

## ANEXO 20

---

### **Procedimiento para la elaboración de mapas de peligro por el transporte terrestre de materiales peligrosos**

El propósito de los mapas de peligro por el transporte de sustancias y materiales peligrosos es identificar las vías terrestres empleadas, los materiales transportados, los posibles tipos de peligros y las áreas de peligro. Para elaborar estos mapas de peligro se requiere de información sobre los vehículos que transportan sustancias y materiales peligrosos, esta información incluye las características generales de las unidades de transporte, de las sustancias y de los materiales transportados, las vías de comunicación por donde transitan y sobre los accidentes ocurridos.

El procedimiento que se describe a continuación fue desarrollado considerando que existen las siguientes limitaciones:

- Carencia de registros sobre accidentes en transporte terrestre de sustancias y materiales peligrosos; lo cual impide determinar las frecuencias de accidentes y su posterior análisis con la finalidad de obtener por ejemplo: tasas de accidentes para cada tipo de carretera, tasa de accidentes para carreteras específicas o sus segmentos, probabilidades de liberación de sustancias y materiales peligrosos y probabilidades de liberación de acuerdo al tipo de accidente. Cada uno de los análisis mencionados aplicables para los diferentes modos de transporte.
- Carencia de información sobre volúmenes de tráfico en el transporte terrestre de sustancias y materiales peligrosos, para cada una de las carreteras, vías férreas y en general de las vías de comunicación.
- Carencia de información sobre el tipo de unidades de transporte empleadas.

En caso de tener la información anterior y que ésta satisfaga ciertas propiedades particulares será posible la aplicación de procedimientos más refinados, por ejemplo análisis de riesgos.

## ANEXO 20

---

### **Primera etapa: mapa de peligro**

#### *I. Ubicación de vías de transporte*

Ubicar en la Red Nacional de Caminos (INEGI-IMT, 2015) las vías (carreteras de jurisdicción federal, estatal o local, vías férreas) por dónde transitan o pueden transitar vehículos con sustancias o materiales peligrosos.

Adicionalmente se recomienda emplear mapas elaborados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) escala 1:50,000 o de preferencia escala 1:20,000 donde puedan representarse las principales características geomorfológicas, como cerros y ríos, zonas de vegetación, asentamientos humanos y vías de comunicación. En el mapa a escala 1:20,000 es posible identificar con claridad la traza urbana y cuáles colonias serían afectadas en caso de accidente.

#### *II. Identificación de sustancias y materiales peligrosos transportados*

Identifique si en su municipio se transportan sustancias y materiales peligrosos, los vehículos que transporten sustancias y materiales peligrosos deben portar carteles de identificación (figuras 20.1 y 20.2) de acuerdo con la norma oficial mexicana emitida por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes **NOM-004-SCT-2008**, Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos. Para determinar la sustancia o material peligroso que es transportado de acuerdo al número de la Organización de las Naciones Unidas (UN) emplee la norma oficial mexicana **NOM-002-SCT-2011**, Listado de sustancias y materiales más usualmente transportados, o la Guía de Respuesta en Caso de Emergencia (secciones amarilla y azul). La identificación de las sustancias y materiales peligrosos que se transportan se deberá realizar para cada uno de los medios de transporte terrestre (autotransporte y ferroviario) en las carreteras o vías férreas de interés.

## ANEXO 20

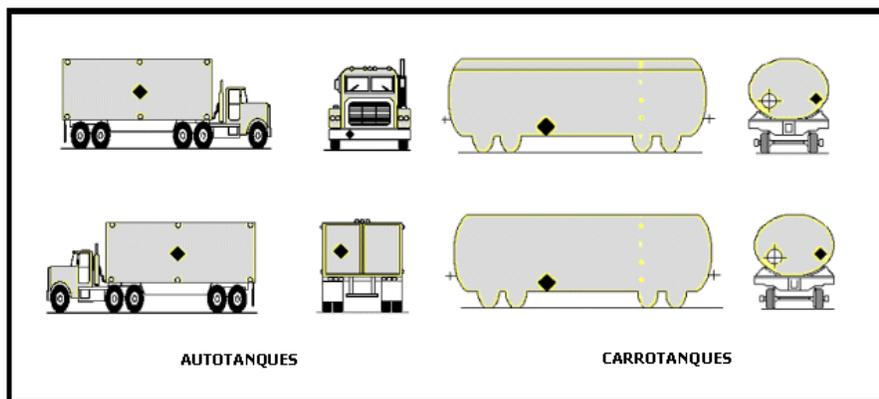


Figura 20.1. Ubicación de carteles para el transporte de sustancias y materiales peligrosos en autotransporte.

