


161 



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

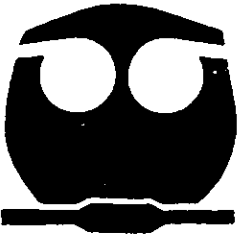
FACULTAD DE QUIMICA



EXAMENES PROFESIONALES FACULTAD DE QUIMICA

GUIA SOBRE DISPOSICIONES DE COMPATIBILIDAD Y SEGREGACION PARA EL ALMACENAMIENTO DURANTE EL AUTOTRANSPORTE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS

INFORME DE LA PRACTICA PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERA QUIMICA PRESENTA : LAURA VAZQUEZ MACHUCA



MEXICO, D.F.

281 496

2000



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.

Jurado asignado:

Presidente	Prof. Antonio Torres Tello de Meneses
Vocal	Prof. Ramón E. Domínguez Betancourt
Secretario	Prof. José Angel Cervantes Guerrero
1er. Suplente	Prof. Rodolfo Torres Barrera
2º. Suplente	Prof. Jesús Arturo Butrón Silva

Sitio donde se desarrolló el tema:

**PARADISE, Asesoría en materiales peligrosos,
riesgo ambiental y seguridad industrial
Calle Trucha No. 60 Col. Caracol 15630 México, D.F.
Teléfono/Fax: 5701.08 73 / 5558.94 13**



**Ing. José Angel Cervantes Guerrero
Asesor del Tema**



**Laura Vázquez Machuca
Sustentante**

AGRADECIMIENTOS

A Enrique y Luis Enrique...

Con todo mi amor; les doy las gracias por la confianza, el apoyo y el cariño que me brindan y que da sentido a mis metas.

A Carmelita, mi mamá...

Gracias por el apoyo y el ejemplo de lucha durante los tiempos difíciles, y por haberme dado la oportunidad de estudiar y conocer más allá de los horizontes ortodoxos que nos rodeaban.

A mis hermanos: Lucía, Eduardo, Magdalena, Jorge,
Lilia y Saúl...

Les agradezco su afecto, los buenos momentos que hemos vivido y la ayuda incondicional que muchas ocasiones me han proporcionado.

A José Angel Cervantes Guerrero...

Gracias por tu sincera amistad, además de la asesoría e información que me proporcionaste para el desarrollo de este trabajo.

INDICE

	Página
1. Introducción	1
2. Clasificación de los materiales y residuos peligrosos durante su transportación	
2.1 Fundamento legal	8
2.2 Clasificación de las sustancias peligrosas	8
2.3 Descripción de las diferentes clases de sustancias peligrosas	9
2.4 NOM-002-SCT2/1994. "Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados"	13
3. Clasificación de los residuos peligrosos	
3.1 Fundamento legal	25
3.2 Identificación de los residuos peligrosos	26
3.3 Clasificación de la designación de los residuos	28
3.4 Descripción de las características de los diferentes residuos peligrosos	28
3.5 Listado de los residuos peligrosos	29
3.6 Características que hacen que un residuo sea peligroso por su toxicidad al ambiente	33
4. Identificación de unidades vehiculares, envases y embalajes de materiales y residuos peligrosos	
4.1 NOM-003-SCT2/1994, "Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de materiales y residuos peligrosos"	37
4.2 Etiquetado de envases y embalajes de residuos peligrosos	43
4.3 NOM-004-SCT2/1994, "Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos"	44
4.4 Identificación de las unidades vehiculares que transportan carga combinada	49

	Página
5. Disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento durante el transporte de carga combinada	
5.1 Criterios de compatibilidad	50
5.2 Tabla de segregación para sustancias, materiales y residuos peligrosos	51
5.3 Ejercicios	55
6. Compatibilidad para el almacenamiento en el transporte de materiales y residuos peligrosos de explosivos	
6.1 Criterios de compatibilidad	59
6.2 Tabla de compatibilidad para sustancias, materiales y residuos peligrosos de la Clase 1 Explosivos	59
6.3 Ejercicios	62
7. Incompatibilidad de residuos considerados como peligrosos	
7.1 Procedimiento para la determinación de incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos	64
7.2 Tabla A de incompatibilidad	65
7.3 Grupos Reactivos para la Tabla A	66
7.4 Tabla B de incompatibilidad	67
7.5 Grupos Reactivos para la Tabla B	68
7.6 Ejercicios	69
8. Guía práctica para la segregación de las sustancias, materiales y residuos peligrosos en las unidades de autotransporte (Lista de verificación)	72
9. Conclusiones	83
10. Glosario	85
	92
11. Referencias	

1. INTRODUCCION

La apertura económica de México le ha demandado cambios profundos, no sólo en las formas de fabricar y comercializar sus productos sino en la de hacerlos llegar a sus diferentes destinos en forma segura. Para los clientes de los nuevos mercados, además de la calidad de un producto, también es importante que la tecnología empleada por quien lo fabrica, no destruya al medio ambiente ni deteriore la salud de los trabajadores o de los vecinos de la empresa, o bien que el producto en sí se pueda manejar en forma segura y finalmente reusarse o reciclarse sin causar daños.

Las demandas de estos consumidores originaron que desde mediados de los años ochenta surgieran programas y filosofías para dar respuesta a estos requerimientos por parte de las industrias que producen o manejan sustancias peligrosas, como es el caso de Responsible Care para la industria química y que en México se conoce como Responsabilidad Integral, donde se estructuraron una serie de estrategias para administrar a las empresas conociendo, evaluando y controlando los riesgos derivados de sus operaciones a través del ciclo de vida de los productos. En la Figura 1.1 puede apreciarse el Ciclo de Vida de los Productos.

Dado que el desarrollo industrial y la apertura comercial han provocado una creciente demanda de transporte para una gran variedad de productos que por sus características son considerados de alto riesgo, el presente trabajo o "Guía", como se le mencionará a lo largo de este documento, se enfoca al tema de cuáles sustancias, materiales o residuos peligrosos se pueden transportar en un mismo vehículo por carretera con seguridad.

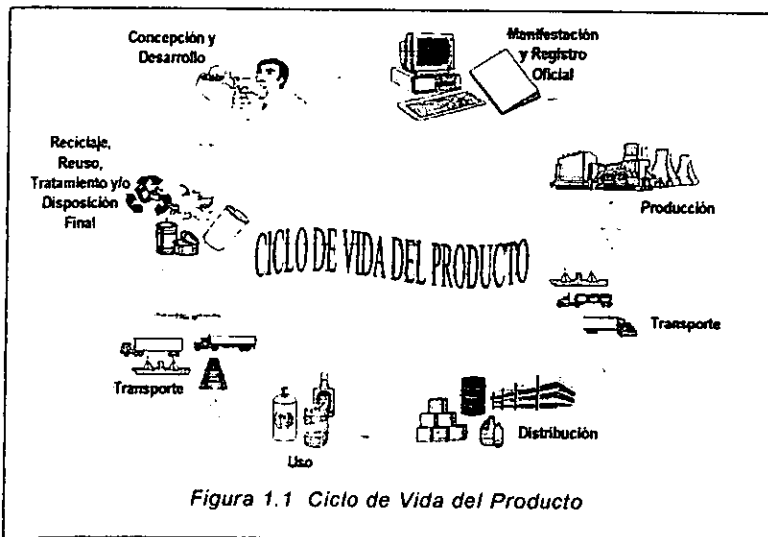


Figura 1.1 Ciclo de Vida del Producto

Aunado a lo anterior, en el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 se reconoce que elevar el potencial productivo de la fuerza laboral y propiciar su desarrollo constituye un objetivo de la mayor importancia para alcanzar el crecimiento sostenido de la producción, productividad y los salarios, por lo que resulta estratégico impulsar las oportunidades de formación técnica y capacitación de los trabajadores del país.

En cumplimiento de esta directriz, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes determinó como una de sus tareas prioritarias, la de establecer un Programa de Capacitación del Autotransporte Federal que consolide las aspiraciones del gobierno, los empresarios y trabajadores de contar con un sistema carretero moderno.

En este sentido, en agosto de 1997, la SCT integró el Grupo Intersectorial de Capacitación y Educación Vial (GICEV) con representantes de las dependencias públicas relacionadas con aspectos de capacitación como la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, la Secretaría de Educación Pública y el Instituto Nacional de Educación para Adultos, entre otros, además de las Cámaras y Asociaciones del sector, Instituciones de Capacitación para Operadores y la propia Secretaría.

En julio de 1999 el GICEV publicó en el Diario Oficial de la Federación los Programas Mínimos de Capacitación para Conductores del Servicio de Autotransporte Federal de Materiales y Residuos Peligrosos (para los aspirantes a obtener la licencia de conducir tipo "E" y para refrendarla).

Entre las expectativas de la SCT esta la autorización de un mínimo de 32 Centros de Capacitación para Conductores de Autotransporte Federal (1 por estado), de tal manera que 100,000 conductores de los servicios de carga cubran por lo menos un curso de capacitación al año.

Adicionalmente, se elabora la estrategia que permita integrar a los Centros de Capacitación que autorice la SCT en un Sistema Integral de Información, tanto para la realización del examen final del conductor como para emitir y entregarle su licencia nueva o revalidada.

En el marco de las actividades del GICEV, la SCT realizó una encuesta para detectar las necesidades educativas para los operadores del servicio de autotransporte federal. Para este informe se analizaron 3,790 encuestas provenientes de 11 estados del país. El 90% de esas encuestas fueron contestadas por operadores del sector de carga pública los cuales manifestaron lo siguiente:

• No tienen estudios	3 %
• Primaria concluida	33%
• Primaria inconclusa	14%
• Secundaria concluida	30%
• Secundaria inconclusa	9 %
• Bachillerato concluido	7 %
• Bachillerato inconcluso	4 %

Figura 1.2 Nivel de estudios de los conductores del servicio de autotransporte federal

Este panorama plantea como reto para los Centros de Capacitación el desarrollo de textos, manuales o guías didácticas y en lenguaje sencillo con los temas de los Programas Mínimos de Capacitación, que faciliten el aprendizaje de los conductores y personal involucrado en el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.

La presente Guía sobre el tema específico de *disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento durante el autotransporte de materiales y residuos peligrosos*, tiene como objetivos:

- Servir como texto, manual, o guía para la capacitación sobre estos temas de conductores responsables del autotransporte de materiales y residuos peligrosos, reconociendo la problemática que plantea el alto porcentaje de conductores que si bien, en muchos casos, cuentan con las habilidades para conducir un vehículo, legalmente están imposibilitados de obtener su licencia federal por carecer del certificado de educación primaria y secundaria correspondiente.
- Servir como texto, manual, o guía para los almacenistas o personal responsable de identificar y embarcar los materiales y residuos peligrosos en una empresa.
- Servir como guía de conocimientos y de reflexión sobre las responsabilidades por el mal manejo o transporte de materiales y residuos peligrosos para el propietario, administrador, responsable legal o directivo de una empresa.

En materia de la estructura de esta Guía cabe señalar que, no obstante que el tema central son las disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento durante el autotransporte de materiales y residuos peligrosos, los temas previos

(2. Clasificación de los materiales y residuos peligrosos durante su transportación y 4. Identificación de unidades vehiculares, envases y embalajes de materiales y residuos peligrosos) deben ser conocidos y manejados por el usuario de la Guía para poder manejar las Tablas de Segregación y de Compatibilidad presentadas en los capítulos 5 y 6).

Otro aspecto que es prudente resaltar es que, dada la estructura de la legislación mexicana que aplica a este tipo de sustancias y la competencia tanto de la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) como la de la Secretaría Comunicaciones y Transportes (SCT) en el manejo y transporte de los residuos, se incluyeron los capítulos 3 y 7, a pesar de que se refieren a la clasificación de residuos peligrosos y a su incompatibilidad cuando se encuentran almacenados dentro de las instalaciones del generador y/o de un confinamiento.

En el capítulo 8 se incluye una "Lista de Verificación", es decir preguntas específicas que le permitirán al conductor, almacenista o personal responsable determinar con cierta facilidad los residuos y materiales peligrosos que pueden ser transportados juntos sin riesgos mayores.

La información contenida en esta Guía proviene de las leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas aplicables ya que, su cumplimiento debe ser prioritario para el administrador de una empresa y de hecho es requisito indispensable para quienes trabajan paralelamente en la instrumentación de programas o certificaciones de calidad total.

Respecto a la estructura jurídica que da origen a las diferentes normas oficiales mexicanas presentadas en esta Guía es conveniente indicar los siguientes aspectos al usuario.

En México las normas jurídicas que conforman el Derecho tienen un ordenamiento jerárquico porque todas ellas se derivan de la misma norma fundamental que les da origen. Las normas forman este sistema en atención al nivel en que se encuentran, de tal manera que cada norma es la razón de la validez de otra de grado inferior, que a su vez apoya y da origen a otras, pero todas finalmente parten de la norma fundamental.

La norma básica del nuestro Sistema Jurídico es la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, promulgada en la Ciudad de Querétaro el 5 de febrero de 1917.

En su artículo 73 (Fracción XVII) faculta al Congreso de la Unión para expedir las leyes sobre las vías generales de comunicación, así como para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno de los Estados y de los Municipios en el ámbito de sus

respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico (Artículo XXIX-G).

Las leyes están colocadas en un primer nivel jerárquico del Sistema Jurídico, son Normas Generales y Permanentes emanadas de los textos Constitucionales, con lo que deben guardar congruencia, sin contradecirlos, contrariarlos, rebasarlos o modificarlos.

Las Leyes son Resoluciones del Congreso de la Unión (Poder Legislativo) enviadas para su promulgación al Presidente de la República quien provee, en la esfera administrativa, su exacta observancia.

La permanencia de las leyes estriba en su obligatoriedad mientras no sean derogadas o abrogadas por otra Ley, en la misma materia.

Colocados en un segundo nivel dentro de la escala jerárquica del Sistema Jurídico, se encuentran los Reglamentos; estos son disposiciones legislativas expedidas por el Titular del Poder Ejecutivo (Presidente de la República) para desarrollar y hacer explícitas las disposiciones legales. Generalmente el Reglamento es una derivación de la Ley que amplía los principios señalados por esta y la complementa.

El Ejecutivo promulga Reglamentos o Decretos que los modifican a propuesta específica de los titulares de la Administración Pública Centralizada, directamente responsables del área afectada quienes firmarán el Documento al igual que los titulares de otras áreas que se vean afectadas. Su vigencia será la que se indique en

los Artículos Transitorios, o hasta que sea abrogado o derogado por otro reglamento en la materia.

Muchos de los artículos de los Reglamentos hacen referencia a NORMAS, las cuales son también Resoluciones Administrativas sobre casos específicos. La Organización Internacional de Normalización las define como "El resultado de un estudio particular de normalización, aprobado por una autoridad reconocida".

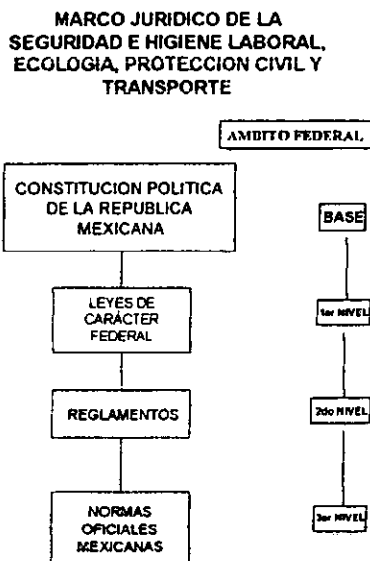


Figura 1.3

La Norma Oficial Mexicana es emitida luego de seguir un proceso de elaboración, por la Dirección General de Normas, dependencia de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Las Normas se clasifican en Opcionales y Obligatorias.

Son Opcionales, denominadas Normas Mexicanas, las que señalen con las letras NMX y puedan ser utilizadas como referencia.

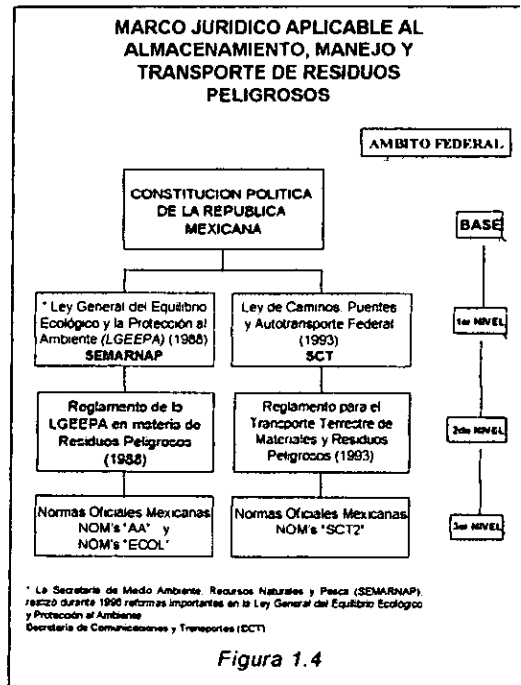
Son Obligatorias, las Normas Oficiales Mexicanas, que se establecen para materias, productos, artículos, actividades o mercancías de consumo en el Mercado Nacional que específicamente señale la SECOFI o dependencia competente, cuando lo requieran la economía del país y el interés público y se señalan con las letras NOM. Adicionalmente se tienen los Proyectos de Normas Oficiales y las Normas Emergentes.

Por lo que se refiere a las actividades relacionadas con los residuos peligrosos, la legislación aplicable en México se señala en la figura 1.4.

En el artículo 150 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) se establece que la regulación y el control en el manejo de los residuos peligrosos corresponden a la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, SEMARNAP; además se menciona que esta Secretaría expedirá el Reglamento y las normas oficiales mexicanas que contendrán los criterios y listados que clasifiquen los materiales y residuos peligrosos, identificándolos por su grado de peligrosidad y considerando sus características y volúmenes.

También se menciona que SEMARNAP en coordinación con las otras dependencias involucradas en este tema, entre las que se encuentra la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, establecerá 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.



Además el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos establece las siguientes obligaciones para los generadores:

- Determinar si sus residuos son peligrosos, en función de las pruebas y el análisis necesarios conforme a las normas oficiales mexicanas (NOM's) correspondientes, y al listado de residuos peligrosos que expida la SEMARNAP (artículo 6°).
- Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en términos de las NOM's respectivas (artículo 8°, inciso IV).
- Identificar sus residuos peligrosos con las indicaciones previstas en el Reglamento y las NOM's ecológicas correspondientes (artículo 8°, inciso VI).
- Transportar sus residuos peligrosos en los vehículos que determine la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y bajo las condiciones previstas en este Reglamento y en las NOM's ecológicas correspondientes (artículo 8°, inciso VIII).
- Envasar los residuos peligrosos para su almacenamiento y transporte de acuerdo con su estado físico, con sus características de peligrosidad y tomando en consideración su incompatibilidad con otros residuos en su caso, en envases identificados en términos de las NOM's ecológicas correspondientes, con el nombre y características del residuo (artículo 14, inciso II).

Por otra parte, el transportista de residuos peligrosos que sea contratado por un generador está obligado a:

- Verificar que los residuos peligrosos que le entreguen se encuentren correctamente envasados e identificados en términos de las NOM's ecológicas aplicables (artículo 25, inciso IV).
- Sujetarse a las disposiciones sobre seguridad e higiene en el trabajo que correspondan, así como a las que resulten aplicables en materia de tránsito y de comunicaciones y transportes (artículo 26, inciso V).

2. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS DURANTE SU TRANSPORTACIÓN

2.1 Fundamento legal

En el artículo 7º del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos se establece la clasificación de las sustancias peligrosas, indicando que, de acuerdo con sus características, estas sustancias se clasifican o dividen en 9 grupos o clases.

Adicionalmente, en el artículo 17 se establece que la identificación de las sustancias peligrosas se debe ajustar a la norma que clasifique a las sustancias más usualmente transportadas, por lo que en cumplimiento a esta disposición fue publicada la NOM-002-SCT2-1994 - "Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados", en la cual se identifican y clasifican las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, de acuerdo con su:

- clase,
- riesgo primario,
- riesgo secundario,
- número asignado por la Organización de las Naciones Unidas,
- disposiciones especiales a que debe sujetarse su transporte, y
- método de envase y embalaje.

Esta norma contiene alrededor de 3,000 sustancias consideradas como peligrosas y es de observancia obligatoria para los expedidores, transportistas y destinatarios de las sustancias, materiales y residuos peligrosos, que transitan por las vías generales de comunicación terrestre.

