



# ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MERCANCIAS PELIGROSAS POR CARRETERA



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA





# ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA





# ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA





## **ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA**

**ACCIDENTE** : Suceso imprevisto y no deseado que ocasiona daño a las personas, a las instalaciones, al medio ambiente o pérdidas en el proceso productivo.

**INCIDENTE** : Suceso imprevisto y no deseado que podría haber ocasionado daño a las personas, a las instalaciones, al medio ambiente o pérdidas en el proceso productivo, en circunstancias ligeramente diferentes.



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

### **MATERIA PELIGROSA :**

Todo material dañino o perjudicial que, durante su fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede generar o desprender polvos, humos, gases, vapores o fibras infecciosas, irritantes, inflamables, explosivos, corrosivos, asfixiantes, tóxicos o de otra naturaleza peligrosa que pueden causar daños a la salud de las personas, materiales o al medio ambiente.



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

El documento técnico-normativo más importante del que emanan los reglamentos de mercancías peligrosas es el que recoge las «Recomendaciones para el Transporte de MMPP. Modelos de Normativas»

Aprobadas y editadas por la ONU cada dos años y coloquialmente denominas : «*LIBRO NARANJA*»





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA



### INDICE DEL LIBRO NARANJA:

- PARTE 1 Disposiciones Generales
- PARTE 2 Clasificación y definición de clases**
- PARTE 3 Listado de Mercancías peligrosas**
- PARTE 4 Utilización de embalajes y cisternas
- PARTE 5 Procedimientos de expedición
- PARTE 6 Métodos de ensayo
- PARTE 7 Condiciones de transporte.



## **ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA**

**La parte 2 del Libro Naranja describe el sistema de clasificación de peligros para las MMPP.**

**La parte 3 del Libro Naranja contiene la Lista de Mercancías Peligrosas clasificadas, siendo el modelo en que se basa la denominada TABLA A de los reglamentos : IATA, IMDG y ADR/RID.**

**El número de sustancias peligrosas es muy elevado. La última edición del Libro recoge casi 3.500.**



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

- El reglamento de Transporte de MMPP. es el **ADR:** Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera.
- Es un acuerdo establecido por países de Europa pero admitido a nivel internacional. Se revisa cada dos años y sale publicado en el BOE (Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación)



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

### Clasificación de las clases de MMPP :

**CLASE 1** : Materias y objetos explosivos (6 divisiones)



**CLASE 2** :

2.1 Gases inflamables



2.2 Gases no inflamables, no tóxicos



2.3 Gases tóxicos





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

**CLASE 3** : Líquidos inflamables.



**CLASE 4** :

4.1 Sólidos inflamables



4.2 Materias espontáneamente inflamables



4.3 Materias que en contacto con el agua deprenden gases inflamables.





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

### CLASE 5 :

5.1 Materias comburentes



5.2 Peróxidos orgánicos.



### CLASE 6 :

6.1 Materias tóxicas



6.2 Materias infecciosas.





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

**CLASE 7** : Materias radiactivas



**CLASE 8** : Materias corrosivas.



**CLASE 9** : Materias y objetos peligrosos diversos





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

Unidades de transporte : Cisternas

Con carácter general se define como cisterna un depósito incluidos sus equipos de servicio y su estructura. Cuando la palabra se utiliza sola, engloba los contenedores cisterna, las cisternas portátiles, las cisternas desmontable y las **cisternas fijas**, así como las cisternas que constituyen elementos de vehículos batería o de CGEM.

Cisternas Fija: Cisterna de una capacidad superior a 1.000 litros que está fijada sobre un vehículo, (que se convierte así en un vehículo cisterna) o que forma parte integrante del chasis de tal vehículo.





