

**MASTER EN GESTIÓN PORTUARIA Y TRANSPORTE  
INTERMODAL.**

**2017-2018**

**ANÁLISIS DE LA NORMATIVA ACTUAL Y PROPUESTA DE  
MEJORA DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS  
PELIGROSAS POR VÍA TERRESTRE, FERROVIARIA Y  
MARÍTIMA.**

**AUTOR: VICTOR ROCHE FORTEA**

**TUTOR: FEDERICO TORRES MONFORT**

**PROMOCIÓN: 2017-2018**

# Índice

## Prólogo

### 1. El transporte intermodal

- 1.1. Introducción a la cadena logística
- 1.2. Agentes del transporte
- 1.3. Transporte marítimo: crecimiento y evolución
- 1.4. El contenedor

### 2. Los puertos

- 2.1. Clasificación y tipos
- 2.2. Desarrollo portuario en España

### 3. Las mercancías

- 3.1. Clasificación
- 3.2. Evolución del volumen de mercancías transportadas
- 3.3. Introducción a las mercancías peligrosas
- 3.4. Convenios SOLAS y MARPOL

### 4. Las mercancías peligrosas

- 4.1. Clases de mercancías peligrosas
- 4.2. Normativas que rigen el transporte de mercancías peligrosas: ADR, IMDG y RID
- 4.3. Documentación asociada a cada modo de transporte
- 4.4. Listado de mercancías peligrosas más características (Autoridad Portuaria de Valencia)
- 4.5. Simulación export

### 5. Conclusiones

### 6. Propuestas

### 7. Bibliografía

## Prólogo

La motivación de este trabajo final de máster surge por el constante incremento del tráfico de mercancías peligrosas en contenedor en el Puerto de Valencia. Hay dos principales causas que explican este aumento: el volumen de TEUs anuales del Puerto de Valencia no para de crecer y el mayor número de mercancías catalogadas como peligrosas con cada actualización de los reglamentos.

Esto nos sugiere un análisis de la actual normativa que, a pesar de las actualizaciones, data de varias décadas atrás y quizás deba ser revisada. Para enmarcar este análisis empezaré explicando cómo hemos llegado a la situación actual de evolución y especialización del transporte intermodal y de los puertos.

Seguirá una explicación del origen del término “mercancía peligrosa” y una descripción de los hechos y tratados que propiciaron esta diferenciación. También desgarraré las normativas que rigen el transporte de mercancías peligrosas y pondré ejemplos de la documentación necesaria en cada modo de transporte.

Para hacer más didáctico el trabajo aportaré estadísticas del tráfico de este tipo de mercancías en el Puerto de Valencia, un contenido muy valioso y que no podría haber conseguido sin la inestimable ayuda de mi tutor Federico Torres.

Por último, antes de afrontar las conclusiones y propuestas, haré una simulación de exportación de mercancías peligrosas desde el punto de vista del cargador. Para este punto he contado con la experiencia de Fernando Gimeno, experto en la materia.

Para finalizar expondré mis conclusiones y propuestas, siempre desde la más absoluta humildad y sin pretender sentar cátedra. Son unas simples apreciaciones de un estudiante que, desarrollando este trabajo, ha podido comprobar la gran complejidad del transporte de mercancías peligrosas.

## 1. EL TRANSPORTE INTERMODAL

### 1.1 introducción a la cadena logística

La logística es el proceso de planificación, implementación y control del flujo y almacenaje de materias primas. Inventarios, productos terminados, servicios y toda la información relacionada, desde el punto de origen al punto de consumo (incluyendo el transporte interno y externo) con el objetivo de adaptarse a las exigencias del cliente. Esto implica una gestión eficiente de toda la cadena de transporte y, sobretodo, de la información.

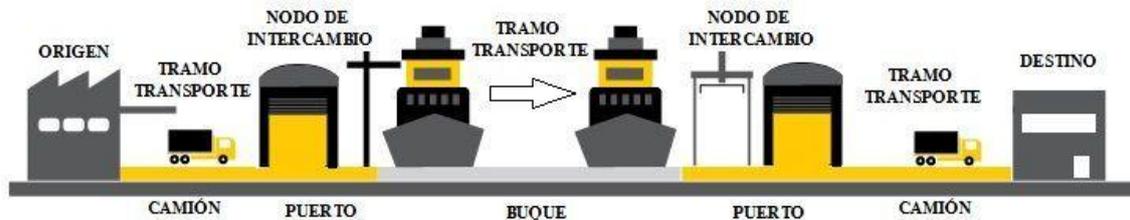
Pero, alejándonos de esta definición técnica y buscando la esencia de la logística, la podemos definir como la distribución de productos, materias primas y componentes en la cantidad adecuada y en el lugar y momento oportuno para, como hemos dicho antes, satisfacer las exigencias del consumidor final.

La intermodalidad es la base de las cadenas logísticas. No es más que el uso inteligente de los diferentes modos de transporte en función del producto a transportar, con el fin de que cada tramo de transporte se realice en el modo más eficiente. Por ejemplo, a nadie se le ocurriría transportar avena en avión, pues el coste de este transporte sería altísimo en relación con el valor del producto. Por otro lado, transportar tulipanes holandeses en barco sería tirar el dinero ya que, pese al bajo coste del transporte, los tulipanes no llegarían en condiciones debido al largo viaje. Se trata, por tanto, en analizar el producto a transportar, los modos de transporte disponibles y las condiciones del mercado con el fin de maximizar la eficiencia del transporte.

En cualquier cadena logística podemos distinguir dos tipos de elementos completamente diferenciados:

1. Los tramos de transporte, es decir, el recorrido que hace la mercancía en un determinado modo de transporte: carretera, ferrocarril, buque o avión.
2. Los nodos de intercambio modal, son los puntos de la cadena donde la mercancía cambia de un modo de transporte a otro. Se trata de puntos de “ruptura” de la

cadena logística pues se rompe la continuidad de la misma. Son por tanto fundamentales pero a la vez muy complejos.



*Esquema del transporte intermodal*

*Fuente: Propia*

Estos nodos de intercambio tienen una gran importancia dentro de las cadenas logísticas. Es por ello que deben estar perfectamente gestionados, aprovechar las sinergias de la zona en la que se encuentran y estar muy bien conectados con el resto de la red de transporte, es decir, accesibles desde otros modos de transporte. Además, en muchos casos, no solo se realizan actividades de traspaso de mercancías entre diferentes modos, sino que también se llevan a cabo actividades que aportan calidad y valor añadido al producto final.

## 1.2 Agentes del transporte

El panorama del transporte, antaño muy sencillo, ha evolucionado enormemente en las últimas décadas al incrementarse exponencialmente el volumen y ha dado lugar a modelos de negocio que antes no existían basados en la especialización. Es por eso la gran cantidad de agentes que, hoy en día, intervienen en él.

Partimos de que el transporte viene motivado porque alguien, quiere comprar o vender un bien a otra entidad situada en una ubicación distinta a la suya, incluso fuera de las fronteras de su país. De este hecho surgen las siguientes figuras (en mi ejemplo nos basaremos en el transporte de contenedores, unidad de la que posteriormente hablaremos):

- Exportador/importador: persona física o jurídica que efectúa una venta o una compra a un país tercero.

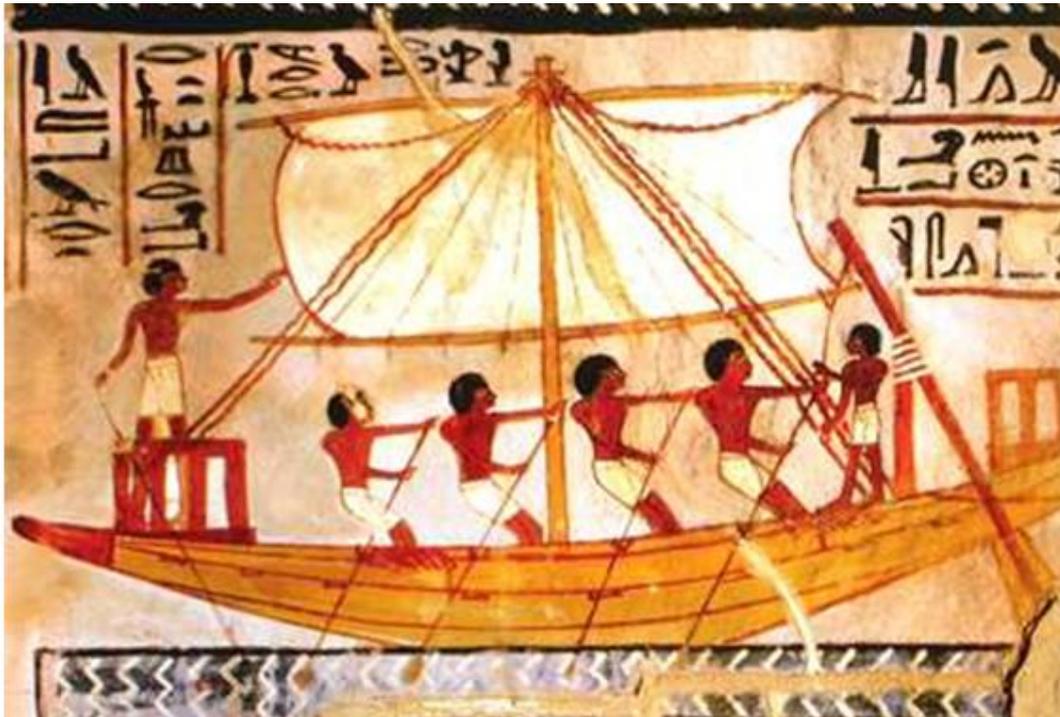
- **Transitario:** empresa que proyecta, coordina, controla y dirige todas las operaciones necesarias para efectuar el transporte y la logística internacional de mercancías, así como los servicios complementarios, todo ello por cualquier medio o vía de comunicación. Interactúa con todos los agentes que en algún momento tienen relación con la propiedad y manipulación de la mercancía como los agentes de aduanas o las agencias de transporte.
- **Agente de aduanas:** persona física o jurídica facultada para realizar ante la Aduana, por cuenta de terceros, los trámites del despacho aduanero de la mercancía: presentar documentos, solicitar inspecciones, abonar aranceles e impuestos.
- **Naviera:** persona jurídica propietaria de uno o varios buques que realizan transporte marítimo de mercancías a distintos puertos, siguiendo unas determinadas rutas o líneas.
- **Consignatario de buques:** persona física o jurídica representante de la naviera en un puerto determinado. Realiza por cuenta de la naviera las gestiones administrativas durante la estancia del buque en el puerto y posee funciones relacionadas con la mercancía que el buque transporta y su documentación.
- **Consolidador:** intermediario que vende m<sup>3</sup> de un contenedor con destino a un puerto concreto y agrupa en contenedores todas las mercancías que capta de los distintos exportadores. Toda empresa que tenga un envío de volumen reducido deberá trabajar con él.
- **Transportista:** encargado de transportar un contenedor desde el lugar especificado por el exportador hasta puerto de origen. Suelen ser empresas que disponen de una flota de cabezas tractoras y plataformas portacontenedor.
- **Aseguradora:** compañía de seguros que a través del cobro de una prima, cubre las posibles incidencias que puedan ocurrir en el transporte de las mercancías. Un gran número de envíos se aseguran para prevenir daños.

- Bancos: ofrecen gran variedad de productos y soluciones en el ámbito de la internacionalización empresarial (créditos documentarios, créditos a la exportación,...)

### 1.3 Transporte marítimo: crecimiento y evolución

El transporte marítimo se ha convertido en la columna vertebral del comercio mundial y la globalización. Veinticuatro horas al día y durante todo el año, los barcos llevan cargas a todos los rincones del mundo. El comercio mundial y el transporte marítimo son, por lo tanto, fundamentales para mantener el crecimiento económico de los países y para extender la prosperidad mundial, cumpliendo así una función social y económica muy importante para la vida humana. Es uno de los mejores medios de comunicación que tiene la capacidad de trasladar personas y objetos por medio del mar, generalmente a bordo de un buque o barco.

La historia del transporte marítimo se remonta a los años 3.500 antes de Cristo. Teniendo en cuenta que el planeta Tierra está cubierto por agua en sus dos terceras partes, el hombre ha buscado la manera de viajar sobre el agua. Así el agua ha unido diversas partes del globo terráqueo porque los barcos navegan por ellas. Durante siglos, el transporte de diferentes tipos de mercancía se ha realizado por medio del mar y ha ido evolucionando día con día de acuerdo con el crecimiento comercial. Una de las primeras embarcaciones que existieron en el mundo fueron las balsas, utilizadas principalmente en Egipto. Las primeras embarcaciones que fueron capaces de recorrer mares fueron los barcos a vela creados por los romanos.



*Pintura en papiro de una balsa egipcia*

*Fuente: Web Museo del Cairo*

Con el paso de los siglos, evolucionaron dando paso a otros modelos de embarcaciones también impulsadas por el viento, pero con otros elementos añadidos que mejoraban su capacidad de desplazamiento. Las galeras poseían una o más velas grandes, pero se movían más que nada por la fuerza de los remos, que empujaban esclavos o prisioneros. Más adelante, llegaron las carabelas. Estas embarcaciones dejaron de lado los remos y se centraron en mejorar las velas para conseguir una mejor propulsión del viento. Poseían distintos mástiles para poder optimizar mejor sus velas, que eran cuadradas y triangulares para conseguir más velocidad y capacidad de maniobra. Ya en el siglo XVIII, las fragatas se convirtieron en las embarcaciones más emblemáticas, por su capacidad ofensiva y por su rapidez y agilidad. Pese a ello, en el siglo XIX los barcos a vapor cambiaron por completo la navegación. El motor permitió la llegada de los barcos modernos, capaces de transportar más carga a destinos más lejanos.

