identificar los materiales y residuos con las etiquetas y carteles correspondientes en los envases, embalajes y unidades de transporte; proporcionar la "Información de Emergencia de Transportación" del material o residuo transportado conforme a lo que estipula el Reglamento de transporte de materiales y residuos peligrosos; proporcionar al transportista los carteles que deberá instalar en las unidades, de acuerdo al material o residuo peligroso de que se trate etc. Todo esto con el fin de llevar a cabo las tareas relacionadas con los citados materiales para evitar percances que pudieran poner en riesgo la salud y el medio ambiente.

El personal y conductores que intervengan en el transporte de materiales y residuos peligrosos deberán contar con una capacitación específica y actualización de conocimientos, debiendo realizarse en centros especialmente diseñados y con programas de capacitación autorizados por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

## SANCIONES

Las sanciones económicas aplicables por infracciones al Reglamento, van desde cien hasta dos mil días de salario mínimo. Para la imposición de sanciones administrativas, se tomará como base el salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, en la fecha en que se cometió la infracción. Para determinar la sanción se deberá considerar la condición económica y el carácter intencional del infractor, si se trata de reincidencia y la gravedad de la infracción. La aplicación de sanciones económicas y administrativas, será independientemente de las que impongan otras dependencias del Ejecutivo Federal en el ejercicio de sus funciones o de la responsabilidad civil o penal que resulte.

Cabe señalar que en investigaciones realizadas por este equipo de trabajo, se encontró información referente a la propuesta de la nueva conceptualización para el Reglamento de Materiales y Residuos Peligrosos, que está en proceso de aprobación.

Cap.

**4**

**REPERCUSIONES QUE TIENE  
UN ACCIDENTE**

## **1.- ACCIDENTES MAS COMUNES**

Dentro de la investigación para la elaboración del presente trabajo, acudimos a la Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ) con el propósito de recabar información actualizada referente a los accidentes que han ocurrido con materiales tóxicos; la ANIQ cuenta con un sistema de información que le permite llevar un registro de los mismos.

### **SISTEMA DE EMERGENCIA EN EL TRANSPORTE DE LA INDUSTRIA QUIMICA (SETIQ)**

Este sistema comenzó a operar el día 28 de agosto d 1991, el cual se encarga de atender emergencias y consultas sobre la transportación de materiales y residuos peligrosos.

La calidad del servicio del SETIQ, sigue siendo el principal apoyo en la consolidación de su presencia y su colaboración con el Sistema Nacional de Protección Civil y la Secretaría de Gobernación. En esta línea se concertó con las Secretaría de Gobernación y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la firma de convenio que reconoce al SETIQ como parte integral del Sistema de Emergencias de Transportación de Materiales y Residuos Peligrosos.

Así como la firma de convenio con la SEDESOL para la reproducción de la Guía de Respuestas Iniciales en caso de Emergencias ocasionadas por materiales peligrosos (HM).

Durante 1994 se incrementó la difusión del SETIQ realizándose 21 presentaciones del Sistema para las instituciones públicas y privadas en la república. Esto se vio reflejado en la atención de emergencias y consultas, ya que fueron atendidas eficazmente 77 llamadas de emergencia hasta el 12 de diciembre y 3980 llamadas de consulta.

Ante la necesidad de contar con el personal capacitado y calificado para el manejo de HM y HW, así como en la respuesta a emergencias en transporte, el SETIQ, capacitó a más de 3850 personas tanto del sector público como del privado. En este sentido para validar oficialmente los cursos impartidos por la Asociación de la Industria Química (ANIQ) en materia de transporte de HM y brigadas de respuesta a emergencia con HM se obtuvo su registro ante la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STyPS).

Hasta la fecha, se han incorporado más de 30 empresas al SETIQ, no asociados de ANIQ y día tras día el número de empresas interesadas en pertenecer al sistema es mayor.

## BASE DE DATOS

El SETIQ cuenta con 46 bases de datos en inglés, la cuales cuentan con los siguientes tópicos entre otros:

- I. Información Química.- Información detallada sobre comportamiento de químicos puros. Substancias naturales y mezclas. De esta información se tiene disponibles 1279 registros y más de 8000 términos.
- II. Hojas de seguridad de materiales.- De esta información se tienen disponibles, 85,260 registros y más de 130,496 términos entre los cuales puede estar el producto deseado.
- III.Regulación sobre productos químicos tóxicos.- Información concerniente a químicos en el ambiente. De esta información se tienen disponibles 859 registros y más de 3,491 términos.
- IV.Sistema de Información de Respuesta y Riesgos Químicos.- Fuente de respuesta y emergencia involucradas en el transporte de HM, vía marítima. De esta información se tienen disponibles 1,305 registros y más de 4,701 términos.

V. Substancias peligrosas.- Listado de substancias peligrosas, derecho a saber.

De esta información se tienen disponibles 1,054 registros.

VI. Transportación de HM.- Información regulatoria y otra información relacionada

para el transporte de HM. Provee de nombres de embarque apropiados, N° de identificación, clasificación de riesgos, cantidades reportables, así como provisiones para el transporte. De esta información se tienen disponibles 3,888 registros.

VII. Productos registrados como pesticidas.- Se incluye información sobre

productos usados en la agricultura, pesticidas para silvicultura, preservativos para madera y desinfectantes. De esta información se tienen disponibles 8,241 registros y más de 13,000 términos.

VIII. Substancias domésticas o no domésticas.- Información de substancias cuya

acción es de protección para el ambiente. De esta información se tienen disponibles 66,409 registros.

IX. Información sobre salud y seguridad ocupacional.- Estudios recientemente

realizados. Referencias de literatura internacional, directorio y organizaciones que hacen investigaciones sobre prevención de riesgos, regulaciones y

directorio de legislaciones. De esta información se tienen disponibles 1,561 registros y más de 16,000 términos.

X. Niveles de ruido.- mediciones de los diferentes equipos en varias industrias para atenuar los niveles de ruido. De esta información se tienen disponibles 2,482 registros y más de 4,000 términos.

XI. Reportes fatales.- Información acerca de las circunstancias que rodean las muertes relacionadas con el trabajo. De esta información se tienen disponibles 2,547 registros y más de 23,310 términos.

XII. Información de sustancias químicas de efectos tóxicos.- Provee de información toxicológica relevante, clasificaciones de riesgo, límites de exposición ocupacional internacionales, información regulatoria, información de estudios de exposición ocupacional, referencias para métodos y revisiones analíticas. De esta información se tienen disponibles 136,696 registros y más de 376,739 términos.

## **MATERIALES DE APOYO ELABORADOS POR SETIQ**

La ANIQ, como parte del material de apoyo para cumplir las regulaciones que la SCT ha implementado, tiene ya a su disposición el "Manual de Acciones Seguras



para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos”, el cual contiene la información necesaria para realizar el transporte de HM en las mejores condiciones posibles. Dicha información comprende, tanto disposiciones del “Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y sus normas como recomendaciones de expertos en el transporte de materiales peligrosos”.

De los accidentes más comunes con materiales tóxicos se llevó a cabo la elaboración de la información estadística que se presenta en el punto 4 de este capítulo.

## **2.- IMPACTO ECONOMICO**

El deterioro ambiental surge por causas eminentemente económicas. Por diversas razones los agentes económicos están en posibilidad de transferir parte o la totalidad del costo de sus acciones a otros segmentos de la población, sin existir de por medio una compensación. Al no impactar estos costos sobre los agentes que los originan no existe ninguna motivación o incentivo para que estos cambien su conducta e intenten reducir el costo que sus acciones imponen sobre el bienestar de la sociedad en su conjunto.