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA



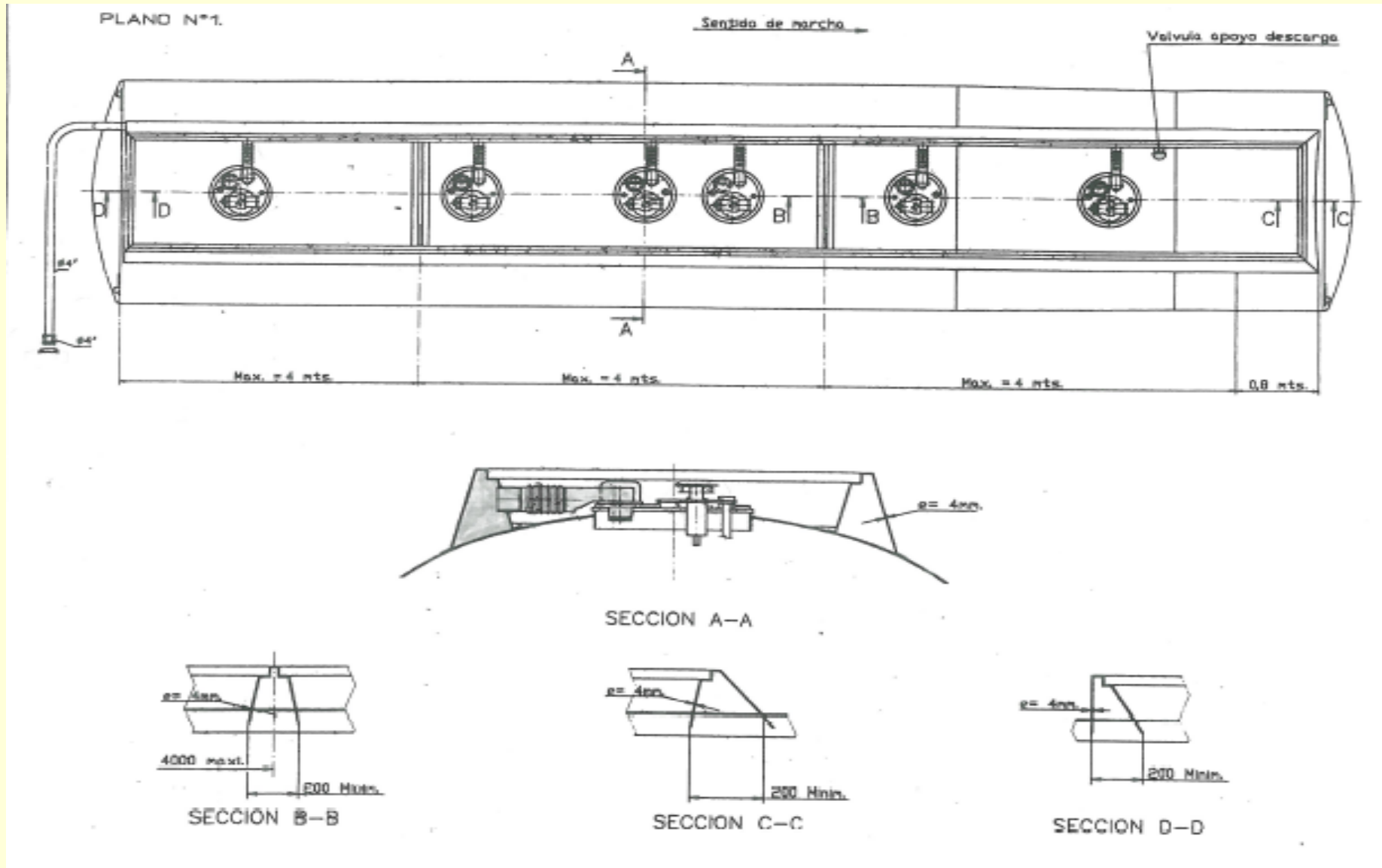


## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA



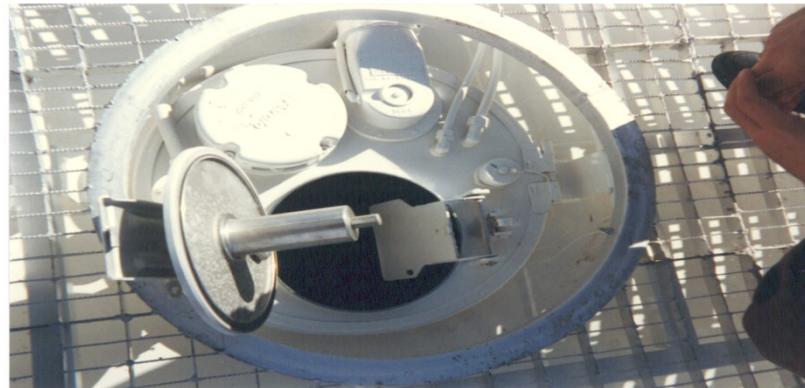


# ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

- Respuesta legal :