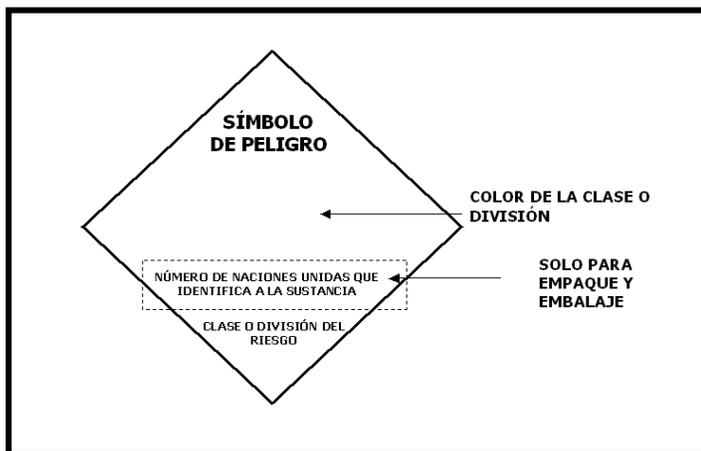


Figura 20.2 Rombo de transporte.

### III. Determinación del número de unidades que transportan sustancias y materiales peligrosos

Para cada una de las carreteras, calles, avenidas, vías férreas, etcétera de interés, identifique qué sustancias o materiales peligrosos se transportan, para esto se deberá realizar un conteo, lo más representativo posible, sobre el transporte de sustancias y materiales peligrosos; considerando de ser factible la variabilidad debida a los días de la semana, hora del día y la estacional.

## ANEXO 20

---

Es posible solicitar a la delegación estatal de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes información sobre los volúmenes de tráfico de sustancias y materiales peligrosos, en las carreteras federales de interés. De no estar disponible dicha información se deberá recopilar considerando lo siguiente:

- Identificación de la carretera o vía férrea, éstas pueden dividirse en secciones o tramos las cuales deberán identificarse apropiadamente.
- Identificación del tipo de carretera o vía férrea, para vías de jurisdicción federal, la clasificación para dicha identificación está contenida en el Apéndice para la Clasificación de los Caminos y Puentes a que se Refiere el **Artículo 6º del Reglamento sobre el Peso, Dimensiones y Capacidad de los Vehículos de Autotransporte que Transitan en los Caminos y Puentes de Jurisdicción Federal**.
- Identificación del tipo de vehículo, para esto se deberá utilizar la nomenclatura indicada en la norma oficial mexicana **NOM-012-SCT2-2014**, Sobre el peso y las dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal.
- Material transportado por cada unidad de transporte (de acuerdo a los carteles de las unidades, la hoja de emergencia en transportación o las etiquetas de los envases).
- Peso o volumen transportado, lo anterior podrá deducirse de acuerdo a las características de las unidades de transporte contenidas en la norma oficial mexicana **NOM-012-SCT2-2014**.
- Fecha en que se realiza el conteo de unidades de transporte.
- Hora del día en que se realiza el conteo.
- Número total de unidades que transportan materiales peligrosos por unidad de tiempo (puede ser por hora, día, mes y año); el número total de unidades puede agruparse para cada tipo de unidad (C2-R2, T2-S1, T2-S2, etc.) para lo cual debe utilizarse la norma oficial mexicana **NOM-012-SCT2-2014**.

## ANEXO 20

---

Los puntos II y III están relacionados por lo que preferentemente deben realizarse de manera simultánea.