2.2 Clasificación de las sustancias peligrosas

Como se ha mencionado, de acuerdo con el artículo 7º del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, las sustancias peligrosas se clasifican para su transportación en las 9 clases que se indican en la Tabla siguiente:

CLASE	DENOMINACION
1	Explosivos
2	Gases comprimidos, refrigerados, licuados o disueltos a presión
3	Líquidos inflamables
4	Sólidos inflamables
5	Oxidantes y peróxidos orgánicos
6	Tóxicos agudos (venenos) y agentes infecciosos
7	Radiactivos
8	Corrosivos
9	Varios

Tabla 2.1. Clasificación de las sustancias peligrosas para su transporte

2.3 Descripción de las diferentes clases de sustancias peligrosas

Las nueve clases de sustancias peligrosas son descritas en los artículos 8° a 16 del Reglamento en cuestión y se presentan a continuación:

En el artículo 8° se indica que la Clase 1 - Explosivos, incluye a:

- A. *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.
- B. *Substancias Pirotécnicas:* Son sustancias o mezcla de sustancias destinadas a producir un efecto calorífico, luminoso, sonoro, gaseoso o fumígeno o una combinación de los mismos, como consecuencia de reacciones químicas exotérmicas autosostenidas no detonantes.
- C. *Objetos Explosivos:* Son objetos que contienen una o varias sustancias explosivas.

Dependiendo el tipo de riesgo, la clase 1 tiene 6 divisiones que son:

DIVISION	DESCRIPCION DE LAS SUBSTANCIAS
1.1	Substancias y objetos que representan un riesgo de explosión de la totalidad de la masa, es decir que la explosión se extiende de manera prácticamente instantánea a casi toda la carga.
1.2	Substancias y objetos que representan un riesgo de proyección pero no un riesgo de explosión de la totalidad de la masa.
1.3	Substancias y objetos que representan un riesgo de incendio y de que se produzcan pequeños efectos de onda expansiva, de proyección o ambos, pero no riesgo de explosión de la totalidad de la masa. Se incluyen en esta división las substancias y objetos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Aquellos cuya combustión da lugar a una radiación térmica considerable. • Aquellos que arden sucesivamente con pequeños efectos de onda expansiva, de proyección, o ambos.
1.4	Substancias y objetos que no representan un riesgo considerable.
1.5	Substancias muy poco sensibles que presentan un riesgo de explosión de la totalidad de la masa, pero que es muy improbable su iniciación o transición de incendio o detonación bajo condiciones normales de transporte.
1.6	Objetos extremadamente insensibles que no presentan un riesgo de explosión a toda la masa, que contienen sólo substancias extremadamente insensibles a la detonación y muestran una probabilidad muy escasa de iniciación y propagación accidental.

De acuerdo con el artículo 9º la Clase 2 - Gases, comprende a los gases comprimidos, refrigerados, licuados o disueltos a presión, y son substancias que:

- A 50°C tienen una presión de vapor mayor de 300 kPa.
- Son completamente gaseosas a 20°C a una presión normal de 101.3 kPa.

Para las condiciones de transporte las substancias de Clase 2 se clasifican de acuerdo a su estado físico como:

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

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

DIVISION	DESCRIPCION DE LAS SUBSTANCIAS
2.1	Gases inflamables Substancias 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 tienen un rango de inflamabilidad con aire de cuando menos 12% sin importar el límite inferior de inflamabilidad.
2.2	Gases no inflamables, no tóxicos Gases que son transportados a una presión no menor de 280 kPa a 20°C, o como líquidos refrigerados y que: <ul style="list-style-type: none">• Son asfixiantes. Gases que diluyen o reemplazan al oxígeno presente normalmente en la atmósfera; o• Son oxidantes. Gases que pueden, generalmente por ceder oxígeno, causar o contribuir, más que el aire, a la combustión de otro material.• No caben en los anteriores.
2.3	Gases tóxicos Gases que: <ul style="list-style-type: none">• Se conoce que son tóxicos o corrosivos para los seres humanos por lo que constituyen un riesgo para la salud; o• Se supone que son tóxicos o corrosivos para los seres humanos porque tienen un CL₅₀ igual o menor que 5000 mol/m³ (ppm). Cabe aclarar que los gases que cumplen los criterios anteriores debido a su corrosividad, deben clasificarse como tóxicos con un riesgo secundario corrosivo.

Para el artículo 10 la Clase 3 Líquidos - Inflamables incluye a las mezclas o líquidos que contienen sustancias sólidas en solución 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:

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

Según el artículo 11 la Clase 4 - 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 los sólidos inflamables se dividen en:

DIVISION	DESCRIPCION DE LAS SUBSTANCIAS
4.1	Sólidos inflamables Substancias sólidas 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.
4.2	Substancias que presentan un riesgo de combustión espontánea Substancias que pueden calentarse espontáneamente en las condiciones normales de transporte o al entrar en contacto con el aire y que entonces puedan inflamarse.
4.3	Substancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables Substancias que por reacción con el agua pueden hacerse espontáneamente inflamables o desprender gases inflamables en cantidades peligrosas.

En el artículo 12 se indica que la Clase 5 - Oxidantes y Peróxidos Orgánicos, son sustancias que se definen y dividen tomando en consideración su riesgo en:

DIVISION	DESCRIPCION DE LAS SUBSTANCIAS
5.1	Substancias oxidantes Substancias que sin ser necesariamente combustibles, pueden, generalmente liberando oxígeno, causar o facilitar la combustión de otras.
5.2	Peróxidos orgánicos Substancias orgánicas que contienen la estructura bivalente -O-O y pueden considerarse derivados del peróxido de hidrógeno, o ambos, han sido sustituidos por radicales orgánicos. Los peróxidos son sustancias térmicamente inestables que pueden sufrir una descomposición exotérmica autoacelerada. Además, pueden tener una o varias de las propiedades siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Ser susceptibles de una descomposición explosiva; • Arder rápidamente; • Ser sensibles a los impactos o a la fricción; • Reaccionar peligrosamente al entrar en contacto con otras sustancias; • Causar daños a la vista.

La Clase 6 - Tóxicos Agudos (Venenos) y Agentes Infecciosos, de acuerdo con el artículo 13, son sustancias que se definen y dividen, tomando en consideración su riesgo en:

DIVISION	DESCRIPCION DE LAS SUSTANCIAS
6.1	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".
6.2	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.

En el artículo 14 se señala que para efectos de transporte, la Clase 7 - Radiactivos, son todos los materiales cuya actividad específica es superior a 70 kBq/kg (2 nCi/g).

Para el artículo 15 la Clase 8 - Corrosivos, son sustancias líquidas o sólidas que por su acción química causan lesiones graves a los tejidos vivos con los que entra 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.

Por último, en el artículo 16 se define la Clase 9 - Varios, como 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 a los usuarios y la propiedad a terceros.

2.4 NOM-002-SCT2/1994. "Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados"

Esta norma oficial mexicana contiene las listas de las sustancias y residuos peligrosos más usualmente transportadas indicando su clase, riesgo primario, riesgo secundario, el número que le ha asignado la Organización de las Naciones Unidas, así como las disposiciones especiales a que debe sujetarse su traslado y el método de envase y embalaje.

La NOM-002-SCT2/1994 es un documento muy extenso ya que contiene más de 3,000 sustancias consideradas como peligrosas y básicamente está estructurada en 6 Tablas, las cuales son:

TABLA	CONTENIDO
1	Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, por orden alfabético.
2	Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, por orden numérico.
3	Disposiciones especiales relativas a sustancias y materiales determinados.
4	Listado de designaciones oficiales de transporte genéricas o correspondientes a grupos de sustancias y materiales no especificados de otro modo.
5	Orden de preponderancia de las características de riesgo (Clase de riesgo y grupo de envase y embalaje).
6	Listado de sustancias y materiales de reacción espontánea, catalogadas hasta el momento.

Cuando se requiere conocer la clase o división, número de Naciones Unidas (UN), riesgos secundarios, las disposiciones especiales de transporte, el grupo y/o el método que debe utilizarse para el envase y embalaje de alguna sustancia o material o peligroso, deben consultarse las Tablas 1 y 2 de esta Norma.

En la Figura 2.1 se muestra un ejemplo de la estructura de la Tabla 1.

En el caso de que una sustancia o material peligroso que no este considerado en las tablas de la Norma, el expedidor está obligado a hacer la clasificación de su sustancia o material, de conformidad con los métodos de prueba correspondientes, y posteriormente de hacerlo del conocimiento de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para efectos de ser incluidos en los listados de la Norma.

Figura 2.1. Ejemplo de la Tabla 1. "Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, por orden alfabético", de la NOM-002-SCT2

SUBSTANCIA O MATERIAL	CLASE O DIVISION	NUMERO
ABONOS A BASE DE NITRATO DE AMONIO cuya tendencia a explosión sea superior a la del nitrato amónico con un 0.2% de materias combustibles, incluyendo cualquier sustancia orgánica expresada en equivalente de carbono, con exclusión de cualquier otra sustancia añadida	1.1D	0223
ABONOS A BASE DE NITRATO DE AMONIO N.E.O.M.....	5.1	2072
ACETONA	3	1090
ACIDO CLORHIDRICO EN SOLUCION	8	1789
ACIDO CLORHIDRICO, ANHIDRO	2.3	1050
ACIDO TETRAZOL-1-ACETICO	1.4C	0407
ACRILAMIDA	6.1	2074
ALQUILOS DE MAGNESIO	4.2	3053
ALUMINIO EN POLVO, NO RECUBIERTO	4.3	1396
ALUMINIO EN POLVO, RECUBIERTO	4.1	1309
ARGON COMPRIMIDO	2.2	1006
ASBESTO BLANCO (crisotilo, actinolita, antofilita, tremolita)	9	2590
BENGALAS AEREAS	1.3G	0093
Difluorocetano, véase	2.1	2517
DESECHOS CLINICOS, NO ESPECIFICOS, N.E.O.M., DESECHOS (BIO) MEDICOS, N.E.O.M., O DESECHOS MEDICOS REGULADOS, N.E.O.M	6.2	3291
MATERIALES RADIACTIVOS, FISIONABLES, N.E.O.M	7	2918
OBJETOS EXPLOSIVOS EXTREMADAMENTE INSENSIBLES	1.6N	0486
PEROXIDO ORGANICO TIPO E, SOLIDO DE TEMPERATURA CONTROLADA*	5.2	3118

Las indicaciones generales para la consulta de la Tabla 1 son las siguientes:

- A. La Tabla no es un índice general de disposiciones, es una lista en orden alfabético de las sustancias y materiales que están listados en orden numérico en la Tabla 2.
- En la primera columna se detalla el nombre de la sustancia o material.
 - En la segunda columna la clase y división de riesgo a la que pertenece.
 - En la tercera columna el número que le ha asignado la Organización de las Naciones Unidas (UN).
- B. Con el propósito de establecer un orden alfabético, no se han tomado en cuenta, aun cuando formen parte de la designación oficial de transporte, los elementos siguientes: números, los nombres de las letras griegas, las abreviaturas "sec" y "terc", y las letras

"N" (nitrógeno), "n" (normal), "o" (orto), "m" (meta), "p" (para) y N.E.O.M. (No Especificado de Otro Modo).

- C. El nombre de una sustancia o material en letras mayúsculas constituye una designación oficial de transporte.
- D. El nombre de una sustancia o material en letras mayúsculas seguido de la expresión "véase", constituye una designación oficial de transporte optativa o bien es parte de una designación oficial de transporte.
- E. Una denominación en letras minúsculas seguida de la expresión "véase", no es una designación oficial de transporte, sino un sinónimo.
- F. En una denominación que tenga una parte en letras mayúsculas y otra en minúsculas, se entenderá que esta última no entra en la designación oficial de transporte.
- G. El nombre de embarque de la sustancia o material puede ser usado en singular o plural, como sea más apropiado para propósitos de documentación y marcado del envase o embalaje.

Respecto a la Tabla 2, en la Figura 2.2. se presenta un ejemplo de su estructura, y las indicaciones para su consulta son:

- A. En los incisos F y G se definen las diferentes clases y divisiones en que se han clasificado las sustancias o materiales peligrosos.
- B. Para encontrar las disposiciones relativas a una sustancia o material dado, hay que buscar su nombre en el índice alfabético de la Tabla 1 para obtener el número de Naciones Unidas (UN).

Si el nombre que se busca no se encuentra en el índice, hay que consultar la Tabla 4.

- C. Buscar el número UN en la columna a1 de la Tabla 2.
- D. En la columna a2 se encuentra la denominación y la descripción de la sustancia o material, junto con las variantes admitidas.
- E. En las columnas siguientes (b1, b2) se indican los riesgos primarios y secundarios, respectivamente, y en la columna b3 las disposiciones especiales aplicables.
- F. En la columna b1 figuran las cifras correspondientes a la clase de riesgo y, si procede, a la división dentro de la clase. En el caso de la Clase 1 se indica también la letra del grupo de compatibilidad.

- G. En la columna b2 se señalan los riesgos secundarios, que se indican con las cifras correspondientes a la clase y a la división. Debido a que todas las explosiones van acompañadas de flamas, las sustancias y objetos de la Clase 1 presentan invariablemente el riesgo inherente a las sustancias y objetos de la Clase 3 si se trata de líquidos o de la División 4.1 si se trata de sólidos.
- H. En la columna b3 se indican, mediante un número, las pertinentes disposiciones especiales aplicables a las sustancias. El significado de estos números se localiza en la Tabla 3, en la cual se indican esas disposiciones por su orden numérico.
- I. En las columnas c1 y c2 se señalan las disposiciones relativas al grupo y método de envase y embalaje, respectivamente.
- J. En la columna c1 se indica el grupo de envase y embalaje, que se define en las normas oficiales mexicanas respectivas, en el que también se establecen disposiciones generales en materia de envase y embalaje.
- K. En la columna c2 se recomiendan métodos específicos de envase y embalaje. Los precedidos del prefijo "E" son especiales para los explosivos. Los que llevan el prefijo "OP" son especiales para los peróxidos orgánicos de la División 5.2 y para las sustancias de reacción espontánea de la División 4.1. La letra "M" denota disposiciones especiales para el transporte de las sustancias en contenedores multimodales, o si se trata de un gas licuado refrigerado, se hacen recomendaciones especiales para el transporte multimodal en contenedores cisterna.

De forma adicional, la Norma especifica que cualquier mezcla o solución que contenga una sustancia o material identificado por su nombre en la Tabla 1 además de una o más sustancias o materiales no identificados en esta Norma, debe ser tratada conforme a los requerimientos dados para las sustancias o materiales peligrosos, indicándose el envase o embalaje apropiado para el estado físico de la mezcla o solución, a menos que:

- A. La mezcla o solución esté específicamente identificada por su nombre de embarque en esta Norma; o
- B. En el rubro consignado en esta Norma que específicamente indique que ésta se aplica únicamente a la sustancia o material puro; o
- C. La clase de riesgo, el estado físico o el grupo de envase y embalaje de la solución o de la mezcla sean distintos de los de la sustancia o material peligroso; o

D. Exista un cambio significativo en las medidas a ser tomadas en situaciones de emergencia.

Figura 2.2. Ejemplo de la Tabla 2. Listado de las substancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, por orden numérico, de la NOM-002-SCT2

SUBSTANCIA O MATERIAL		RIESGO			ENVASE Y EMBALAJE	
No.	NOMBRE Y DESCRIPCIÓN	CLASE O DIVISION	RIESGOS SECUNDARIOS	DISPOSICIONES ESPECIALES	GRUPO	ME-TODO
(a1)	(a2)	(b1)	(b2)	(b3)	(c1)	(c2)
0093	BENGALAS AEREAS	1.3G				E133
0223	FERTILIZANTE A BASE DE NITRATO DE AMONIO cuya tendencia a la explosión sea superior a la del nitrato de amonio con un 0.2% de materia combustible, incluyendo cualquier substancia orgánica calculada como carbón, para la exclusión de cualquier otra substancia añadida	1.1D				E1
0407	ACIDO TETRAZOL-1-ACETICO	1.4C				E25
0486	OBJETOS EXPLOSIVOS EXTREMADAMENTE INSENSIBLES (ARTICULOS EEI)	1.6N				E106
1006	ARGON COMPRIMIDO	2.2				
1044	EXTINTORES DE INCENDIOS con gas comprimido o licuado	2.2		225		
1050	ACIDO CLORHIDRICO, ANHIDRO	2.3	8			
1090	ACETONA	3			II	M
1309	ALUMINIO EN POLVO, RECUBIERTO	4.1		184		
1396	ALUMINIO EN POLVO, NO RECUBIERTO	4.3		184		
1789	ACIDO CLORHIDRICO EN SOLUCION	8		184		M
2072	ABONOS A BASE DE NITRATO DE AMONIO N.E.O.M	5.1		109 185		
2074	ACRILAMIDA	6.1			III	M
2517	1-CLORO-1,1-DIFLUOROETANO	2.1				M
2590	ASBESTO BLANCO (crisotilo, actinolita, antofilita, tremolita)	9		168	III	
2918	MATERIALES RADIACTIVOS, FISIONABLES, N.E.O.M.	7		172		
3053	ALQUILOS DE MAGNESIO	4.2			I	M
3118	PEROXIDO ORGANICO TIPO E, SOLIDO DE TEMPERATURA CONTROLADA*	5.2		122	II	OP1B-
3291	DESECHOS CLINICOS, NO ESPECIFICOS, N.E.O.M., DESECHOS (BIO) MEDICOS, N.E.O.M., O DESECHOS MEDICOS REGULADOS, N.E.O.M	6.2			II	

Por lo que se refiere a una solución o una mezcla, cuya clase de riesgo, estado físico o grupo de envase y embalaje sea diferente de las substancias precisadas en el listado de las substancias y materiales, debe usarse el rubro no especificado de otro modo, "N.E.O.M.", incluyendo lo estipulado para su envase, embalaje y etiquetado.

Los números mostrados en la columna de "riesgos secundarios" de algunos de los rubros listados en la Tabla 2, indican la clase(s), división(es), etc., de los riesgos secundarios importantes identificados para estos productos.

La Tabla 3 contiene el texto o significado de las notas numeradas del 2 al 247(e) que aparecen en la columna b3 de la Tabla 2. Estas disposiciones se identifican por números arábigos y no necesariamente se encuentran en orden numérico.

Figura 2.3. Ejemplo de la Tabla 3. Disposiciones especiales relativas a sustancias y materiales determinados, de la NOM-002-SCT2

- 2 Esta sustancia, cuando contenga menos alcohol, agua o inhibidor que los indicados, no debe transportarse salvo con autorización expresa de la Secretaría.
- 6 Los explosivos para voladuras del tipo C, que contengan cloratos deben separarse de los explosivos que contengan nitrato de amonio u otras sales amónicas.
- 15 Cuando se trate de cantidades pequeñas, no superiores a 500 gramos, esta sustancia, si contiene un mínimo del 10% en masa, de agua y si se cumplen las disposiciones especiales relativas al envase y embalaje, puede también clasificarse en la división 4.1.
- 16 Las muestras de sustancias u objetos explosivos nuevos o existentes pueden transportarse a los efectos entre otros, para su prueba, clasificación, investigación y desarrollo, control de calidad, o como muestra comercial, conforme a las disposiciones de la Secretaría, y demás autoridades competentes. Las muestras explosivas no humedecidas ni desensibilizadas deben limitarse a 10 kg en envases y embalajes pequeños conforme también a las disposiciones de la Secretaría y demás autoridades
- 223 Si las propiedades químicas o físicas de una sustancia de este modo descrita son tales que en las pruebas a que se la someta no satisface los criterios establecidos para definir la clase o división indicadas en la columna "(b1)" o cualquier otra clase o división, no está sujeta a estas disposiciones.
- 224 La sustancia debe mantenerse líquida en las condiciones normales de transporte, a menos que pueda demostrarse en las pruebas que la sustancia no es más sensible en estado congelado que en estado líquido. No debe congelarse a temperaturas superiores a -15°C.
- 225 Los extintores de incendios de este rubro pueden llevar instalados cartuchos de accionamiento (de la división 1.4C o 1.4S), sin cambio de la clasificación en la división 2.2, siempre que la cantidad total de explosivos deflagrantes (propulsantes) no exceda de 3.2 g por unidad extintora.

Como se ha mencionado, en la situación de que una sustancia o material no se encuentre por su nombre exacto en la Tabla 2 debe usarse el rubro "genérico", para lo cual funciona la Tabla 4. En la Figura 2.4 de encuentra un ejemplo del contenido de esta última Tabla.

Figura 2.4. Ejemplo de la Tabla 4. Listado de designaciones oficiales de transporte genéricas o correspondientes a grupos de sustancias y materiales no especificados de otro modo (N.E.O.M.)