**Real Decreto 387/1996, de 1 de marzo, por el que se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo de accidentes en los transportes de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril.**



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

- El **RD 387/1996** en su artículo 4, determina que en caso de accidente de un vehículo que transporte mercancías peligrosas por carretera, **el transportista** habrá de facilitar a requerimiento del órgano de dirección de la emergencia, los medios materiales y el personal adecuado para recuperar, trasvasar, custodiar y trasladar en las debidas condiciones de seguridad, los medios materiales que se hayan visto involucrados en el accidente.
- Igualmente **los expedidores** de mercancías peligrosas habrán de proporcionar las informaciones requeridas sobre la naturaleza, características y modo de manipulación de las mmpp. involucradas.





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

### Notificación:

**La Directriz**, en su punto 4, aptdo. a) Notificación de accidentes, señala :

«en caso de accidente de un vehículo que transporte mercancías peligrosas, el conductor o bien la autoridad o agente que reciba la información inicial, habrá de avisar inmediatamente sobre el suceso al Centro de Coordinación Operativa designado en el correspondiente plan de la Comunidad Autónoma»



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

### Notificación:

La notificación incluirá :

- Localización del suceso.
- Estado del vehículo implicado y características del suceso.
- Datos sobre las mercancías peligrosas transportadas.
- Existencia de víctimas.
- Condiciones meteorológicas y otras circunstancias que se consideren de interés para valorar los efectos del suceso y las posibilidades de intervención.



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

La **Directriz** en su punto 5, aptdo. a) establece una clasificación de los tipo de accidentes en función de su gravedad:

### TIPO 1

Avería o accidente en el que el vehículo no puede continuar la marcha pero el continente de las materias peligrosas transportadas está en perfecto estado y no se ha producido vuelco.



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

### TIPO 2

Como consecuencia de un accidente el continente ha sufrido desperfectos o se ha producido vuelco, pero no existe fuga o derrame del contenido.

### TIPO 3

Como consecuencia de un accidente el continente ha sufrido desperfectos y existe fuga o derrame del contenido.



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

### TIPO 4

Existen daños o incendio en el continente y fugas con llamas en el contenido.

### TIPO 5

Explosión del contenido destruyendo el continente.



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

En consecuencia, las empresas transportistas tendrán que disponer de un **Plan de Emergencia** para casos accidentes/incidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera. La estructura de dicho Plan estará basada en los siguientes puntos:

- **Establecimiento de una estructura de funcionamiento.**
- **Establecimiento de unos criterios de actuación.**
- **Selección de equipos y herramientas a utilizar en las emergencias.**



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

### ➤ Estructura de funcionamiento

- Dirección de las emergencias:

Para la empresa transportista es fundamental tener definido en su organización la asignación de responsabilidades frente a una emergencia. Para ello debe designar un **Jefe de Emergencias**.

El Jefe de Emergencias será una persona cualificada y con experiencia en el control y eliminación de situaciones críticas. Buen conocedor del personal conductor, de las unidades de transporte utilizadas, equipos y características de los productos a transportar.



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

Sus principales misiones serán:

- Organizar los equipos de emergencia y material (vehículos y equipamiento) a utilizar en la emergencias.
- Tomar las primeras decisiones encaminadas al control de la emergencia. Para ello deberá desplazarse lo antes posible al lugar de los hechos y asumir la dirección de las acciones encaminadas a neutralizar o eliminar las situaciones de riesgo.





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

- Planificar con los miembros de Protección Civil u otras autoridades las tareas encaminadas a la recuperación del producto transportado y del vehículo, en coordinación con los equipos de emergencia y otros expertos.
- Suministrar los apoyos necesarios en los procesos de recuperación/rehabilitación de la zona afectada.
- Colaborar en la investigación de las causas de los accidentes y en la adopción de medidas preventivas para evitar la repetición de los hechos.



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

- Equipo de emergencia

Estará formado por personas con la suficiente formación y adiestramiento y con los medios técnicos necesarios para actuar donde se haya producido la emergencia con el fin de proceder a su control y mitigar sus consecuencias.



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

### ➤ Fases de actuación en emergencias

- Alarma

El conductor o en su caso su ayudante, siempre que sea posible, deberán ser las primeras personas que den la alarma, utilizando para ello los teléfonos de emergencia de su empresa y de Protección Civil.