Los costos ambientales son percibidos ampliamente, por su naturaleza es difícil medirlos, no obstante algunas estimaciones recientes sugieren que estos costos pueden ser significativamente elevados. En un estudio realizado por el Banco Mundial se calculó el costo monetario de la erosión, la contaminación del agua y el suelo, sobreexplotación de los mantos acuíferos en toda la república mexicana así como el costo de la contaminación atmosférica de la Ciudad de México. en el se indica que las pérdidas económicas por la reducción de la fertilidad natural de la tierra, a causa de la erosión son de al menos 1000 millones de dólares anuales

Los problemas ambientales ocasionados por el manejo de los materiales y residuos peligrosos, son una parte determinante en esta contaminación ambiental, y han repercutido de una forma incisiva en el entorno económico del país, como se ha podido constatar en algunos casos explícitos, por ejemplo Guadalajara y San Juan Ixhuatepec recientemente.

Al respecto los costos en materia de asistencia médica para las personas que han estado expuestas, o que han sido participes en accidentes con estos materiales son muy elevados, asimismo, los ecosistemas sufren severos daños que impiden su optimización; por lo que, en estas condiciones el uso del suelo y mantos acuíferos disminuyen su potencial para ser utilizados, afectando de una forma muy importante a la economía del país.

Dentro de la investigación que llevamos a cabo para observar el impacto económico por el manejo de estos materiales en las diversas dependencias gubernamentales, así como de las empresas que participan en la elaboración de la normatividad, reglamentación y transporte de los mismos (INE, SEMARNAP, SCT, ANIQ, INTERMEX), encontramos información genérica de los costos representativos de los efectos causados por problemas con los citados materiales y residuos.

Como primer punto para la evaluación respectiva del impacto económico, se obtuvo una relación de las compañías aseguradoras, las cuales manejan una serie de rubros donde se encuentran los que pertenecen al transporte de materiales y residuos peligrosos.

A continuación presentamos la relación de las compañías aseguradoras que participan con las empresas que trabajan los materiales peligrosos:

CUADRO N° 1 RELACION DE COMPAÑIAS ASEGURADORAS

Compañías	Seguro Obligatorio Transporte Terrestre Carga Federal	Seguro Obligatorio Transporte Terrestre Materiales Y Residuos Peligrosos	Seguro Obligatorio Transporte Terrestre Carga Federal E.U.A./Can.	Seguro Obligatorio Transporte Terrestre Materiales Y Residuos Peligrosos E.U.A./Can.	Porcentaje del total
1. CBI. Seguros S.A.	X	X	X	X	
2. Latinoamericana Seguros S.A	X	X	X	X	
3. Liberty Ver. Cia. de Seguros S.A.	X	X	X	X	
4. Seguros Inbursa S.A.	X	X	X	X	
5. Seguros M. de México S.A.	X	X	X	X	
6 Seguros Probursa S.A.	X	X	X	X	
Subtotal					21.43
1. Seguros Tepeyac S.A.	X	X	X		
Subtotal					3.57
1. Abaseguros S.A.	X	X			
2. Allianz México S.A.	X	X			
3. Anglo Mexicana de Seguros S.A.	X	X			
4. Aseguradora Interacciones	X	X			
5. Aseguradora Invermexico S.A.	X	X			
6. Aseguradora Mexicana	X	X			
7. General de Seguros	X	X			
8. Grupo Nacional Provincial S.A.	X	X			
9. Seguros del Centro	X	X			
10. Seguros Comercial América	X	X			
11. Seguros Margen S.A.	X	X			
12. Seguros Monterrey Aetna	X	X			
13. Seguros la Territorial	X	X			
14. Zurich Compañía de Seguros S.A.	X	X			
Subtotal					50.00
1. Seguros Renamex S.A.	X				
2. Seguros Serfin S.A.	X				
Subtotal					7.14
1. El Aguila Cia. de Seguros					
2. Chubb de México					
3. Seguros Atlas S.A.					
4. Seguros Cigna S.A.					
5. Seguros Interamericana					
Subtotal					17.86
TOTAL					100.00

Manejan los 4 tipos de seguro	6
Manejan los 3 primeros tipos de seguro	1
Manejan los 2 primeros tipos de seguro	14
Manejan el 1er. tipo de seguro	2
No manejan ningún tipo de seguro	5
Total de Compañías	28

Fuente : Elaboración de la ANIQ (Asociación Nacional de la Industria Química)

Cabe señalar que fue imposible obtener los montos correspondientes al tema en comentado (compañías de seguros); por lo que, para realizar la evaluación tomamos como base el cuadro denominado "Sumario de los principales costos ambientales en México", mismo que se adquirió en el INE.

**CUADRO N° 2 SUMARIO DE LOS PRINCIPALES COSTOS AMBIENTALES EN MÉXICO.**

Problemas	Efectos potenciales Producción/salud	Costos-anales (de Dis. USA)
Erosión del Suelo	Pérdida de productividad agrícola.	1,200 Mill.
Efectos a la Salud por cont. atmosférica Cd. de México	Particulares; Morbilidad (restricción en la actividad diaria por enfermedades respiratorias).	360 Mill.
	Particulares: Mortalidad	480 Mill.
	Ozono: Morbilidad	100 Mill.
	Plomo: Tratamiento a infantes por altos niveles en la sangre	60 Mill.
	Plomo: Educación compensatoria a los niños.	20 Mill.
	Plomo: Infartos al miocardio.	10 Mill.
Excesivo uso de aguas subterráneas debido a precios bajos (no-costo social)	Subsidios al abastecimiento de agua a la Cd. de México.	1000 Mill.
	Subsidios a la irrigación.	160 Mill.
Enfermedades diarreicas por contaminación del agua y basura; falta de sanidad y contaminación de alimentos	Morbilidad	30 Mill.
	Mortalidad: Escenario 1 con situación actual	3600 Mill.
	Mortalidad: Escenario 2 con hidratación oral y terapia.	450,000 Mill.

Fuente: Elaboración INE (Instituto Nacional de Ecología)

Como se puede observar en estos datos, los costos en salud por la contaminación de las aguas y la inadecuada disposición de residuos sólidos pueden alcanzar cifras de hasta 3000 millones de dólares.

Finalmente, en el ámbito nacional e internacional, uno de los problemas que más atención ha recibido es la contaminación atmosférica en la Ciudad de México. Se sabe al respecto que los costos de la salud de los habitantes han llegado a ser de 1050 millones de dólares por año. Estos cálculos son burdos y deben mejorarse, pero sin duda dan una idea de lo que implica la degradación ambiental de México.

Por otra parte, un ejercicio hecho por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) busco ajustar el PIB para tomar en cuenta los costos de la degradación ambiental y la reducción del acervo de los recursos naturales. Los cálculos también son burdos, pero proporcionan una idea de la magnitud de la celeridad de la degradación. Los resultados fueron los siguientes:

El Producto Interno Neto (PIN) en 1985 fue 6% menor, al corregirse por la reducción neta del acervo de petróleo y bosques. De modo que la inversión neta, en vez de contribuir con 11% al PIB, lo hace solo con 6%.

Si la reducción del acervo de recursos naturales se añaden al costo de la degradación ambiental, la reducción total del PIN sería del 13 por ciento. La inversión neta pasaría a ser negativa, llegando a -2% del PIN.

**Estos resultados apuntan a que la degradación ambiental pueda ser tan seria que parte de la riqueza que creemos estar generando sea tan solo el consumo de nuestro capital natural.**

**Por otra parte, los problemas ambientales representan, en múltiples instancias, una restricción al crecimiento presente y futuro.<sup>1</sup>**

---

#### <sup>1</sup> LA CONCEPCION DEL DESARROLLO SUSTENTABLE

La propuesta del Desarrollo Sostenible, que para su instrumentación implica un progresivo cambio en la economía y en la sociedad, descansa para su arbo en conceptos y premisas fundamentales en los que destacan en primer lugar:

- El concepto de <necesidades>, en particular las necesidades esenciales de los pobres, a los que se les debería otorgar prioridad preponderante.
- La idea de limitaciones impuestas por el estado de la tecnología y la organización social entre el medio ambiente para satisfacer las necesidades presentes y futuras.