Clase o División	Riesgo secundario	No. ONU	Designación oficial de transporte
			CLASE 1
		0190	MUESTRAS DE EXPLOSIVOS*, excepto los explosivos iniciadores
			DIVISION 1.1
1.1A		0473	SUBSTANCIAS EXPLOSIVAS, N.E.O.M.*
1.1B		0481	COMPONENTES PARA CADENAS EXPLOSIVAS, N.E.O.M.*
1.1C		0482	ARTICULOS EXPLOSIVOS, N.E.O.M.*
			DIVISION 1.2
1.2B		0382	COMPONENTES PARA CADENAS EXPLOSIVAS, N.E.O.M.*
			DIVISION 1.3
1.3C		0132	SALES METALICAS DEFLAGRANTES DE NITRO DERIVADOS AROMATICOS, N.E.O.M.
			DIVISION 1.4
1.4B		0350	ARTICULOS EXPLOSIVOS, N.E.O.M.*
			DIVISION 1.5
1.5D		0482	SUBSTANCIAS EXPLOSIVAS MUY INSENSIBLES N.E.O.M.*
			DIVISION 1.6
1.6N		0486	OBJETOS EXPLOSIVOS EXTREMADAMENTE INSENSIBLES (ARTICULOS, EEI)
			CLASE 2
			DIVISION 2.1
			Rubros específicos
2.1		1964	GASES DE HIDROCARBUROS COMPRIMIDOS, N.E.O.M.* o GASES DE HIDROCARBUROS, COMPRIMIDOS, MEZCLAS DE, N.E.O.M.*
			Rubros generales
2.1		1954	GAS COMPRIMIDO, INFLAMABLE, N.E.O.M.*
			CLASE 3
			Rubros específicos
3		1224	CETONAS LIQUIDAS, N.E.O.M.*
			Plaguicidas
3	6.1	2758	PLAGUICIDAS A BASE DE CARBAMATO, LIQUIDO, INFLAMABLE, TOXICO*, punto de inflamación inferior a 23°C.
			Rubros generales
3	6.1	1992	LIQUIDO INFLAMABLE, TOXICOS, N.E.O.M.*
			CLASE 4
			DIVISION 4.1
			Rubros específicos
4.1		1353	FIBRAS O TEJIDOS IMPREGNADOS CON NITROCELULOSA DEBILMENTE NITRADA N.E.O.M.
			Rubros generales
4.1		1325	SOLIDO INFLAMABLE, ORGANICO, N.E.O.M.*

Respecto a las Indicaciones generales de consulta para la Tabla 4, se citan a continuación:

A. Las sustancias o materiales que no figuren con su nombre expreso en las disposiciones de la Tabla 2, deben ser clasificadas conforme a las siguientes disposiciones complementarias:

A.1. Puede utilizarse el rubro "genérico" o "no especificado de otro modo" (N.E.O.M.) de la Tabla 4. La sustancia o material de que se trate sólo podrá transportarse cuando se hayan determinado sus propiedades peligrosas, después de lo cual debe clasificarse conforme a las definiciones de las clases y a los criterios de prueba, utilizando entre los nombres que figuran en el listado de la Tabla 2, el que más adecuadamente describa la sustancia o material de que se trate. La clasificación debe hacerla el expedidor de conformidad con los lineamientos señalados en esta Norma y posteriormente a través de laboratorios de prueba debidamente acreditados, y debe obtener el dictamen de la clasificación.

A.2. Una vez determinada la clase a que pertenece la sustancia o material, habrá que cumplir todos los requisitos que para el embarque y el transporte se establecen en las normas oficiales mexicanas respectivas.

A.3. Debe de considerarse primeramente la inclusión en la Clase 1 de toda sustancia u objeto que tenga o se sospeche que tiene características propias de los explosivos, algunos rubros colectivos pueden ser del tipo "genérico" o "no especificado de otro modo", siempre que se garantice la seguridad en ambos casos por exclusión de las sustancias o materiales extremadamente peligrosos en el transporte normal y cubrir todos los riesgos secundarios inherentes a algunas sustancias o materiales.

A.4. En todos los documentos de embarque debe usarse siempre la denominación más específica aplicable a la sustancia o material peligroso.

De esta manera, se utiliza como designación oficial de transporte la denominación que, de entre las que se enumeran en dicho listado, mejor caracterice a la sustancia o material de que se trate.

B. La lista además de los rubros genéricos principales dados en la Tabla 2, contempla todas las denominaciones correspondientes a grupos de sustancias "no especificado de otro modo".

C. Un asterisco (*) seguido de un nombre indica que el nombre técnico de la sustancia o material debe ser agregado, por lo que estos nombres genéricos o N.E.O.M. deben ser sustituidos por su nombre técnico.

Los nombres genéricos o N.E.O.M. están agrupados de acuerdo a su clase o división de riesgo y dentro de cada clase de división o riesgo, los nombres han sido colocados dentro de tres grupos como sigue:

- Denominaciones específicas, que cubren un grupo de sustancias o materiales de determinadas características químicas o técnicas.
- Denominaciones para plaguicidas, para la Clase 3 y División 6.1, y
- Denominaciones generales, correspondientes a grupos de sustancias o materiales que tienen una o más propiedades peligrosas en general.

La Tabla 5 se usa para determinar el orden de preponderancia de las características de riesgo y se puede utilizar para determinar la clase en que se debe incluir una sustancia, una mezcla o una solución que presente más de un riesgo, cuando tal sustancia, mezcla o solución no está enumerada en la Tabla 1.

Figura 2.5. Tabla 5. Orden de preponderancia de las características de riesgo (Clase de riesgo y grupo de envase y embalaje)

	4.2	4.3	5.1	5.1	5.1	6.1, I	6.1, I	6.1, II	6.1, III	8.1	8.1	8.2	8.2	8.3	8.3
			I*	II*	III*	PIEL	INGESTION	II	III	LIQUIDOS	SOLIDOS	LIQUIDOS	SOLIDOS	LIQUIDOS	SOLIDOS
3 I						3	3	3	3	3	-	3	-	3	-
3 II						3	3	3	3	8	-	3	-	3	-
3 III*						6.1	6.1	6.1	3***	8	-	8	-	3	-
4.1 II**	4.2	4.3	5.1	4.1	4.1	6.1	6.1	4.1	4.1	-	8	-	4.1	-	4.1
4.1 III**	4.2	4.3	5.1	4.1	4.1	6.1	6.1	8.1	4.1	-	8	-	8	-	4.1
4.2 II		4.3	5.1	4.2	4.2	6.1	6.1	4.2	4.2	8	8	4.2	4.2	4.2	4.2
4.2 III		4.3	5.1	5.1	4.2	6.1	6.1	6.1	4.2	8	8	8	8	4.2	4.2
4.3 I			5.1	4.3	4.3	6.1	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
4.3 II			5.1	4.3	4.3	6.1	4.3	4.3	4.3	8	8	4.3	4.3	4.3	4.3
4.3 III			5.1	5.1	4.3	6.1	6.1	6.1	4.3	8	8	8	8	4.3	4.3
5.1 I**						5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
5.1 II**						6.1	5.1	5.1	5.1	8	8	5.1	5.1	5.1	5.1
5.1 III**						6.1	6.1	6.1	5.1	8	8	8	8	5.1	5.1
6.1 I	(contacto con la piel)									6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1 I	(ingestión)									6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1 II	(inhalaación)									6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1 II	(contacto con la piel)									6.1	6.1	8	6.1	6.1	6.1
6.1 II	(ingestión)									8	8	8	6.1	6.1	6.1
6.1 III										8	8	8	8	8	8

- * Actualmente no hay criterios establecidos para determinar los grupos de envase y embalaje de los líquidos de la división 5.1; de momento, el grado de riesgo debe evaluarse por analogía con las sustancias catalogadas, que han sido calificadas en los grupos I, II o III según el riesgo, grave, medio o menor, que respectivamente presentan.
- ** Sustancias de la división 4.1, excepto las de reacción espontánea y afines y los explosivos insensibilizados.
- *** División 6.1 para los plaguicidas.
- Indica una combinación imposible.

En la Tabla 6 se ha hecho la clasificación por referencia a la sustancia técnicamente pura, salvo en los casos en que se indica una concentración inferior al 100%. Cuando la concentración sea otra, las sustancias son clasificadas en forma diferente.

Figura 2.6 Ejemplo de la Tabla 6. Listado de sustancias y materiales de reacción espontánea, catalogadas hasta el momento

SUSTANCIA DE REACCION ESPONTANEA	CONCENTRACION (%)	METODO DE ENVASE Y EMBALAJE	TEMPERATURA DE REGULACION (°C)	TEMPERATURA DE EMERGENCIA (°C)	PARTIDA GENERICA DE LA ONU	OBSERVACIONES
PREPARADO DE AZODICARBONAMIDA TIPO B	<100	OP5B			3232	1) 2)
PREPARADO DE AZODICARBONAMIDA TIPO C	<100	OP6B			3234	3)
PREPARADO DE AZODICARBONAMIDA TIPO D	<100	OP7B			3236	4)
2,2'-AZODI (2,4-DIMETIL-4-METOXIVALERONITRIL)	100	OP7B	-5	5	3236	
2,2'-AZODI (2,4-DIMETIL-METOXIVALERONITRIL)	100	OP7B	10	15	3236	
2,2'-AZODI (2-METILPROPIONATO DE ETILO)	100	OP7A	20	25	3235	
1,1'-AZODI (HEXAMIDROBENZONITRIL)	100	OP7B			3226	
2,2'-AZODI (ISOBUTIRONITRIL)	100	OP6B	40	45	3234	
2,2'-AZODI (2-METILBUTIRONITRIL)	100	OP7B	35	40	3236	
1,3-DISULFOHIDRAZIDA - DEL BENCENO, en forma de pasta	52	OP7B			3226	
SULFOHIDRAZIDA DEL BENCENO	100	OP7B			3226	
CLORURO DE 4-(BENCIL (ETIL) AMINO)-3-ETOXIBENCENODIAZONIO Y DE ZINC	100	OP7B	40	45	3236	

OBSERVACIONES

- 1) Preparados de azodicarbonamida que satisfagan los criterios de llevar etiqueta de riesgo secundario de explosivo, transportarse en su envase y embalaje en cantidades no superiores de 25 kg. La temperatura de regulación y de emergencia debe de cumplir con los siguientes requisitos:
 - a) protegerse de la incidencia directa de la luz del sol y de toda fuente de calor en un lugar suficientemente ventilado. Algunas veces podrá transportarse con regulación de temperatura; la temperatura en las proximidades del envase y embalaje no debe ser superior a 55°C.
- 2) Se prescribe etiqueta de riesgo secundario de "explosivo".
- 3) Preparados de azodicarbonamida que satisfagan los criterios siguientes: no requiere de etiqueta de riesgo secundario de "explosivo" siempre y cuando en el envase y embalaje no se transporten arriba de 50 kg; debe de ser clasificada como sustancia de reacción espontánea tipo "C". La temperatura de regulación y de emergencia debe de cumplir con los siguientes requisitos:
 - a) protegerse de la incidencia directa de la luz del sol y de toda fuente de calor en un lugar suficientemente ventilado. Algunas veces podrá transportarse con regulación de temperatura; la temperatura en las proximidades del envase y embalaje no debe ser superior a 55°C.
- 4) Preparados de azodicarbonamida que satisfagan los criterios para las sustancias cuya masa neta en el envase y embalaje no exceda de 50 kg y se le califique como sustancia de reacción espontánea tipo "d". La temperatura de regulación y de emergencia debe de cumplir con los siguientes requisitos:
 - a) protegerse de la incidencia directa de la luz del sol y de toda fuente de calor en un lugar suficientemente ventilado. Algunas veces podrá transportarse con regulación de temperatura; la temperatura en las proximidades del envase y embalaje no debe ser superior a 55°C.

3. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

3.1 Fundamento legal

En el artículo 150 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) se establece que la regulación y el control en el manejo de los residuos peligrosos corresponden a la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, SEMARNAP; además se menciona que esta Secretaría expedirá el Reglamento y las normas oficiales mexicanas que contendrán los criterios y listados que clasifiquen los materiales y residuos peligrosos, identificándolos por su grado de peligrosidad y considerando sus características y volúmenes.

También se menciona que SEMARNAP en coordinación con las otras dependencias involucradas en este tema, entre las que se encuentra la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, establecerá 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.

Así mismo, el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos establece las siguientes obligaciones para los generadores:

- Determinar si sus residuos son peligrosos, en función de las pruebas y el análisis necesarios conforme a las normas oficiales mexicanas (NOM's) correspondientes, y al listado de residuos peligrosos que expida la SEMARNAP (artículo 6º).
- Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en términos de las NOM's respectivas (artículo 8º, inciso IV).
- Identificar sus residuos peligrosos con las indicaciones previstas en el Reglamento y las NOM's ecológicas correspondientes (artículo 8º, inciso VI).
- Transportar sus residuos peligrosos en los vehículos que determine la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y bajo las condiciones previstas en este Reglamento y en las NOM's ecológicas correspondientes (artículo 8º, inciso VIII).
- Envasar los residuos peligrosos para su almacenamiento y transporte de acuerdo con su estado físico, con sus características de peligrosidad y tomando en consideración su incompatibilidad con otros residuos en su caso, en envases identificados en términos de las NOM's ecológicas correspondientes, con el nombre y características del residuo (artículo 14, inciso II).

Por otra parte, el transportista de residuos peligrosos que sea contratado por un generador está obligado a:

- ◆ Verificar que los residuos peligrosos que le entreguen se encuentren correctamente envasados e identificados en términos de las NOM's ecológicas aplicables (artículo 25, inciso IV).
- ◆ Sujetarse a las disposiciones sobre seguridad e higiene en el trabajo que correspondan, así como a las que resulten aplicables en materia de tránsito y de comunicaciones y transportes (artículo 26, inciso V).

3.2 Identificación de los residuos peligrosos

Para la normatividad ecológica, se entiende por identificación de los residuos el hecho de saber con certeza si son peligrosos o no.

En relación a la identificación de residuos peligrosos actualmente están vigentes las siguientes normas oficiales mexicanas:

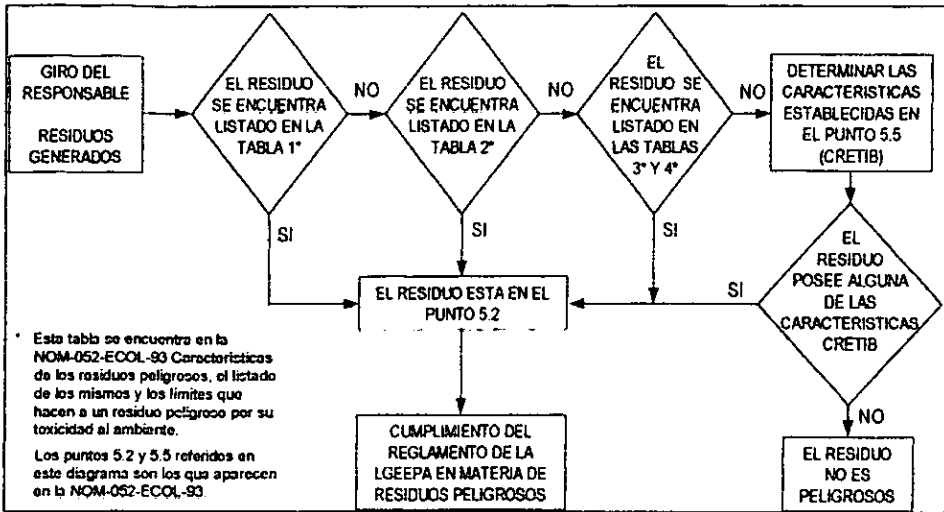
- NOM-052-ECOL-93 Características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
- NOM-053-ECOL-93 Procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

En la NOM-052-ECOL-93 se establece el procedimiento que debe seguir un generador de residuos para determinar si éstos son peligrosos o no y éste se muestra en la figura 3.1. de esta Guía.

Una vez que se identifica un residuo peligroso, el generador debe etiquetarlo durante su almacenamiento y transporte. Por lo que se refiere su almacenamiento, no existe a la fecha ninguna norma oficial mexicana que especifique las características de las etiquetas con que deberían colocarse en los contenedores de los residuos peligrosos.

A este respecto lo que hacen actualmente los generadores, es colocar una etiqueta con la información que se muestra en la Figura 3.2, sin embargo, esta información se considera como una extrapolación del "Acuerdo por el que se dan a conocer los formatos en los que la industria nacional debe declarar el volumen y tipo de generación de residuos peligrosos, señalado en la LGEEPA".

Figura 3.1. Diagrama de flujo para la identificación de residuos peligrosos
(Fuente: Anexo 1 de la NOM-052-ECOL-93)



RESIDUOS PELIGROSOS

LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE PROHIBE SU DISPOSICION EN SITIOS NO AUTORIZADOS SI SE ENCUENTRA, NOTIFICAR A LAS AUTORIDADES MAS CERCANAS O AL INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA

NOMBRE DEL RESIDUO: _____ CODIGO: _____
 NOMBRE DEL GENERADOR: _____
 AUTORIZACION EMPRESA GENERADORA No. _____
 DOMICILIO: _____ TELEFONO: _____
 CIUDAD: _____

DESTINATARIO

NOMBRE: _____
 DOMICILIO: _____ TELEFONO: _____
 CIUDAD: _____ ESTADO: _____
 AUTORIZACION SEMARNAP No.: _____ MANIFIESTO No.: _____

Durante su manejo, transporte o en caso de emergencia use el siguiente equipo de seguridad <input type="checkbox"/> Casco Protector <input type="checkbox"/> Goggles de Seguridad <input type="checkbox"/> Careta de Seguridad <input type="checkbox"/> Guantes de Seguridad <input type="checkbox"/> Botas de Seguridad <input type="checkbox"/> Mascarilla o Cubreboca <input type="checkbox"/> Respirador Artificial <input type="checkbox"/> Defantal de Seguridad <input type="checkbox"/> Equipo Autónomo	<input type="checkbox"/> CORROSIVO <input type="checkbox"/> REACTIVO <input type="checkbox"/> EXPLOSIVO <input type="checkbox"/> TOXICO <input type="checkbox"/> INFLAMABLE <input type="checkbox"/> BIOLÓGICO- INFECCIOSO	HOJA DE SEGURIDAD EN CASO DE EMERGENCIA No.: _____ CANTIDAD A REPORTAR (en kilos) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 100 CANTIDAD <input type="checkbox"/> KILOS
--	--	--

MANEJESE CON CUIDADO. CONTIENE RESIDUOS PELIGROSOS

Figura 3.2. Ejemplo del contenido de una etiqueta para la identificación de envases y embalajes de residuos peligrosos durante su almacenamiento

3.3. Clasificación de la designación de los residuos

Este es el tema del punto 5 de la NOM-052-ECOL-93 y se dan los criterios para clasificar a los residuos considerados como peligrosos.

En este sentido, se consideran peligrosos aquellos residuos que aparecen en las Tablas 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 de la norma en cuestión, además de los que presenten una o más de las siguientes características: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y/o biológico infecciosas, atendiendo a los criterios descritos en la Figura 3.3.

3.4 Descripción de las características los diferentes residuos peligrosos

En la NOM-052-ECOL-1993 se establece que, además de los residuos especificados en las tablas 1, 2, 3 y 4, un residuo se considera peligroso si tiene con cualquiera de las siguientes características:

Figura 3.3. Características que hacen que un residuo sea peligroso (Primera Parte)

CARACTERÍSTICA	SEÑALAMIENTO	REPRESENTACIÓN
Corrosividad (C)	P 01	<ul style="list-style-type: none">En estado líquido o en solución acuosa presenta un pH sobre la escala menor o igual a 2.0, o mayor o igual a 12.5.En estado líquido o en solución acuosa y a una temperatura de 55 °C es capaz de corroer el acero al carbón (SAE 1020), a una velocidad de 6.35 milímetros o más por año
Reactividad (R)	P 02	<ul style="list-style-type: none">Bajo condiciones normales (25 °C y 1 atmósfera), se combina o polimeriza violentamente sin detonación.En condiciones normales (25 °C y 1 atmósfera) cuando se pone en contacto con agua en relación (residuo-agua) de 5:1, 5:3, 5:5 reacciona violentamente formando gases, vapores o humos.Bajo condiciones normales cuando se ponen en contacto con soluciones de pH; ácido (HCl 1.0 N) y básico (NaOH 1.0 N), en relación (residuo-solución) de 5:1, 5:3, 5:5 reacciona violentamente formando gases, vapores o humos.

Figura 3.3. Características que hacen que un residuo sea peligroso (Segunda Parte)

CARACTERÍSTICA	NO. SEÑALADO	PROPIEDADES
Reactividad (R)	P 02	<ul style="list-style-type: none"> • Posee en su constitución cianuros o sulfuros que cuando se exponen a condiciones de pH entre 2.0 y 12.5 pueden generar gases, vapores o humos tóxicos en cantidades mayores a 250 mg de HCN/kg de residuo o 500 mg de H₂S/kg de residuo. • Es capaz de producir radicales libres.
Explosividad (E)	P 03	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene una constante de explosividad igual o mayor a la del dinitrobenzeno. • Es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25°C y a 1.03 kg/cm² de presión.
Toxicidad al Ambiente (T)	EI correspondiente al contaminante tóxico según las Tablas 5, 6 y 7	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando se somete a la prueba de extracción para toxicidad conforme a la norma oficial mexicana NOM-053-ECOL/1993, el lixiviado de la muestra representativa que contenga cualquiera de los constituyentes listados en las tablas 5, 6 y 7 (anexo 5) en concentraciones mayores a los límites señalados en dichas tablas.
Inflamabilidad (I)	P 04	<ul style="list-style-type: none"> • Se trata de gases comprimidos inflamables o agentes oxidantes que estimulan la combustión.
Biológico Infecciosas (B)	P 05	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando el residuo contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de infección. • Cuando contiene toxinas producidas por microorganismos que causen efectos nocivos a seres vivos.