Además de la información inicial ya mencionada, deberá indicar el tipo de accidente, su posible evolución y cualquier otra circunstancia que por su trascendencia deba ser conocida.



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

- Activación del Plan

La empresa transportista, al recibir la comunicación, activará el Plan de Emergencia, avisando a los responsables de su organización (Jefe de base, Jefe de flota, etc. ) y al Jefe de Emergencias, quién tras recibir las primeras informaciones del suceso, evaluará la situación y adoptará las primeras medidas encaminadas a su control.

El Jefe de Emergencias con el Equipo de emergencias se desplazará a lugar de los hechos en el menor tiempo posible.



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

Si al lugar del accidente llegan antes miembros de Protección Civil o Agentes del Orden Público, el conductor quedará a disposición de estos. En el lugar de los hechos el Jefe de Emergencias deberá colaborar en todo momento con las autoridades presentes.



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

- Actuación del conductor

Una vez producido el accidente y si el conductor está en condiciones, asume inicialmente el mando y debe llevar a cabo las primeras actuaciones para el control de la emergencia.

En estos primeros momentos debe saber valorar el tipo de accidente/incidente producido y actuar en consecuencia de acuerdo con las Fichas Cuadro de Actuación que forman parte del Plan de Emergencia y que debe llevar a bordo. Estas son :

[FICHAS CUADRO DE ACTUACION.pdf](#)



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

- Actuación ante un vehículo accidentado

### Aproximación al vehículo :

En el caso de derrame o fuga de productos ligeros (gasolina), se efectuará de espaldas al viento.

### En caso de derrame :

Evitar la dispersión de producto mediante el uso de materiales absorbentes, arena o tierra.

Evitar la pérdida de producto con la disposición de obturadores, bandas neumáticas, soldaduras en frío, etc



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA







## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

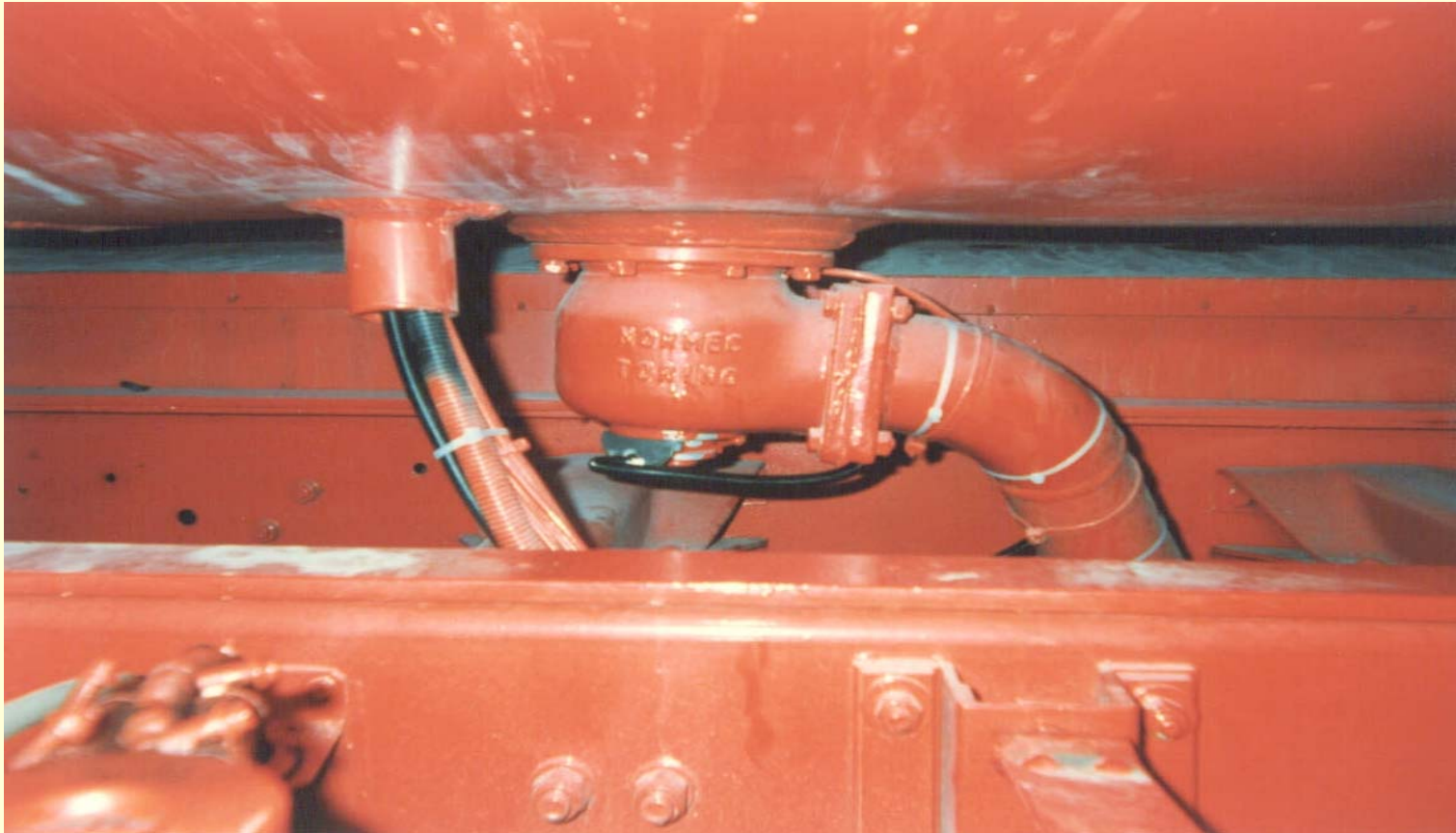
### Trasvase de producto :