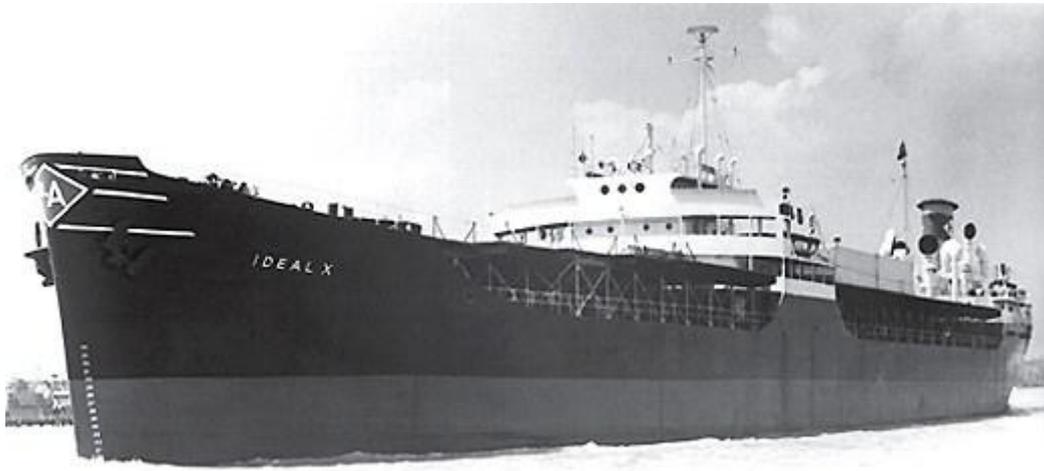
Pero el hito que hizo que el transporte marítimo incrementara su volumen a cotas inimaginables décadas atrás fue la invención del contenedor, unidad que estudiamos en el siguiente punto.

#### 1.4 El contenedor

El origen del invento que cambiaría la historia del tráfico internacional se remonta a los años de la Segunda Guerra Mundial. Todo comenzó cuando Malcom McLean, un joven camionero de New Jersey, cansado de lo complicado que resultaba el traslado y traspaso de las mercancías, tuvo una idea que revolucionaría el mundo del transporte y el comercio.

McLean, de 21 años, llevaba tiempo observando el tiempo y esfuerzo que implicaba trasladar los fardos de algodón desde los camiones a los buques. Un día, pensó que si su camión pudiera subirse con toda la carga a bordo de los buques de forma directa, el ahorro de trabajo sería significativo. Así nació lo que hoy en día se conoce como contenedor, una caja metálica destinada al transporte de mercancías, que le daría un empuje determinante al tráfico marítimo.

La primera de estas novedosas cajas construidas tenía 35 pies de longitud, 8 pies de ancho y 8 de alto. En lo sucesivo, el ya empresario McLean adquirió dos viejos buques que habían sido ocupados en la guerra, y con ayuda de un grupo de ingenieros construyó varias cajas metálicas del tamaño de sus tráileres, pero sin el sistema de ruedas. El 26 de abril de 1956 se hizo a la mar en el Puerto de Newark, Nueva Jersey, renovado y con ganas de comerse el mundo, el SS Ideal-X, navegando hacia Houston (Texas), portando 58 contenedores.



*Inauguración del SS Ideal-X*

*Fuente: Maritime History Archive*

Ya en los sesenta, después de haber transportado suministros a Vietnam durante el apogeo de la guerra, al empresario se le ocurrió que sus embarcaciones hicieran una escala en Japón para traer mercaderías a EE.UU., lo cual creó un enlace comercial entre Occidente y el Lejano Oriente. Posteriormente, en 1966, un total de 228 contenedores viajaron desde New York hasta Róterdam, cruzando el Atlántico por primera vez. Había nacido el tráfico marítimo mundial de contenedores.

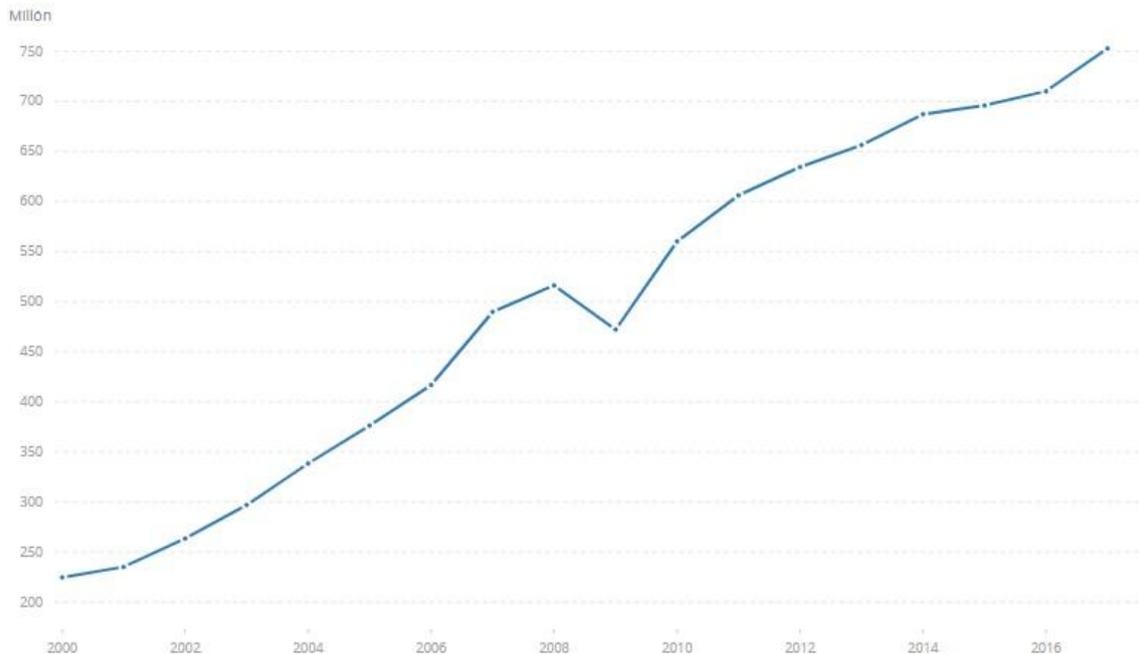
Tal fue el éxito de los contenedores que la ISO (International Organization for Standardization) comenzó a estandarizar los distintos tipos de contenedor para facilitar su carga y estiba en todo el mundo. Debido a su éxito surgieron multitud de tipos de contenedores especializados según el tipo de mercancía que alojaban:

- Dry Van o contenedor seco: Son los contenedores estándar y los más utilizados del mercado. De construcción básica, metálicos, cerrados herméticamente y sin refrigeración o ventilación. Tienen diferentes tamaños: 20', 40' o 40' High Cube. La categoría High Cube, por su parte, facilita un aumento del 13% de la capacidad cúbica interna.
- Reefer o contenedor refrigerado: Los contenedores reefer proporcionan un ambiente de temperatura controlada. Cuentan con un generador que se conecta

a fuentes de energía durante su transporte. Esto permite transportar los productos a una temperatura constante durante todo el trayecto. Existen modelos de 20 y 40 pies, además de los High Cube. Este tipo de contenedores es especialmente recomendable para transportar alimentos o productos que necesitan una temperatura de conservación baja.

- Open Top: De las mismas medidas que los anteriores, pero abiertos por la parte de arriba ya que tienen un techo removible de lona. Estos contenedores facilitan el transporte de cargas voluminosas.
- Flat Rack: Igual que los Open top, pero también carecen de paredes laterales e incluso, en algunos casos, de paredes delanteras y posteriores. Se emplean para cargas atípicas.
- Open Side: De las mismas medidas que los contenedores estándar, de 20 o 40 pies, con la diferencia de que solo tienen una abertura lateral. Esto permite transportar mercancías muy largas, cuyas dimensiones impiden que se pueda cargar por la puerta trasera.
- Tank o contenedor cisterna: Utilizados para el transporte de líquidos, tienen las mismas dimensiones que un Dry Van, pero su estructura es diferente, ya que incluyen en su interior un depósito de polietileno.

El crecimiento ha sido tal, que de los 228 contenedores que cruzaron el atlántico por primera vez en 1966, hemos pasado a más de 750 millones de TEUs (Twenty-foot Equivalent Unit) en 2017. En la siguiente gráfica procedente del Banco Mundial podemos ver la progresión ascendente en este milenio. El crecimiento solo se vio ralentizado en el año 2008, debido a la crisis económica mundial, puesto que, como indicamos antes, el tráfico marítimo es un claro indicador de la prosperidad y del rumbo económico.



*Evolución número de TEUs transportadas*

*Fuente: Banco Central*

Una de las consecuencias directas de este crecimiento exponencial es el gigantismo de los buques portacontenedores. Los últimos portacontenedores encargados por las navieras punteras ya superan los 18.000 TEUs y son denominados ULCV (Ultra Large Container Vessel). Este gigantismo viene avalado por la teoría de las economías de escala pero ya surgen muchas voces discordantes que ponen en duda la rentabilidad de estos colosos marítimos. Las economías de escala de los mega buques solo funcionan para la toda la cadena de suministro si las terminales pueden aumentar la productividad en relación con los aumentos en el tamaño de los buques. Para que su explotación resulte beneficiosa hay que minimizar las escalas, llegando a hacer 2 o 3 en una circunvalación. Aproximadamente tienen que descargar entre el 50-60% de su carga total para que una escala resulte rentable.

Esto nos lleva al siguiente punto del trabajo: los puertos. Veremos cómo van a ser capaces de admitir estos megabuques y si esta adaptación va a condicionar su impacto con las zonas colindantes.

## 2. LOS PUERTOS

### 2.1 Clasificación y tipos

#### 2.1.1 Según la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante 2/2011

Vamos a comenzar este apartado aportando la definición que hace la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante:

Se denomina puerto marítimo al conjunto de espacios terrestres, aguas marítimas e instalaciones que, situado en la ribera de la mar o de las rías, reúna condiciones físicas, naturales o artificiales y de organización que permitan la realización de operaciones de tráfico portuario, y sea autorizado para el desarrollo de estas actividades por la Administración competente. Para su consideración como puertos deberán disponer de las siguientes condiciones físicas y de organización:

- Superficie de agua, de extensión no inferior a media hectárea, con condiciones de abrigo y de profundidad adecuadas, naturales u obtenidas artificialmente, para el tipo de buques que hayan de utilizar el puerto y para las operaciones de tráfico marítimo que se pretendan realizar en él.
- Zonas de fondeo, muelles o instalaciones de atraque, que permitan la aproximación y amarre de los buques para realizar sus operaciones o permanecer fondeados, amarrados o atracados en condiciones de seguridad adecuadas.
- Espacios para el depósito y almacenamiento de mercancías o enseres.
- Infraestructuras terrestres y accesos adecuados a su tráfico que aseguren su enlace con las principales redes de transporte.
- Medios y organización que permitan efectuar las operaciones de tráfico portuario en condiciones adecuadas de eficacia, rapidez, economía y seguridad.

Esta misma Ley nos ofrece la primera clasificación de los tipos de puerto, los puertos marítimos pueden ser comerciales o no comerciales: son puertos comerciales los que en razón a las características de su tráfico reúnen condiciones técnicas, de seguridad y

de control administrativo para que en ellos se realicen actividades comerciales portuarias, entendiendo por tales las operaciones de estiba, desestiba, carga, descarga, transbordo y almacenamiento de mercancías de cualquier tipo, en volumen o forma de presentación que justifiquen la utilización de medios mecánicos o instalaciones especializadas. No tienen la consideración de actividades comerciales portuarias:

- Las operaciones de descarga y manipulación de la pesca fresca excluidas del ámbito del servicio público de estiba y desestiba.
- El atraque, fondeo, estancia, avituallamiento, reparación y mantenimiento de buques pesqueros deportivos y militares.
- Las operaciones de carga y descarga que se efectúen manualmente, por no estar justificada económicamente la utilización de medios mecánicos.
- La utilización de instalaciones y las operaciones y servicios necesarios para el desarrollo de las actividades señaladas en este apartado.

Por tanto, no son puertos comerciales:

- Los puertos pesqueros, que son los destinados exclusiva o fundamentalmente a la descarga de pesca fresca desde los buques utilizados para su captura, o a servir de base de dichos buques, proporcionándoles algunos o todos los servicios necesarios de atraque, fondeo, estancia, avituallamiento, reparación y mantenimiento.
- Los destinados a proporcionar abrigo suficiente a las embarcaciones en caso de temporal siempre que no se realicen en él operaciones comerciales portuarias o éstas tengan carácter esporádico y escasa importancia.
- Los que estén destinados para ser utilizados exclusiva o principalmente por embarcaciones deportivas o de recreo.

Pero la distinción más importante que hace la Ley respecto a los puertos marítimos es la introducción del concepto de puerto de interés general. Son puertos de interés general los que figuran en el anexo de la Ley clasificados como tales por serles de aplicación alguna de las siguientes circunstancias:

- Que se efectúen en ellos actividades comerciales marítimas internacionales.
- Que su zona de influencia comercial afecte de forma relevante a más de una Comunidad Autónoma.
- Que sirvan a industrias o establecimientos de importancia estratégica para la economía nacional.
- Que el volumen anual y las características de sus actividades comerciales marítimas alcancen niveles suficientemente relevantes o respondan a necesidades esenciales de la actividad económica general del Estado.
- Que por sus especiales condiciones técnicas o geográficas constituyan elementos esenciales para la seguridad del tráfico marítimo, especialmente en territorios insulares.

## PUERTOS DE INTERES GENERAL



Mapa Puertos de Interés General

Fuente: Ministerio de Fomento

Vista la clasificación que hace la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante vamos a aportar otros tipos de clasificaciones que son empleadas en la actualidad para identificar los diferentes puertos comerciales.