Cabe aclarar que si la mezcla de un residuo peligroso, incluido en esta norma, con un residuo no peligroso se considera como un residuo peligroso.

3.5 Listado de los residuos peligrosos

Los listados de los residuos considerados como peligrosos, como se ha mencionado, se encuentran en las Tablas 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 de la NOM-052-ECOL-1993 por lo que en la Figura 3.4 se presenta el contenido de cada una de ellas.

Figura 3.4. Contenido de las Tablas de la NOM-052-ECOL-1993

TABLA No.	CONTENIDO	RESIDUOS INCLUIDOS
1	Clasificación de los residuos por giro industrial y proceso	235
2	Clasificación de los residuos por fuente no específica	16
3	Clasificación de los residuos de materias primas que se consideran peligrosas en la producción de pinturas	83
4	Clasificación de residuos y bolsas o envases de materias primas que se consideran peligrosas en la producción de pinturas	83
5	Características del lixiviado (PECT) que hacen peligroso a un residuo por su toxicidad al ambiente (Constituyentes Inorgánicos).	9
6	Características del lixiviado (PECT) que hacen peligroso a un residuo por su toxicidad al ambiente (Constituyentes Orgánicos).	19
7	Características del lixiviado (PECT) que hacen peligroso a un residuo por su toxicidad al ambiente (Constituyentes Orgánico Volátil).	25

Enseguida se presenta un ejemplo de la estructura de las tablas mencionadas y de los giros y procesos incluidos.

Figura 3.5 Ejemplo de la Tabla 1 - Clasificación de los residuos por giro industrial y proceso, de la NOM-052-ECOL-1993

No. DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	No.
1	ACABADO DE METALES Y GALVANOPLASTIA			
1.1	PRODUCCION GENERAL			
		T	Lodos de tratamiento de las aguas residuales provenientes del lavado de metales para remover soluciones concentradas.	RP1.1/01
		T	Lodos provenientes de las operaciones del desengrasado.	RP1.1/02
		T	Sales precipitadas de los baños de regeneración de níquel.	RP1.1/03
		T	Baños de anodización de aluminio.	RP1.1/04
		T C	Soluciones gastadas y residuos provenientes del latonado.	RP1.1/05
		T C	Soluciones gastadas y residuos provenientes del cadmizado.	RP1.1/06

Figura 3.5 Ejemplo de la Tabla 1 - Clasificación de los residuos por giro industrial y proceso, de la NOM-052-ECOL-1993 (continuación)

No. DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	No.
2	BENEFICIO DE METALES			
2.1	FUNDICION DE PLOMO PRIMARIA			
2.2	FUNDICION DE PLOMO SECUNDARIA			
2.3	PRODUCCION DE ALUMINIO			
2.4	PRODUCCION PRIMARIA DE COBRE			
2.5	PRODUCCION SECUNDARIA DE COBRE			
2.6	PRODUCCION DE COQUE			
2.7	PRODUCCION DE HIERRO Y ACERO			
2.8	PRODUCCION DE ALEACIONES DE HIERRO			
2.9	PRODUCION DE COMPUESTOS DE NIQUEL			
2.10	PRODUCCION PRIMARIA DE ZINC			
3	COMPONENTES ELECTRONICOS			
4	CURTIDURIA			
5	EXPOSIVOS			
6	PRODUCCION DE HULE			
7	MATERIALES PLASTICOS Y RESINAS SINTETICAS			
8	METALMECANICA			
9	MINERIA			
10	PETROLEO Y PETROQUIMICA			
11	PINTURAS Y PRODUCTOS RELACIONADOS			
12	PLAGUICIDAS			
13	PRESERVACION DE LA MADERA			
14	PRODUCCION DE BATERIAS			
15	QUIMICO FARMACEUTICA			
16	QUIMICA INORGANICA			
17	QUIMICA ORGANICA			
18	TEXTILES			

Figura 3.6 Ejemplo de la Tabla 2 - Clasificación de los residuos por fuente no específica, de la NOM-052-ECOL-1993

No. DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	No.
1	FUENTES DIVERSAS Y NO ESPECIFICAS			
1.1	FUENTES NO ESPECIFICAS	T	Envases y tambos vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos	RPNE1.1/01
		T	Lodos de desecho del tratamiento biológico de aguas residuales que contenga cualquier sustancia tóxica al ambiente en concentraciones mayores a los límites señalados en el artículo 5.5 de esta norma (Figura 3.2 de la presente Guía).	
		T	Aceites lubricantes gastados	RPNE1.1/03
1.2	RESIDUOS PROVENIENTES DE HOSPITALES, LABORATORIOS Y CONSULTORIOS MEDICOS			

Figura 3.7 Ejemplo de la Tabla 3 - Clasificación de los residuos de materias primas que se consideran peligrosas en la producción de pinturas, de la NOM-052-ECOL-1993

No. DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	No.
1	ACEITES MINERALES, ACIDOS, MONOMEROS Y ANHIDRIDOS			
1.1	PRODUCCION EN GENERAL	T	Aceites aromáticos	RPP1.1/01
		T	Aceites nafténicos	RPP1.1/02
		T	Acido acético	RPP1.1/03
		T	Acido clorhídrico	RPP1.1/04
2	PEROXIDOS, PLASTIFICANTES, POLIOLES Y VARIOS			
3	PIGMENTOS			
4	RESINAS			
5	SOLVENTES			

Figura 3.8 Ejemplo de la Tabla 4 - Clasificación de residuos y bolsas o envases de materias primas que se consideran peligrosas en la producción de pinturas, de la NOM-052-ECOL-1993

No. DE GIRO	INDUSTRIAL Y PROCESO	CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	No.
1	ACIDOS, ANHIDRIDOS, MONOMEROS Y PEROXIDOS			
1.1	PRODUCCION GENERAL			
		I	Acido acrílico	RPE1.1/01
		I	Acido azelaico	RPE1.1/02
2	SECANTES, PIGMENTOS Y VARIOS			
3	RESINAS			
4	SOLVENTES			
5	RESIDUOS DE MATERIAS PRIMAS EN LA PRODUCCION			
6	RESIDUOS DEL LAVADO CON SOLVENTE			
7	LODOS DE DESTILACION DE SOLVENTES			
8	RESIDUOS DEL EQUIPO ANTICONTAMINANTE			
9	LODOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES			
10	LODOS DE LIMPIEZA DE GASES EN EQUIPO DE CONTROL			

3.6 Características que hacen que un residuo sea peligroso por su toxicidad al ambiente

Adicionalmente en la NOM-052-ECOL-1993 se incluyen las Tablas 5, 6 y 7, en las cuales se presentan las características del lixiviado (PECT) que hacen peligrosos a un residuo por su toxicidad al ambiente.

Estas tablas se incluyen a continuación:

Figura 3.9 Tabla 5 - Características del lixiviado (PECT) que hacen peligroso a un residuo por su toxicidad al ambiente, de la NOM-052-ECOL-1993

No. DE INE	CONSTITUYENTES INORGANICOS	CONCENTRACION MAXIMA PERMITIDA (mg/l)
C.1.01	Arsénico	5.0
C.1.02	Bario	100.00
C.1.03	Cadmio	1.0
C.1.04	Cromo hexavalente	5.0
C.1.05	Níquel	5.0
C.1.06	Mercurio	0.2
C.1.07	Plata	5.0
C.1.08	Plomo	5.0
C.1.09	Selenio	1.0

Figura 3.10 Tabla 6 - Características del lixiviado (PECT) que hacen peligroso a un residuo por su toxicidad al ambiente, de la NOM-052-ECOL-1993

No. DE INE	CONSTITUYENTES ORGANICOS	CONCENTRACION MAXIMA PERMITIDA (mg/l)
C.O.01	Acrilonitrilo	5.0
C.O.02	Clordano	0.03
C.O.03	o-Cresol	200.0
C.O.04	m-Cresol	200.0
C.O.05	p-Cresol	200.0
C.O.06	Acido 2,4-diclofenoxiacético	10.0
C.O.07	2,4-Dinitrotolueno	0.13
C.O.08	Endrin	0.02
C.O.09	Heptacloro (y su epóxido)	0.008
C.O.10	Hexacloroetano	3.0
C.O.11	Lindano	0.4
C.O.12	Metoxicloro	10.0
C.O.13	Nitrobenzeno	2.0
C.O.14	Pentaclorofenol	100.0
C.O.15	2,3,4,6-Tetraclorofenol	1.5
C.O.16	Toxafeno (carfenoclorado técnico)	0.5
C.O.17	2,4,5-Triclorofenol	400.0
C.O.18	2,4,6-Triclorofenol	2.0
C.O.19	Acido 2,4,5-Tricloro fenoxipropiónico (silvex)	1.0

Figura 3.11 Tabla 7 - Características del lixiviado (PECT) que hacen peligroso a un residuo por su toxicidad al ambiente, de la NOM-052-ECOL-1993

No. DE INE	CONSTITUYENTES ORGANICOS	CONCENTRACION MAXIMA PERMITIDA (mg/l)
C.V.01	Benceno	0.5
C.V.02	Eter bis (2-cloro etilico)	0.05
C.V.03	Clobenceno	100.0
C.V.04	Cloroformo	6.0
C.V.05	Cloruro de metileno	8.6
C.V.06	Cloruro de vinilo	0.2
C.V.07	1,2-Diclorobenceno	4.3
C.V.08	1,4-Diclorobenceno	7.5
C.V.09	1,2-Dicloetano	0.5
C.V.10	1,1-Dicloroetileno	0.7
C.V.11	Disulfuro de carbono	14.4
C.V.12	Fenol	14.4
C.V.13	Hexaclorobenceno	0.13
C.V.14	Hexacloro-1,3-butadieno	0.5
C.V.15	Isobutanol	36.0
C.V.16	Etilmetilcetona	200.0
C.V.17	Piridina	5.0
C.V.18	1,1,1,2-Tetracloroetano	10.0
C.V.19	1,1,2,2-Tetracloroetano	1.3
C.V.20	Tetracloruro de carbono	0.5
C.V.21	Tetracloroetileno	0.7
C.V.22	Tolueno	14.4
C.V.23	1,1,1-Tricloroetano	30.0
C.V.24	1,1,2-Tricloroetano	1.2
C.V.25	Tricloroetileno	0.5

4. IDENTIFICACION DE UNIDADES VEHICULARES, ENVASES Y EMBALAJES DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS

En relación a la identificación de los envases y embalajes empleados para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, el artículo 31 del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, señala que "con objeto de identificar a distancia las sustancias o residuos peligrosos y reconocer su riesgo, así como la designación oficial para su transporte, cada envase y embalaje deberá contar con la etiqueta o etiquetas correspondientes, cuyas características estarán señaladas en las normas respectivas" aplicándose para este caso la NOM-003-SCT2/1994.

Así mismo, el artículo 38 de este Reglamento indica que "los camiones, las unidades de arrastre, contenedores cisterna y recipientes intermedios para granel deberán tener cuatro carteles que identifiquen el material y residuo peligroso que se transporta, de acuerdo a lo establecido por las normas que para el efecto se expidan, es decir la NOM-004-SCT2/1994.

En forma complementaria el artículo 39 indica que "las unidades de arrastre que transporten o contengan remanentes de sustancias o residuos peligrosos, deberán portar los carteles correspondientes y ser manejadas con los mismos requisitos de seguridad establecidos para las unidades cargadas. Cuando se trasladen remanentes de dos o más sustancias o residuos peligrosos, en el cartel sólo se citarán a dos de los que tengan mayor grado de peligrosidad en relación a los otros y el símbolo utilizado por el cartel deberá ser el de mayor peligrosidad, seguido por el riesgo secundario".

En virtud de lo anterior, en este capítulo se describirán con mayor detalle las normas mencionadas.

En forma complementaria en el punto 4.2 de esta Guía se hará referencia al procedimiento para la identificación de los vehículos, envases y embalajes de residuos peligrosos durante su transporte por vías de jurisdicción federal, es decir que se analizarán los pasos para definir la etiqueta que deben portar para su transportación terrestre, adicionalmente a la usada durante su almacenamiento y manejo dentro de las instalaciones del generador.

4.1 NOM-003-SCT2/1994, "Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de materiales y residuos peligrosos"

Esta Norma Oficial Mexicana establece las características, dimensiones, símbolos y colores de las etiquetas que deben tener todos los envases y embalajes, que identifican los riesgos que representan durante su transportación y manejo los materiales y residuos peligrosos y es de aplicación obligatoria para los expedidores, transportistas y destinatarios, no obstante que quien tiene la obligación de clasificar las sustancias y colocar las etiquetas correspondientes es el expedidor (artículo 114 inciso II del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos).

Además establece que los envases y embalajes de los materiales peligrosos que se transporten de conformidad con las disposiciones de la NOM-011-SCT2 "Condiciones para el Transporte de las Sustancias, Materiales y Residuos Peligrosos en Cantidades Limitadas", no requieren de etiquetado.

Las etiquetas en cuestión tienen como finalidad:

- a. Reconocer por su aspecto general de color, forma y símbolo a los envases y embalajes que contienen materiales y residuos peligrosos;
- b. Identificar la naturaleza del riesgo potencial del material o residuo peligroso mediante el uso de símbolos.
- c. Prevenir en el manejo y estibado de dos o más materiales o residuos posibles condiciones especiales de segregación o compatibilidad.

La norma, además, refiere que;

- I. Todos los envases y embalajes destinados a transportar materiales o residuos peligrosos cuya masa neta o capacidad no exceda de 400 Kg. o 450 litros, respectivamente, deben portar una etiqueta o etiquetas (primarias y secundarias, según sea el caso) adheribles o impresas que permita identificar fácilmente mediante apreciación visual, los riesgos asociados con el material o residuo dentro del envase y embalaje. Ver Figura 4.1.
- II. Todos los envases y embalajes destinados al transporte de materiales y residuos peligrosos cuya masa neta o capacidad exceda de 400 Kg. o 450 litros deberán portar una etiqueta cuando así lo permita el envase y embalaje o portar el cartel de identificación correspondiente. En caso de que el envase y embalaje de acuerdo a la capacidad o masa mencionadas, esté expuesto al exterior, únicamente se le requerirá su cartel. Ver Figura 4.1

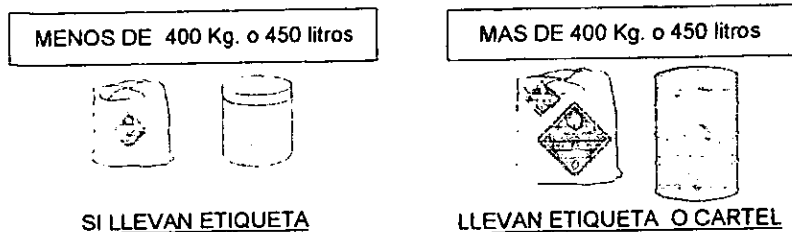
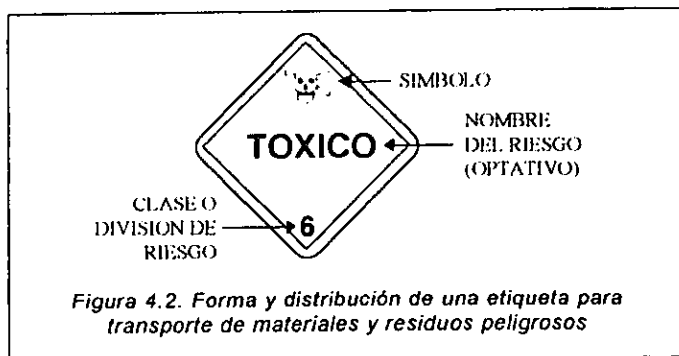


Figura 4.1

Las características de las etiquetas son:

- ser de material de alta resistencia de tal manera que no sufran decoloración o deformación en su uso normal, para evitar que se deteriore la información contenida en las mismas;
- ser cuadradas de dimensiones mínimas de 100 mm. x 100 mm. por lado (10 cm. x 10 cm.), salvo en el caso de los envases y embalajes que por sus dimensiones sólo pueden llevar etiquetas más pequeñas,
- tener los vértices opuestos en posición vertical en forma de diamante o rombo, con una línea del mismo color que del símbolo, a 5 mm. del borde exterior y paralela a éste,
- estar divididas en dos mitades; con el símbolo en la parte superior y en la inferior el número de la clase o de la división y, si procede, la letra del grupo de compatibilidad. Queda optativo el texto correspondiente al riesgo.

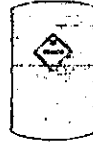


Cabe señalar que los símbolos y colores utilizados para la identificación de los riesgos en el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, que se indican en esta Norma, están en función de la clasificación que se establece en los artículos del 7 al 16 del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.

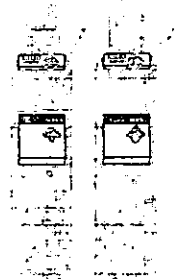
Según lo anterior, las etiquetas que deben tener los diferentes envases y embalajes para indicar el riesgo primario de una sustancia, se muestran en la Figura 4.4.

Adicionalmente en la norma se encuentran las siguientes indicaciones:

- Las etiquetas deben colocarse sobre una superficie de color que contraste con el de ellas.



- Por lo que se refiere a los cilindros de gas o botellas que contengan gases de la Clase 2, y considerando su forma, así como su posición y sus elementos de sujeción durante el transporte, las etiquetas sin dejar de responder a los modelos que se describen en esta Norma, podrán ser de tamaño reducido en la proporción que convenga, y se fijarán en la parte no cilíndrica (en la hombrera) de dichas botellas.



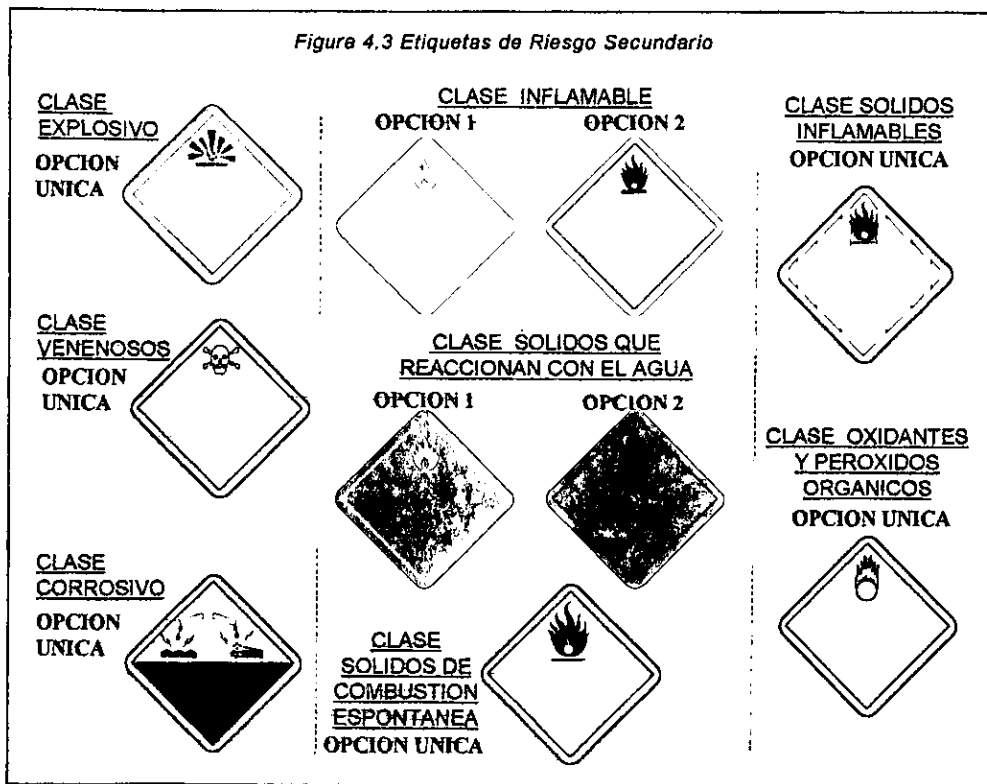
- La colocación de las etiquetas por ninguna razón debe tapar las marcas del envase y embalaje, además deben de estar cercanas a estas marcas, para ello se recomienda 150 mm (6 pulgadas) de distancia. Asimismo las etiquetas deben de colocarse en las 2 caras laterales visibles del envase y embalaje o contenedor.



- Cuando una sustancia o material presente más de un riesgo importante (ejemplo: riesgo de incendio y riesgo de intoxicación), el envase y embalaje deben llevar, además de la etiqueta correspondiente al riesgo primario, etiquetas secundarias que indiquen los riesgos secundarios importantes. Las etiquetas deben corresponder en todo momento al material o residuo peligroso a transportarse.
- Cuando se trate de sustancias que figuran por su nombre en la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SCT2 debe adherirse una etiqueta indicativa del riesgo a que se alude en la columna de "clase o división", y una etiqueta de riesgo secundario, con la que se indique el riesgo al que pertenece, con un número de clase o división se hace referencia en la columna de riesgos secundarios.