Si la cisterna no ha volcado después del accidente, la transferencia de producto se llevará a cabo soltando la tubería de descarga de la válvula inferior de cada compartimento (válvula de fondo) y colocando en su lugar los acoplamientos y codos necesarios a los que se conectará la manguera del grupo de bombeo.

Debe quitarse el tapón del tubo de la varilla guía de medición de cada compartimento, a fin de permitir la entrada de aire para compensar el vacío que se crea por la descarga de producto.



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

En caso de que no se pueda succionar más producto por la válvula de fondo por estar la cisterna acostada sobre un lateral, una vez comprobado el nivel del líquido, se utilizarían las bocas de carga, introduciendo la manguera de trasiego por ellas, para vaciar cada compartimento.



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

Izado del vehículo :

La dirección del levantamiento de la cisterna debe recaer en personal especializado, siendo esta una operación muy delicada y por tanto, dirigida por personal con experiencia en otros levantamientos. Tendrá que tenerse en cuenta :

- No izar la cisterna hasta que no esté vacía de producto.
- Deben desmontarse las bocas de hombre con todos los elementos que contienen de los dos depósitos extremos de la cisterna.





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

- Se introducirán tacos de izado por las bocas de hombre de estos dos depósitos procurando queden centrados y afianzados con dichas bocas.
- Una vez tensados los cables de la grúa se procederá a formar un lecho de espuma extintora debajo y en lo alrededores de la cuba.
- Se procederá al izado de la cuba lentamente, procurando que siempre estén los cables tensos hasta que descansa la cisterna sobre el tren de rodaje



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

### ➤ Selección de equipos y herramientas a utilizar en las emergencias.

Los equipos y las herramientas a utilizar deben ser estudiados para su empleo en emergencias de difícil previsión y con pocas probabilidad de que sucedan. Deben ser compatibles entre sí y con los productos transportados.

Igualmente deben estar claramente señalizados en un lugar apropiado de la base transportista al objeto de poder ser utilizados con la máxima rapidez en caso de emergencia.



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

Con carácter general se pueden establecer los siguientes :

- Al menos un vehículo de emergencia.
- Equipos de trasvase, adaptadores para acoplamientos, materiales de equipos de transferencia.
- Mangueras para trasiego de productos.
- Útiles para abrir válvulas de fondo, actuadores manuales para los acoplamientos de válvulas de descarga y válvulas de fondo.
- Cables eléctricos, pinzas, picas para la interconexión eléctrica de equipos y su puesta a tierra.



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

- Obturadores, cuñas para sellado, pasta hermetizadora.
- Materiales absorbentes (sepiolita, turba, arena).
- Explosímetros.
- Equipos de protección personal resistentes a hidrocarburos.
- Material diverso (cuerdas, palas, escaleras, linternas antidefragrantes, etc)

Finalmente hay que tener capacidad de recepción para el producto trasvasado. Generalmente se utilizará una cisterna de las mismas características que la accidentada.