Dentro de las premisas requeridas para el desarrollo sustentable y posibles resultados del mismo sobresalen las siguientes:

- El mundo en el que, la pobreza y la desigualdad son endémicas tenderá a experimentar crisis de diversa índole, entre ellas, la ecológica.
- El desarrollo sostenible requiere de la promoción de aquellos valores que alientan niveles de consumo estabilizados, dentro de los límites ecológicamente posibles.
- El desarrollo sostenible requiere que las sociedades satisfagan las necesidades humanas aumentando el potencial productivo y asegurando la igualdad de oportunidad para todos.

### 3.- IMPACTO AMBIENTAL

Se reconoce que en México existe una falta de integración entre algunas políticas ambientales, a pesar de que el país se mueve hacia la concertación de políticas en ese sentido; ejemplos muy generales son los derechos de todos los ciudadanos a un ambiente no contaminado. El país tiene en sí una legislación basada en mecanismos tradicionales de comando y control, que es como ocurre en la mayoría de las naciones; en la ciudad de México se han realizado estudios sobre los efectos de la contaminación en el aire, agua y tierra que pueden provocar a la salud humana.

La importancia de manejar adecuadamente los residuos peligrosos se deriva de la necesidad de encontrar sus efectos adversos para la salud humana y los ecosistemas.

- 
- Se puede fomentar el desarrollo sostenible si la evolución demográfica está en armonía con el cambiante potencial productivo del ecosistema.
  - Una sociedad puede comprometer la capacidad de poder satisfacer las necesidades futuras de sus miembros, pero considera que el desarrollo duradero no debe poner en peligro los sistemas naturales que sostienen la vida en la Tierra.
  - Desde la óptica de la población o de los usos de los recursos por parte de la población, en el pasado el crecimiento económico no ha tenido límites fijos en los cuales se presenta desastre ecológico.

Sobre los efectos de la ampliación constante del grado de intervención humana sobre el medio ambiente, la mayoría de los ecosistemas son modificados y no pocos pueden permanecer intactos a la actividad del hombre, pero si el crecimiento económico implica modificaciones trágicas en los ecosistemas físicos para la Comisión es preciso definir el nivel máximo de rendimiento sostenible de los recursos una vez que se han anotado los efectos que la explotación tendrá sobre el conjunto del ecosistema.



En el aspecto de salud, en los últimos años se han acumulado evidencias sobre los efectos adversos para la salud humana debidos a la exposición de químicos tóxicos, contaminación de aguas superficiales y subterráneas y contaminación atmosférica por volatilización y quema; es decir, por el mal manejo de los residuos, los cuales, debido a su cantidad, concentración, características físicas, químicas o infecciosas, son capaces de: 1) causar o contribuir a incrementar la mortalidad o enfermedades crónicas, y 2) representar un peligro potencial para la salud humana y el medio ambiente.

Las etapas de interacción de los residuos peligrosos con el organismo humano son los siguientes:

1. Exposición.- Se considera que un individuo está expuesto cuando el residuo se encuentra en la vecindad inmediata de las vías de ingreso al organismo: respiratoria; tegumentaria y gastrointestinal;
2. Absorción.- Consiste en el paso del residuo a través de las membranas biológicas correspondientes a la circulación sistemática;
3. Eliminación.- Ocurre ya sea por excreción urinaria y/o intestinal y por biotransformación; y

4. Acumulación.- De acuerdo con las características físico-químicas del residuo.

## **POSIBLES EFECTOS EN LA SALUD POR LOS RESIDUOS PELIGROSOS**

La información acerca de los efectos potenciales en la salud de los residuos peligrosos ha sido obtenida a partir de:

Estudios realizados en animales de experimentación expuestos en forma controlada a las sustancias que hacen peligroso a un residuo.

La evaluación clínica de trabajadores expuestos a dichas sustancias en el ambiente laboral.

El examen de personas que accidentalmente entraron en contacto con residuos peligrosos o residentes de lugares empleados previamente como depósito de dichos residuos.

## **AFECCIONES DEL APARATO RESPIRATORIO**

La inhalación de sustancias presentes en los residuos peligrosos puede producir diferentes problemas respiratorios que varían en función de las características de dichas sustancias y de la forma y severidad de la exposición. Sustancias como

ácidos o bases y agentes corrosivos o altamente reactivos (amoníaco, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y cloro) puede provocar quemaduras y dar lugar a edemas pulmonares si la exposición es muy alta; en tanto que exposiciones continuas a bajas concentraciones producen irritación de las vías aéreas y favorecen la aparición de infecciones respiratorias en el corto plazo, así como bronquitis o enfisema pulmonar en medio y largos plazos. La exposición a fibras como el asbesto puede desarrollar procesos de cicatrización pulmonar y, como consecuencia, una fibrosis pulmonar.

### **AFECCIONES DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR**

Se sospecha que sustancias como el disulfuro de carbono y el plomo pueden provocar depósitos de colesterol en los vasos sanguíneos pequeños, lo que dificulta la circulación sanguínea y aumenta el riesgo de sufrir ataques cardíacos.

### **AFECCIONES SANGUINEAS**

Substancias como el monóxido de carbono, las anilinas, el tolueno y trinitrotolueno, el benceno, el cloruro de vinilo, el cloruro de metileno, la arsina y el plomo pueden interferir con la habilidad de la hemoglobina para fijar y liberar oxígeno; o dañar la membrana de los glóbulos rojos, con la consecuente liberación de hemoglobina, lo cual puede causar daño renal. De acuerdo con el tipo de exposición, puede

producirse anemia aguda o crónica y en algunos casos como ocurre con la exposición al benceno-leucemia.

### **AFECCIONES HEPATICAS**

Agentes químicos como el tetracloruro de carbono, tetracloroetano y otros derivados alogenados; metales como el antimonio, el berilio el cadmio, el manganeso o el selenio, sustancias como el dioxano, el fenol, el naftaleno, el dimetil sulfato, la hidracina o el nitrobenzono, pueden ocasionar daño hepático y ser causa de hepatitis o fibrosis hepática (cirrosis).

### **AFECCIONES RENALES**

El bloqueo de la circulación o el transporte de oxígeno en el riñón puede dar lugar a afecciones renales agudas, como ocurre tras la exposición a agentes como el disulfuro de carbono y el plomo. Sustancias tales como el mercurio, el cromo el arsénico, el ácido oxálico y etilenglicol pueden dañar los tubos renales.

### **AFECCIONES DEL SISTEMA NERVIOSO**

Los acetatos, los alcoholes, los éteres, las acetonas y derivados bromados pueden provocar alteraciones en el sistema nervioso, en tanto que los gases

asfixiantes y el monóxido de carbono puede ocasionar daños por privación de oxígeno al cerebro. También afectan la función nerviosa los plaguicidas, los plastificantes, el mercurio, el plomo, el manganeso y el arsénico.

## **AFECCIONES DE LA PIEL**

Un gran número de sustancias están consideradas como irritantes primarios de la piel; entre ellas están: ácidos y bases fuertes; algunas sales metálicas o metales simples, y diversos compuestos orgánicos que pueden penetrar las barreras externas de la piel y dañar las capas internas. Otras más son capaces de provocar reacciones alérgicas descritas como dermatitis de contacto. Entre ellas están los dicromatos, las resinas epóxicas, los aceleradores de caucho, el hexaclorofeno, el biotinol, las salicilamidas y la formalina. Algunas sustancias contenidas en los combustibles fósiles y los aceites vegetales pueden llegar a ocasionar cáncer en la piel.