### 2.1.2 Según la titularidad del puerto:

#### Públicos

- Puertos propietario (land lord ports): La autoridad portuaria es propietaria del puerto en su conjunto. Los servicios de remolque, practicaaje, etc. son prestados por empresas privadas. El puerto está dividido en terminales independientes, cada operador de terminal se encarga de su mantenimiento. Los operadores portuarios o empresas portuarias son responsables de la inversión y mantenimiento de las infraestructuras.
- Puertos instrumento (tools ports): La autoridad portuaria es titular de la infraestructura, de la superestructura (edificios) y de los equipamientos (grúas...). El sector privado provee los servicios en régimen de concesión o licencia. Las competencias de la carga y descarga son provistas por empresas estibadoras en régimen de competencia. Las empresas portuarias son responsables del mantenimiento de las infraestructuras y de los equipamientos.
- Puertos servicio (service ports): La autoridad portuaria es responsable del puerto en su conjunto, es propietaria de las infraestructuras, superestructura y se encarga de proveer los servicios del puerto. Los servicios son prestados por empresas portuarias, que son responsables del mantenimiento de las infraestructuras y de los equipamientos.

**Concesionados:** La gestión del puerto está asignada a una empresa privada que establece las operaciones, presta los servicios y realiza inversiones.

**Privados:** Toda la propiedad del puerto es privada. Los servicios y los suministros son prestados por empresas privadas. Los operadores portuarios son responsables de las operaciones de mantenimiento y de las inversiones.

### 2.1.3 Según su ubicación geográfica

Antes de empezar esta clasificación debemos explicar cuáles son las áreas de influencia de un puerto. Denominamos **hinterland** a la región nacional o internacional que es origen de las mercancías que se embarcan en un puerto y destino de las que se desembarcan. Es el área de influencia alrededor de un puerto. Del mismo modo, se llama **foreland** a la región nacional o internacional que es origen de las mercancías desembarcadas en un puerto y destino de las que se embarcan. Es el área de influencia del puerto a la que se dirige la carga generada por su hinterland o de la que proceden las mercancías destinadas a su hinterland. Dicho esto podemos clasificar los puertos por su ubicación geográfica de la siguiente manera:

- Puerto Hub: realiza una función de concentración y distribución de mercancía cuyo origen o destino queda fuera del hinterland del puerto mediante el trasbordo entre grandes buques portacontenedores y otros de menor dimensión. Los portacontenedores de gran tamaño conectan el puerto hub con los grandes centros de producción y/o consumo mundiales. Están situados estratégicamente a lo largo de las grandes rutas de navegación.
- Puerto Feeder: maneja carga de importación o exportación, pero no tiene servicios marítimos con los puertos de origen o destino de la carga, sino que ésta se suele transportar a través de un puerto hub.
- Puerto Gateway: es un puerto intermedio. Se originan cuando se combinan importantes volúmenes de trasbordo con un hinterland potente que genera grandes volúmenes de carga Import-Export, lo que permite mantener servicios marítimos directos con los grandes centros de producción y/o consumo mundiales. Están ubicados cerca de importantes áreas industriales y de consumo y poseen buenas conexiones terrestres. Puede desarrollar funciones de trasbordo, pero no de forma relevante y actuar como puerto feeder.

### 2.1.4 Según su modelo de negocio

- Puertos de 1ª generación: los puertos administración. Hasta los años 60, los puertos comerciales fueron simples puntos de intercambio modal. Eran los Puertos Administración, y sus clientes los administrados. Entre las características de un puerto de 1ª generación encontramos una fuerte regulación con las consecuentes grandes limitaciones a otra cosa que no sea la manipulación de cargas, énfasis en la inversión en costosas obras, cierta o total despreocupación de la amortización de inversiones, poca participación de los intereses del comercio y poco énfasis en la comercialización del puerto.
- Puertos de 2ª generación: los puertos prestadores de servicios. En los años 70 el puerto cambia hasta ser un centro de servicios para el transporte, para la industria y para el comercio. El énfasis cambia hacia la rentabilidad y la amortización. Aparece el concepto de calidad, que tardará en implantarse.
- Puertos de 3ª generación: los puertos líderes cadenas logísticas. El puerto adquiere conciencia de su papel en la red de producción y distribución. Es el puerto protagonista de las cadenas logísticas. Se precisa crear el concepto de Comunidad Portuaria, que integre a todos los agentes públicos y privados de la actividad. El Puerto-Comunidad desarrolla su propia actividad comercial con los objetivos de: generar comercio, competir con otras Comunidades y cadenas logísticas y generar riqueza, valor añadido y empleo. Coincide con el auge del contenedor y con la globalización.
- Puertos de 4ª generación: los puertos en red. Nace el concepto de Redes de puertos, que situados en varios países o regiones, integran relaciones mutuas de tráfico y virtuales. En consecuencia han ido apareciendo grandes empresas navieras y de operación portuaria a nivel global. La red supone la cooperación entre comunidades portuarias distantes. El puerto lidera el tejido de la red logística próxima, buscando colaboración con puertos del otro lado del tráfico marítimo. Se consigue con ello interconectar plataformas logísticas integradas, buscando que los operadores oferten verdaderos servicios puerta a puerta,

responsables de la calidad, puntuales, y pudiendo ofertar la trazabilidad del servicio.

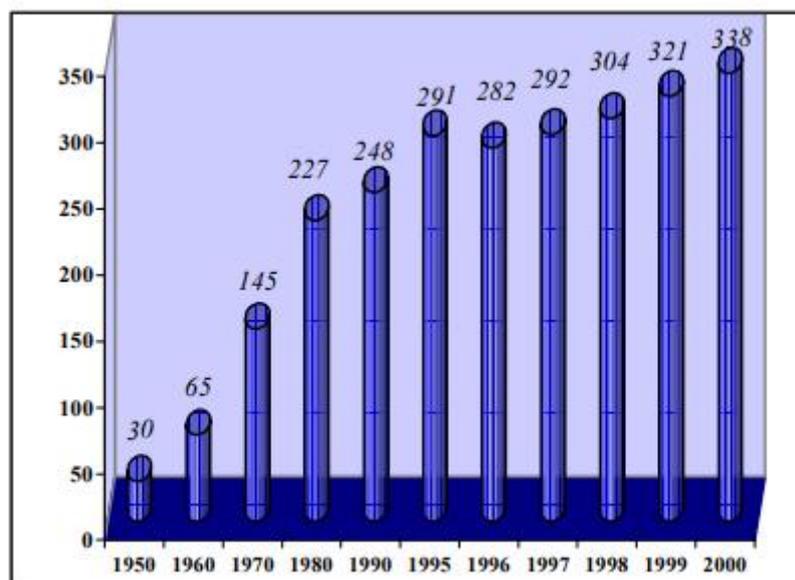
## 2.2 Desarrollo portuario en España

El comercio exterior de España posee una significativa evolución desde la apertura al exterior que caracteriza al país tras el Plan de Estabilización de 1959 y en especial desde la incorporación de España a la Comunidad Europea a mediados de los años 80 del pasado siglo XX. Más del 85% del total de mercancías intercambiadas con el resto del mundo, en términos de volumen, lo hacen a través de los puertos españoles.

En este sentido, el impulso del comercio exterior nacional ha requerido de la modernización y adecuación de las actuales Autoridades portuarias españolas a la realidad propia del entorno comercial europeo e internacional en que se insertan, lo que ha significado una evidente modernización de las mismas, tanto en términos de sus infraestructuras físicas como de los propios procesos de gestión y funcionamiento.

El tráfico portuario de España ha seguido un patrón evolutivo similar al observado para el conjunto de la economía española, con unas tasas de crecimiento muy elevadas en la década de los 50 y 60, dado el ínfimo nivel de actividad del que partían, y una consolidación del espacio portuario que podemos situar en la década de los 80, entrando posteriormente en una etapa histórica donde el negocio portuario tenderá a modernizarse, especializarse e integrarse más estrechamente en la lógica transnacional asociada al comercio marítimo mundial.

Los primeros años del período analizado, años 50 y 60, se caracterizan por unas elevadas tasas de crecimiento del tráfico portuario español que responden como se ha comentado al ínfimo nivel del que se partía, presentando tasas anuales acumulativas del 8%. Posteriormente, los años 70 conocerán un crecimiento menor aunque significativo (4%), mientras los años 80 serán años de mayor atonía (0,8%). Los años 90 traerán una recuperación en el volumen de mercancías movidas (3%)



*Evolución del Tráfico del Sistema Portuario Español 1950-2000*

*Fuente: Puertos del Estado*

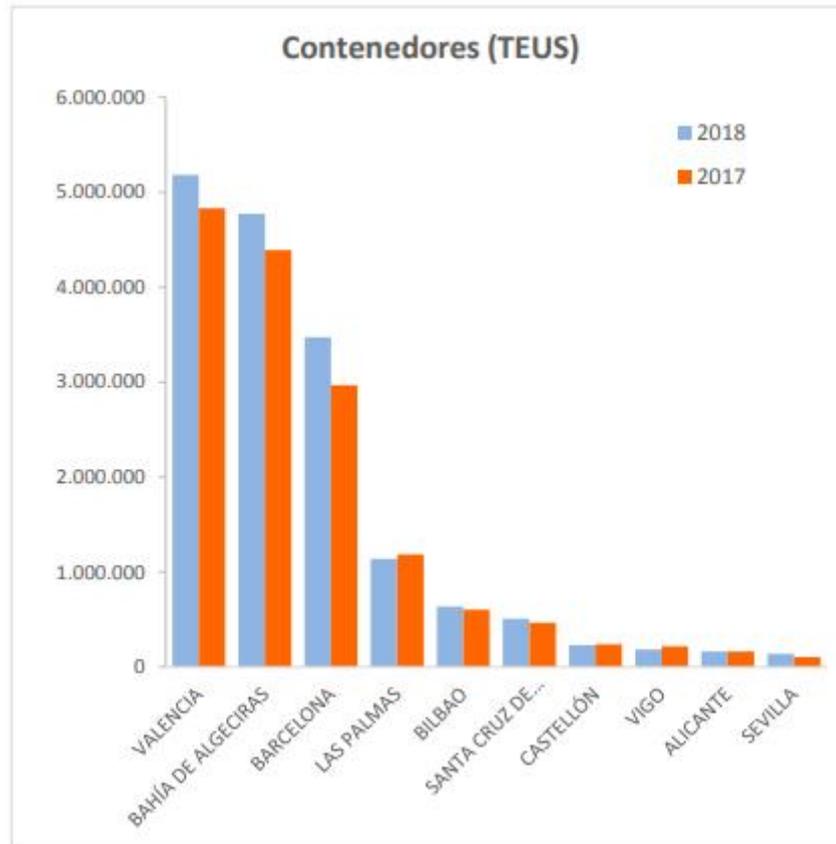
En términos de especialización geográfica se pueden identificar dos grupos dentro del sistema portuario nacional, aquellos puertos especializados en tráfico de cabotaje y aquellos cuyo tráfico mayoritario lo componen operaciones con el exterior. Para el conjunto del tráfico portuario nacional se observa la preeminencia del tráfico exterior, con un menor peso relativo del tráfico de cabotaje. Las cifras muestran como el tráfico de cabotaje acumulaba el 22% del total del tráfico nacional, con el tráfico exterior representando el restante 78%.

En cuanto a los puertos españoles que se dedican predominantemente al tráfico de cabotaje destacan los puertos de Baleares, Las Palmas y Santa Cruz de Tenerife, junto a Algeciras y Barcelona en menor medida. Estos son puertos que por su carácter insular o

su situación estratégica se dedican al abastecimiento de los mercados locales o regionales, sirviendo de entrada para dichas producciones, tanto destinadas al consumo como a la producción e inversión internas. Los puertos significativos en el tráfico exterior son, a su vez, Algeciras, Valencia, Barcelona, Bilbao y Tarragona. Además, dada la relevancia ya observada del tráfico exterior sobre el total comercializado a escala portuaria, son estos mismos puertos los que predominan en el tráfico total portuario español en términos de tráfico absoluto.

Actualmente, el tráfico portuario español para la mercancía containerizada es el segmento del negocio portuario que mayor potencial de desarrollo presenta, encontrándose más directamente ligado a la actividad exterior de las empresas localizadas en las zonas de influencia o hinterlands de los puertos. La privilegiada posición geoestratégica de España, próxima a una de las principales rutas marítimas del mundo, sigue engordando la estadística del tráfico de contenedores. En 2018, las 28 autoridades portuarias, que gestionan 46 puertos de interés general, superaron los 17 millones de TEUs, con un crecimiento de casi el 8 por ciento con respecto al ejercicio anterior. Un dato que consolida a España como octava potencia mundial en este negocio y segunda de Europa, solo por detrás de Alemania.

En términos de Tm containerizadas, los puertos españoles más especializados en este tipo de tráfico fueron por el lado de las exportaciones, Algeciras, Valencia, Barcelona, Bilbao y Las Palmas. Los principales destinos de las exportaciones de España son Francia (\$40,5 Miles de millones), Alemania (\$33,9 Miles de millones), Portugal (\$24,2 Miles de millones), Italia (\$22,7 Miles de millones) y el Reino Unido (\$20,7 Miles de millones).



Comparativa TEUs 2017-2018 Puertos Españoles

Fuente: Puertos del Estado

Por el lado de las importaciones la especialización no presenta cambios significativos, destacando de nuevo Algeciras, Valencia, Barcelona, Las Palmas, Sta. Cruz de Tenerife, Baleares y Bilbao. Los principales orígenes de las importaciones de España son Alemania (\$43,5 Miles de millones), Francia (\$37,6 Miles de millones), China (\$28,6 Miles de millones), Italia (\$23,3 Miles de millones) y los Estados Unidos (\$14,9 Miles de millones).

Si nos fijamos en los ratios export-import, podemos observar la mayor propensión exportadora de puertos como el de Valencia que exporta aproximadamente el doble de lo que importa, lo que denota su capacidad de dinamizar la economía de su región, canalizando las ventas exteriores del tejido empresarial local, así como el equilibrio existente en el puerto de Barcelona entre su capacidad de carga y descarga de mercancía containerizada, o la mayor especialización como puerto importador asociada a otros

puertos nacionales como Las Palmas o Sta. Cruz de Tenerife, especializados en la captación de mercancía destinada a la demanda interior.