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

### Rescate de las personas heridas o en peligro

Dentro de esta situación uno de los problemas más difíciles de tratar es el rescate de persona aprisionadas que ha de ser realizado por especialistas.

Si es posible, hay que evacuar a las víctimas producidas en el accidente lejos de la zona de peligro y aplicarles primeros auxilios en caso necesario, hasta su traslado a un centro médico.





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

### Investigación de accidentes

El objetivo de llevar a cabo la investigación de accidentes no es buscar culpables sino encontrar las causas que los producen para evitar su repetición.

El personal encargado de realizar la investigación debe ser un mando directo que conozca bien las condiciones de trabajo y al personal conductor y con la experiencia suficiente para saber obtener información e iniciar acciones correctoras.



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

El responsable de la investigación, en el lugar de los hechos, llevará cabo una inspección minuciosa del terreno, recogerá declaraciones de los testigos presenciales o parciales del suceso, recopilará documentación significativa, tomará fotos y realizará todas aquellas acciones que considere puedan contribuir a esclarecer los hechos.

Una vez recopilada la información, llevará a cabo un procedimiento de análisis de causas, aplicando para ello el método que considere más adecuado. El método **T.A.S.C** está desarrollado para estos casos.



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

En función de las conclusiones obtenidas, propondrá unas medidas correctoras y llevará un control de su aplicación práctica en la empresa transportista.

Toda la información generada como consecuencia del proceso de investigación de cada accidente, dará lugar a un informe, que se cerrará, una vez finalicen todas las actuaciones.



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

### Método de Técnicas de Análisis Sistemático de Causas T.A.S.C.

Un accidente no sucede como consecuencia de una causa en concreto. Son muchos los factores que se encuentran implicados en un accidente. Estos factores surgen dentro de una compleja red de interacciones entre el conductor, el vehículo y la vía, en una determinadas condiciones de trabajo y ambientales.





## **ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA**

El método T.A.S.C. se basa en la investigación detallada de cada accidente, lo que supone un proceso para separar cada circunstancia que haya tenido incidencia en la consecución del hecho, de aquellas otras que no hayan tenido incidencia.

Una vez obtenidas estas circunstancias, se podrán determinar las causas que han conducido al accidente. También se podrá verificar si existe interrelación entre estas circunstancias o si bien, inciden por separado para provocar el suceso.



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

El método establece a priori una serie de **Causas Básicas** de las que se derivan unas **Causas Inmediatas**. Cada una de estas causas inmediatas comprende una serie de circunstancias que hay que analizar para comprobar si ha tenido incidencias en el accidente

Las Causas Básicas son:

- Supervisión y Organización
- Personales
- Materiales
- Condiciones de trabajo



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

El desglose de Causas Básicas y Causas Inmediatas es el siguiente:

### Supervisión y Organización:

Procedimientos deficientes o inexistentes

Deficiente formación o entrenamiento

Mantenimiento y/o inspecciones deficientes

### Personales

Malas condiciones físicas y/o psicológicas

Distracciones

Maniobras inadecuadas



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

### Materiales

Fallo del funcionamiento de equipos y dispositivos

Equipos y herramientas inadecuadas

### Condiciones de trabajo

Problemas climatológicos y medioambientales

Condiciones ergonómicas deficientes

Fallos intrínsecos a las vías de circulación

Influencia de la carga transportada





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

CAUSA6.DOC

CAUSA10.doc

CAUSRE3.DOC



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

### Estudio de accidentabilidad :

- Sobre una flota de unos 500 vehículos pertenecientes a 11 empresas transportistas.
- En un período de 8 años (1997-2004).
- Accidentes producidos : **125**, de los cuales **51** son originados por el conductor del vehículo cisterna y 74 por terceros.
- Accidentes Tipo 2 : **87**, que representan el **69,6 %** de los casos.



## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

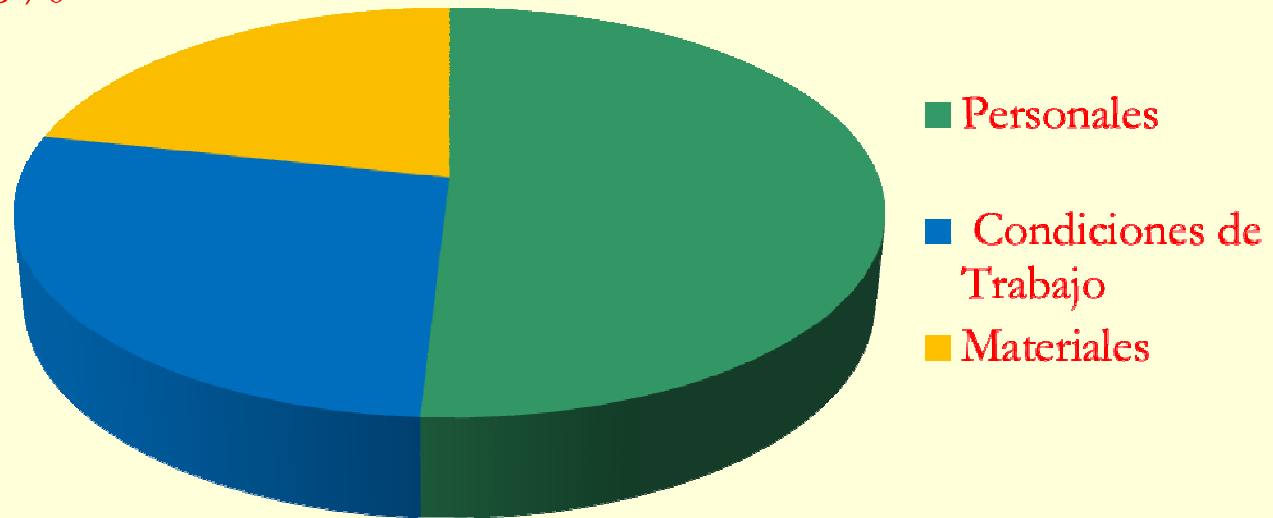
Accidentes originados por el conductor del c.c.

### Causas Básicas:

Personales : 50,9%

Condiciones de trabajo: 27,5%

Materiales : 21,6%





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

### Personales

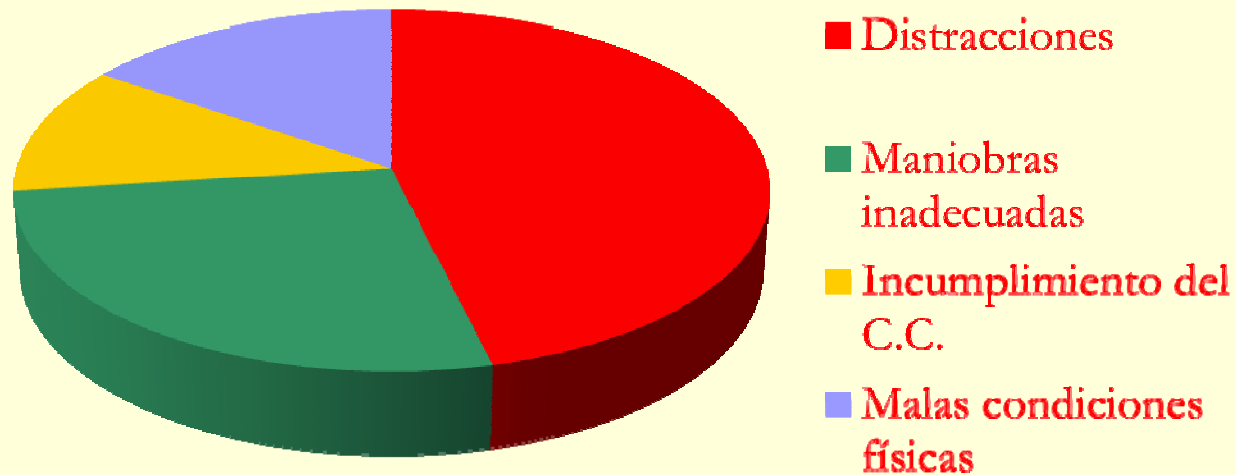
#### Causas Inmediatas :