## **AFECCIONES REPRODUCTIVAS**

Problemas en la reproducción, como es el caso de la impotencia, la esterilidad, la pérdida fetal, la muerte perinatal y algunos defectos congénitos pueden asociarse con la exposición a diversos agentes químicos- aunque también pueden ser ocasionados por factores de otra índole. Sustancias como el cloruro de vinilo;

plaguicidas como el DDT, el andrín y el malatión; los bifenilos policlorados; el cloropreno, el epiclohidrina; el benceno y el plomo han estado asociados con mutación de las células germinales, infertilidad teratogénesis.

## **DESARROLLO DE CANCER**

Estudios epidemiológicos han permitido identificar cerca de 30 agentes capaces de inducir cáncer, de los cuales 20 se han detectado en el ambiente laboral (entre ellos aminas, arsénico, asbesto, bicloro-metil-éter, benceno, cadmio, cromo, isopropilos, gas mostaza, níquel, hidrocarburos, policíclicos aromáticos, cloruro de vinilo, radiaciones ionizantes y luz ultravioleta). Estudios experimentales en animales indican que más de 700 compuestos químicos son carcinógenos potenciales. Cabe resaltar que uno de los factores de riesgo de cáncer más importante es el tabaco.

## **EFFECTOS GENOTÓXICOS**

Diversas sustancias han mostrado tener capacidad de interactuar con el material genético de las células, provocando cambios (mutaciones) que pueden favorecer el desarrollo de cáncer, padecimientos hereditarios y probablemente envejecimiento prematuro.

## RUTAS DE EXPOSICION A TRAVES DE DISTINTOS MEDIOS

MEDIOS	RUTAS DE EXPOSICION
Agua subterránea	1 Ingestión directa.
	2 Contacto dérmico y/o reacción. Contacto ocular y/o reacción.
	3 Inhalación secundaria debido a usos domésticos.
superficial	1 Ingestión directa (principalmente por niños de 9 meses a 5 años de edad)
	2 Absorción dérmica. Contacto ocular y/o reacción.
	3 Inhalación de sustancias volatilizadas del suelo.
	4 Inhalación de polvo arrastrado.
	5 Ingestión de contaminantes inhalados, capturados por macrófagos pulmonares barridos por las células mucosilares hacia el tracto gastrointestinal.
Suelo	1 Inhalación.
	2 Diseminación de contaminantes inhalados capturados por los macrófagos pulmonares.
Aire intramuros extramuros	1 Ingestión de plantas y animales o productos contaminados, secundaria a la ingesta de agua contaminada.
	2 Ingestión de plantas, animales o productos contaminados secundaria a la ingestión de tierra, polvo o aires contaminados.
	3 Ingestión de plantas, animales o productos contaminados secundaria a la inhalación, evaporación y transportación de aire contaminado.
	4 Contacto dérmico con y/o reacción a plantas, animales y productos contaminados; contacto ocular y/o reacción.
Alimentos	1 Ingestión directa
	2 Contacto dérmico; contacto ocular y/o reacciones.
	3 Inhalaciones secundarias a la volatilización o arrastre de medios diversos.
	4 Ingestión de plantas, animales y productos contaminados; ingestión secundaria al contacto con medios contaminados (exposición de residuos de materiales de construcción, etc.)
Medios diversos: lodos, sedimentos, etc.	1 Ingestión directa
	2 Contacto dérmico; contacto ocular y/o reacciones.
	3 Inhalaciones secundarias a la volatilización o arrastre de medios diversos.
	4 Ingestión de plantas, animales y productos contaminados; ingestión secundaria al contacto con medios contaminados (exposición de residuos de materiales de construcción, etc.)

## Formas potenciales de exposición de los trabajadores

### **Inhalación de polvo y emanaciones o gases de:**

- ◆ Operaciones de vertido que alteran los residuos (asbesto).
- ◆ Vaciado de recipientes de residuos.
- ◆ Humedecimiento de residuos reactivos (ejemplo, escorias metálicas).
- ◆ Mezcla de residuos incompatibles (ejemplo, cianuros y ácidos).
- ◆ Neutralización en lagunas en vez de recipientes de proceso.
- ◆ Trabajo en recintos cerrados.
- ◆ Combustión accidental o no autorizada.

### **Contacto con la piel por absorción o inyección cuando las operaciones manuales involucran:**

- ◆ Intervención de sustancias tóxicas remitidas para eliminación como disolventes.
- ◆ Contaminación por heridas.
- ◆ Exposición prolongada o intermitente a diversos agentes químicos corrosivos.

### **Ingestión de cantidades significativas de sustancias tóxicas como consecuencia de:**

- ◆ Instalaciones rudimentarias para la descontaminación de maquinaria.
- ◆ Consumo de alimentos y bebidas en el lugar de trabajo.
- ◆ Carencia de lavabos.

### **Peligros físicos debidos a:**

- ◆ Incendios, agravados por la utilización de maquinaria para apagar sustancias en combustión.
- ◆ Explosiones en los incineradores, en caso de cargas de contenido no comprobado.
- ◆ Ruidos provocados por maquinarias.
- ◆ Caídas, por descuidos y desorden en zona de trabajo.

### **Peligros mecánicos durante las operaciones entre ellas como resultado de:**

- ◆ Equipo instalado: máquinas rotatorias, hervidores, compresores, motores eléctricos.
- ◆ Equipo para manipulación o transporte.
- ◆ Mantenimiento mínimo o descuidado.
- ◆ Estado deficiente de caminos internos.
- ◆ Falta de control de tráfico interno.
- ◆ Inexistencia de plataformas de descarga de nivel estable.

### **Posibilidades de infección al manipular:**

- ◆ Residuos de cuero, madera o harina de hueso.
- ◆ Roedores.
- ◆ Residuos de hospitales o mataderos.
- ◆ Lodos de aguas residuales.
- ◆ Higiene personal deficiente.



#### 4.- ESTADÍSTICAS

La serie de cuadros estadísticos, fueron elaborados con la información obtenida en la ANIQ, donde se lleva a cabo todo lo referente al manejo de sustancias peligrosas. Esta información refleja los percances ocurridos con materiales y residuos peligrosos en el año de 1996.

Cabe señalar que la mayoría de los siniestros reportados en la ANIQ pertenecen al rubro de los transportes y en una menor proporción en las bodegas o almacenes y en los ductos.

A continuación se detalla la información obtenida:

## CUADRO N° 3 CANTIDAD DE ACCIDENTES CON MATERIALES PELIGROSOS

1996

N°	MATERIAL PELIGROSO	CANTIDAD	CLASE
1	HIDROXIDO DE SODIO	2	8
2	GAS L.P.	3	2.1
3	FERTILIZANTE A BASE DE NITROGENO	1	6
4	HEXAGENO	1	3.2
5	MERCAPTANOS	1	2
6	GASOLINA	8	3.2
7	PETROLEO CRUDO	1	3.2
8	PINAMIN	1	9
9	AMONIACO	1	2.4
10	RESIDUOS DE PETROLEO	1	3.2
11	DIESEL	2	3.2
12	ALCOHOL ETILICO	1	3.1
13	FORMOL DEHIDO	1	8
14	CUFOSATO/CUPROQUAT/ESTER	1	NI
15	ACIDO SULFURICO	4	8
16	PARAFINA LIQUIDA	1	NI
17	PERCLOROETILENO	1	3
18	PERCLO/SILICONAS (MIXTA)	1	8
19	MANGANESO	1	NR
20	GAS BUTANO	1	2.1
21	ACEITE MINERAL	1	3.2
22	HIDROXIDO DE AMONIO	1	2
23	TOLUENO	1	3
24	CARGA MIXTA	2	NI
25	MONOMERO DE ESTRENO	1	3
26	COMBUSTOLEO	2	3.2
27	PROPILENO	1	2.1
28	FLUORURO DE ALUMINIO	1	NR
29	OXIGENO	1	2.2
30	BUTANO	1	2.1
31	FORMOL/AMONIACO/SOSA CAUSTICA	1	-
32	HIDROCLORITO DE SODIO	1	8
33	DESTILADOS DE PETROLEO N.E.O.M.	1	3
34	DESECHOS LIQUIDOS N.E.O.M.	1	3
35	CIANURO DE SODIO	1	6.1
36	ACIDO FOSFORICO	2	8
37	OXIGENO LIQUIDO	1	2
38	DITRIDICLAMINA	1	9
	<u>TOTAL</u>	<u>55</u>	