Si este análisis se realiza en términos de TEUs, cargados y descargados, se observa como la distribución varía levemente frente a la presentada en términos de Tm. En términos generales, se puede decir que mientras algunos puertos mejoran su posición relativa en el contexto nacional, en particular el puerto de Valencia y muy ligeramente Algeciras, otros pierden levemente cierto peso relativo, como Las Palmas o Sta. Cruz de Tenerife.

Esta situación no refleja otra cosa que las diferencias existentes en la composición sectorial de la carga asociada a los puertos españoles, ya que algunos puertos españoles mueven un número superior de contenedores anualmente, pero estos transportan cargas con un peso inferior en promedio.

## 3. LAS MERCANCÍAS

### 3.1 Clasificación

A la hora de planear el transporte internacional, es importante tener en cuenta los distintos tipos de mercancía que existen, ya que cada uno requerirá unas necesidades específicas de preparación y transporte. Las clasificaciones más usuales son las siguientes:

#### 3.1.1 Clasificación según su ordenación: el Sistema Armonizado

Fruto de la globalización de los mercados, en los años 80 la Organización Mundial de Aduanas (WCO por sus siglas en inglés) puso en marcha el Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías, más comúnmente conocido como “Sistema Armonizado” o “SA”.

Se trata de una clasificación de mercancías que parte de la base de que sean materias primas, productos brutos, semiproductos y productos elaborados. El documento consta de 21 secciones y 97 capítulos que detallan cada tipo de mercancía.

El objetivo del Sistema Armonizado es simplificar el intercambio de bienes y de información en el transporte internacional. Es utilizado en los aranceles aduaneros y también ayuda a procesar estadísticas de comercio. El uso del SA es vinculante para las partes contratantes.

La última actualización del Sistema Armonizado se realizó a inicios de 2017 y, además de incluir la lista completa de mercancías y con partidas y subpartidas, agrega una guía para la interpretación de los códigos y abreviaciones designados por esta normativa internacional.

Chapter 50

Silk

Heading	H.S. Code	
<b>50.01</b>	5001.00	<b>Silk-worm cocoons suitable for reeling.</b>
<b>50.02</b>	5002.00	<b>Raw silk (not thrown).</b>
<b>50.03</b>	5003.00	<b>Silk waste (including cocoons unsuitable for reeling, yarn waste and garnetted stock).</b>

*Ejemplo del Sistema Armonizado*

*Fuente: World Customs Organization*

### 3.1.2 Clasificación según la naturaleza de las mercancías

En este caso, existen los siguientes tipos de mercancías según su naturaleza:

- Naturaleza perecedera: se trata de un tipo de mercancía que cuenta con una vida útil de 1 a 7 días. Aquí encontramos por ejemplo la fruta, los lácteos o las flores frescas. Está encuadrada dentro del transporte de mercancía a temperatura controlada.
- Animales vivos: se les aplica una compleja legislación. En España es de aplicación la Ley 8/2003, de Sanidad Animal, además de la normativa europea vigente.
- Naturaleza no perecedera: en este caso, tiene una vida útil de más tiempo, como por ejemplo los alimentos envasados que no necesitan refrigeración.
- Naturaleza frágil: son productos que deben transportarse y manipularse con especial cuidado, ya que son fácilmente rompibles. Ejemplos de ellos son los huevos, la cerámica y los objetos de cristal.
- Naturaleza dimensional: en este caso, se trata de productos de gran tamaño que exigen una manipulación y transporte especial por ello, además de permisos específicos.

Pero, sin duda, la principal clasificación que reciben las mercancías en el transporte internacional es según su peligrosidad, dedicaremos un apartado específico a desgarnar esta clasificación y sus peculiaridades más adelante.

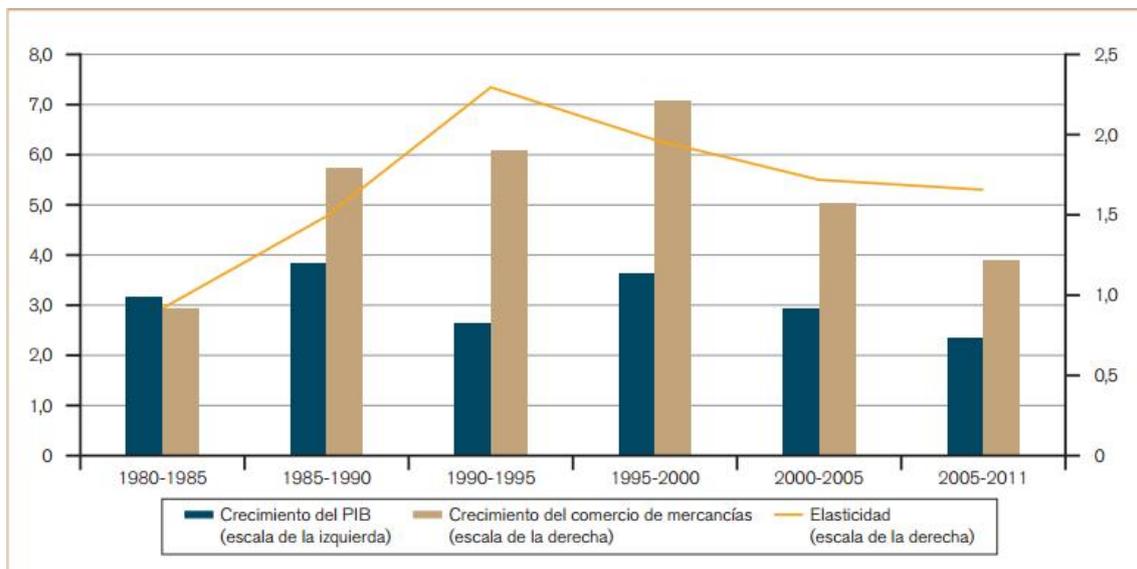
### 3.2 Evolución del volumen de mercancías transportadas

Las corrientes comerciales internacionales han registrado un crecimiento espectacular en los tres últimos decenios. Según las estadísticas comerciales de la OMC, el valor de las exportaciones mundiales de mercancías pasó de 2,03 billones de dólares EE.UU. en 1980 a 18,26 billones en 2011, es decir que aumentó a un ritmo medio anual del 7,3%, en dólares corrientes. Mayor aún fue el crecimiento del comercio de servicios comerciales durante ese período, de 367.000 millones en 1980 a 4,17 billones en 2011, es decir, el 8,2% anual. Si se considera en volumen (es decir, teniendo en cuenta la evolución de los precios y los tipos de cambio), el comercio mundial de mercancías se cuadruplicó entre 1980 y 2011.

Muchos factores pueden haber contribuido a esta excepcional fase de expansión del comercio, pero es indiscutible que coincidió con una significativa reducción de los obstáculos al comercio. Los obstáculos al comercio comprenden todos los costos de hacer llegar un producto al consumidor final al margen del costo de producción del propio producto: los costos de transporte, los obstáculos normativos y los costos internos del comercio y las transacciones, los costos del cumplimiento de los contratos, los costos legales y reglamentarios, la distribución local, los procedimientos de despacho de aduana, los trámites administrativos, etc.

Quizás el hecho más determinante del comercio mundial desde 1980 sea que ha crecido a un ritmo mucho mayor que la producción mundial durante la mayor parte de ese período. Así se observa en el gráfico adjunto, que muestra los promedios quinquenales de las tasas anuales de crecimiento del volumen del comercio mundial de mercancías (es decir, el promedio de las exportaciones y las importaciones) y del PIB mundial real, así como las elasticidades resultantes del comercio respecto del PIB mundial.

En el gráfico se representan el crecimiento del comercio y del PIB mediante barras verticales y se miden en relación con el eje izquierdo. La elasticidad se muestra como una línea continua y se mide en relación con el eje derecho. Durante el decenio de 1980, la producción y el comercio mundiales crecieron casi al mismo ritmo, en torno al 3% anual. La producción medida por el PIB aumentó a un ritmo ligeramente mayor, del 3,2%, entre 1980 y 1985, mientras que las exportaciones de mercancías en volumen crecieron, en promedio, el 2,9% anual, lo que supone una elasticidad cercana a 1 (0,92 para ser exactos). Sin embargo, desde 1985 el comercio mundial prácticamente ha crecido el doble que la producción. Entre 1985 y 2011 creció en promedio el 5,6% anual. Si lo comparamos con el crecimiento medio del PIB mundial en ese mismo período (el 3,1%), comprobamos que el comercio mundial creció alrededor de 1,8 veces más que la producción.



*Comercio mundial de mercancías y PIB real, 1980-2011*

*Fuente: Secretaría de la OMC*

Muchos factores pueden haber contribuido a que el comercio creciera por encima del PIB durante los tres últimos decenios. El fin de la Guerra Fría aportó a las economías de los países desarrollados un "dividendo de paz", que les permitió reducir los gastos militares e invertir más en otras actividades. El desarrollo de Internet y la economía

digital también parece haber impulsado el comercio, quizás hasta niveles no sostenibles, como lo demuestra el estallido posterior de las burbujas financieras en todo el mundo. Por último, los grandes países en desarrollo, como China y la India, aplicaron reformas económicas e iniciaron un proceso de crecimiento para ponerse a la altura de otras economías más avanzadas y en el que el comercio desempeñó un papel importante. El hecho de que el comercio haya crecido a un ritmo más acelerado que el PIB se explica por la expansión de las cadenas de suministro, caracterizadas por la fragmentación de los procesos productivos a escala internacional. Por ejemplo, en 1980 un televisor se fabricaba íntegramente en Japón, mientras que lo más probable hoy en día es que sus componentes se produzcan en Japón, se ensamble en China y termine de empaquetarse en su destino final.

### 3.3 Introducción a las mercancías peligrosas

Desde los inicios de la navegación, el transporte de mercancías por buque constituye de por sí una aventura marítima, sujeta a infinidad de peligros, tanto para el propio buque como para su cargamento: varadas, abordajes naufragios, vuelcos, incendios, piratería...

Para evitar o minimizar los riesgos de accidente derivados tanto del transporte marítimo, como los provenientes de las mercancías a transportar, se han establecido internacionalmente normas de seguridad, ya que en el transporte marítimo un accidente siempre lleva implícito un daño a bienes y también, un peligro potencial para las vidas humanas y/o para el medio ambiente.



*Ejemplos de mercancías peligrosas*

Si la mercancía está considerada como peligrosa, a los riesgos del transporte deben incluirse los derivados de la propia naturaleza de la mercancía. Cotidianamente estamos en contacto con productos que han sido considerados como peligrosos durante su transporte.

Las principales propiedades físico-químicas que determinan la clasificación de una mercancía como peligrosa son las siguientes:

- **Explosivo:** Sustancias o preparados que puedan explotar bajo el efecto de una llama o que son más sensibles a los choques o la fricción que el dinitrobenzono.
- **Mezcla explosiva:** Los gases o los vapores de algunos líquidos pueden formar con el aire mezclas explosivas, es decir, mezclas que pueden explotar si se les aplica una llama, calor, o si les alcanza una chispa. Estas mezclas se pueden producir por la combinación de los gases o vapores con el aire atmosférico, pero también, y son muy peligrosas, en el interior de recipientes (bidones o cisternas) vacíos o semivacíos que contengan residuos.
- **Volatilidad:** Esta característica indica la propensión de un líquido a producir vapores que, según los productos, pueden ser tóxicos, inflamables o explosivos con el aire.
- **Estallido:** Se utiliza la palabra estallido, refiriéndose a un recipiente, cuando éste puede estallar por un aumento de la presión interior debido, por ejemplo, a un recalentamiento del contenido. Se diferencia de la explosión en que su causa es física, mientras que la explosión es de tipo químico y va unida a la inflamación violenta del producto.
- **Comburente:** Materias que, sin ser siempre combustible, pueden, en general cediendo oxígeno, provocar o favorecer la combustión de otras materias
- **Inflamable:** Son las materias que en ciertas condiciones se pueden inflamar fácilmente, y pueden causar incendio por efecto de la fricción.
- **Irritante:** Sustancias o preparados no corrosivos que, por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel y las mucosas, pueden provocar una reacción inflamatoria.

- Nocivo: Sustancias o preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden producir riesgos de gravedad limitada.
- Tóxico: Sustancias o preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden producir riesgos graves, agudos o crónicos, incluso la muerte.
- Cancerígeno: Sustancias o preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden producir cáncer o incrementar su gravedad.
- Corrosivo: Sustancias o preparados que en contacto con los tejidos vivos pueden ejercer sobre ellos una acción destructiva.
- Infeccioso: Materias conteniendo microorganismos viables o sus toxinas, que causan enfermedades en los animales o en el hombre.

### 3.4 Convenios SOLAS y MARPOL

Antes de enumerar los distintos reglamentos que regulan el transporte de mercancías peligrosas, así como las diferentes clases, debemos mencionar los dos convenios que han propiciado estas normativas con el objeto de la seguridad. Estos convenios se han originado en el transporte marítimo pero, en el ámbito de las mercancías peligrosas, sus disposiciones han sentado cátedra en el resto de modalidades de transporte.

El Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida en el Mar o **SOLAS** (acrónimo de la denominación inglesa del convenio: "Safety of Life at Sea") es el más importante de todos los tratados internacionales sobre la seguridad de los buques.

La primera versión fue aprobada en 1914, en respuesta a la catástrofe del Titanic; la segunda, en 1929; la tercera, en 1948; la cuarta, en 1960; y la quinta, en 1974. Esta última, actualmente en vigor, incluye el procedimiento de aceptación tácita, que establece que una enmienda entrará en vigor en una fecha determinada a menos que, antes de esa fecha, las objeciones a la enmienda se reciban de un número convenido de partes.

El Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS) actualmente vigente fue adoptado el 1 de noviembre de 1974 por la Conferencia internacional sobre seguridad de la vida humana en el mar, convocada por la

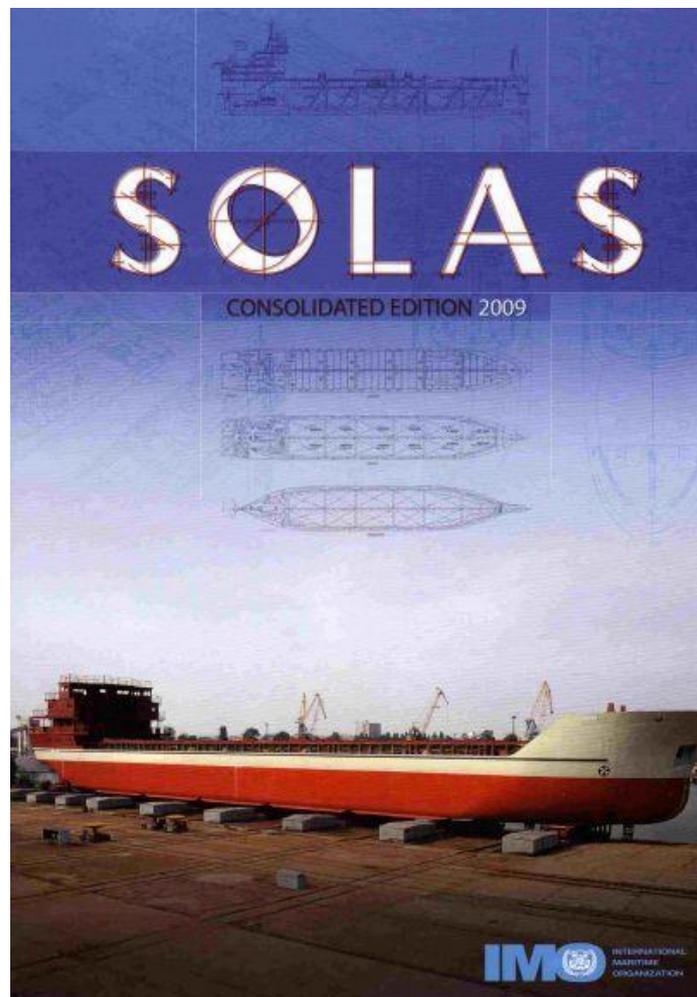
Organización Marítima Internacional (OMI), y entró en vigor el 25 de mayo de 1980.

Desde entonces se ha enmendado dos veces por medio de protocolos:

- El protocolo adoptado el 17 de febrero de 1978 por la Conferencia internacional sobre seguridad de los buques tanque y prevención de la contaminación (protocolo de 1978 relativo al SOLAS), el cual entró en vigor el 1 de mayo de 1981.
- El protocolo adoptado el 11 de noviembre de 1988 por la Conferencia internacional sobre el sistema armonizado de reconocimientos y certificación (protocolo de 1988 relativo al SOLAS), que entró en vigor el 3 de febrero de 2000 y reemplazó y dejó sin efecto el protocolo de 1978, entre las partes en el protocolo de 1988.

Además, el convenio es objeto de continuas enmiendas, bien mediante resoluciones aprobadas en las reuniones del Comité de Seguridad Marítima (CSM) de la OMI, o en conferencias de gobiernos contratantes. Hasta la fecha de publicación de su versión refundida de 2009, el convenio había sido objeto de 36 enmiendas.

El protocolo de 1988 también ha sido enmendado en varias ocasiones; una de las últimas enmiendas entró en vigor en enero de 2010.



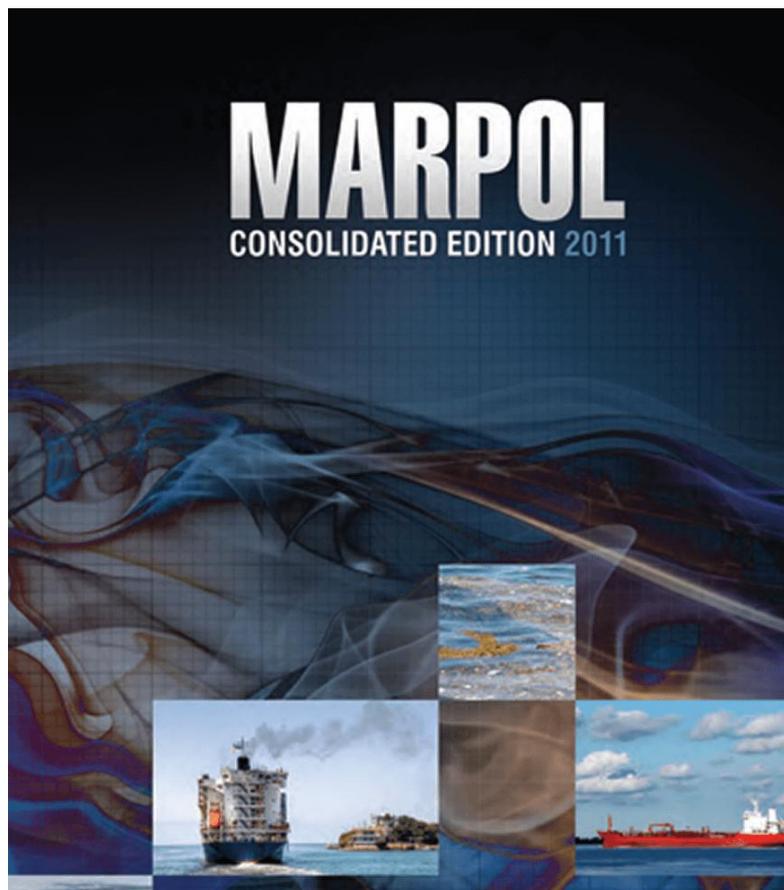
*SOLAS 2009*

*Fuente: OMI*

El objetivo principal del convenio SOLAS es especificar normas de construcción, equipamiento y explotación de buques para garantizar su seguridad y la de las personas embarcadas. Los Estados de abanderamiento que hayan adoptado el SOLAS son responsables de garantizar que los buques bajo su pabellón cumplan con sus prescripciones, mediante los oportunos reconocimientos y emisión de los certificados establecidos en el Convenio como prueba de dicho cumplimiento. Las disposiciones de control permiten también a los Gobiernos Contratantes inspeccionar los buques de otros Estados contratantes si hay motivos fundados para creer que el buque y su equipo

no cumplen sustancialmente con los requisitos de la Convención. Este procedimiento se conoce con el nombre de Estado Rector del Puerto.

El Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, (**MARPOL**) es el principal convenio internacional que versa sobre la prevención de la contaminación del medio marino por los buques a causa de factores de funcionamiento o accidentales.



*Convenio MARPOL*

*Fuente: OMI*

El Convenio MARPOL fue adoptado el 2 de noviembre de 1973 en la sede de la OMI. El Protocolo de 1978 se adoptó en respuesta al gran número de accidentes de buques tanque ocurridos entre 1976 y 1977. Habida cuenta de que el Convenio MARPOL 1973 aún no había entrado en vigor, el Protocolo de 1978 relativo al Convenio MARPOL absorbió el Convenio original. El nuevo instrumento entró en vigor el 2 de octubre de 1983. En 1997, se adoptó un Protocolo para introducir enmiendas en el Convenio y se

añadió un nuevo Anexo VI, que entró en vigor el 19 de mayo de 2005. A lo largo de los años, el Convenio MARPOL ha sido objeto de diversas actualizaciones mediante la incorporación de enmiendas.

En el Convenio figuran reglas encaminadas a prevenir y reducir al mínimo la contaminación ocasionada por los buques, tanto accidental como procedente de las operaciones normales, y actualmente incluye seis anexos técnicos. En la mayoría de tales anexos figuran zonas especiales en las que se realizan controles estrictos respecto de las descargas operacionales.

## 4. LAS MERCANCÍAS PELIGROSAS

### 4.1 Clases de mercancías peligrosas

Las mercancías peligrosas son un tipo de materiales u objetos que suponen un riesgo para la salud, para la seguridad del medio ambiente y de las personas. Se trata de un tipo de mercancía sujeta a una estricta regulación que marca los requisitos para su almacenamiento, manipulación y transporte. Las mercancías peligrosas según el código IMDG (International Maritime Dangerous Goods), de la IMO (International Maritime Organization) son 9 y se identifican con códigos y símbolos específicos. Estos son los que aparecen en las etiquetas de mercancías peligrosas. Sin embargo, antes de entrar en detalle hay que aclarar que las 9 clases diferentes no marcan el grado de peligrosidad, sino que clasifican los grupos de materiales ante los que nos encontramos.

#### 4.1.1 Clase 1 de mercancías peligrosas: materias y objetos explosivos

Aquí se clasifican mercancías de diversa índole siempre relacionadas con el riesgo de explosión. Por ejemplo, aquí podremos encontrar fuegos artificiales, cohetes, detonadores y demás productos pirotécnicos.

Existe una subdivisión de materiales explosivos:

- 1.1. Materias y objetos con riesgo de producir una explosión en masa.
- 1.2. Materias y objetos con riesgo de proyección, pero no de explosión en masa.
- 1.3. Materias y objetos con riesgo de producir un incendio ligero, efectos de onda expansiva o de proyección, pero sin riesgo de una explosión en masa.

La etiqueta de estas tres primeras subcategorías de mercancías peligrosas cuenta con el icono de una bomba explotando y un número 1 en la parte inferior:



**1.4.** Materias y objetos con un pequeño riesgo de explosión en caso de arder. La explosión se restringe a los bultos y no provocan una proyección de elementos.

**1.5.** Materias y objetos muy poco sensibles a la explosión en masa en condiciones normales de transporte.

**1.6.** Objetos extremadamente poco sensibles a una explosión.

Las etiquetas de estas otras tres subdivisiones indican el número de cada tipo (1.4.; 1.5.; 1.6.) junto al número 1 en la parte inferior:



#### 4.1.2 Clase 2 de mercancías peligrosas: gases

Los gases pueden encontrarse licuados, comprimidos o refrigerados. A su vez, se clasifican en gases asfixiantes, comburentes, inflamables o tóxicos. Hay 3 subdivisiones, aunque las etiquetas siempre incluyen el número 2 en la parte inferior:

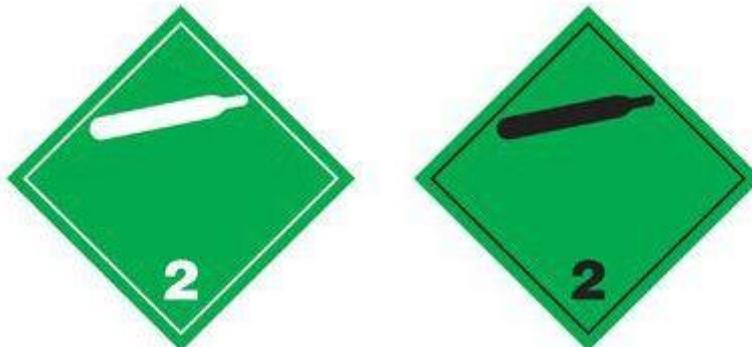
**2.1.** Gases inflamables al contacto con el calor. Por ejemplo el butano.

La etiqueta muestra el símbolo de una llama (negra o blanca) sobre color rojo.



**2.2.** Gases no inflamables, no tóxicos. Producen asfixia al sustituir al oxígeno y, además, tienen características comburentes (favorecen la combustión más que el aire normal). Por ejemplo, el helio.

La etiqueta se compone de una bombona en color negro o blanco sobre verde.



**2.3.** Gases tóxicos. Respirarlos puede provocar graves daños o incluso llegar a matar. Además, pueden favorecer la combustión, ser inflamables y corrosivos. Un ejemplo de gas de este tipo es el cloro.

Esta etiqueta contiene el icono de la calavera en color negro sobre fondo blanco.



#### 4.1.3 Clase 3 de mercancías peligrosas: materias líquidas inflamables

Esta clase engloba los líquidos inflamables y explosivos líquidos insensibles, como por ejemplo la gasolina, pinturas o el aguarrás. La etiqueta comparte el símbolo de la llama, pero se distingue de la clase 2 por incorporar el número 3 en el ángulo inferior.



#### 4.1.4 Clase 4 de mercancías peligrosas: sólidos inflamables, sustancias que pueden sufrir combustión espontánea, sustancias que en contacto con el agua pueden inflamarse

Existen tres subcategorías, aunque en las etiquetas siempre debe aparecer el número 4:

- 4.1. Sólidos inflamables:** se trata de sólidos que en condiciones normales de transporte son inflamables y la fricción puede desencadenar incendios.

La etiqueta lleva el símbolo de la llama en color negro sobre un fondo de franjas rojas y blancas verticales.



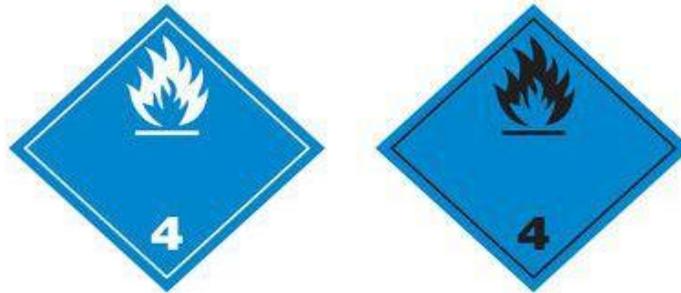
**4.2.** Sustancias que pueden sufrir combustión espontánea al calentarse en contacto con el aire o durante el transporte. Como ejemplo podemos mencionar el carbón.

En este caso, la etiqueta está dividida en fondo blanco en la mitad superior y fondo rojo en la inferior. Muestra una llama de color negro sobre blanco.



**4.3.** Sustancias que en contacto con el agua pueden inflamarse. Como por ejemplo el sodio o el potasio.

La etiqueta difiere de las anteriores en que tiene el fondo azul.



#### 4.1.5 Clase 5 de mercancías peligrosas: sustancias comburentes y peróxidos orgánicos

En este caso hay dos subcategorías:

**5.1.** Sustancias comburentes. Estos líquidos o sólidos favorecen la combustión, por lo que el contacto con otros materiales puede desembocar en incendios.

La etiqueta asociada porta el símbolo de la llama sobre un círculo. El color de fondo es amarillo y lleva el número 5.1 en la parte inferior.