### *IV.- Identificación de peligros y posibles áreas de afectación*

La ocurrencia de un accidente durante el transporte terrestre de sustancias y materiales peligrosos en el cual exista una liberación (fuga o derrame) depende de diversos factores (características de la carretera, operador, condiciones ambientales, características del vehículo, etc.); asimismo, el número de accidentes en una vía de comunicación (tasa de accidentes) depende tanto de los factores antes citados como del número de unidades que transitan la vía de interés en un tiempo considerado. Para determinar las zonas de afectación debido a la liberación de sustancias o materiales peligrosos se utilizan modelos de simulación los cuales requieren de información diversa, por ejemplo: volumen derramado, velocidad del viento, etcétera.

Lo anterior dificulta establecer generalizaciones que permitan abarcar las particularidades de los accidentes; sin embargo, de manera general, las estadísticas sobre frecuencia de accidentes con liberaciones pequeñas de sustancias y materiales peligrosos es mayor que la correspondiente a liberaciones de volúmenes considerables, esto permite recomendar que, para determinar una distancia de seguridad en las vías de comunicación pueda emplearse la contenida en la sección verde de la Guía de Respuesta en Caso de Emergencia en la columna “derrames pequeños”, “primero AISLAR a la redonda”.

La Guía de Respuesta en Caso de Emergencia indica que la sección verde se emplea cuando no existe incendio de la sustancia o material peligroso, cuando las sustancias y materiales señalados en las secciones amarilla y/o azul se incendiaron deberá emplearse lo indicado en las guías contenidas

## ANEXO 20

---

en la sección naranja en lo correspondiente a “Evacuación”; sin embargo, determinar cuándo en un accidente la sustancia o material peligroso involucrado se incendiará y establecer la distancia de seguridad solo podrá realizarse considerando los registros disponibles sobre accidentes o durante el desarrollo del evento (accidente).

La distancia de seguridad se deberá medir a partir de ambos lados al final del área de acotamiento de la carretera, en el caso de calles, carreteras, etcétera que poseen banquetas, la distancia se medirá con respecto al inicio de la guarnición. Lo anterior implica considerar que la unidad de transporte no sale del camino o vía de comunicación.

Cuando se dispone de información histórica de los accidentes ocurridos en las vías de comunicación de interés, es posible determinar con mayor certidumbre los peligros existentes, la ubicación de puntos conflictivos y la identificación de las sustancias o materiales involucrados.

La Guía de Respuesta a Emergencia se puede obtener en la dirección de internet <http://www.phmsa.dot.gov/hazmat/outreach-training/erg> y seleccionar la versión en español, y en la dirección electrónica de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes <http://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/autotransporte-federal/tramites-y-servicios/materiales-y-residuos-peligrosos/>.

### *V. Elaboración de los mapas de peligros*

Con la información obtenida en los puntos anteriores se podrán elaborar diferentes mapas de peligro de acuerdo a las sustancias y materiales peligrosos transportados en el área de interés.

## ANEXO 20

---

Cuando en la vía de comunicación seleccionada se transporten diversas sustancias o materiales peligrosos se puede generar un mapa en el cual se agrupen las sustancias de acuerdo a la clase a que pertenecen (clasificación de sustancias y materiales peligrosos establecida por la SCT en el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos), o establecer las áreas de peligro (áreas generadas por la distancia de seguridad) indicando el tipo de peligro (incendio, nube tóxica, explosión) sin especificar los materiales involucrados.

Para la actualización de los mapas de peligros es recomendable establecer un registro sobre los accidentes ocurridos en el transporte de sustancias y materiales peligrosos que incluyan como mínimo: las características del vehículo, lugar donde ocurrió, fecha y hora, material involucrado, tipo de evento (incendio, fuga, etc.), volumen o peso derramado, volumen o peso total del material transportado, área afectada, número de lesionados y tipos de lesión.

El análisis de dicho registro permitirá identificar con precisión los puntos donde se presentan mayor número de accidentes, así como los materiales asociados con una mayor frecuencia de accidente. Esta información basada en accidentes ocurridos, posibilita una reevaluación de la distancia de seguridad, por ejemplo: en cuáles situaciones es preferible usar la distancia contenida en la sección verde de la Guía de Respuesta a Emergencia en la columna “derrames pequeños” “primero AISLAR a la redonda” o lo indicado en las guías contenidas en la sección naranja en lo correspondiente a “Evacuación”.