FUENTE: ELABORACION PROPIA CON DATOS DE LA ANIQ  
(ASOCIACION NACIONAL DE LA INDUSTRIA QUIMICA)

**CUADRO N° 4 ACCIDENTES CON MATERIALES PELIGROSOS 1996**  
(CLASES)

CLASE 2	CLASE 3	CLASE 6	CLASE 8	CLASE 9	NI	NR	-	TOTAL
11	22	2	11	2	4	2	1	55
PORCENTAJE								
20.0	40.0	3.6	20.0	3.6	7.3	3.6	1.8	100.0

FUENTE: ELABORACION PROPIA CON DATOS DE LA ANIQ (ASOCIACION NACIONAL DE LA INDUSTRIA QUIMICA)

Nota: Clase 1 Explosivos, sustancias pirotécnicas; Clase 2 Gases comprimidos, refrigerados, licuados o disueltos a presión; Clase 3 Líquidos inflamables; Clase 4 Sólidos inflamables; Clase 5 Oxidantes y peróxidos orgánicos; Clase 6, Tóxicos agudos y agentes infecciosos; Clase 7 Radioactivos; Clase 8 Corrosivos; y Clase 9 Varios.

**CUADRO N° 5 CARACTERISTICAS DE LOS ACCIDENTES**  
**CON MATERIALES PELIGROSOS 1996**  
(DERRAMES, FUGAS, FUEGO, EXPLOSION)

DERRAME	FUGA	FUEGO	EXPLOSION	TOTAL
34	16	4	1	55
PORCENTAJE				
61.8	29.1	7.3	1.8	100.0

FUENTE: ELABORACION PROPIA CON DATOS DE LA ANIQ (ASOCIACION NACIONAL DE LA INDUSTRIA QUIMICA)

**CUADRO N° 6 ACCIDENTES CON MATERIALES PELIGROSOS 1996  
POR ESTADOS**

N°	ESTADO	N° DE ACID.	FREC. %
1	CHIHUAHUA	1	1.8
2	COLIMA	1	1.8
3	D.F.	2	3.6
4	DURANGO	1	1.8
5	ESTADO DE MEXICO	7	12.7
6	GUANAJUATO	3	5.5
7	GUERRERO	1	1.8
8	JALISCO	1	1.8
9	MICHOACAN	4	7.3
10	NAYARIT	3	5.5
11	OAXACA	1	1.8
12	PUEBLA	4	7.3
13	QUERETARO	4	7.3
14	SAN LUIS POTOSI	4	7.3
15	SONORA	1	1.8
16	TAMAULIPAS	6	10.9
17	TLAXCALA	3	5.5
18	VERACRUZ	8	14.5
	<u>TOTAL</u>	<u>55</u>	<u>100.0</u>

FUENTE: ELABORACION PROPIA CON DATOS DE LA ANIQ  
(ASOCIACION NACIONAL DE LA INDUSTRIA QUIMICA)

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

**Cap.**

**5**

## **CAPACITACION DE PERSONAL**

## **1.- PROBLEMAS DE LA CAPACITACION INTEGRAL**

Uno de los problemas más graves a los que se enfrenta el país, es el manejo de los materiales y residuos peligrosos, sobre todo en el aspecto de la capacitación de las personas que trabajan con ellos. A este respecto, se observa que en el panorama nacional, la capacitación que se imparte es hasta cierto punto escaso, ya que no se desarrolla de manera integral; probablemente en un rasgo muy particular, el seguimiento en el transporte de los materiales y residuos peligrosos tenga mayor trascendencia, sobre todo por las normas que se han implementado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para el manejo, transporte, fase terminal etc.

## **2.- CAPACITACION EN EL TRANSPORTE TERRESTRE**

En las visitas realizadas a los diversos organismos en especial al Grupo Intermex, donde el Dr. Gustavo Roldán fue nuestro anfitrión, nos indicó que la capacitación que se imparte en esa empresa, es sobre la base del "Reglamento para el Transporte Terrestre de los Materiales y Residuos Peligrosos", así como de las guías de Emergencia y el Entrenamiento General de Inspección y Cumplimiento de los Materiales Peligrosos.

## **METAS DEL CURSO**

El curso contempla la capacitación del personal, para realizar inspecciones de materiales peligrosos en un vehículo motorizado comercial y evaluar el cumplimiento del autotransportista/embarcador con los reglamentos de los materiales peligrosos (HM) aplicables en su instalación; éste consiste de 10 módulos, cada uno de los cuales desarrolla la metodología que se debe llevar a cabo en las revisiones antes señaladas. Los módulos son los siguientes:

- 1. Revisión de la inspección de HM (materiales peligrosos)**
- 2. Iniciar la inspección de HM**
- 3. Los documentos de embarque**
- 4. Carteles**
- 5. Marcación**
- 6. Etiquetas**
- 7. Empaque**
- 8. Cargamento y almacenaje**
- 9. Inspección en las instalaciones**
- 10. Llevar a cabo y documentar las inspecciones**

## 1. REVISION DE LA INSPECCION DE HM (MATERIALES PELIGROSOS)

El primer módulo consiste en evaluar el cumplimiento con los reglamentos en términos de:

- ◆ los documentos de embarque
- ◆ los carteles
- ◆ las etiquetas
- ◆ la marcación
- ◆ el empaque
- ◆ el cargamento y el almacenaje

### **ACTIVIDADES DEL CURSO**

El curso consiste en instrucción, demostración, ejercicios de práctica y exámenes de desempeño repartidos; asimismo, se elaboran proyectos de trabajo al finalizar donde pasará un plazo extendido de tiempo para realizar las inspecciones; asimismo se debe conocer el Código de Reglamentos Federales (CFR), el cual es una publicación de las reglas generales del gobierno federal. El CFR se divide en 50 títulos que representan las áreas amplias sujetas al reglamento federal. Cada título se divide en subcapítulos que normalmente llevan la denominación de la dependencia de emisión. El título 49 CFR comprende los reglamentos del DOT.



El CFR es frecuentemente llamado los reglamentos del DOT o lo Reglamentos de Materiales Peligrosos (HMR). Llamado de una forma u otra, estos son los reglamentos que rigen para el transporte de los HM y se diseñaron con un:

propósito

aplicabilidad

alcance y responsabilidad específicos

El propósito de los HMR es el de proporcionar una manera de garantizar la seguridad en el transporte de los HM. Los HMR establecen los requerimientos para identificar, embalar, cargar, transportar y almacenar los HM, así como los requerimientos para comunicar los peligros de los HM.

Los HMR (49 CFR, Partes 100 a 178) se aplican a todos los HM transportados en el comercio interestatal. Casi todos los estados han adoptado estos reglamentos para el transporte dentro de un estado por estatuto estatal. La mayoría de los estados han adoptado los HMR en su totalidad, pero otros han adoptado una versión modificada de los reglamentos de HM.

El alcance de los reglamentos de HM se aplica a todos los materiales peligrosos, los residuos peligrosos, las substancias peligrosas y los contaminantes marinos.

Los reglamentos de HM tienen prioridad sobre todas las otras dependencias durante las actividades de transporte.

Cualquier persona, que este involucrada con el transporte de HM en el comercio, debe cumplir con sus responsabilidades de acuerdo con los HMR. Esto incluye el conductor, el empacador y hasta a la persona que prepara el documento de embarque.

Por otra parte, también se deben conocer las definiciones inherentes para el manejo de estos materiales para las actividades a desarrollar en sus diversas modalidades.