- Siempre que el envase y embalaje lleve etiquetas indicativas de riesgo secundario, sólo el que identifique el riesgo primario de las sustancias, debe llevar en su vértice inferior el número de la clase o división, según proceda, mientras que los que identifiquen los riesgos secundarios no deben llevar ningún número o clase de división.

En la Figura 4.3 se muestran las etiquetas para identificar los riesgos secundarios de una sustancia peligrosa.



CLASE 1 - EXPLOSIVOS

DIVISION OPCION 1 OPCION 2



* El grupo de compatibilidad puede ser:
A, B, C, D, E, F, G, J, L



* El grupo de compatibilidad puede ser:
B, C, D, E, F, G, H, J, K, L



* El grupo de compatibilidad puede ser:
C, F, G, H, J, K, L



* El grupo de compatibilidad puede ser:
B, C, D, E, F, G, S



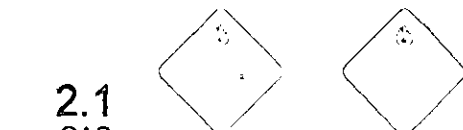
* El grupo de compatibilidad puede ser: D



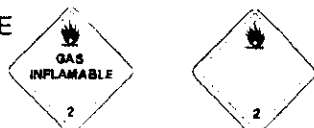
* El grupo de compatibilidad puede ser: N

CLASE 2 - GASES

DIVISION OPCION 1 OPCION 2



GAS INFLAMABLE



2.2

GAS NO INFLAMABLE



GAS TOXICO



CLASE 3 - LIQUIDOS

DIVISION OPCION 1 OPCION 2

3.1

LIQUIDO INFLAMABLE

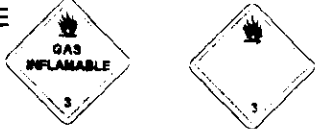
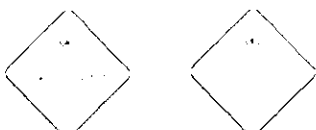


Figura 4.4 Etiquetas Primarias (Parte 1)

CLASE 4 - SOLIDOS

DIVISION OPCION 1 OPCION 2

4.1
SOLIDO
INFLAMABLE



4.2
SOLIDO DE
COMBUSTION
ESPONTANEA



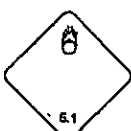
4.3
SOLIDO QUE
REACCIONA
CON AGUA



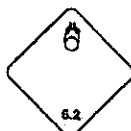
**CLASE 5 - OXIDANTES Y
PEROXIDOS
ORGANICOS**

DIVISION OPCION 1 OPCION 2

5.1
OXIDANTE



5.2
PEROXIDO
ORGANICO



**CLASE 6 - TOXICOS E
INFECCIOSOS**

DIVISION OPCION 1 OPCION 2

6.1
TOXICO



6.2
SUBSTANCIAS
INFECCIOSAS



CLASE 7 - RADIATIVOS

DIVISION OPCION UNICA DIVISION OPCION UNICA

I



II



III



VACIO



CLASE 8 - CORROSIVOS

DIVISION OPCION 1 OPCION 2

8



CLASE 9 - VARIOS

DIVISION OPCION UNICA

9



Figura 4.4 Etiquetas Primarias (Parte 2)

4.2 Etiquetado de envases y embalajes de residuos peligrosos

Como se ha visto, la SEMARNAP exige a los generadores de residuos peligrosos que durante su manejo y almacenamiento en sus instalaciones, éstos se encuentren debidamente identificados con su nombre y características, para lo cual los envases y embalajes deben portar una etiqueta que cumpla con estos requisitos (ver figura 3.2 del capítulo 3 de esta Guía).

Sin embargo, durante su transporte por vías de jurisdicción federal, los vehículos, envases y embalajes deben adicionalmente cubrir los requerimientos de identificación solicitados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Cabe señalar que hasta el momento la NOM-002-SCT2/1994 no contiene apartados específicos para residuos, como sucede en Estados Unidos y Canadá, por lo que es recomendable seguir los mismos pasos para su clasificación que se seguirían para cualquier material peligroso.

En siguiente la figura se sugiere un diagrama para el desarrollo de esta tarea.

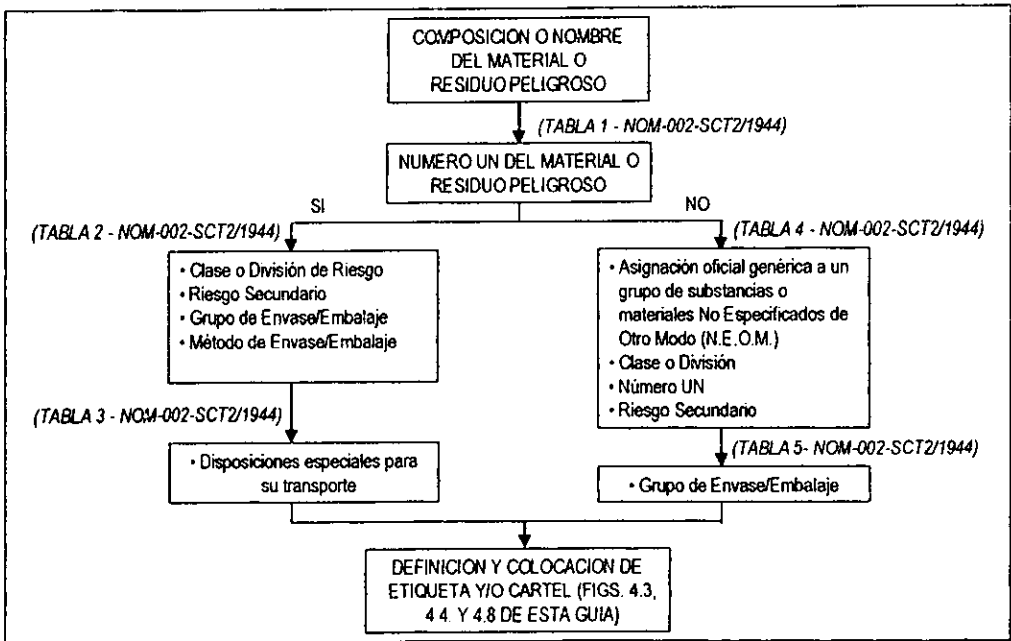


Figura 4.5 Diagrama para la clasificación e identificación de materiales y residuos peligrosos durante su transporte por vías de jurisdicción federal

4.3 NOM-004-SCT2/1994, "Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos"

En virtud de que en el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos se indica que "los camiones, las unidades de arrastre, contenedores cisterna y recipientes intermedios para granel deberán tener cuatro carteles que identifiquen el material y residuo peligroso que se transporta", fue publicada la NOM-004-SCT2/1994.

En esta Norma se establecen las características y dimensiones de los carteles que deben portar los camiones, las unidades de arrastre, contenedores cisterna y recipientes intermedios para granel y demás unidades de autotransporte y de ferrocarril, para identificar las substancias, materiales y residuos peligrosos que se transportan, los cuales indican los riesgos que representan durante su traslado. La Norma es de observancia obligatoria para los expedidores, transportistas y destinatarios de las substancias, materiales y residuos peligrosos que transitan por las vías generales de comunicación terrestre, no obstante que quien tiene la obligación de clasificar las substancias y colocar los carteles correspondientes es el expedidor (artículo 114 inciso II del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos).

Los carteles de identificación se usan como señalamientos de seguridad e indican el riesgo principal asociado con la substancia, o el residuo peligroso, así como el número de Naciones Unidas que lo identifica y deben colocarse como se solicita en la Norma, es decir:

1. en la parte media superior de las vistas laterales, y posterior de las unidades de autotransporte;
2. en el caso de tractor o camión se debe colocar en el tractor o en la unidad de carga, siempre y cuando no se obstruya su visibilidad para su inmediata identificación; y
3. para combinaciones vehiculares de doble semirremolque, los carteles se colocan en ambos remolques.

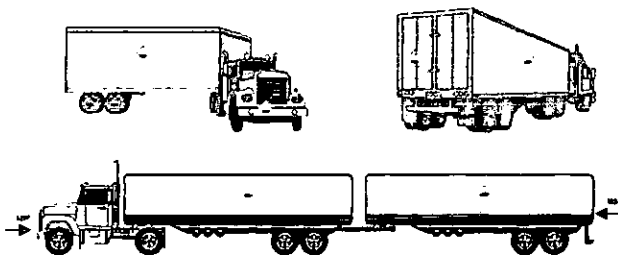
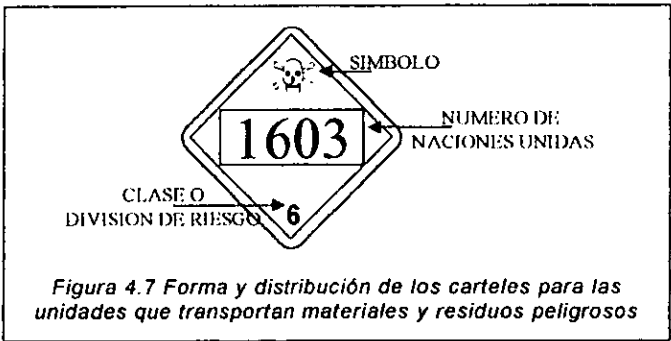


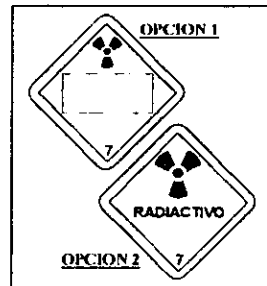
Figura 4.6. Colocación de carteles de seguridad en las unidades de transporte de materiales y residuos peligrosos

Los principios generales contenidos en esta norma para la identificación de las unidades vehiculares puede resumirse en:

1. Los carteles deben tener forma de rombo con dimensiones mínimas de 273 mm X 273 mm, por lado, debiendo llevar una línea del mismo color del símbolo trazada a 12.7 mm del borde exterior y paralela a éste. Las únicas excepciones serán el cartel de temperatura, el cartel de fumigación y la placa rectangular para el número de identificación de las Naciones Unidas de color naranja.
2. Los carteles deben llevar el número de la clase o de la división (así como, en el caso de las sustancias de la clase 1, la letra del grupo de compatibilidad) de las sustancias peligrosas de que se trate; además en su parte media, en un rectángulo blanco se coloca el número de identificación de la sustancia, asignado por la Organización de las Naciones Unidas.
3. Este número se puede consultar en la Norma NOM-002-SCT2/1994 y en caso de no existir el número específico del producto, debe ser confrontado con los números genéricos del listado de la Tabla 4 de la Norma para citar la clase de riesgo de la sustancia que se transporta.



4. Para todas las clases, excepto los de la Clase 7 - Radiactivos, los carteles deben apegarse a los modelos que se indican en la NOM-003-SCT2, es decir que deben corresponder a la etiqueta de la clase de sustancia peligrosa de que se trate en lo que se refiere al color y al símbolo. El cartel correspondiente a la Clase 7 se presenta del lado derecho.



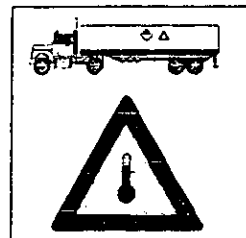
5. Cuando no se ponga el número de identificación en el interior del cartel, y en su lugar se indique en el rectángulo central del cartel con palabras el riesgo, debe colocarse una placa rectangular de color naranja de 120 mm. de altura y 300 mm de ancho como mínimo, con un borde negro de 10 mm inmediatamente al lado del cartel.



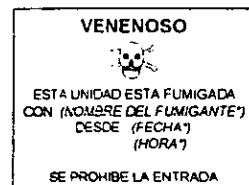
6. Cada dígito del número de identificación del material (número de Naciones Unidas), debe tener como dimensiones mínimas 101.1 mm de alto x 54 mm de ancho.
7. Los carteles deben ser de material de alta resistencia a la intemperie de tal manera que no sufran decoloración o deformación en su uso normal, para evitar que se deteriore la información contenida en los mismos; y pueden ser de tipo móvil o sobrepuesto, de acuerdo al uso.

En la Figura 4.8 se muestran los carteles para la identificación de las unidades de transporte.

8. Cuando las unidades vehiculares tanto del transporte por ferrocarril, como los autotankers lavados (libres por completo de remanentes) y cuenten con el certificado que lo acredite, podrán suprimir el uso de los carteles que señala el riesgo de la carga.
9. En caso de que la unidad transporte una substancia en estado líquido a una temperatura igual o superior a 100°C, o una substancia sólida a una temperatura igual o superior a 240°C, debe llevar a cada lado y en cada extremo de la unidad, adicional al cartel de riesgo correspondiente, un cartel de temperatura, este cartel será de forma triangular con dimensiones a los lados de 250 mm por lo menos y de color rojo.



10. En caso de que la unidad de transporte se fumigue debe portar el cartel de advertencia de fumigación mientras dure el efecto del fumigado, tal como se muestra en figura adjunta; este cartel de forma rectangular debe tener lados de 250 mm por 300 mm por lo menos y ser de color blanco y negro.



*INSERAR LOS DATOS QUE PROCEDAN



11. Deben indicarse en los carteles los riesgos secundarios especificados en la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SCT2/1994. Ver figura 4.3 de esta Guía.

CLASE 1 - EXPLOSIVOS

DIVISION OPCION 1 OPCION 2

1.1  



* El grupo de compatibilidad puede ser:
A, B, C, D, E, F, G, J, L

1.2  

* El grupo de compatibilidad puede ser:
B, C, D, E, F, G, H, J, K, L

1.3  

* El grupo de compatibilidad puede ser:
C, F, G, H, J, K, L

1.4  

* El grupo de compatibilidad puede ser:
B, C, D, E, F, G, S

1.5  

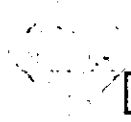
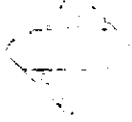
* El grupo de compatibilidad puede ser: D

1.6  



* El grupo de compatibilidad puede ser: N

CLASE 2 - GASES

DIVISION OPCION 1 OPCION 2


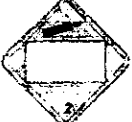
2.1  


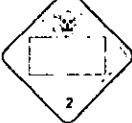
GAS INFLAMABLE

2.2  

GAS NO INFLAMABLE

2.3  

GAS TOXICO

CLASE 3 - LIQUIDOS

DIVISION OPCION 1 OPCION 2

3.1  

LIQUIDO INFLAMABLE



 

Figura 4.8 Carteles Primarios (Parte 1)

CLASE 4 - SOLIDOS

DIVISION OPCION 1 OPCION 2

4.1
SOLIDO
INFLAMABLE





4.2
SOLIDO DE
COMBUSTION
ESPONTANEA





4.3
SOLIDO QUE
REACCIONA
CON AGUA



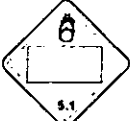


CLASE 5 - OXIDANTES Y PEROXIDOS ORGANICOS

DIVISION OPCION 1 OPCION 2

5.1
OXIDANTE





5.2
PEROXIDO
ORGANICO





CLASE 6 - TOXICOS E INFECCIOSOS

DIVISION OPCION 1 OPCION 2

6.1
TOXICO





6.2
SUBSTANCIAS
INFECCIOSAS





CLASE 7 - RADIATIVOS

DIVISION OPCION 1 OPCION 2

7
RADIATIVO





CLASE 8 - CORROSIVOS

DIVISION OPCION 1 OPCION 2

8
CORROSIVO





CLASE 9 - VARIOS

DIVISION OPCION 1 OPCION 2

9
VARIOS

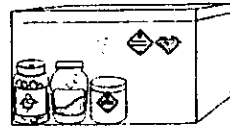




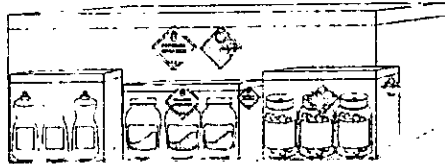
Figura 4.8 Carteles Primarios (Parte 2)

4.4 Identificación de las unidades vehiculares que transportan carga combinada

1. En el caso de transportar un envase y embalaje con materiales y residuos peligrosos compatibles, pero con diferentes riesgos, el envase y embalaje debe portar las diferentes etiquetas primarias y secundarias que correspondan, es decir, debe ir etiquetado, tal como se requiere para cada clase de material peligroso allí contenido. (NOM-003-SCT2/1994)



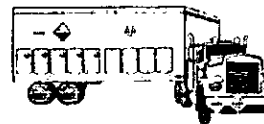
2. Cuando dos o más envases y embalajes que contienen material o residuo peligroso compatible, se colocan dentro de un mismo contenedor externo o sobreembalaje, el contenedor externo o sobreembalaje debe etiquetarse tal como se requiere para cada clase de material peligroso allí contenido. (NOM-003-SCT2/1994)



3. Cuando la unidad de transporte tenga una sistema con varios compartimientos y transporte más de una sustancia o residuos peligrosos, debe llevar los carteles correspondientes en cada lado del compartimiento de que se trate. (NOM-004-SCT2/1994)



4. Cuando se trasladen remanentes de dos o más sustancias o residuos peligrosos, en el cartel sólo se citarán a dos de los que tengan mayor grado de peligrosidad en relación a los otros y el símbolo utilizado en el cartel debe ser el de mayor peligrosidad, seguido por el riesgo secundario (artículo 39, Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos).



5. Las unidades que transporten materiales de más de una clase, no deben llevar un cartel de riesgo secundario, si el riesgo correspondiente a ese cartel ya está indicado por un cartel de riesgo principal. (NOM-004-SCT2/1994)

5. DISPOSICIONES DE COMPATIBILIDAD Y SEGREGACION PARA EL ALMACENAMIENTO DURANTE EL TRANSPORTE DE CARGA COMBINADA

La NOM-010-SCT2/1994, Disposiciones de compatibilidad y segregación, para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos tiene como objetivo establecer las disposiciones de compatibilidad y segregación que deben aplicarse para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos, a fin de proteger las vías generales de comunicación y garantizar la seguridad de sus usuarios.

Así mismo, es de aplicación obligatoria para los expedidores, transportistas y destinatarios de las sustancias, materiales y residuos peligrosos, que transitan por las vías generales de comunicación terrestre.

5.1 Criterios de compatibilidad

La norma en cuestión contiene una Tabla de Segregación, a través de la cual pueden determinarse las sustancias, materiales y residuos peligrosos que no deben ser cargados, transportados o almacenados juntos, sin embargo, es necesario conocer las siguientes criterios para su uso correcto.

1. Estas disposiciones se aplican a las sustancias, materiales y residuos peligrosos que cumplen con una o más de las clases de riesgo definidos en la NOM-002-SCT2/1994, "Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados", y que están:
 - a) En envases y embalajes que requieren etiquetarse de acuerdo con la NOM-003-SCT2/1994.
 - b) En un compartimento dentro de un autotanque o carrotanque, de varios compartimentos, sujeto a todas las restricciones indicadas en la NOM-018-SCT2/1994.
 - c) En un tanque portátil cargado en un vehículo de transporte o recipiente de carga.
2. Cuando un vehículo de transporte va a ser trasladado por barco u otros, como transbordadores, los materiales peligrosos en o dentro del vehículo de transporte deben ser estibados y segregados de acuerdo con los reglamentos marítimos vigentes para tales casos.

3. Las sustancias, materiales y residuos peligrosos no deben ser cargados, transportados o almacenados juntos, excepto como se indica en esta Norma y de acuerdo con la Tabla de Segregación que en ella se detalla.
4. En adición a lo indicado en la Tabla de Segregación, los cianuros o mezclas de cianuros no deben ser cargados o almacenados con ácidos.
5. Los materiales de la Clase 1 Explosivos no deben ser cargados, transportados o almacenados juntos, excepto los dispuestos tanto en esta Norma, como en la Tabla de Compatibilidad de la NOM-009-SCT2/1994.

5.2 Tabla de segregación para sustancias, materiales y residuos peligrosos

Instrucciones para el uso de la Tabla de Segregación de la NOM-010-SCT2/1994:

1. La ausencia de cualquier clase o división de riesgo o un espacio en blanco en la Tabla, indica que no se aplica ninguna restricción de segregación del material peligroso, es decir que sí pueden transportarse en la misma unidad. Para las clases 6.2 y 9 deben consultarse las normas oficiales mexicanas respectivas.
2. La letra "X" en la Tabla, indica que las sustancias, materiales y residuos peligrosos no deben ser cargados, transportados o almacenados juntos, en el mismo vehículo de transporte o instalación de almacenamiento, durante su transporte.
3. La letra "O" en la Tabla, indica que las sustancias, materiales y residuos peligrosos no deben ser cargados, transportados o almacenados juntos, en el mismo vehículo de transporte o instalación de almacenamiento durante su transporte, a menos que estén separados por una distancia de 1.2 m (4 pies), en todas sus direcciones y se mantengan envasados y embalados en tarimas, con un mínimo de altura de 10 cm. del piso del vehículo que los transporta, o separados de manera que, en caso de fuga de los envases y embalajes bajo condiciones normales de un incidente en el transporte, no se mezclen los materiales peligrosos, a pesar de los métodos de separación empleados. Por ejemplo los corrosivos (Clase 8) no deben ser transportados arriba o junto los sólidos inflamables (Clase 4) o con oxidantes y peróxidos orgánicos (Clase 5); sólo se podrán cargar camiones completos con estos materiales juntos cuando la mezcla del contenido no pueda causar incendio o una evolución peligrosa de calor o gas.