**5.2.** Peróxidos orgánicos Son derivados del peróxido de hidrógeno. Estas sustancias son extremadamente peligrosas y solo se pueden incluir ciertas cantidades en una unidad de carga.

La etiqueta que deben llevar exhibe una llama blanca o negra sobre el fondo mitad color rojo y amarillo. Le corresponde el número 5.2.



#### 4.1.6 Clase 6 de mercancías peligrosas: materias tóxicas e infecciosas

**6.1.** Sustancias tóxicas. Pueden provocar la muerte al ser ingeridas, al entrar en contacto con la piel o al ser inhaladas.

La etiqueta enseña el símbolo de la calavera en color negro sobre blanco. Lleva el número 6.



**6.2.** Sustancias infecciosas. En este caso, la mercancía peligrosa contiene microorganismos que pueden causar enfermedades.

La etiqueta debe contener el símbolo de tres lunas superpuestas sobre un círculo en negro y fondo blanco. Además, tienen el mensaje de que son “sustancias infecciosas” y el aviso de que “en caso de daño, derrame o fuga, es necesario avisar a las autoridades sanitarias”.



#### 4.1.7 Clase 7 de mercancías peligrosas: sustancias radioactivas

Estas mercancías peligrosas tienen elementos radiactivos como el uranio o plutonio. Existen tres categorías de este tipo dependiendo de su nivel de radiación y una dedicada al material fisionable.

Las etiquetas de las tres primeras categorías (I, II y III) muestran el símbolo de trébol radiactivo y muestran los datos respecto al contenido, cantidad y actividad a la que se destinan.

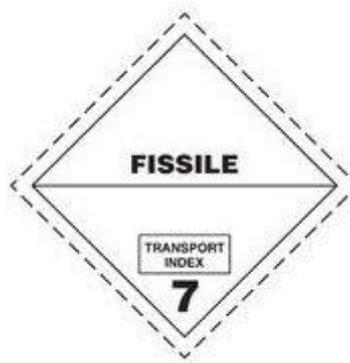
La categoría II y III indican una mayor peligrosidad y comparten el color amarillo de fondo en la mitad superior.



La etiqueta del material fisionable es blanca y debe incluir la leyenda: “fisionable” en color negro. En la parte inferior tiene que mostrar el “Índice de Cuidado Crítico” y el número 7.

#### 4.1.8 Clase 8 de mercancías peligrosas: sustancias corrosivas

Este tipo de materias dañan la piel al entrar en contacto con ellas. También pueden producir envenenamiento por inhalación o ingestión. Ejemplos de ellas son el ácido sulfúrico o el hipoclorito sódico.



La etiqueta cuenta con el símbolo de dos tubos de ensayo vertiendo su contenido sobre una superficie y sobre una mano. El fondo de la parte superior es blanco frente a la figura en negro. La parte inferior es de color negro y tiene la palabra “corrosivo” y el número 8.



#### 4.1.9 Clase 9 de mercancías peligrosas: sustancias que presentan peligros diversos

Estas materias presentan algún tipo de riesgo que no está incluido en los anteriores apartados. Aquí se incluye por ejemplo el hielo seco que se utiliza para refrigerar distintos productos.

La etiqueta de este apartado presenta franjas verticales en blanco y negro en la mitad superior y, en la inferior, figura el número 9 sobre un fondo blanco.



## 4.2 Normativas que rigen el transporte de mercancías peligrosas

### 4.2.1 Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR)

El origen del término ADR proviene de la primera letra de algunas palabras clave del título en francés: Accord Européen relatif au Transport International des Marchandises Dangereuses par Route.

El Acuerdo Europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR) fue elaborado después de la Segunda Guerra Mundial. Se firmó en Ginebra en 1957, bajo los auspicios del Comité de Transportes Interiores de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE/UNECE), pero las disposiciones detalladas, es decir, los Anejos A y B, sólo se publicaron 12 años más tarde, es decir, en 1969.

El ADR se revisa cada dos años –coincidiendo con años impares- por el grupo de trabajo WP-15. Este grupo de trabajo (Working Party) está adscrito al Comité de Transportes Interiores de la Comisión Económica para Europa (CEPE / UNECE).



*Portada ADR 2019*

*Fuente: ONU*

Con estas revisiones se busca introducir en la normativa los avances técnicos, evitar accidentes e incidentes en el que se vean implicadas materias peligrosas y aclarar aspectos dudosos de anteriores ediciones.

El ADR enumera las mercancías peligrosas que pueden ser objeto de un transporte nacional e internacional. Es de aplicación a todo transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera, así como las actividades implicadas (embalaje, carga, descarga...), entre los países adheridos al acuerdo.

En España a parte del ADR se encuentra vigente el Real Decreto 97/2014, de 14 de febrero, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español y que obliga a todas las empresas transporte de

mercancías peligrosas o realicen actividades de carga, descarga, embalado o llenado vinculadas a dicho transporte a designar un consejero de seguridad.

El ADR es un acuerdo entre Estados. Ninguna autoridad central está encargada de su aplicación. Los controles de carretera, se efectúan por las Partes Contratantes. Si se quebrantan las normas, las autoridades nacionales pueden actuar contra el conductor en aplicación de su legislación interna. El propio ADR no establece ninguna sanción. Las normas ADR adquieren fuerza legal cuando son incorporadas a la legislación de los países miembros.

Actualmente forman parte del Acuerdo 49 países, fundamentalmente europeos, entre ellos todos los de la Unión Europea, aunque también son miembros Marruecos, Túnez, Turquía, Kazajistán y Azerbaiyán.

PAÍS	VIGOR	PAÍS	VIGOR	PAÍS	VIGOR
Alemania	01/12/1969	Grecia	27/05/1988	Polonia	06/05/1975
Albania	26/01/2005	Hungría	19/07/1979	Portugal	29/12/1967
Andorra	10/03/2009	Islandia	24/02/2001	Rumania	08/06/1994
Austria	20/09/1973	Irlanda	12/10/2006	Rusia	28/04/1994
Azerbaiyán	20/09/2000	Italia	03/06/1963	Serbia	12/03/2001
Bielorrusia	05/04/1993	Kazajistán	26/07/2001	Eslovaquia	28/05/1993
Bélgica	25/08/1960	Letonia	11/04/1996	Eslovenia	06/07/1992
Bosnia y Herzegovina	01/09/1993	Liechtenstein	12/12/1994	<b>España</b>	<b>22/11/1972</b>
Bulgaria	12/05/1995	Lituania	07/12/1995	Suecia	01/03/1974
Croacia	23/11/1992	Luxemburgo	21/07/1970	Suiza	20/06/1972
Chipre	19/04/2004	Malta	08/05/2007	Tayikistán	28/12/2011
República Checa	02/06/1993	Moldavia	14/07/1998	Macedonia	18/04/1997
Dinamarca	01/07/1991	Montenegro	23/10/2006	Túnez	03/09/2008
Estonia	25/06/1996	Marruecos	11/05/2001	Turquía	22/02/2010
Finlandia	28/02/1979	Noruega	05/02/1976	Ucrania	01/05/2000
Francia	02/02/1960	Países Bajos	01/11/1963	Reino Unido	29/06/1968
Georgia	19/09/2016				

*Países suscriptores del acuerdo ADR*

*Fuente: UNECE*

Hay que destacar que los Anejos A y B del ADR fueron incorporados a la Directiva europea del Consejo 94/55/CE, del Consejo, sobre la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros con respecto al transporte de mercancías peligrosas por carretera, y por ello estos requisitos son aplicables no sólo al transporte internacional de mercancías peligrosas sino también al tráfico nacional dentro de todos los países

miembros de la Unión Europea (tan pronto como incorporaron la Directiva a su legislación interna).

El sistema de clasificación de las mercancías peligrosas del ADR se ajusta lo más estrictamente posible a las Recomendaciones del Comité de Expertos en Transporte de Mercancías Peligrosas del Consejo Económico y Social de la ONU. En el caso de materias radiactivas, el trabajo es coordinado por la Agencia Internacional de Energía Atómica (AIEA) que elabora las Regulaciones para el transporte de este tipo de mercancías.

Las recomendaciones del Comité de expertos son presentadas desde 1997 bajo la forma de un “Reglamento modelo” y son conocidas como Libro Naranja, por el color de sus cubiertas. Este libro nunca tuvo estricta validez legal, pero que fue considerado por las distintas organizaciones de transporte internacional modal como la mejor guía para incorporar sus disposiciones técnicas en la elaboración posterior de sus propios reglamentos y códigos.

El ADR consta de un articulado de corta extensión (17 artículos) y de dos Anejos, el A y el B. El acuerdo sólo se enmendó una vez (en 1975, el Artículo 14) pero los Anejos A y B se enmiendan y actualizan cada dos años. Los Anejos A y B del ADR constan de 9 partes.

- El Anejo A está constituido por las partes 1 a la 7
- El Anejo B por las partes 8 y 9

ANEJO	PARTE	CONTENIDO
A	1	Disposiciones generales
	2	Clasificación
	3	Lista de Mercancías Peligrosas
	4	Utilización de envases/embalajes y cisternas
	5	Marcado, etiquetado, señalización y documentación
	6	Construcción de envases/embalajes y cisternas
	7	Condiciones de transporte, carga, descarga y manipulación
B	8	Equipamiento y explotación de vehículos
	9	Construcción y aprobación de vehículos

*Articulado ADR*

*Fuente: UNECE*

Las actualizaciones están motivadas por mejoras tecnológicas, nuevos procedimientos industriales, nuevas recomendaciones de la ONU, etc. La edición vigente entró en vigor el 1 de enero de 2017 y tendrá validez hasta el 1 de julio de 2019 ya que existe un periodo de transición de 6 meses en el que se puede seguir transportando mercancías acogiéndose al anterior ADR.

La clave para la utilización del ADR es ir al Anejo A, luego a la Parte 3, luego al Capítulo 3.2 y luego a la tabla A de ese Capítulo, que contiene la lista de mercancías peligrosas por orden de su número ONU, el nombre y descripción del producto, la clase a la que pertenece, código de clasificación, grupo o grupos de embalaje, etiquetas que deben llevar y disposiciones de embalaje y transporte.

El Secretariado de la Comisión Económica para Europa ha preparado un índice alfabético de las materias y objetos, en el que se indica el nombre de las mercancías peligrosas y que figura como tabla B del capítulo 3.2 con el objeto de facilitar el acceso a la tabla A cuando no se conoce el número ONU. Desde el punto de vista jurídico, esta tabla B no es parte integrante del ADR y sólo se publica dentro del ADR para facilitar las consultas del Anejo A.

Estos Anejos se convierten en el manual técnico para el transporte de mercancías peligrosas por carretera y las actividades implicadas. Podemos decir de forma simplificada que:

El Anejo A enumera las mercancías peligrosas cuyo transporte internacional queda excluido y las mercancías peligrosas cuyo transporte internacional está autorizado y se puede decir que contiene todas aquellas acciones necesarias para remitir una mercancía antes de realizarse el transporte en sí mismo, especialmente su clasificación, elección de los recipientes, generación de la documentación precisa, controles anteriores a la salida de la expedición, etc.

El Anejo B contiene todos los condicionantes a tener en cuenta a la hora de efectuar el transporte como tal: circulación, conducción, elección del vehículo, elección del conductor, equipamiento, etc.

#### 4.2.2 Código IMDG

El Código IMDG o Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas es una publicación de la Organización Marítima Internacional, (OMI; en inglés, IMO) que recopila todas las disposiciones vigentes que regulan el transporte de mercancías peligrosas por vía marítima. El acrónimo IMDG proviene de las iniciales en inglés del código: International Maritime Dangerous Goods Code.

El Código IMDG surge para proteger a las tripulaciones y para prevenir la contaminación del medio marino mediante un transporte seguro de los materiales considerados peligrosos. Establece, entre otras, las diferentes clases en que se agrupan las mercancías peligrosas, su modo de embalaje, etiquetado, arrumazón y estiba en los buques (segregación) además de proporcionar, en el suplemento, una guía para el tratamiento de emergencias y accidentes.



Portada IMDG 2018

Fuente: ONU

El Código IMDG se publicó en 1965 en el seno de la OMI; su redacción y contenido están conformes con el capítulo VII, Parte A, «Transporte de mercancías peligrosas en bultos

o en forma sólida o granel» del Convenio SOLAS, que regula la clasificación, embalaje, marcado, etiquetado y rotulación de las mercancías peligrosas. Mediante las «tablas de segregación de productos», regula los factores de incompatibilidad entre las distintas mercancías transportadas en un mismo medio.

El Código Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG) está estructurado de la siguiente forma:

**Volumen 1:**

- Disposiciones generales, Definiciones y Capacitación.
- Clasificación de las Mercancías Peligrosas.
- Disposiciones relativas al embalaje/envasado y a las cisternas.
- Procedimientos relativos a las remesa.
- Construcción y ensayo de embalajes
- Disposiciones relativas a las Operaciones de Transporte.

**Volumen 2:**

- Lista de Mercancías Peligrosas y excepciones relativas a las cantidades limitadas.
- Apéndice A: Lista de nombres de expedición genéricos y de designaciones correspondientes a grupos de sustancia y objetos no especificados en otra parte.
- Apéndice B: lista de definiciones.

**Suplemento:**

- Procedimientos de intervención de emergencia para buques que transportan mercancías peligrosas.
- Guía de primeros auxilios para uso en casos de accidentes relacionados con mercancías peligrosas.
- Procedimientos de notificación.
- Directivas sobre la arrumazon de la carga en unidades de transporte.
- Recomendaciones sobre la utilización sin riesgos de plaguicidas en los buques.

- Recomendaciones sobre la utilización sin riesgos de plaguicidas en los buques aplicables a la fumigación de las bodegas de carga.
- Recomendaciones sobre la utilización sin riesgos de plaguicidas en los buques aplicables a la fumigación de las unidades de transporte.
- Código Internacional para la seguridad del transporte de combustible nuclear irradiado, plutonio y desechos de alta actividad en bultos a bordo de los buques (Código CNI).