## **2. INICIAR LA INSPECCION DE HM**

En el segundo módulo se definen los HM, utilizando la conceptualización que realiza la Secretaría de Transporte, sobre la base de los riesgos que presentan para la salud, seguridad y propiedad cuando se transportan comercialmente. El término incluye las sustancias peligrosas, los desechos peligrosos, los contaminantes marinos y los materiales de temperatura elevada.

Una inspección de HM empieza con 3 preguntas importantes:

- I. ¿Hay HM presente?
- II. ¿Qué tipo de HM está presente?
- III. ¿Qué cantidad está presente?

Posteriormente se realiza el desarrollo de las clases y el peligro que representa cada una de ellas en su manejo (analizado en la Capitulo III del presente trabajo).

Los HM se transportan en cantidades variables, que van desde unas pocas onzas hasta varias toneladas. Sin embargo, más peso no necesariamente significa un riesgo mayor para la salud o la seguridad. Los reglamentos con respecto a los HM toman en cuenta el nivel de riesgo asociado con el material y la cantidad de material; dichos reglamentos pueden variar dependiendo de la cantidad de HM que se embarca.

Las inspecciones de carretera al azar se llevan a cabo en los autotransportistas seleccionados por los inspectores de HM. Dentro del proceso de selección cualquier autotransportista es un objeto potencial para la inspección.

Al acercarse a un vehículo parado, es importante que se sigan las siguientes precauciones de seguridad: 1) acercarse al vehículo en dirección a favor del viento si es práctico; 2) caminar alrededor de todo el vehículo, buscando cualquier cosa poco usual (por ejemplo las fugas) y la presentación de los carteles; 3) nunca

probar, tocar, oler ni pisar ningún material que se esté fugando; 4) apeparse estrictamente a todas las políticas/procedimientos departamentales con respecto a la seguridad.

Una vez que se empieza la inspección cuando se detiene el vehículo, se deben detectar 3 puntos de información: a) carteles; b) documentos de embarque; y c) información de respuesta en caso de emergencia.

Un cartel es un aviso pegado. Los carteles se requieren a veces para los vehículos motorizados que transportan los HM para comunicar la naturaleza de los materiales, estos deben:

Existen muchos diferentes tipos de documentos de embarque. La información en el documento de embarque es la que importa, y es la siguiente: descripción del material peligroso; cantidad total y la unidad de medida; e información de respuesta en caso de emergencia.

La información en caso de emergencia proporciona dirección en caso de un incidente de HM. Esta se realiza por uno de los siguientes y se puede combinar con los documentos de embarque:

- ◆ La Guía de respuesta en caso de emergencia del DOT
- ◆ La hoja de datos de seguridad material (MSDS)

- ◆ Una copia de toda la información relevante se encuentra en el 172.602

### 3.- LOS DOCUMENTOS DE EMBARQUE

El documento de embarque a veces denominado la orden de embarque, la guía de embarque o el manifiesto, es un inventario de los materiales que se transportan.

La primera tarea al inspeccionar el documento de embarque es determinar si la presencia de HM se indica correctamente en el citado documento; además existen 5 elementos que deben anotarse en el documento de embarque para cada HM que se embarca. Estos integran la descripción de los HM e incluyen los siguientes:

- ◆ el nombre característico de embarque
- ◆ la clase/división de peligro
- ◆ el número de identificación
- ◆ el grupo de embalaje
- ◆ la cantidad total y unidad de medida

El nombre característico del embarque es lo que identifica el contenido de un embalaje de HM.

La clase/división de peligro indica los nombres característicos de embarque de los materiales designados como HM. Los nombres característicos de embarque se limitan a los que se muestran en letra romana.

El número de identificación es el tercer elemento de la descripción básica de HM que se requiere en el documento de embarque. Este número corresponde a las Guías de Respuesta en caso de Emergencia que usa el diverso personal encargado de atender los problemas que pudieran ocurrirse con estos materiales.

El grupo de embalaje (PG) es el cuarto elemento de la descripción básica de los HM; este grupo indica a su vez el grado de peligro presentado por el HM.

La cantidad total (por masa neta o bruta, capacidad según sea apropiado de otra manera), incluyendo la unidad de medida, del HM cubierto por la descripción es el quinto y último elemento de la descripción básica de embarque de HM que se debe incluir en los documentos de embarque.

Por último se verifica que todos los componentes se encuentren desarrollados de forma correcta.

#### **4.- LOS CARTELES**

Los carteles se aplican a los vehículos de transporte individuales, y se basan en el peligro de la cantidad del material que se transporta, ellos se dan a conocer en los documentos de embarque. Estos se pueden usar aún cuando no sean obligatorios; deben ser fácilmente visibles de la dirección que se ve desde enfrente, salvo de la dirección de otro vehículo que está acoplado; este se puede presentar en la parte delantera de un tractocamión, cada uno se debe colocar seguramente en un soporte, debe estar ubicado de tal manera que la rueda no le salpique tierra y/o agua; su presentación debe ser "diamante-rombo", donde las palabras o números de identificación se lean de izquierda a derecha; su fijación (matiz) debe ser de un fondo de color contrastante o tener un borde exterior de línea de puntos o un solo color que contraste con el color del fondo.

#### **5.- MARCACION**

A veces se requiere que los embalajes que contienen los HM tengan ciertas marcaciones en la parte exterior, dicha marcación señala la presencia de los materiales que se transporta.

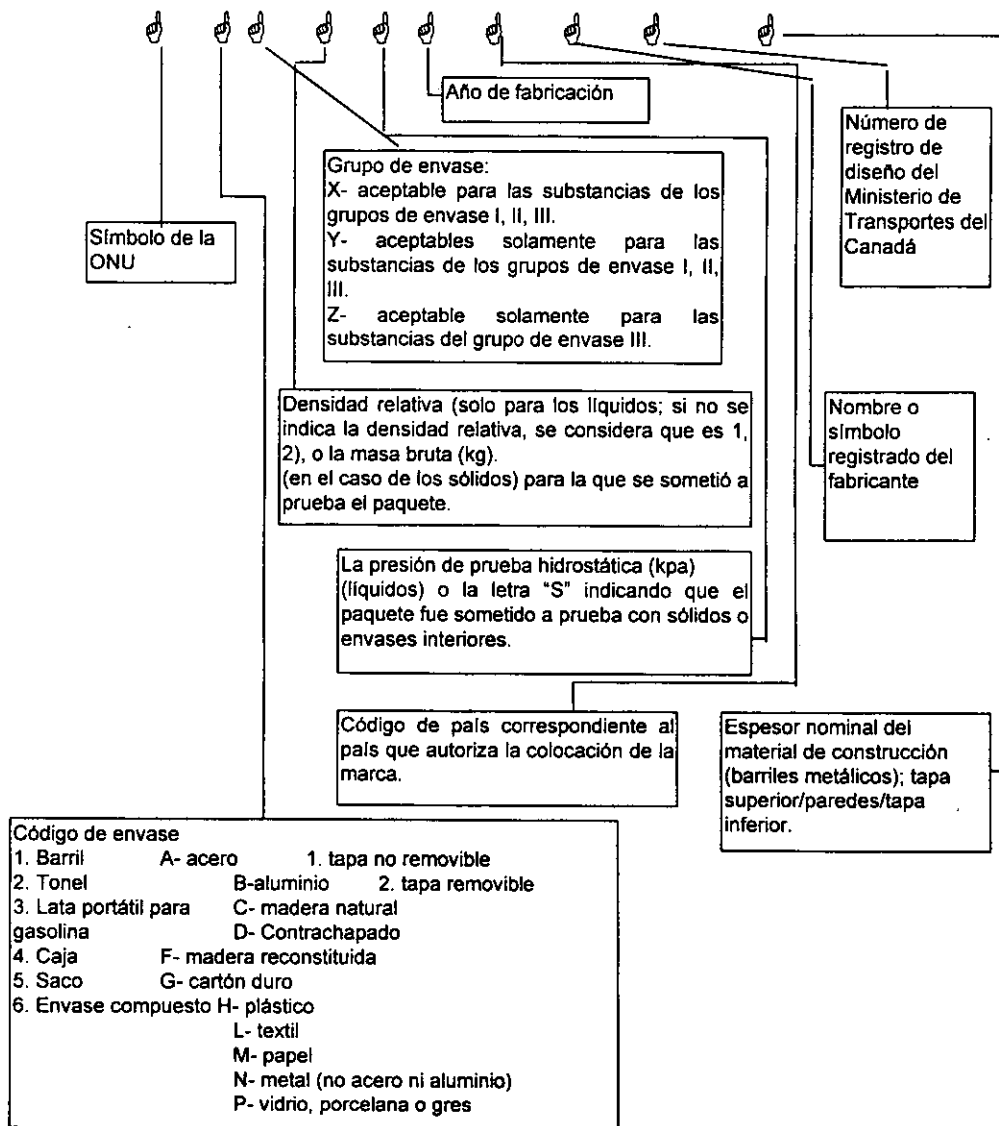
Hay dos requerimientos generales para los embalajes empacados que se consideran "marcaciones básicas" y se deben verificar durante una inspección,