4. El "" en la Tabla, indica que la compatibilidad de diferentes materiales de la Clase 1 Explosivos, es normada por la Tabla de la NOM-009-SCT2/1994. Ver capítulo 6 de esta Guía.
5. La letra "A" en la cuarta columna de la Tabla, significa que a pesar de los requerimientos de la letra "X", el fertilizante de nitrato de amonio puede ser cargado, transportado o almacenado con la División 1.1 (Clase A Explosivos) o División 1.5 agentes explosivos.
6. Cuando en la NOM-002-SCT2/1994 se requiera que un envase y embalaje tenga una etiqueta de riesgo secundario, la segregación apropiada para el riesgo secundario debe ser aplicada cuando esa segregación sea más restrictiva que la requerida por el peligro primario. Sin embargo, los materiales peligrosos de la misma clase pueden ser almacenados juntos sin considerar la segregación requerida en algún riesgo secundario, si los materiales no son capaces de reaccionar peligrosamente entre ellos, causando combustión o una producción peligrosas de calor, desarrollo de incendio, envenenamiento, o gases asfixiantes, o formación de materiales corrosivos o inestables.

Cabe aclarar que el hecho de colocar las figuras de las etiquetas o carteles en la Tabla de Segregación es una propuesta del sustentante, para facilitar al usuario su identificación visual, sin embargo el agente capacitador deberá elegir un tamaño más adecuado para que puedan apreciarse mejor.

Tabla de Segregación para Substancias, Materiales y Residuos Peligrosos (NOM-010-SCT2/1994)

CLASE	CLASE O DIVISION	NOTAS										8 LIQUIDOS											
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3 ZONA A	2.3 ZONA B		3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1 ZONA A	7			
3 LIQUIDOS INFLAMABLES	3	X		X	O	X				X	O								X				
		X								X	O								X				
4 MATERIALES ESPONTANEAMENTE INFLAMABLES	4.1	X																	X			O	
		X		X	O	X				X	O								X			X	
4 MATERIALES REACTIVOS CON EL AGUA	4.2	X		X															X			O	
		X		X		X				X	O								X			O	
5 OXIDANTES	5.1	X		X															X			O	
		X		X		X				X	O								X			O	
5 PEROXIDOS ORGANICOS	5.2	X		X															X			O	
		X		X		X				X	O								X			O	
6 LIQUIDOS TOXICOS AGUDOS	6.1	X		X	O	X													X			X	
		X																	X			X	
7 MATERIALES RADIATIVOS	7	X																					
8 LIQUIDOS CORROSIVOS	8	X		X	O	X													X			O	X

Figura 5.1

No aplica ninguna restricción de segregación de las substancias, materiales y residuos peligrosos.

X Las substancias, materiales y residuos peligrosos no deben ser cargados, transportados o almacenados juntos.

O La compatibilidad entre estos materiales está normada por la Tabla de la NOM-009-SCT2/1994.

O Las substancias, materiales y residuos peligrosos no deben ser cargados, transportados o almacenados juntos, a menos que estén separados por una distancia de 1.2 m (4 pies) en todas sus direcciones y se mantengan envasados y embalados con un mínimo de altura de 10 cm del piso del vehículo.

5.3 Ejercicios

- l) En un vehículo de 3 compartimentos se van a transportar las siguientes sustancias:

Substancia o Material	Clase o División	Número UN
Bromato de zinc	5.1	2469
Solución de dinitrofenol	6.1	1599
Acido acético al 40%	8	2790

- a) ¿Es esto posible? ¿Por qué?

SOLUCION

- a) En la Tabla de Segregación de la NOM-010-SCT2/1994 (ver fig. 5.1 de esta Guía), se localiza la Clase 5.1 Oxidantes y se interseca con la Clase 6.1 Tóxicos Agudos (Venenos), que está en la columna 19.
- Como en el espacio donde se intersecan hay una "X", significa que estas sustancias No pueden transportarse en el mismo vehículo.
 - Con el mismo procedimiento se busca la intersección entre las tres sustancias. Puede llenarse el siguiente cuadro para facilitar esta tarea:

CLASE	5.1	6.1	8
5.1 Oxidantes		X	O
6.1 Tóxicos Agudos	X		X
8 Corrosivo	O	X	

- Según lo que muestra este cuadro, la solución de dinitrofenol (clase 6.1) No debe ser cargado con ninguna de las otras dos en el mismo vehículo.
- Por lo que se refiere al ácido acético (clase 8) y al Bromato de zinc (clase 5.1), sí podrían llevarse en la misma unidad siempre y cuando estén separados entre si por lo menos 1.2 metros.

II) Una empresa entrega a un transportista una carga de envases con las etiquetas que se muestran en el dibujo de abajo y se le indica que se trata de los materiales siguientes: Alcanfor sintético, Acetato de etilo y Tetracloruro de titanio.

- ¿Cuál es la clase de riesgo que corresponde a cada uno de los materiales?
- ¿Se pueden cargar los envases en cuestión en la misma unidad vehicular?
- En caso afirmativo, ¿Bajo qué condiciones especiales deben cargarse?
- ¿Qué cartel(es) de identificación debe(n) colocarse en el exterior del vehículo y en qué parte(s)?

Acetato de Etilo

Alcanfor Sintético

Tetracloruro de Titanio



SOLUCION

a) Con la etiqueta de cada sustancia o bien con su nombre, en la Tabla 1 de la NOM-002-SCT2/1994 se encuentra la clase riesgo de cada uno, es decir:

Substancia o Material	Clase o División	Número UN
Alcanfor sintético	4.1	2717
Acetato de etilo	3	1192
Tetracloruro de titanio	8	1838

b) En la Tabla de Segregación de la NOM-010-SCT2/1994 (ver fig. 5.1 de esta Guía), se localiza la Clase 3 Líquidos Inflamables y se interseca con la Clase 4.1 Sólidos Inflamables, que está en la columna 14.

- Como el espacio donde se intersecan está vacío , significa que estas sustancias Si pueden transportarse en el mismo vehículo sin ninguna restricción.
- Con el mismo procedimiento se busca la intersección entre las tres sustancias. Puede llenarse el siguiente cuadro para facilitar esta tarea:

CLASE	3	4.1	8
3 Líquido Inflamable			
4.1 Sólido Inflamable			○
8 Corrosivo		○	

Según este cuadro, las sustancias sí pueden transportarse en el mismo vehículo, sin embargo, existen restricciones entre los materiales de las clases 4.1 y 8.

c) De acuerdo con las notas de la tabla de segregación las sustancias de las clases 4.1 y 8 deben estar separadas entre sí por lo menos 1.2 metros y sobre una tarima que los mantenga a 10 cm. del piso del vehículo.

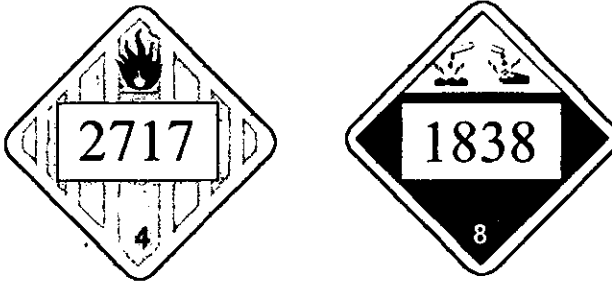
d) El Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos señala que deben colocarse los carteles de las 2 sustancias más peligrosas en el vehículo.

La prioridad de las características de riesgo se indican en la NOM-002-SCT2/1994 y se indican a continuación:

- Substancias Más Peligrosas ↑
- Sustancias y objetos de la Clase 1
 - Gases de la Clase 2
 - Sustancias de reacción espontánea y afines y explosivos insensibilizados de la División 4.1
 - Sustancias pirofóricas de la División 4.2
 - Sustancias de la División 5.2
 - Sustancias de la División 6.1 toxicidad por inhalación con un grupo de envase y embalaje I
 - Sustancias de la División 6.2
 - Materiales de la Clase 7

Ya que no aparecen en la lista las clases 3 y 8, se elige como segundo cartel el de la sustancia corrosiva pues es la que tiene la restricción de segregación con la sustancia de la clase 4.1.

- Con los números UN obtenidos en el inciso (a) se completa la información que deben llevar los carteles, los cuales de acuerdo con la NOM-004-SCT2/1994 (ver figura 4.8 de esta Guía) serían:



- Los carteles de identificación deben colocarse como se solicita en la NOM-004-SCT2/1994:
- en la parte media superior de las vistas laterales, y posterior de las unidades de autotransporte; y
 - en el tractor o en la unidad de carga, en un lugar en que no se obstruya la visibilidad del conductor.

6. COMPATIBILIDAD PARA EL ALMACENAMIENTO EN EL TRANSPORTE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS DE EXPLOSIVOS

Los explosivos son sustancias que, debido a la magnitud del riesgo que representan, requieren de una norma oficial mexicana específica para determinar su compatibilidad. La norma citada es la NOM-009-SCT2/1994, Compatibilidad para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 1 Explosivos.

Dicha norma oficial mexicana establece los criterios de compatibilidad que deben observarse para el transporte de los materiales y residuos peligrosos de la clase 1 Explosivos, con la finalidad de proteger las vías generales de comunicación y garantizar la seguridad de sus usuarios; además es de aplicación obligatoria para los expedidores, transportistas y destinatarios de los materiales y residuos peligrosos de la Clase 1 Explosivos que transiten por las vías generales de comunicación terrestre.

En caso de que algún material o residuo no se encuentre clasificado en la NOM-002-SCT2/1994, debe usarse la NOM-025-SCT2/1994, Disposiciones especiales para las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la Clase 1 Explosivos.

Respecto a esta última norma, su objetivo es identificar y clasificar las sustancias, materiales y residuos peligrosos, así como las disposiciones especiales de envase y embalaje de la Clase 1 Explosivos y también es de aplicación obligatoria para los expedidores, transportistas y destinatarios.

6.1 Criterios de compatibilidad

Las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la Clase 1 Explosivos no deben ser cargados, transportados o almacenados juntos, excepto como se indica en la Tabla de Compatibilidad para Sustancias, Materiales y Residuos Peligrosos de la Clase 1 Explosivos contenida en la NOM-009-SCT2/1994.

6.2 Tabla de compatibilidad para sustancias, materiales y residuos peligrosos de la Clase 1 Explosivos

Instrucciones para el uso de la Tabla de Compatibilidad de la NOM-009-SCT2/1994.

1. Un espacio en blanco en la Tabla, indica que no hay restricciones de almacenamiento o compatibilidad para su transporte.
2. La letra "X" en la Tabla, indica cuales explosivos de diferentes grupos de compatibilidad no deben ser transportados en el mismo vehículo.

3. El número "1" significa que un explosivo del grupo de compatibilidad L debe ser transportado únicamente con un explosivo idéntico, en el mismo vehículo.
4. El número "2" significa que cualquier combinación de explosivos de los grupos de compatibilidad C, D o E, es asignado al grupo de compatibilidad E.
5. El número "3" significa que cualquier combinación de explosivos de los grupos de compatibilidad C, D o E, con aquellos grupos de compatibilidad N, se les asigna el grupo de compatibilidad D.
6. El número "4" significa que ningún iniciador primario podrá ser transportado en el mismo vehículo automotor con cualquiera de los materiales de las Divisiones 1.1, 1.2 ó 1.3, excepto otros iniciadores primarios o detonadores, agentes deflagrantes o cordón detonante, y materiales de la División 1.4.
7. El número "5" significa que los fuegos artificiales de la División 1.4 no pueden ser cargados en el mismo vehículo de transporte con los materiales de la División 1.1 ó 1.2 (explosivos del grupo A).
8. Excepto lo indicado en el inciso 3 de esta sección, los explosivos del mismo grupo de compatibilidad, pero de diferentes Divisiones pueden ser transportados juntos, a menos que todo el embarque sea transportado como si su contenido completo fuera de la división numérica más baja (por ejemplo la División 1.1 será más baja que la División 1.2).

Tabla de Compatibilidad para Substancias, Materiales y Residuos Peligrosos de la Clase 1 Explosivos

GRUPO DE COMPATIBILIDAD	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N	S
A		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
B	X		X	4	X	X	X	X	X	X	X	X	4/5
C	X	X		2	2	X	X	X	X	X	X	3	4/5
D	X	4	2		2	X	X	X	X	X	X	3	4/5
E	X	X	2	2		X	X	X	X	X	X	3	4/5
F	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	4/5
G	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	4/5
H	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	4/5
J	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	4/5
K	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	4/5
L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1	X	X
N	X		3	3	3	X	X	X	X	X	X		4/5
S	X	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	X	4/5	

Figura 6.1 Tabla de Compatibilidad para Substancias, Materiales y Residuos Peligrosos de la Clase 1 Explosivos (Fuente: NOM-009-SCT2/1994)

Notas:

- No hay restricciones de almacenamiento o compatibilidad para su transporte
- *X* Explosivos de diferentes grupos de compatibilidad no deben ser transportados en el mismo vehículo
- *1* Un explosivo del grupo de compatibilidad L debe ser transportado únicamente con un explosivo idéntico, en el mismo vehículo
- *2* Cualquier combinación de explosivos de los grupos de compatibilidad C, D o E, es asignado al grupo de compatibilidad E.
- *3* Cualquier combinación de explosivos de los grupos de compatibilidad C, D o E, con aquellos grupos de compatibilidad N, se les asigna el grupo de compatibilidad D.
- *4* Ningún iniciador primario podrá ser transportado en el mismo vehículo automotor con cualquiera de los materiales de las Divisiones 1.1, 1.2 ó 1.3, excepto otros iniciadores primarios o detonadores, agentes deflagrantes o cordón detonante, y materiales de la División 1.4
- *5* Los fuegos artificiales de la División 1.4 no pueden ser cargados en el mismo vehículo de transporte con los materiales de la División 1.1 ó 1.2 (explosivos del grupo A).

6.3 Ejercicios

- I) ¿Pueden transportarse en la misma unidad vehicular sustancias con las siguientes etiquetas?



SOLUCION

- De la Tabla de Segregación de la NOM-010-SCT2/1994 (ver fig. 5.1 de esta Guía), se obtiene la siguiente información:

CLASE	1.3C	1.3H	5.1
1.3C	La compatibilidad entre estos materiales esta normada por la NOM-009-SCT2		X
1.3H			X
5.1 Oxidantes	X	X	

- Puede verse que la sustancia oxidante (clase 5.1) no puede ser transportada con los explosivos (división 1.3).
- Aunque los explosivos son de la misma división (1.3) son de diferentes grupos de compatibilidad (C y H), la Tabla de Compatibilidad de la NOM-009-SCT2/1994 (ver figura 6.1 de esta Guía) indica que no pueden transportarse en el mismo vehículo.

- II) Se entrega un embarque de cajas que contienen explosivos con las etiquetas que se muestran a continuación:



- ¿Pueden cargarse en el mismo vehículo automotor? Explique.

SOLUCION

- Intersectando los grupos de compatibilidad de los explosivos en la Tabla de la NOM-009-SCT2/1994 se encuentra que (ver figura 6.1 o la Tabla de la página 77 de este documento):
- El explosivo de la división 1.2 y grupo de compatibilidad L (1.2L) únicamente puede ser transportado con otro explosivo idéntico, en el mismo vehículo, es decir que no puede cargarse con los demás.
- Los explosivos 1.2C y 1.4C (ambos del grupo de compatibilidad C) sí se pueden transportar en la misma unidad.
- Los explosivos del grupo "C" si se pueden transportar con los del grupo "D", en este caso con el 1.5D, pero se les debe asignar el grupo de compatibilidad "E". Lo anterior significa que el vehículo en el cual se transporten los explosivos 1.2C, 1.4C y 1.5D, deberá identificarse con el cartel correspondiente al Grupo de Compatibilidad "E".

7. INCOMPATIBILIDAD DE RESIDUOS CONSIDERADOS COMO PELIGROSOS POR LA NOM-054-ECOL-1993

Esta norma oficial mexicana establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993. Es de observancia obligatoria en la generación, manejo y almacenamiento de residuos peligrosos en las instalaciones del generador y/o sitio de tratamiento o disposición final.

No obstante que la NOM-054-ECOL-1993 no coincide exactamente con los criterios de clasificación y segregación empleados durante el transporte de los residuos del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, la NOM-009-SCT2/1994 y la NOM-010-SCT2/1994, se ha incluido en este capítulo con la finalidad de que los responsables de un almacén de este tipo de residuos conozcan las diferencias entre ellas y apliquen cada una en el ámbito de su competencia.

7.1 Procedimiento para la determinación de incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos

Como se ha mencionado, el ordenamiento legal que señala la forma en la que debe determinarse la incompatibilidad entre dos o más residuos peligrosos es la NOM-054-ECOL-1993. El procedimiento indicado en esta norma es el siguiente:

1. Identificar cada uno de los residuos peligrosos dentro de alguno de los Grupos Reactivos de la Tabla "B" que se presentan en el anexo 1 de la norma (ver punto 7.5 de esta Guía).
2. Una vez hecha la identificación anterior, se intersectan los grupos a los que pertenecen los residuos en la Tabla "B" de incompatibilidad de la norma y que se muestra en el punto 7.4 de esta Guía.
3. Si como resultado de las intersecciones efectuadas, se prevé alguna de las reacciones indicadas en el código de reactividad de la norma, se considera que los residuos en cuestión son **incompatibles**.

En caso de que los residuos no puedan ubicarse en los Grupos Reactivos de la Tabla "B", de debe seguir el siguiente procedimiento alternativo:

1. Identificar los residuos peligrosos dentro de alguno de los Grupos Reactivos de la Tabla "A" que se presentan en el anexo 4 de la norma (ver punto 7.3 de esta Guía).
2. Hecha la identificación anterior con base en la Tabla "A" de incompatibilidad que se presenta en el anexo 5 de la norma (ver punto 7.2 de esta Guía), se intersectan los grupos a los que pertenezcan los residuos.

3. Si como resultado de las intersecciones efectuadas se obtiene alguna de las reacciones previstas en el código de reactividad la norma, se considerará que los residuos son incompatibles.

7.2 Tabla A de incompatibilidad

En la figura siguiente se muestra la Tabla A de Incompatibilidad que aparece en el anexo 4 de la NOM-054-ECOL-1993.

GRUPO REACTIVO	1								
1		2							
2	HS		3						
3	E, gf, S	E, gf, S		4					
4	H, gt, F, E, gf	H, gt, F, E, gf			5				
5				H, F, E, gt		6			
6	H, F, E	H, F, E	H, F, E				7		
7		gt						8	
8			H, F, E			H, F, E			9
9									
GRUPO REACTIVO	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Figura 7.1 Tabla A de Incompatibilidad (Fuente Anexo 4 de la NOM-054-ECOL-1993)

El código de reactividad para esta tabla es el siguiente:

CODIGO DE REACTIVIDAD	CONSECUENCIA DE LA REACCION
H	Genera calor por reacción química
F	Produce fuego por reacciones exotérmicas violentas y por ignición de mezclas o de productos de la reacción
G	Genera gases en grandes cantidades y puede producir presión y ruptura de los recipientes cerrados
gt	Genera gases tóxicos
gf	Genera gases inflamables
E	Produce explosión debido a reacciones extremadamente vigorosas o suficientemente exotérmicas para detonar compuestos inestables o productos de reacción
P	Produce polimerización violenta, generando calor extremo y gases tóxicos e inflamables
S	Solubilización de metales y compuestos metales tóxicos
D	Produce reacción desconocida. Sin embargo, debe considerarse como incompatible la mezcla de los residuos correspondientes a este código hasta que se determine la reacción específica

Figura 7.2 Código de Reactividad de las Tablas de la NOM-054-ECOL-1993

7.3 Grupos Reactivos para la Tabla A

En el anexo 4 de la norma en cuestión aparecen los 9 Grupos Reactivos correspondientes al uso de la Tabla A de Incompatibilidad.

En este caso los Grupos Reactivos están numerados del 1 al 9, es decir que no tienen algún nombre que identifique las características de los residuos que contienen. En forma general puede decirse que en cada uno de estos Grupos se describen lodos, soluciones, tierras, residuos, aguas, jales, catalizadores, sólidos, disolventes, bases, envases, sales y sedimentos provenientes de diversos procesos e industrias.