En esta versión se establecen de obligado cumplimiento todos los capítulos y secciones, salvo las siguientes, que se tratan como recomendaciones:

1. párrafos 1.3.1.4 a 1.3.1.7 (Formación);
2. capítulo 1.4 (Disposiciones de seguridad) excepto 1.4.1.1, que es obligatoria;
3. sección 2.1.0 del capítulo 2.1 (clase 1 - explosivos, Notas de introducción);
4. sección 2.3.3 del capítulo 2.3 (Determinación del punto de inflamación);
5. columnas (15) y (17) de la lista de Mercancías Peligrosas del capítulo 3.2;
6. sección 5.4.5 del capítulo 5.4 (Formulario para el transporte multimodal);
7. capítulo 7.3 (Sólo las disposiciones especiales en caso de incidente y precauciones en caso de incendio en el que se vean involucradas mercancías peligrosas);
8. sección 7.9.3 (Información de contacto); y
9. apéndice B

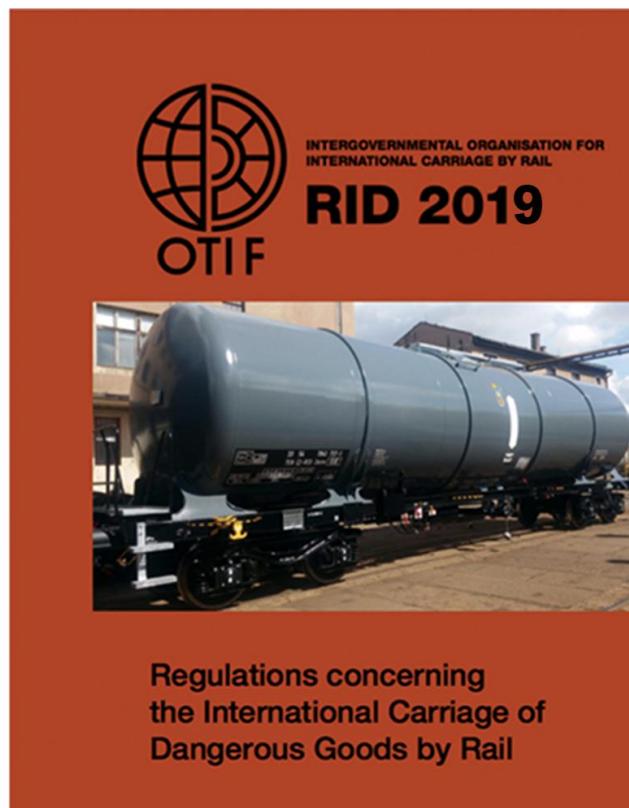
Si bien la información que figura en el código está dirigida, fundamentalmente, a la gente de mar, sus disposiciones pueden afectar a una amplia gama de sectores y servicios: fabricantes, embaladores, expedidores, servicios de enlace por carretera o ferrocarril, y las autoridades portuarias encontrarán información fidedigna sobre terminología, embalaje y envasado, etiquetado, clasificación, estiba, segregación y medidas de lucha para casos de emergencias.

Es de consulta obligada tanto para exportadores como para transportistas, transitarios, NVOCC, navieros... Se actualiza cada dos años y tiene vigencia para el bienio siguiente.

La versión actual es la 38/2016; aunque, desde el 1 de enero de 2019, se puede utilizar de forma voluntaria la versión de 2018.

#### 4.2.3 RID

El RID es el Apéndice C del Convenio relativo a los transportes internacionales por ferrocarril de 9 de Mayo de 1980, según la redacción que figura en el Protocolo de modificación de 3 de junio de 1999 (COTIF). Dicho reglamento, el más antiguo en materia de seguridad de transporte internacional de mercancías peligrosas, ha sido fuente de inspiración para los reglamentos elaborados desde entonces para los otros modos de transporte. El citado COTIF es un Acuerdo entre Estados. El número de Estados partícipes del RID asciende a 44 en la actualidad.



*Portada RID 2019*

*Fuente: ONU*

El RID se actualiza cada dos años. Una Comisión de expertos trabaja continuamente en su actualización técnica y cada dos años (los años impares), se publica esa actualización

en forma de enmiendas al RID. La última y vigente actualización del RID es la de 2019 y estará en vigor hasta que la sustituya el RID 2021. La entrada en vigor del RID 2019 se produjo el 1 de enero de 2019, y durante un periodo transitorio de 6 meses desde esa fecha las empresas aún podrán realizar el transporte conforme al RID 2017.

El RID no solo se aplica en España a los transportes internacionales de mercancías peligrosas por ferrocarril, que es su objeto natural, sino que también se aplica al transporte nacional de dichas mercancías. Y esto es así porque el artículo 1 del Real Decreto 412/2001, de 20 de abril, por el que se regulan diversos aspectos relacionados con el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril, declaró aplicables las disposiciones del RID a los transportes (ferroviarios) 'que se realicen íntegramente dentro del territorio nacional'.

Asimismo, la Unión Europea ha adoptado el RID a través de la Directiva 2008/68/CE sobre el transporte terrestre de mercancías peligrosas y las Directivas 2010/61/UE, 2012/45/UE, 2014/103/UE y 2016/2309/UE por la que se adaptan al progreso científico y técnico los anexos de la Directiva 2008/68/CE, de forma que el mismo constituye el marco de la reglamentación del transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril tanto en el transporte nacional como internacional en los Estados miembros.

El RID sigue un esquema similar al del Reglamento modelo anexo a las Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas de Naciones Unidas, al del Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (Código IMDG) de la Organización Marítima Internacional, al de las Instrucciones técnicas relativas a la seguridad del transporte aéreo de mercancías peligrosas de la Organización de la Aviación Civil internacional, además de estar perfectamente armonizado con el Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por carretera (ADR). Se estructura en las siguientes Partes:

- Parte 1. Disposiciones Generales Definiciones, formación de las personas que intervienen en el transporte de MM PP, obligaciones de seguridad de los participantes, planes de seguridad internos, etc.

- Parte 2.- Clasificación Clasifica las MM PP por grupos, según su naturaleza y contiene disposiciones sobre métodos de ensayo.
- Parte 3.- Lista de las Mercancías Peligrosas, Disposiciones Especiales y exenciones relativas a las cantidades limitadas y a las cantidades exceptuadas. Contiene la Tabla A, con la lista de mercancías peligrosas en orden de números ONU, y la Tabla B, con la lista alfabética de las materias y objetos del RID.
- Parte 4.- Disposiciones relativas a la utilización de embalajes y cisternas: Establece requisitos sobre la utilización de embalajes, grandes recipientes para granel, grandes embalajes, cisternas portátiles, cisternas metálicas y contenedores-cisterna de plástico reforzado de fibras.
- Parte 5.- Procedimientos de expedición Marcado y etiquetado, señalizaciones y documentación.
- Parte 6. -Disposiciones relativas a la construcción de los embalajes, de los grandes recipientes para granel, de los grandes embalajes y de las cisternas.
- Parte 7.- Disposiciones relativas a las condiciones de transporte, carga, descarga y manipulación

La clave para la utilización del RID 2017 es la tabla A del capítulo 3.2, que contiene la lista de mercancías peligrosas por orden de su número ONU. Esta tabla indica las disposiciones especiales que se aplican al transporte de cada materia o de cada objeto, así como los capítulos o las secciones donde figuran las disposiciones en cuestión. La referida lista de la tabla A, así como las Disposiciones Generales (Parte 1), afectan a todos los participantes en la cadena de transporte. Además los fabricantes o productores de mercancías peligrosas han de conocer la Parte 2, los usuarios de embalajes y cisternas la Parte 4, los expedidores de las mercancías la Parte 5, los fabricantes de embalajes y cisternas la Parte 6, y los cargadores de mercancías peligrosas la Parte 7.

### 4.3 Documentación asociada a cada modo de transporte

Aunque anteriormente hemos diferenciado tres modos de transporte en función de su reglamentación específica (transporte por carretera, transporte marítimo y transporte ferroviario), de cara a desglosar la documentación necesaria para cada modo los agruparemos en dos: transporte terrestre, que incluye carretera y ferrocarril, y transporte marítimo.

#### 4.3.1 Transporte terrestre

Como hemos reflejado antes todo lo relativo a la documentación para el transporte terrestre de mercancías peligrosas está regulado principalmente por 2 acuerdos:

- ADR. Acuerdo Internacional para el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera.
- RID. Reglamento Internacional para el Transporte de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril.

El documento principal de transporte terrestre nacional e internacional es la **carta de porte**. Esta carta debe acompañar a la mercancía durante su transporte y, de forma genérica, recoge todos los detalles necesarios que determina “qué y cómo debe transportarse”.

Todo transporte de mercancías, reglamentado por el Acuerdo ADR, deberá ir acompañado de su carta de porte incluyendo de manera obligatoria los siguientes datos consignados en la misma:

- a) El número ONU precedido de las letras “UN”;
- b) La designación (nombre) oficial de transporte, completada, en su caso, con la denominación técnica
- c) Los números de modelos de etiquetas (las etiquetas de riesgos subsidiarios entre paréntesis). Si no tienen etiqueta se coloca la clase a la que pertenezcan.
- d) Si lo tiene, el grupo de embalaje letras “GE” (por ejemplo, “GE II”)
- e) El número y la descripción de los bultos.

- f) Con excepción de los medios de contención vacíos sin limpiar, la cantidad total de cada mercancía peligrosa caracterizada por su número ONU, su designación oficial de transporte y un grupo de embalaje (expresada en volumen o peso bruto, o neto según el caso)
- g) El nombre y la dirección del o de los expedidor/es.
- h) El nombre y la dirección del o de los destinatario/s.
- i) Declaración conforme a las disposiciones de cualquier acuerdo particular; (por ejemplo otros modos de transporte: ferrocarril, aéreo, marítimo o acuerdos multilaterales que los requieran).
- j) En los casos en los que se asigne, el código de restricción en túneles que figura en la Columna (15) de la Tabla A del Capítulo 3.2, en mayúsculas dentro de paréntesis. No necesita añadirse el código de restricción en túneles a la carta de porte cuando se sepa de antemano que el transporte no atravesará un túnel con restricciones para el transporte de mercancías peligrosas.

No existe un formato oficial, tan solo deben recogerse los datos exigidos mencionados, las informaciones exigidas en la carta de porte deberán ser legibles y, para el transporte internacional, la carta de porte debe estar redactada en una de las 3 lenguas oficiales reconocidas por el ADR (inglés, francés o alemán). Los expedidores y transportistas deberán conservar un ejemplar o copia de la carta de porte, a disposición de la Inspección de Transporte Terrestre, durante al menos un año. La conservación de la documentación original o, en su caso, la de la copia, podrá realizarse en cualquier soporte siempre y cuando se mantenga íntegramente toda la información exigida y los datos sean legibles.

Además de la carta de porte se deben entregar al conductor unas **instrucciones escritas**. Estas instrucciones deberán ser proporcionadas por el expedidor y entregadas al conductor como muy tarde, cuando las mercancías peligrosas se carguen sobre el vehículo. Las informaciones contenidas en esas instrucciones deben ser comunicadas al transportista como muy tarde, cuando se dé la orden de transporte, con el fin de permitirle adoptar todas las medidas que sean necesarias para cuidar de que se informe a los empleados afectados de dichas instrucciones y de que estén en condiciones de llevarlas a cabo correctamente y velar por que el equipo necesario se lleve a bordo del vehículo.

**CARTA DE PORTE**

EXPEDIDO ADR/ CARGADOR CONTRACTUAL D. Vicente Gallart (Arcipreste),2 bajo 46011 Valencia NIF : <del>66063789977</del>				DESTINATARIO: PUERTO DE VALENCIA Avenida Muelle del Turia, s/n 46024 Valencia (España)												
ORIGEN: POTRIES				DESTINO: VALENCIA												
Nº ONU	DESIGNACIÓN OFICIAL DE TRANSPORTE	Nº ETIQUETA, GE Y COD. REST. TUNELES	NÚMERO Y DESCRIPCIÓN DE BULTOS							TOTAL (kg bruto)	Nombre Comercial					
			CA JAS (4G)	JERRICANES (3H1)			BIDONES (1A1, 1H1)		GRG (IBC) (1G, 31HA1)							
UN 3082	Sustancia líquida peligrosa para el medio ambiente, N.E.P. (contiene Hidrocloruro de poli(hexametilenbiguanida), N-(3 aminopropil)-N-dodecylpropano-1,3-diamina)	9, III, (E)	20	1	5	10	20	30	50	200	60	200	45	1000	668	CITROGUANIDA LU
UN 3149	PERÓXIDO DE HIDRÓGENO Y ÁCIDO PEROXIACÉTICO, EN MEZCLA ESTABILIZADA (ácido peracético)	5.1 (B), II (E)					32								1.008	CITROCID E PC
TOTAL BRUTO: 1.696 Kg.																

Todos los participantes en la carga, transporte y descarga de mercancías peligrosas deberán cumplir con sus obligaciones según capítulo 1.4 del ADR y así mismo, se deberán tener en cuenta las medidas de control y otras medidas de apoyo dirigidas al cumplimiento del capítulo 1.8 del ADR, y normativa nacional en vigor.

Empresa transportista (nombre y CIF): ~~POTRIES TRANSPORTS~~  
C/ROMANI Nº 2  
POL. IND. L'ALTERO  
46460 SILLA (VALENCIA)

Potries a 30 de Abril de 2019

Matrícula remolque: ~~46000000~~  
Matrícula tractora: ~~46000000~~

EL CONDUCTOR (Nombre, NIF y firma)  
~~POTRIES TRANSPORTS~~  
DNI: ~~66063789977~~

**TRANSPORTES**  
C/MAESTRO BRETON Nº15- bj 46901  
MONTEVEDAT (valencia)TENDE  
@hotmil.com

**"TRANSPORTE EFECTIVO"**  
MATRÍCULA TRACTORA: ~~46000000~~  
MATRÍCULA REMOLQUE: ~~46000000~~

Ejemplo de Carta de Porte

Fuente: Propia

El expedidor será responsable del contenido de dichas instrucciones. Estas deberán estar redactadas en una lengua que el conductor o los conductores que se hacen cargo de las mercancías peligrosas puedan comprender y aplicar, y en todas las lenguas de los países de origen, de tránsito y de destino.