asimismo la manera en que se marcan los embalajes es importante para asegurar que dichas marcaciones se identifiquen inmediatamente para reconocer la presencia de los HM. Por otra parte se debe verificar que todas las marcaciones: sean durables, en español e impresas o fijadas a la superficie de un embalaje o en una etiqueta, un rótulo o letrero; se presente en un fondo de un color claramente contrastante; no se obstruyan por las etiquetas o aditamentos; se ubiquen lejos de las otras marcaciones (tales como los anuncios) que pudieran reducir la eficacia de la marcación requerida. Ejemplo de marcado de un paquete atendiendo las especificaciones de la Organización de las Naciones Unidas.



## CUADRO N° 7 MARCADO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LAS ESPECIFICACIONES DE LOS PAQUETES

UN 1A1/Y 1.8/ 100 / 95 / CAN / ABC 2-320 1.1/0.8/1.1



## 6.- ETIQUETAS

La información desplegada en los pequeños envases de mercancías peligrosas incluyen el nombre de embarque y las marcas de seguridad tales como etiquetas. Las etiquetas son el primer indicio de que hay presentes HM; el sistema de etiquetado está basado en la clasificación de las sustancias, las etiquetas tienen forma de un diamante, muestran un símbolo, número de clase, tienen 100 mm por cada lado, están coloreadas, algunas veces muestran un número de división, palabras, grupo de compatibilidad.

Además deben de ser resistentes a las condiciones de la intemperie, estar desplegadas en una superficie, con fondo contrastante o en el reborde de cilindros que contengan productos peligrosos.

## 7.- EL EMPAQUE

El empaque es todos los componentes necesarios que al armarse y llenarse forman un embalaje (es decir, el cartón, el forro de fibra el receptáculo interior, etc.). Las normas del empaque orientado al desempeño se establecen por el DOT para los embalajes que se usan para transportar los materiales y residuos peligrosos, por ejemplo, cuando se transporta un embarque empacado de Cloruro

de propileno, el material debe estar en un empaque que esté autorizado, como es el caso de un tambor de plástico.

Se llevan a cabo inspecciones de los empaques, basándose principalmente en la clase/división de peligro y el grupo de embalaje del material peligroso que se transporta en el mismo; para tal efecto, éstas toman como referencia los documentos de embarque, donde se contiene toda la información del material que se transporta (módulo 3).

## **8.- CARGAMENTO Y ALMACENAJE**

Los vehículos que transportan los HM están sujetos a muchos reglamentos con respecto a la manera en que se carga el camión, ya que algunos materiales no se pueden transportar en el mismo camión, mientras que otros requieren la separación. Las decisiones de separación y segregación se basan principalmente en la clase/división de peligro del HM por transportarse en el vehículo.

Tareas de inspección por llevarse a cabo al examinar el cumplimiento con los reglamentos del DOT con respecto a la verificación de la carga: 1) usar los documentos de embarque para determinar el HM que se transporta y localizarlo en la tabla de materiales peligrosos (HMT); 2) verificación del aseguramiento de la carga, el bloqueo y el reforzamiento es una técnica que se usa para asegurar los

HM mientras están en el vehículo de transporte, esta técnica incluye el bloqueo de los HM de otros materiales y el reforzamiento de los HM para evitar el movimiento. Asegurar la carga significa bloquear y reforzar o amarrar la carga, nunca es aceptable suponer que una lona u otra cubierta se puedan considerar como aseguramiento de la a carga, una carga elevada en una tarima no se considera ser aseguramiento adecuado sin además bloquear, reforzar y/o amarrar la tarima, el conductor es responsable de asegurar la carga en el vehículo de transporte; 3) verificar que la tabla de segregación y separación para los HM permita que los materiales se transporten juntos, la tabla de segregación trata con todos los HM y dice que materiales se pueden o no cargar juntos en el mismo vehículo de transporte y cuando se deben separar mientras estén en el mismo vehículo de transporte. La tabla de compatibilidad dice que materiales de clase 1 se pueden cargar juntos en el mismo vehículo; 4) determinar si se aplican reglamentos más estrictos para el peligro subsidiario del HM; y 5) verificar la aplicación de los reglamentos adicionales para HM específicos.

## **9.- INSPECCIONES EN LA INSTALACION**

Las instalaciones son cualquier local en el que los HM se guardan, del cual se embarcan o se emban para el transporte, incluyen, pero no se limitan a las terminales de camiones, las instalaciones de materiales a granel, las instalaciones del embarcador y las bodegas de distribución.

Las inspecciones de HM pueden ocurrir al lado de la carretera o en una instalación del autotransportista/embarcador y tiene la misma meta en cualquiera de las dos opciones. Las inspecciones en la instalación normalmente permiten mayor profundidad en la inspección. Puede haber un historial disponible de todos los embarques de HM y un inventario completo de los mismos, tanto los anteriores como los presentes dependiendo de la instalación que se inspeccione.

La segunda tarea de inspección del cumplimiento en la instalación es la verificar la documentación requerida y examinar los registros de inventario y embarque que se dan durante la entrevista. Los documentos de inventario y embarque son frecuentemente los mejores indicadores de los HM presentes en la instalación.

La tercera tarea de inspección de cumplimiento en la instalación es verificar el almacenaje correcto de los HM en la instalación. Es importante verificar los reglamentos con respecto a la separación, segregación y compatibilidad.

La cuarta tarea de inspección del cumplimiento en la instalación es el verificar las etiquetas y marcaciones en los embalajes de los HM en la instalación.

La quinta tarea de inspección del cumplimiento en la instalación es verificar que los embalajes de HM estén en el empaque apropiado.

La última tarea de inspección del cumplimiento en la instalación es inspeccionar los vehículos que pudieran estar estacionados en o cerca de la instalación. Estos vehículos deben ser inspeccionados de la misma manera que se haría si estuvieran en carretera.

## **10.- LLEVAR A CABO Y DOCUMENTAR LAS INSPECCIONES**

La última parte de los módulos de capacitación corresponde a la documentación y creación de archivos, en el que se detalla los seguimientos de las inspecciones que se realizan en los operativos para evitar percances con los materiales y residuos peligrosos. Una vez que se lleva a cabo este procedimiento, dependiendo de los resultados obtenidos, se toman las medidas necesarias para evitar, corregir o en su caso sancionar a los infractores.

## CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Durante cuarenta años el país permaneció sin reglamentos, normas y leyes que vigilaran la peligrosidad en el manejo de Materiales y Residuos Peligrosos, así como el destino final de estos últimos. Por lo que, se dio una laguna muy grande en lo referente al marco legal de estos, por que es innegable que los riesgos que provocan los residuos peligrosos no pueden separarse de los riesgos de los materiales peligrosos que los conforman.