Lo más recomendable es consultar la lista de los Grupos Reactivos del Anexo 4 de la norma en caso que se requiera.

7.4 Tabla B de Incompatibilidad

A continuación se muestra la Tabla B de Incompatibilidad de la NOM-054-ECOL-1993.

No.	REACTIVIDAD	NOMBRE DEL GRUPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1		Ácidos Minerales No Oxidantes																						
2		Ácidos Minerales Oxidantes																						
3		Ácidos Orgánicos																						
4		Alcoholes y Glicóles	H	HF	HP																			
6		Aldehídos	HP	HP	HP																			
6		Amidas	H	H gt																				
7		Aminas Alifáticas y Aromáticas	H	H gt	HP																			
8		Azo y Diazo-Compuestos e Hidracinas	HG	H gt	HG	HG																		
9		Carbamatos	HG	H gt																				
10		Cásicos	HF	HF																				
11		Cianuros	gt gf	gt gf	gt gf					G														
12		Dioicarbamatos	H gt F	H gt F	H gt F					D	HG													
13		Esteres	H	HF							HG													
14		Eteres	H	HF																				
16		Fluoruros Inorgánicos	GT	GT	GT																			
16		Hidrocarburos Aromáticos		HF																				
17		Compuestos Orgánicos Halogenados	H gt	HF gt						H gt	HG		H gt	H										
18		Isocianatos	HG	LF gt	HG	HP				HP	HG	HPG	HG	D										
19		Cetonas	H	HF							HG		H	H										
20		Mercaptanos, Sulfuros Orgánicos	gt gf	HF gt							HG											H	H	
21		Metales Alcalinos y Alcalinotérreos (Elementales y Aleaciones)	gt HF	gt HF	gt HF	gt HF	gt HF	gt HF	gt HF	gt HF	gt HF	gt HF	gt HF	gt HF	gt HF	gt HF	gt HF	gt HF	gt HF	gt HF	gt HF	gt HF	gt HF	gt HF
22		Metales y Aleaciones en forma de Talco, Vapores y Partículas	gt HF	gt HF	gt HF						HF gt	D	gt HF									HE	gt HF	gt HF
23		Metales Elementales y Aleaciones en forma de Láminas, Vanitas, Molduras	gt HF	gt HF							HGF											HF		
24		Metales y Compuestos Metálicos Tóxicos	S	S	S					S	S		S									gt HF	D	gt HF
26		Nitruros	gt HF	HFE	H gt	gt HF	gt HF			D	HG	D	gt HF	gt HF	gt HF							gt HF	D	gt HF
26		Nitros	H gt gf	HF gt	H					D														
27		Nitrocompuestos		HF gt							HE													
28		Hidrocarburos Alifáticos No Saturados	H	HF																				
29		Hidrocarburos Alifáticos Saturados		HF																				
30		Peróxido e Hidroperóxido Orgánicos	HG	HE		HF	HG			H gt	MFE	HF gt		HF gt								HE	H	E
31		Fenoles y Cresoles	H	HF							HG												HP	
32		Organofosfatos, Fosforatos y Fosforibridos	H gt	H gt							D		H E											
33		Sulfuros Inorgánicos	gt gf	HF gt	gt																			
34		Epóxidos	HP	HP	HP	HP	D			HP	HP		HP	HP	D									HP
101		Materiales Combustibles e Inflamables	HG	HF gt																				HG
102		Explosivos	HE	HE	HE						HE		HE		HE									
103		Compuestos Polimerizables	PH	PH	PH						PH		PH	PH	D									
104		Agentes Oxidantes Fuertes	H gt	H gt	HF	HF	HF gt	HF gt	HE	HF gt	HE	HF gt	HE gt	HF gt	HF	HF						HF	H gt	HF gt
105		Agentes Reductores Fuertes	H gt	HF gt	H gt	gt HF	H gt F	H gt	H gt	HG				H gt	HF							HE	H gt	H gt
106		Agua y Mezclas Conteniendo Agua	H	H						G												HG		H gt
107		Sustancias Reactivas al Agua	"EXTREMADAMENTE REACTIVO, NO SE MEZCLA CON NINGUN RESIDUO O MATERIAL QUÍMICO"																					

Figura 7.3 Tabla B de Incompatibilidad Primera Parte (Fuente Anexo 1 de la NOM-054-ECOL-1993)

El código de reactividad para esta tabla es el mismo de la Figura 7.2.

No.	REACTIVIDAD	NOMBRE DEL GRUPO																					
21		Metales Alcalinos y Alcalinotérreos (Elementales y Aleaciones)	21																				
22		Metales y Aleaciones en forma de Talco, Vapores y Partículas		22																			
23		Metales Elementales y Aleaciones en forma de Láminas, Varillas, Molduras			23																		
24		Metales y Compuestos Metálicos Tóxicos				24																	
25		Nitruros	E				25																
26		Nitrosos	HP			S	gf H	26															
27		Nitrocompuestos	H gf E				H gf E		27														
28		Hidrocarburos Alifáticos No Saturados	HE							28													
29		Hidrocarburos Alifáticos Saturados									29												
30		Péridos e Hidropéridos Orgánicos	HE	HG		HG	H gf F	HP gf	HP			30											
31		Fenoles y Cresoles	gf H				gf H					H	31										
32		Organoclorados, Fosforados y Fosforoclorados	H									D		32									
33		Sulfuros Inorgánicos										H gf			33								
34		Epóxidos	HP	HP		HP	HP					HP	HP	D	HP	34							
101		Materiales Combustibles e Inflamables				HE gf F						HF gf				101							
102		Explosivos	HE	HE	HE	E	E					HE	HE		HE	HE	102						
103		Compuestos Polimerizables	PH	PH	PH	PH	PH					PH	PH		PH		H	103					
104		Agentes Oxidantes Fuertes	HFE	HFE	HF		HFE	HF gf	HE	HF	HF	HG	HF	HF gf	HFG	HFG	HE	HF gf	104				
105		Agentes Reductores Fuertes					HGF	HE			HE	GPH	gf H		H	gf H	HE	HF gf	HPE	105			
106		Agua y Mezclas Conteniendo Agua	H gf		S	gf H								gf gf					gf gf	106			
107		Substancias Reactivas al Agua																			107		
			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	101	102	103	104	105	106	107

Figura 7.3 Tabla B de Incompatibilidad Segunda Parte (Fuente Anexo 1 de la NOM-054-ECOL-1993)

7.5 Grupos Reactivos para la Tabla B

Los Grupos Reactivos en los cuales deben ubicarse los residuos peligrosos para definir su incompatibilidad usando la Tabla B, son:

- GRUPO 2 ACIDOS MINERALES OXIDANTES
- GRUPO 3 ACIDOS ORGANICOS
- GRUPO 4 ALCOHOLES Y GLICOLES
- GRUPO 5 ALDEHIDOS
- GRUPO 6 AMIDAS
- GRUPO 7 AMINAS ALIFATICAS Y AROMATICAS
- GRUPO 8 AZO Y DIAZO-COMPUESTOS E HIDRACINAS
- GRUPO 9 CARBAMATOS
- GRUPO 10 CAUSTICOS
- GRUPO 11 CIANUROS
- GRUPO 12 DITIOCARBAMATOS
- GRUPO 13 ESTERES
- GRUPO 14 ETERES
- GRUPO 15 FLUORUROS INORGANICOS
- GRUPO 16 HIDROCARBUROS AROMATICOS
- GRUPO 17 COMPUESTOS ORGANICOS HALOGENADOS
- GRUPO 18 ISOCIANATOS
- GRUPO 19 CETONAS
- GRUPO 20 MERCAPTANOS, SULFUROS ORGANICOS

GRUPO 21	METALES: ALCALINOS Y ALCALINOTÉRREOS (ELEMENTALES Y ALEACIONES)
GRUPO 22	METALES Y ALEACIONES EN FORMA DE TALCO, VAPORES Y PARTÍCULAS
GRUPO 23	METALES ELEMENTALES Y ALEACIONES EN FORMA DE LÁMINAS, VARILLAS, MOLDURAS
GRUPO 24	METALES Y COMPUESTOS METÁLICOS TÓXICOS
GRUPO 25	NITRUROS
GRUPO 26	NITRILOS
GRUPO 27	NITROCOMPUESTOS
GRUPO 28	HIDROCARBUROS ALINFÁTICOS NO SATURADOS
GRUPO 29	HIDROCARBUROS ALINFÁTICOS SATURADOS
GRUPO 30	PERÓXIDO E HIDROPERÓXIDO ORGÁNICOS
GRUPO 31	FENOLES Y CRESOLES
GRUPO 32	ORGANOFOSFATOS, FOSFOTICÁTOS Y FOSFODITICÁTOS
GRUPO 33	SULFUROS INORGÁNICOS
GRUPO 34	EPÓXIDOS
GRUPO 101	MATERIALES COMBUSTIBLES E INFLAMABLES
GRUPO 102	EXPLOSIVOS
GRUPO 103	COMPUESTOS POLIMERIZABLES
GRUPO 104	AGENTES OXIDANTES FUERTES
GRUPO 105	AGENTES REDUCTORES FUERTES
GRUPO 106	AGUA Y MEZCLAS CONTENIENDO AGUA
GRUPO 107	SUSTANCIAS REACTIVAS AL AGUA

Cabe señalar en cada uno de los grupos se enuncian diferentes sustancias o residuos.

7.3 Ejercicios

- l) En una fábrica de pinturas hay unos tambores con ácido acético al 90% contaminado que se almacenan temporalmente como residuos,
- ¿Cuál es la clave CRETIB y el número INE que le corresponden?
 - ¿Puede almacenarse con otros envases que contienen metanol contaminado en el mismo lugar?
 - ¿Qué etiqueta debe colocarse a cada residuo para su transporte?
 - ¿Pueden transportarse los dos residuos en la misma unidad vehicular cuando se envíen a tratamiento o disposición final?

SOLUCION

- a) En la Tabla 3 de la NOM-052-ECOL-1993 (Clasificación de los residuos de materias primas que se consideran peligrosos en la producción de pintura) se encuentra que al ácido acético le corresponden los siguientes datos:

	CLAVE CRETIB	No. INE
Acido acético	T (tóxico); I (inflamable)	RPNE1.1/03

- b) La incompatibilidad para el almacenamiento de dos o más residuos peligrosos en las instalaciones de la fábrica está definida en la NOM-054-ECOL-1993.
- En la lista de Grupos Reactivos de la Tabla B de Incompatibilidad de esta norma, hay que localizar los residuos en cuestión y, de esta forma, se les asigna un grupo reactivo, cabe aclarar que en este caso no se usa la clave CRETIB de los residuos. Con este procedimiento se encuentra que:

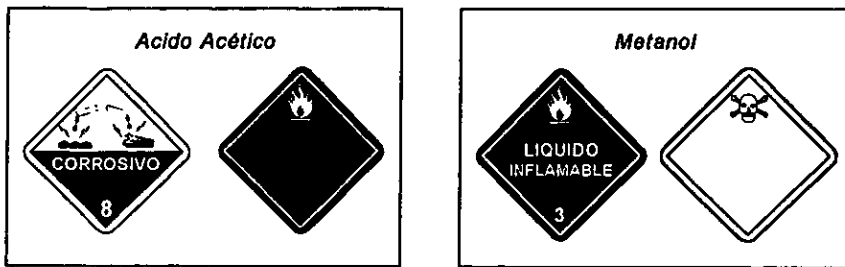
	Grupo Reactivo (Tabla B) al que pertenece
Acido acético	3 (Acidos Orgánicos)
Metanol	4 (Alcoholes y Glicoles)

- Los números de los grupos reactivos se intersectan en la Tabla B y allí se indica que estos residuos no pueden almacenarse juntos ya que:
 - pueden reaccionar generando calor por reacción química (H), y
 - pueden producir polimerización violenta, generando calor extremo y gases tóxicos e inflamables (P).
- c) Como se ha visto, además de la etiqueta de identificación del residuo peligroso que SEMARNAP solicita, los contenedores deben cumplir con las etiquetas solicitadas para su transporte, por lo que:

- ☒ Con el nombre de los residuos, en las Tablas 1 y 2 de la NOM-002-SCT2/1994 se encuentra que:

	Número UN	Riesgo Primario	Riesgo Secundario
Acido acético al 90%	2789	8	3
Metanol	1230	3	6.1

- Con los riesgos de cada residuo y la NOM-003-SCT2/1994 se establece que las etiquetas que deben colocarse a residuos son las siguientes, (ver figuras 4.3 y 4.4 de este documento):



- Por lo que se refiere a la segregación durante su transporte, intersectando los riesgos de los residuos en la Tabla de Segregación de la NOM-010-SCT2/1994 se observa que:

		Metanol y Acido Acético	Metanol	Acido acético
	Clase de Riesgo	3	6.1	8
Metanol y Acido acético	3		X	
Metanol	6.1	X		X
Acido acético	8		X	

- En conclusión, estos residuos no pueden ser transportados en el mismo vehículo.

8. GUÍA PRÁCTICA PARA LA SEGREGACIÓN DE LAS SUBSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS EN LAS UNIDADES DE AUTOTRANSPORTE (LISTA DE VERIFICACIÓN)

Respecto al autotransporte de los materiales o residuos peligrosos, si usted es:

- el generador (o expedidor), responda las secciones I y II.
- el transportista (o conductor), responda la sección III.

SECCION I: Clasificación e identificación de las sustancias peligrosas

En caso de que necesite ampliar este tema, puede consultarse en la figura 4.5 de este documento el diagrama para la clasificación e identificación de residuos peligrosos durante su transporte por vías de jurisdicción federal, el cual aplica también para cualquier sustancia peligrosa.

Con apoyo de la información sobre las características de las sustancias peligrosas que se van a transportar y la NOM-002-SCT2/1994 complete la siguiente tabla.

<i>Datos de la sustancia (Fuente: Generador/Características de la sustancia)</i>			
	Substancia 1	Substancia 2	Substancia 3
a) Código de la empresa (si lo tiene)			
b) Nombre químico o composición de los ingredientes peligrosos (a peso)			
<i>Clasificación (Ver tablas de la NOM-002-SCT2/1994)</i>			
	Substancia 1	Substancia 2	Substancia 3
c) Número UN (Tabla 1, con nombre); si no se encuentra pasara (h)			
d) Clase o división (Tabla 2, con número UN)			
e) Riesgos secundarios (Tabla 2, con número UN)			
f) Grupo de envase y embalaje (Tabla 2, con número UN)			
g) Disposiciones especiales (Tabla 3, si existen)			

GUÍA PRÁCTICA PARA LA SEGREGACIÓN DE LAS SUBSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS
EN LAS UNIDADES DE AUTOTRANSPORTE (LISTA DE VERIFICACIÓN)

	Substancia 1	Substancia 2	Substancia 3
i) Clasificación de peligrosidad			
- Límites de explosividad			
- Estado físico			
- Punto de inflamación			
- Toxicidad			
- pH			
- Otro (especificar)			
ii) Número UN (Tabla 4, colocar a la sustancia en un grupo genérico - N.E.O.M.)			
iii) Clase o división (Tabla 4)			
iv) Riesgos secundarios (Tabla 4)			
v) Grupo de envase y embalaje (Tabla 4)			
Identificación (Ver NOM-003-SCT2/1994 y NOM-004-SCT2/1994)			
	Substancia 1	Substancia 2	Substancia 3
m) Tipo y capacidad del contenedor que se usará (Kg. o litros)			
n) Etiqueta de riesgo primario, si el contenedor es menor a 400 Kg. o 450 l (consultar figura 4.4 de esta Guía)			
o) Etiqueta de riesgo secundario, si el contenedor es menor a 400 Kg. o 450 l (consultar figura 4.3 de esta Guía)			
p) Cartel de riesgo primario, si el contenedor es mayor a 400 Kg. o 450 l (consultar figura 4.8 de esta Guía)			
q) Cartel de riesgo secundario, si el contenedor es mayor a 400 Kg. o 450 l (consultar figura 4.8 de esta Guía)			
r) Coloque en los envases y embalajes de cada sustancia peligrosa la etiqueta o cartel correspondiente a su riesgo primario y al secundario (en caso de que exista).			

SECCION II Compatibilidad y segregación

- A. En caso de que se vayan a transportar en el mismo vehiculo dos o más materiales o residuos peligrosos llene esta sección, una vez que estén clasificados e identificados cada uno de ellos.
- B. Si los materiales o residuos peligrosos que se van a transportar son de la Clase 1 Explosivos, pase al punto 12 de esta sección.

CONCEPTO	SI	NO
1. Busque en la siguiente Carta de Segregación las etiquetas colocadas en cada uno de los materiales o residuos peligrosos que se van a transportar y enciérrelas en un círculo; entonces verifique si pueden ser cargados en la misma unidad vehicular.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CARTA DE SEGREGACION
Para el transporte terrestre de
materiales y residuos peligrosos

CARTEL	NO CARGAR NI ALMACENAR CON...

CONCEPTO	SI	NO
12. Verifique que los materiales o residuos peligrosos se carguen y sujeten en la unidad siguiendo las normas básicas de seguridad que apliquen en función del tipo de envase y embalaje que se usa (cajas, tarimas, tambores, cilindros, bolsas, sacos porrones, etc.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Si los materiales o residuos peligrosos que se deben transportar tienen etiquetas de la Clase 1 Explosivos, observe éstas con atención y precise la división y el grupo de compatibilidad indicado en cada una.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Busque en la Carta de Compatibilidad de la siguiente página la etiqueta de cada sustancia explosiva que se van a transportar, enciérrala en un círculo y verifique si pueden ser cargados en la misma unidad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. En caso de que los materiales o residuos explosivos sí puedan transportarse en el mismo vehículo, verifique en la Tabla de Compatibilidad de la NOM-009-SCT2/1994 (Figura 6.1 de esta Guía) si existe alguna restricción especial en la carga.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Si el vehículo que se empleará es de su empresa,</u>		
16. Elabore un reporte para informar al conductor las restricciones de compatibilidad que aplican al cargar la unidad con los materiales o residuos de las divisiones en cuestión.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Elabore el registro de la ubicación de los materiales o residuos peligrosos en la unidad y entréguelo al conductor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Verifique su vigencia y entregue al conductor la información (Hoja) de emergencia en transportación de cada uno de los materiales o residuos peligrosos, las cuales deben apegarse a la NOM-005-SCT2/1994.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Asegúrese de que la unidad cuente con toda la documentación que se requiere para el traslado de la carga.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Verifique que los materiales o residuos peligrosos se carguen y sujeten en la unidad siguiendo las normas básicas de seguridad que apliquen en función del tipo de envase y embalaje que se usa (cajas, tarimas, tambores, cilindros, bolsas, sacos porrones, etc.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CONCEPTO	SI	NO
Si el vehículo que se empleará ha sido contratado a un tercero,		
21. Elabore un reporte para informar al transportista las restricciones de compatibilidad que aplican al cargar la unidad con los materiales o residuos de las divisiones en cuestión.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Verifique que el transportista elabore el registro de la ubicación de los materiales o residuos peligrosos en la unidad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Verifique su vigencia y entregue al transportista la información (Hoja) de emergencia en transportación de cada uno de los materiales o residuos peligrosos, las cuales deben apegarse a la NOM-005-SCT2/1994.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Elabore un reporte para informar al transportista las restricciones de compatibilidad que aplican al cargar la unidad con los materiales o residuos de las clases en cuestión.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Asegúrese de que la unidad del transportista cuente con toda la documentación que se requiere para el traslado de la carga.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Verifique que los materiales o residuos peligrosos se carguen y sujeten en la unidad siguiendo las normas básicas de seguridad que apliquen en función del tipo de envase y embalaje que se usa (cajas, tarimas, tambores, cilindros, bolsas, sacos porrones, etc.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

SECCION III: Carga e identificación de la unidad

Esta sección corresponde básicamente al autotransportista que recibe dos o más materiales o residuos peligrosos los cuales deben ser cargados en el mismo vehículo.

CONCEPTO SI NO

1. ¿Tiene permiso de la SCT para la prestación del servicio de carga especializada de materiales, residuos, remanentes y desechos peligrosos?

--	--

Favor de anotar el número: _____

2. En caso de transportar residuos peligrosos, ¿se cuenta con la autorización de SEMARNAP correspondiente?

--	--

Favor de anotar el número: _____

3. ¿La unidad es exclusiva para el transporte de materiales y residuos peligrosos?

--	--

4. ¿El vehículo usado para transporte federal tiene placas metálicas de identificación, calcomanías y tarjeta de circulación expedidas por la SCT para carga especializada de materiales y residuos peligrosos?

--	--

Favor de anotar las placas: _____

5. ¿La unidad tiene en lugar visible la razón social, dirección y teléfono de la empresa, así como el teléfono de emergencia?

--	--

6. El conductor tiene licencia federal vigente para conducir vehículos destinados al transporte de materiales y residuos peligrosos (Tipo E)?

--	--

7. Antes de cargar los materiales y residuos peligrosos, ¿verifica que la unidad este en óptimas condiciones de operación, físicas y mecánicas de acuerdo con lo establecido en la NOM-006-SCT2/1994?