Distracciones: 46,2%

Maniobras inadecuadas: 26,9%

Malas condiciones físicas : 15,4%

Incumplimiento del C.C. : 11,5%





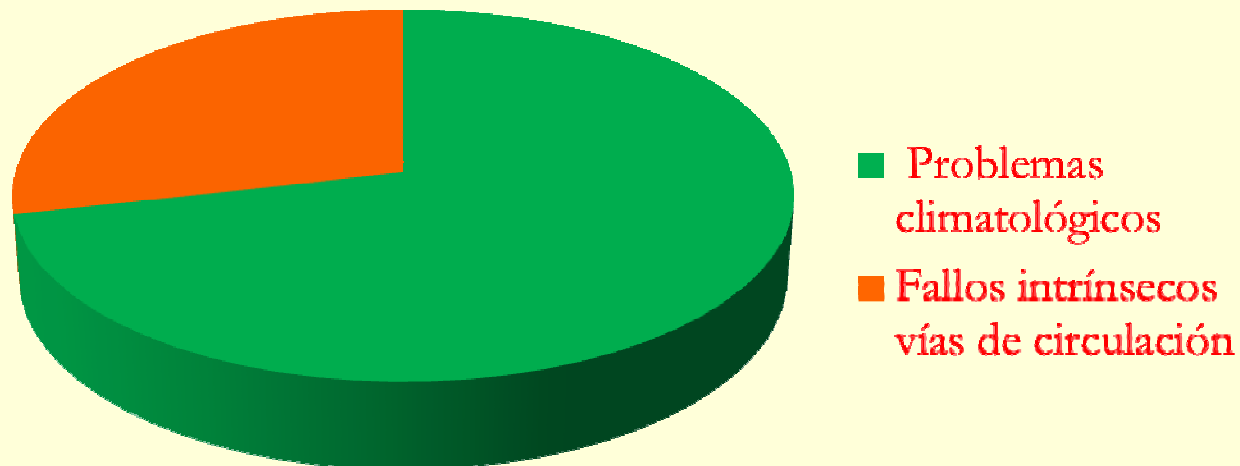
## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

### Condiciones de trabajo

#### Causas Inmediatas:

Problemas climatológicos : 71,4%

Fallos intrínsecos a las vías de circulación : 28,6%





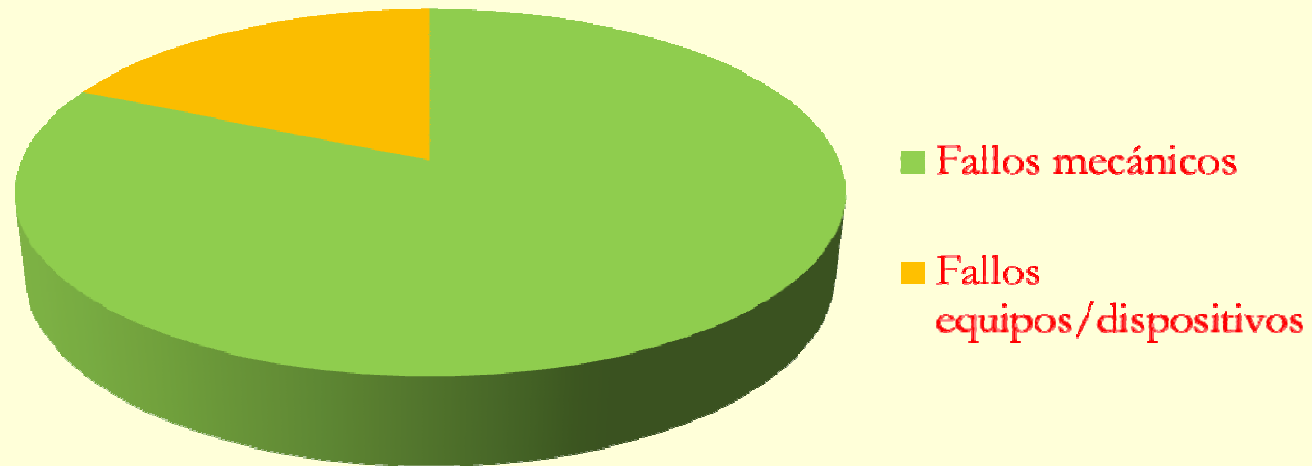
## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

### Materiales

#### Causas Inmediatas :

Fallos Mecánicos: 81,8%

Fallos equipos y dispositivos: 18,2%





## ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MMPP. POR CARRETERA

**MUCHAS GRACIAS**

**Miguel Pardo de Santayana Carrillo**  
**miguel.pardo@cepsa.com**