En 1988 se publica la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LGEEPA) y el Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos. Tuvo que ocurrir una tragedia en Guadalajara, Jal., para que el Gobierno Federal ordenara a todas sus dependencias con injerencias, que reglamentarán acerca del manejo de Materiales Peligrosos.

Dicha reglamentación que se dio a partir de 1993, se considera de primer mundo ya que se basa en las recomendaciones de las Naciones Unidas para el citado tema, pero nuestras autoridades no saben como aplicarla, ya que por ejemplo en lo concerniente a la seguridad, desde 1993 a la fecha se han realizado tres operativos para ver como se estaba llevando a cabo el manejo de los materiales y residuos señalados con anterioridad; hubo protestas por parte de los empresarios



por encontrarles varias toneladas de residuos, alegando que nunca les avisaron. Esto fue de 1995 dos años de haberse publicado el Reglamento y estar vigente prácticamente el 85% de las normas que lo complementaron.

Existe una competencia desleal entre empresas que transportan estos materiales y residuos, ya que mientras unas invierten grandes cantidades en seguridad, capacitación del personal, etc., existen otras que ofrecen sus servicios por menos dinero y esto va en detrimento de la seguridad que va de la mano del accidente carretero; esto implica riesgos muy importantes para el país, para la ecología y la seguridad en el transporte de Materiales y Residuos Peligrosos.

Esto nos lleva a reflexionar que aun cuando dispongamos de un marco legal adecuado, no hay que olvidar que las leyes son tan buenas como el sistema administrativo y técnico que las lleva a la práctica y vigila su cumplimiento.

La importancia de manejar adecuadamente los materiales peligrosos se deriva de la necesidad disminuir los riesgos para la salud humana y los ecosistemas, ya que en los últimos años se han acumulado evidencias del impacto negativo que estos han tenido en la salud humana, como consecuencia de la exposición a químicos tóxicos, contaminación de aguas superficiales y subterráneas y contaminación atmosférica por volatilización y quemas; es decir, por el mal manejo de los materiales y residuos peligrosos. Estos resultados son alarmantes, y es que la

degradación ambiental puede ser tan seria que parte de la riqueza que creemos estar generando sea tan solo el consumo de nuestro capital natural, además de que representa en múltiples instancias, una restricción al crecimiento presente y futuro.

Después de la investigación realizada, se pudo constatar que existen deficiencias muy marcadas en cuanto la aplicación de la normatividad por parte de las Dependencias que se encargan de esta, así como de las empresas que trabajan con los materiales y residuos peligrosos.

En resumen una vez finalizada esta investigación, todos los documentos que se ha logrado obtener, reafirman la hipótesis que en un principio se planteó, en la cual se menciona que en México no se encuentra preparado para resolver los problemas ocasionados por percances con los materiales y residuos peligrosos, y que últimamente se han intensificado; por lo que, se debe poner mayor énfasis en la capacitación e interés por parte de las empresas y de las Dependencias que trabajan con estos.

En conclusión todos los accidentes con materiales y residuos peligrosos tienen un impacto económico elevado, ya que van aparejados con pérdidas humanas.

## RECOMENDACIONES

Una de las principales recomendaciones es la creación de un Programa de Capacitación Integral para el correcto manejo de los citados materiales y residuos; con lo que, se evitarán percances mayores. Por otra parte, se debe cumplir con las normas y reglamentación específica; los operativos que se realicen deben ser documentados en forma correcta evitando caer en la corrupción.

*Anexo*

# TABLA DE CARTELES Y GUIAS DE REPUESTA INICIAL PARA USARSE EN EL LUGAR



Guía 11



Guía 46



Guía 46



Guía 46



Guía 46



Guía 46



Guía 46



Guía 50



Guía 23



Guía 19



Guía 15



Guía 16





Guía 63



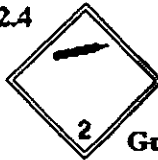
Guía 59



Guía 11

### CARTELES CANADIENSES ADICIONALES

Clase 2, División 2.4  
Gas Corrosivo



Guía 11

Clase 9  
Misceláneos



Guía 11

Carga  
Mezclada



Guía 11



Guía 20



Guía 26



Guía 27



Guía 26



Guía 38



Guía 38



Guía 41



Guía 37



Guía 41



ESPACIOS INTERNACIONALES



Guía 47



Guía 52



Guía 53



Guía 55



# *Bibliografia*



## **BIBLIOGRAFIA**

1. **El derecho ambiental como antecedente a la ley general de equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente**  
Autor : Jaime Reyna, Jose Gpe.  
Autor . Pineda Navarro, Fernando, Lic. Asesor  
Autor Corporativo . UNAM, ENEP. ARAGON  
Clasificación : 001-40721-j6-1994
2. **Derecho Ambiental Mexicano**  
Raúl Branes.- Universo Veintiuno 1987  
Clasificación . HN208/B73
3. **Derecho Ambiental Internacional**  
Autor : Pesqueira Taunton, Ignacio  
Autor . Garcia Moreno, Victor. Asesor  
Autor Corporativo . UNAM, Facultad de Derecho  
Clasificación : 001-00721-A38-1993
4. **Transporte de Mercancías Peligrosas**  
Clasificación . T55. 3H3/N28 1978
5. **Medio Ambiente y Acumulación de Capital en la zona metropolitana de la Cd. de México.**  
Autor : Lopez Vega, Rafael  
Autor . Linares Zarco, Jaime. Asesor  
Autor Corporativo . UNAM, ENEP. ARAGON  
Editorial, el autor, México 1994  
Clasificación : 001-40821-L1-1994
6. **El Medio Ambiente en México.**  
Lopez Portillo y Ramos Manuel  
México 1982  
Clasificación : HC79.E5/L65
7. **La Contaminación Ambiental y su influencia en la economía de México.**  
Autor : Vanegas Valle, José Guillermo.  
Autor . Blancas Cabrera, Rafael. Coautor  
Autor Corporativo . UNAM, Facultad de Economía 1993  
Clasificación : 001-00821-V1-1973-14
8. **Técnicas de defensa del Medio Ambiente**  
Lora Soria Federico  
Editorial labor. Volumen 1 y 2  
Español

- 9. Intoxicaciones y Envenenamientos**  
Montoya Cabrera Miguel Angel  
Editorial Francisco Méndez 1984
- 10. Normas Oficiales Mexicanas, Aire, suelo y residuos Peligrosos**
- 11. Derecho Ambiental**  
González Márquez José Juan  
1994
- 12. Ley General de Equilibrio Ecológico Y Protección al Medio Ambiente**  
Porrúa 1994  
Clasificación : HM208/L4 1989
- 13. Manual de Control de Riesgos de Accidentes Mayores**  
Editorial Alfa-Omega 1993
- 14. Evaluación del Impacto Ambiental**  
Esteban Bulea M<sup>a</sup> Teresa  
Editorial Fundación Mapfre  
Madrid 1982
- 15. Sistema para la prevención, valoración y control de exposiciones a sitios peligrosos y sus efectos en la salud.**  
Traducción O.M.S. México 1961
- 16. Manual de Evaluación y de manejo de sustancias tóxicas, en aguas superficiales.**  
Volumen 1 y 6 CEPIS, Perú 1988
- 17. Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.**  
Secretaría de Comunicaciones y Transportes S.C.T.
- 18. Desarrollo Económico y Contaminación Ambiental**  
Editorial el Cid Editor.
- 19. Relación de Normas Oficiales Mexicanas que se han analizado en el Subcomité N° 1 "Transporte Terrestre de Materiales Y Residuos Peligrosos" (julio, agosto, septiembre, octubre 1995, julio, agosto 1996)**
- 20. Entrenamiento General de Inspección y Cumplimiento de los Materiales Peligrosos.**  
Programa de ayuda a la seguridad del Autotransporte  
Dirección de Autotransportes