--	--

CONCEPTO	SI	NO
<p>8. ¿Le ha informado el expedidor si los materiales o residuos que le están entregando, son compatibles entre sí, conforme a las normas NOM-010-SCT2/1994 y la NOM-009-SCT2/1994 (para sustancias explosivas)?</p> <p>En caso de tener alguna duda sobre los aspectos de compatibilidad y segregación de la carga, vea la Sección II de esta Guía.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. En caso de transportar residuos peligrosos, ¿se lleva la bitácora de control de los residuos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿El expedidor le ha entregado la información (hoja) de emergencia en transportación de cada uno de los materiales, y ésta cumple la NOM-005-SCT2/1994?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿El expedidor le ha entregado el registro de la ubicación de cada uno de los materiales en la unidad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. En caso de que los materiales o residuos peligrosos sean compatibles pero con diferentes riesgos, y la carga le sea entregada en envases y embalajes como cajas, bolsas, sacos, cilindros, tarimas, tambores, porrones, etc. de menos de 400 Kg. ó 450 litros, ¿Los envases y embalajes portan las diferentes etiquetas primarias y secundarias que corresponden, es decir, están etiquetados tal como se requiere para cada clase de material peligroso allí contenido y éstas cumplen con la norma NOM-003-SCT2/1994?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. En caso negativo, ¿Usted se hará responsable de colocar la(s) etiqueta(s) correspondiente(s) en cada envase y embalaje?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Cuando dos o más envases y embalajes que contienen materiales o residuos peligrosos compatibles, se colocan dentro de un mismo contenedor externo o sobreembalaje, ¿El contenedor externo o sobreembalaje está etiquetado tal como se requiere para cada clase de material peligroso allí contenido? (NOM-003-SCT2/1994)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. ¿El expedidor le ha proporcionado, además, los carteles que deben colocarse en el exterior del vehículo, correspondientes a las dos sustancias de mayor grado de peligrosidad en relación a las otras y el símbolo utilizado en el cartel es el de mayor peligrosidad, seguido por el riesgo secundario y éstos cumplen con la norma NOM-004-SCT2/1994?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CONCEPTO	SI	NO
16. En caso negativo, ¿Usted se hará responsable de colocar lo(s) cartel(es) correspondiente(s) en el vehículo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. En caso afirmativo, ¿Los carteles proporcionados por el expedidor están colocados como se indica a continuación?		
a) en la parte media superior de las vistas laterales, y posterior de la unidad de autotransporte;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) en el tractor o en la unidad de carga, siempre y cuando no se obstruya su visibilidad para su inmediata identificación; y	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) en caso de combinaciones vehiculares de doble semirremolque, los carteles se colocan en ambos remolques.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Si la unidad de transporte tiene una sistema con varios compartimentos y se transportará más de un material o residuo peligroso, ¿Lleva los carteles de cada sustancia a cada lado del compartimiento donde se encuentra? (NOM-004-SCT2/1994)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Si la unidad transporta materiales de más de una clase, ¿Se le coloca un cartel de riesgo secundario, si ese riesgo ya está indicado por un cartel de riesgo principal? (NOM-004-SCT2/1994). En este caso la respuesta debe ser negativa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. ¿Lleva todos los documentos que requiere la carga en un lugar visible dentro de la cabina de la unidad motriz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En forma adicional se incluyen algunos aspectos para la protección de la carga, sin embargo, éstos no sustituyen una instrucción más amplia y detallada en este tema para el conductor.

CONCEPTO	SI	NO
21. ¿Verifica que los envases y embalajes estén bien cerrados y no fuguen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. ¿Verifica que no se adicione en el exterior de los envases y embalajes, sustancias incompatibles con las que contienen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CONCEPTO	SI	NO
23. ¿Carga envases o embalajes dañados o con fugas? La respuesta debe ser negativa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. ¿Verifica que los envases y embalajes interiores (pequeños) se coloquen en embalajes exteriores para evitar que se rompan?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. ¿Verifica que sólo se coloquen envases o embalajes con sustancias compatibles dentro del mismo embalaje exterior?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. ¿Los materiales y residuos transportados se cargan, distribuyen y sujetan en las unidades de autotransporte siguiendo las normas de seguridad expedidas por la SCT?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. ¿La carga se protege de cualquier tipo de daño, de las condiciones ambientales y de cualquier fuente que pudiera reaccionar con esta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. ¿Verifica que la unidad no tenga elementos punzocortantes u otros que puedan dañar la carga?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. CONCLUSIONES

A continuación se exponen las ideas de mayor relevancia, derivadas del presente trabajo:

1. El contenido de esta Guía está dirigido a los responsables directos de la clasificación e identificación de las sustancias peligrosas que se manejan en una compañía, de forma que cuenten con los conocimientos necesarios para determinar su correcta segregación, compatibilidad o incompatibilidad y, entonces, reducir y controlar los riesgos derivados de su transportación.
2. No obstante que este documento contiene aspectos normativos sobre segregación y compatibilidad de materiales y residuos peligrosos, plantea un panorama general para que el administrador, gerente, director o responsable legal de una empresa pueda valorar el nivel de conocimientos y preparación que debería tener el responsable de estas actividades de la compañía, además del orden de magnitud de los recursos necesarios para la prevención de los riesgos derivados (por ejemplo sueldos, capacitación continua, etiquetas, carteles, entre otros).
3. Es importante y, tal vez, esencial que los administradores o responsables legales de las empresas que comercializan, distribuyen, producen o generan materiales o residuos peligrosos conozcan, tanto las regulaciones que están obligados a cumplir en esta materia como las pérdidas económicas que podrían suscitarse por su incumplimiento.
4. Cabe señalar que, aunque no fue tema de este documento, las sanciones aplicables a empresas y representantes legales por no cumplir estas disposiciones pueden ser económicas (desde 1,000 días de salario mínimo vigente en la Ciudad de México) hasta procesos penales por daños a las vías generales de comunicación o al medio ambiente. Además de la reparación de los daños ocasionados.
5. Otro aspecto que vale la pena resaltar es que muchas empresas en nuestro país carecen de procedimientos para la identificación de sus residuos peligrosos, y transfieren esta responsabilidad a los transportistas, quienes desafortunadamente no están capacitados para hacerlo, olvidándose de que en caso de algún percance son corresponsables de los daños que se causen.

Específicamente para los usuarios de la Guía puede concluirse que:

6. Las normas aplicables al transporte de residuos peligrosos a través de las carreteras federales, son las emitidas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

7. El contenido de la Guía está basado en los requisitos solicitados por leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas vigentes, y se han tratado de presentar en la forma más sencilla posible, sin embargo, es recomendable que sea un instructor capacitado quien, al impartir un "curso formal" trate con mayor detalle los temas para los usuarios.
8. Para el uso correcto de esta "Guía práctica para la segregación de las substancias, materiales y residuos peligrosos en las unidades de autotransporte" se requiere que el usuario cuente adicionalmente con las normas NOM-002-SCT2/1994, NOM-052-ECOL-1993 y NOM-054-ECOL-1993, ya que no fueron incluidas en su totalidad por ser documentos muy extensos. En el capítulo de Referencias pueden consultarse las fechas de publicación las citadas normas.
9. Es recomendable que, en caso de que se requiera profundizar sobre cualquiera de los temas aquí tratados, se consulten las regulaciones aplicables. En el capítulo de Referencias se citan las fechas de publicación de dichos documentos.

10. GLOSARIO

- Almacenamiento** Acción de retener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos. *(Reglamento de la LGEEPA en material de Residuos Peligrosos)*
- Autotanque** Unidad vehicular tipo tanque de especificaciones especiales, destinadas para el transporte de materiales y residuos peligrosos en forma líquida o de gas principalmente incluye accesorios, refuerzos, herrajes y cierres. Está unido permanentemente o forma parte de un vehículo motorizado o no está unido permanentemente a un vehículo motorizado pero que, por su tamaño, construcción o unión a un vehículo motorizado, se carga o descarga sin separarse del vehículo motorizado. *(NOM-023-SCT2/1994)*
- Autotransportista** Persona física o moral debidamente autorizada por la Secretaría para prestar servicio público o privado de autotransporte de carga. *(Reglamento para el Transporte terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos)*
- Compatibilidad** Se entiende por compatibilidad la factibilidad de transportar en la misma unidad vehicular, al mismo tiempo, diferentes sustancias consideradas como peligrosas, sin que representen riesgo por una posible reacción accidental. *(NOM-010-SCT2/1994)*
- Compatibilidad** Se entiende por compatibilidad la factibilidad de transportar juntas distintas sustancias, materiales o residuos peligrosos de la Clase 1, sin que exista la probabilidad de reacción. *(NOM-009-SCT2/1994)*
- Contenedor** Caja o cilindro móvil, en el que se depositan para su transporte residuos peligrosos. *(Reglamento de la LGEEPA en material de Residuos Peligrosos)*
- Contenedor** Contenedor que tiene capacidad volumétrica mayor a 1,000 litros
- Cisterna** (1m³), provista con sus elementos necesarios para el transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos, tales como elementos de servicio y elementos estructurales que sean necesarios para el transporte de gases licuados refrigerados. El contenedor cisterna debe ser capaz de ser transportado, cargado y descargado sin

necesidad de desmontar su equipo estructural, debe poseer miembros estabilizadores externos al contenedor y se podrá izar cuando esté lleno. *(NOM-030-SCT2/1994)*

CRETIB	El código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable y Biológico infeccioso. <i>(NOM-052-ECOL-93)</i>
Destinatario	Persona física o moral receptora de materiales y residuos peligrosos. <i>(NOM-002-SCT2/1994)</i>
Destinatario	Persona física o moral receptora de materiales y residuos peligrosos. <i>(Reglamento para el Transporte terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos)</i>
Embalaje	Material que envuelve, contiene o protege debidamente los productos preenvasados, que facilitan y resisten las operaciones de almacenamiento y transporte. <i>(NOM-003-SCT2/1994)</i>
Envasado	Acción de introducir un residuo peligroso en un recipiente, para evitar su dispersión o evaporación, así como facilitar su manejo. <i>(Reglamento de la LGEEPA en material de Residuos Peligrosos)</i>
Envase	Cualquier recipiente o envoltura en el cual está contenido el producto, para su distribución o venta. <i>(NOM-003-SCT2/1994)</i>
Etiqueta	Cualquier señal o símbolo escrito, impreso o gráfico visual o fijado que mediante un código de interpretación indica el contenido, manejo, riesgo y peligrosidad de materiales y residuos peligrosos. <i>(NOM-003-SCT2/1994)</i>
Expedidor	Persona física o moral que, a nombre propio o de un tercero, contrata el servicio de transporte de materiales o residuos peligrosos. <i>(NOM-002-SCT2/1994)</i>
Expedidor	Persona física o moral que, a nombre propio o de un tercero, contrata el servicio de transporte de materiales o residuos peligrosos. <i>(Reglamento para el Transporte terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos)</i>
Explosivos Deflagrantes	Substancias que, al iniciarse y utilizar su forma normal, reaccionan sin producir detonación. <i>(NOM-009-SCT2/1994)</i>

Explosivos Primarios	Substancias explosivas muy sensibles al calor, a los choques o a los rozamientos, que, incluso en cantidades muy pequeñas, detonan o arden con gran rapidez. <i>(NOM-009-SCT2/1994)</i>
Explosivos Secundarios	Substancias explosivas relativamente poco sensibles (en comparación con los explosivos primarios), que, comúnmente se activan mediante explosivos primarios, reforzados o no por cargas multiaplicadoras o suplementarias. Pueden reaccionar como explosivos deflagrantes o detanantes. <i>(NOM-009-SCT2/1994)</i>
Fuente no específica	Las actividades que generan residuos peligrosos y que pueden aplicarse a diferentes giros o procesos. <i>(NOM-052-ECOL-93)</i>
Generador	Persona física o moral que como resultado de sus actividades produzca residuos peligrosos. <i>(Reglamento de la LGEEPA en material de Residuos Peligrosos)</i>
Incompatibilidad	Reacciones violentas y negativas para el equilibrio ecológico y el ambiente, que se producen con motivo de la mezcla de dos o más residuos peligrosos. <i>(NOM-054-ECOL-1993)</i>
Incompatibilidad de residuos peligrosos	Reacciones violentas y negativas para el equilibrio ecológico y para el ambiente, que se producen con motivo de la mezcla de dos o más residuos o sustancias peligrosas. Se deben remover las sustancias peligrosas de las partes contaminantes, por algún medio mecánico o químico por vía húmeda o seca, que no provoque daño a la salud de los ecosistemas. <i>(NOM-010-SCT2/1994)</i>
Incompatibilidad de residuos peligrosos	Reacciones violentas y negativas para el equilibrio ecológico y para el ambiente, que se producen con motivo de la mezcla de dos o más residuos o sustancias peligrosas. <i>(NOM-009-SCT2/1994)</i>
Jales	Residuos generados en las operaciones primarias de separación y concentración de minerales. <i>(Reglamento de la LGEEPA en material de Residuos Peligrosos)</i>
Lixiviado	Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos. <i>(Reglamento de la LGEEPA en material de Residuos Peligrosos)</i>

Manejo de residuos peligrosos	Conjunto de operaciones que incluyen el almacenamiento, recolección, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de los residuos peligrosos. <i>(Reglamento de la LGEEPA en material de Residuos Peligrosos)</i>
Material peligroso	Aquellas sustancias peligrosas, sus remanentes, sus envases, embalajes y demás componentes que conformen la carga que será transportada por las unidades. <i>(NOM-002-SCT2/1994)</i>
Material Peligroso	Aquellas sustancias peligrosas, sus remanentes, sus envases, embalajes y demás componentes que conformen la carga que será transportada por las unidades. <i>(Reglamento para el Transporte terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos)</i>
Preponderancia	Mayor peligro de una sustancia respecto a otra. <i>(NOM-003-SCT2/1994)</i>
Proceso	El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo, y embalado de productos intermedios o finales. <i>(NOM-052-ECOL-93)</i>
Propelentes	Substancias que con envoltura o sin ella, se utilizan como componente de motores de cohete o para reducir la resistencia al avance de los proyectiles. <i>(NOM-009-SCT2/1994)</i>
Recipientes intermedios para graneles (RIG)	<p>Son envases y embalajes portátiles, rígidos, semirígidos o flexibles, distintos a los señalados en la NOM-024-SCT2/1994.</p> <p>a) Tienen una capacidad máxima de 3,000 litros (3.0 m³) con las siguientes modalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Capacidad máxima de 3,000 litros (3.0 m³) para sólidos o líquidos, pertenecientes de acuerdo a la clasificación de envase y embalaje, a los grupos II y III. ii) Capacidad máxima de 1,500 litros (1.5 m³) para sólidos que se encuentren en el grupo I, envase y embalaje en plástico flexible o rígido, madera o cartón. iii) Capacidad máxima de 3,000 litros (3.0 m³) para sólidos del grupo I envase y embalaje en RIGS metálicos. <p>b) Están diseñados para la manipulación mecánica.</p> <p>Pueden resistir los esfuerzos que se producen durante las</p>

operaciones de manipulación y transporte, con arreglo a las pruebas a las que se les someta. *(NOM-029-SCT2/1994)*

- Remanente** Substancias, materiales o residuos peligrosos que persisten en los contenedores, envases o embalajes después de su vaciado o desembalaje. *(Reglamento para el Transporte terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos)*
- Residuo** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya finalidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó. *(Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente)*
- Residuo Incompatible** Aquel que al entrar en contacto o ser mezclado con otro reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación; o partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser ésta una reacción violenta. *(Reglamento de la LGEEPA en material de Residuos Peligrosos)*
- 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. *(NOM-002-SCT2/1994)*
- 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. *(Reglamento para el Transporte terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos)*
- Residuos Peligrosos** 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. *(Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente)*
- Riesgo primario de una sustancia** Cuando una sustancia o material presente más de un riesgo importante (ejemplo: riesgo de incendio y riesgo de intoxicación), el riesgo primario es el de mayor consideración sobre los otros. *(NOM-*

002-SCT2/1994)

Riesgo secundario de una sustancia	Cuando una sustancia o material presente más de un riesgo importante (ejemplo: riesgo de incendio y riesgo de intoxicación), el riesgo secundario es aquel que precede en importancia al riesgo primario. (NOM-002-SCT2/1994)
Segregación	Separación de las sustancias, materiales y residuos peligrosos, cuando presenten un riesgo a la salud de los ecosistemas. (NOM-010-SCT2/1994)
Segregación	Separación de las sustancias, materiales y residuos peligrosos, cuando presenten un riesgo. (NOM-009-SCT2/1994)
Símbolo	Imagen simple que muestra en forma gráfica y de fácil interpretación el significado del tipo de riesgo del material peligroso. (NOM-003-SCT2/1994)
Sistema de Identificación para Unidades Destinadas al Transporte Terreste de Materiales y Residuos Peligrosos	Forma de expresión gráfica visual mediante rombos conteniendo: símbolos, números, letras o textos para identificar el material o residuo peligroso que se transporta en su envase y embalaje. (NOM-003-SCT2/1994)
Solución acuosa	La mezcla en la cual el agua es el componente primario y constituye por lo menos el 50% en peso de la muestra. (NOM-052-ECOL-93)
Substancia peligrosa	Todo aquel elemento, compuesto, material o mezcla de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo potencial para la salud, el ambiente, la seguridad de los usuarios y la propiedad de terceros; también se consideran bajo esta definición los agentes biológicos causantes de enfermedades. (NOM-002-SCT2/1994)

Substancia Peligrosa	Todo aquel elemento, compuesto, material o mezcla de ellos que independientemente de su estado físico, represente un riesgo potencial para la salud, el ambiente, la seguridad de los usuarios y la propiedad de terceros; también se consideran bajo esta definición los agentes biológicos causantes de enfermedades. <i>(Reglamento para el Transporte terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos)</i>
Transportista	Autotransportista y empresa ferroviaria. <i>(NOM-002-SCT2/1994)</i>
Transportista	Autotransportista y empresa ferroviaria. <i>(Reglamento para el Transporte terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos)</i>
Tratamiento	Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características. <i>(Reglamento de la LGEEPA en material de Residuos Peligrosos)</i>
Unidad	Vehículo para el transporte de materiales y residuos peligrosos, compuesto por unidades motrices y de arrastre. <i>(Reglamento para el Transporte terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos)</i>
Unidad de arrastre	Vehículo para el transporte de materiales y residuos peligrosos, no dotado de medios de propulsión y destinado a ser jalado por un vehículo de motor. <i>(Reglamento para el Transporte terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos)</i>

11. REFERENCIAS

- NOM-002-SCT2-1994, Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados; publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de octubre de 1995 por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- NOM-003-SCT2-1994, Características de las etiquetas de envases e embalajes destinadas al transporte de sustancias y residuos peligrosos; publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 1995 por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (Proyecto de modificación 18 de noviembre de 1999).
- NOM-004-SCT2-1994, Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos; publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 1995 por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
El 19 de noviembre de 1999 se publicó un anteproyecto para su actualización, sin embargo a la fecha no se ha ratificado.
- NOM-005-SCT2/1994, Información de emergencia para el transporte terrestre de sustancias, materiales y residuos peligrosos; publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de julio de 1995 por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- NOM-009-SCT2-1994, Compatibilidad para el almacenamiento y transporte de materiales peligrosos de la Clase 1 Explosivos; publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de agosto de 1995 por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- NOM-010-SCT2-1994, Disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento transporte y sustancias, materiales y residuos peligrosos; publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de septiembre de 1995 por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- NOM-018-SCT2-1994, Disposiciones para la carga, acondicionamiento y descarga de materiales y residuos peligrosos en unidades de arrastre ferroviario; publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de agosto de 1995 por la Secretaría de Comunicaciones y

Transportes.

- NOM-025-SCT2-1994,** Disposiciones especiales para las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la Clase 1 Explosivos; publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de septiembre de 1995 por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- NOM-052-ECOL-93,** Características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente; publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993. Adicionalmente fue publicado un Proyecto de modificación de esta Norma el 22 de octubre de 1999, sin embargo a la fecha no ha sido ratificado.
- NOM-054-ECOL-93,** Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-93; publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.
- Acuerdo por el que se dan a conocer los formatos en los que la industria nacional debe declarar el volumen y tipo de generación de residuos peligrosos; publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 3 de mayo de 1989.
 - Prontuario Legal de Seguridad e Higiene Laboral, Ecología y Protección Civil
PARADISE
Ing. J. Angel Cervantes Guerrero e Ing. Claudia Souberville Velasco
Edición Abril del 2000
 - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988 y modificada por los Decretos publicados el 13 de diciembre de 1996.
 - Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos; publicado en el Diario Oficial de la Federación del 25 de noviembre de 1988.

- **Recommendations on the Transport of Dangerous Goods**
United Nations
New York, 1993
Eighth revised edition