### 4.3.2 Transporte marítimo

En lo concerniente al transporte marítimo, el código principal que proporciona las disposiciones para el transporte de mercancías peligrosas es el IMDG, (International Maritime Dangerous Goods)

Éste código indica que el transporte de mercancías peligrosas deberá ser acompañado por la **declaración de mercancías peligrosa (DGD)**. Es un documento que puede adoptar distintas formas, con tal de que contenga toda la información requerida por el presente código. Si en el documento se mencionan tanto mercancías peligrosas como no peligrosas, las peligrosas deberán figurar en primer lugar, o destacadas de cualquier otra manera. El documento de transporte de mercancías peligrosas puede constar de más de una página, pero todas ellas habrán de numerarse consecutivamente. La información que figure en el documento de transporte de mercancías peligrosas deberá ser fácilmente identificable, legible y duradera.

De manera obligatoria, en la DGD constará la siguiente información acerca de toda sustancia, material u objeto peligrosos que se presentan para su transporte:

1. El número de las Naciones Unidas precedido de las letras «UN»;
2. El nombre de expedición, incluido el nombre técnico entre paréntesis, cuando sea necesario
3. La clase de riesgo principal o, cuando proceda, la división de las mercancías y, para la clase 1, la letra del grupo de compatibilidad. Las palabras «clase» o «división» se pueden incluir antes de la clase de riesgo principal o del número de división;
4. El número o los números de clase o de división de riesgo secundario correspondientes a la etiqueta o etiquetas de riesgo secundario, cuando se requieran, deberán figurar entre paréntesis, tras el número de la clase o de la división de riesgo principal. Las palabras «clase» o «división» se pueden incluir antes de la clase de riesgo secundario o del número de división;

5. Cuando se haya asignado, el grupo de embalaje/envase correspondiente a la sustancia u objeto (por ejemplo, «GE/E II»).

Los cinco elementos de la descripción de mercancías peligrosas especificados se presentarán en el orden arriba indicado (es decir, 1, 2, 3, 4 y 5) sin ninguna información interpuesta.

El documento de transporte de mercancías peligrosas incluirá un certificado o una declaración en que se manifieste que la remesa puede ser aceptada para el transporte, y que las mercancías están debidamente embaladas/envasadas, marcadas y etiquetadas, y en condiciones adecuadas para su transporte de conformidad con la reglamentación aplicable. La declaración estará redactada así:

«Por la presente declaro que el contenido de esta remesa está descrito más arriba/más abajo de forma completa y exacta con el nombre de expedición, y está correctamente clasificado, embalado/envasado, marcado y etiquetado/rotulado, y en todos los aspectos en condiciones adecuadas para su transporte de conformidad con los reglamentos internacionales y nacionales aplicables.»

*Formulario certificación DGD*

*Fuente: IMDG 2018*

El certificado deberá ser firmado y fechado por el consignador. Quedarán autorizadas las firmas en facsímil, siempre que la validez de éstas esté reconocida por la legislación aplicable. El consignador y el transportista conservarán un ejemplar del documento de transporte de mercancías peligrosas y la información y documentación adicionales durante un periodo mínimo de tres meses.

Además de la DGD el segundo documento exigido para poder embarcar mercancías peligrosas es el **certificado de arrumazón**. Cuando se arrumen o carguen mercancías peligrosas en un contenedor o vehículo, las personas encargadas de arrumar la carga en el contenedor o vehículo deberán extender un «certificado de arrumazón del contenedor», en el que se especifique el número de identificación del contenedor y se certifique que la operación se ha llevado a cabo de conformidad con las condiciones siguientes:

1. El contenedor está limpio y seco, y aparentemente en condiciones de recibir las mercancías;

2. Los bultos que deben segregarse de conformidad con las prescripciones de segregación aplicables, no han sido arrumados juntos en el contenedor
3. Todos los bultos han sido examinados exteriormente para descubrir posibles daños, y sólo han sido cargados los bultos en buen estado;
4. Los bidones se han estibado en posición vertical, a menos que de otro modo lo autorice la autoridad competente, y todas las mercancías han sido cargadas de modo correcto y, de ser necesario, han sido debidamente aseguradas con material de sujeción apropiado, habida cuenta el modo o los modos de transporte previstos;
5. Las mercancías cargadas a granel se han repartido de modo uniforme en el contenedor
6. Si las remesas incluyen mercancías de la clase 1 distintas de las de la división 1.4, el contenedor es estructuralmente utilizable de conformidad con el artículo del IMDG que rige la estiba.
7. El contenedor y los bultos que contiene están debidamente marcados, etiquetados y rotulados como corresponde
8. Cuando con fines de refrigeración o acondicionamiento se utilicen sustancias que presenten un riesgo de asfixia como el hielo seco o el nitrógeno líquido refrigerado, el contenedor estará marcado en el exterior como se dispone
9. Se ha recibido un documento de transporte de mercancías peligrosas (DGD) para cada remesa de mercancías peligrosas cargada en el contenedor

## CERTIFICADO DE ARRUMAZON DEL CONTENEDOR

CERTIFICO QUE: SEGU3056527

1. El contenedor se encontraba limpio, seco y apto para el transporte de mercancías cuando se cargó.
2. Solamente se han arrumado mercancías compatibles entre sí.
3. Todos los bultos fueron examinados exteriormente y sólo se arrumaron bultos en buen estado.
4. Todos los bultos han sido correctamente arrumados y trincados.
5. El contenedor está correctamente marcado y etiquetado.
6. El contenedor lleva adosado en una de sus puertas la relación de mercancías peligrosas que contiene con el nombre técnico correcto.
7. Se ha recibido respecto de cada remesa de mercancías peligrosas arrumadas en el contenedor la correspondiente declaración de mercancías peligrosas.
8. Si se trata de cisternas o tanques portátiles, todos los cierres y válvulas han sido apropiadamente cerrados, que se ha dejado el vacío correcto y que lleva marcado en su exterior el nombre técnico correcto de la sustancia.
9. En caso de utilizar dióxido de carbono sólido con fines de refrigeración, el contenedor lleva inscrito lo siguiente: "Contiene gas CO2 (hielo seco) peligroso: Ventílese antes de entrar"

El abajo firmante PRODUCTOS CITROSOL, S.A. expide este certificado acreditando que los datos que anteceden son veraces y correctos.

Potries a, 30/04/2019



Ejemplo de certificado de Arrumazón

Fuente: Propia

Es muy común que la información requerida en el documento de transporte de mercancías peligrosas (DGD) y la del certificado de arrumazón del contenedor se incorpore en un documento único denominado Multimodal Dangerous Goods Form (MDGF).

Además de esta documentación, que habilita el acceso del contenedor a bordo del navío, todo buque que transporte mercancías peligrosas y contaminantes del mar llevará una lista especial, un manifiesto o un plano de estiba en los que, de conformidad con lo dispuesto en la regla VII/4.2 del Convenio SOLAS y en la regla 4.2 del Anexo III del Convenio MARPOL, se indiquen las mercancías peligrosas y los contaminantes del mar y su emplazamiento a bordo. Esta lista especial o manifiesto se basará en los documentos y certificados exigidos en el código IMDG, e incluirá, además de la información indicada en la DGD y, el emplazamiento de estiba y la cantidad total de mercancías peligrosas y de contaminantes del mar. En lugar de dicha lista especial o manifiesto, cabrá utilizar un plano detallado de estiba en el que se especifiquen, por clases, todas las mercancías peligrosas y todos los contaminantes del mar, así como su emplazamiento a bordo. Antes de la salida, se entregará un ejemplar de uno de esos documentos a la persona u organización designada por la autoridad del Estado rector del puerto.

#### 4.3.3 Diferencias entre modos de transporte

Como hemos podido observar el tipo de documentación que requieren los modos de transporte marítimo y terrestre es bastante similar. Para iniciar se hace una descripción detallada de las sustancias que se transportan así como su forma de embalaje y su cantidad. Esta descripción es esencial para realizar el transporte con seguridad ya que se describen los posibles efectos perjudiciales para la salud y el medio ambiente en caso de accidente y la manera de paliarlos.

Las similitudes siguen en que se debe incluir un protocolo de actuación en caso de emergencia, en transporte terrestre se le dan unas instrucciones al chofer y en transporte marítimo existe un plano de estiba para que los cuerpos de rescate tengan

conocimiento de donde se encuentran los contenedores peligrosos y así diseñar mejor la estrategia de salvamento.

Sin embargo, cuando se trata de un transporte intermodal terrestre-marítimo el reglamento que prevalece es el IMDG (transporte IMO), ya que si no se cumple el IMDG las mercancías no se cargarán en el barco. Por eso mismo, el ADR establece para este tipo de transporte que si se cumplen los requisitos que estipula el IMDG, también se está cumpliendo el ADR.

También, en el transporte intermodal, se pueden producir casos, en los que la mercancía transportada sea considerada peligrosa en el mar pero no en la tierra. El ejemplo más ilustrativo es el de las cantidades limitadas. Esta exención del cumplimiento del ADR se basa en el embalaje y la naturaleza de las mercancías peligrosas. Si se cumplen una serie de requisitos la mercancía estará exenta de cumplir el reglamento ADR, pudiendo ser transportada por un chofer sin formación. No es necesaria la carta de porte, pero se debe informar al transportista de manera trazable de la masa bruta total de los bienes que se transportan en cantidades limitadas. Sin embargo sí que se deberá elaborar una DGD, donde se incluirán las palabras “cantidad limitada” junto con la descripción de la expedición.



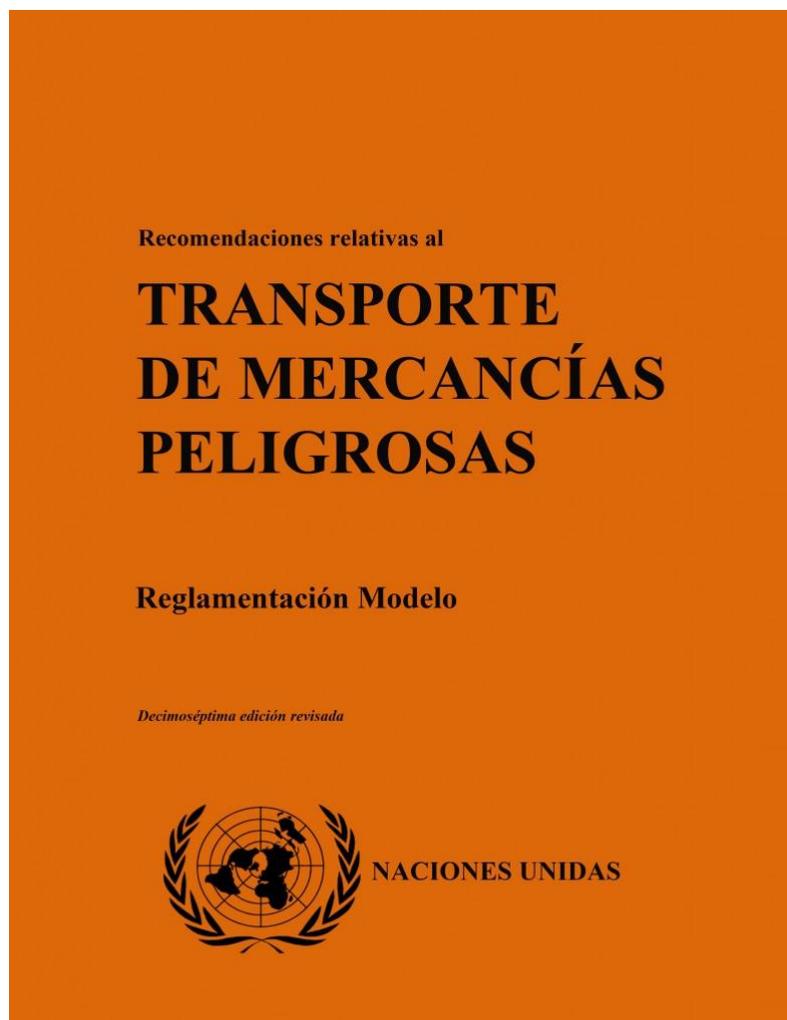
**Cantidades limitadas (bandeja retráctil)**

*Ejemplo de embalado en cantidades limitadas*

*Fuente: ADRbook.com*

Se deberá identificar el contenedor con una etiqueta blanca de puntas negras. Ejemplos de mercancías que suelen aprovechar esta disposición para abaratar el tramo terrestre del transporte son las colonias y los aerosoles

Estas similitudes se deben a que las normativas del transporte de mercancías peligrosas emanan de las recomendaciones de un comité de expertos de la ONU recogidas en un libro titulado Recomendaciones en el Transporte de Mercancías Peligrosas, también conocido coloquialmente como el libro naranja.



Portada del Libro naranja

Fuente: UNECE

La Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa, CEPE (UNECE o ECE en inglés) se estableció en 1947 para promocionar la cooperación económica entre sus

Estados Miembros. Es una de las cinco comisiones regionales bajo la dirección administrativa de las sedes de las Naciones Unidas. Tiene 56 Estados Miembros, e informa al Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas (ECOSOC). Además de los países europeos, incluye a EE.UU., Canadá, Israel, Turquía y las repúblicas de Asia central. La sede del secretariado de la UNECE está situada en Ginebra.

#### 4.4 Listado de mercancías peligrosas más características (Autoridad Portuaria de Valencia)

Comenzamos este apartado explicando que nos vamos a centrar, dado el enfoque del trabajo, en las estadísticas de mercancías peligrosas en contenedor. El análisis de las mercancías a granel daría para otro trabajo aparte ya que el 82.24% de las mercancías peligrosas que se cargan/descargan o hacen trasbordo en los puertos que gestiona la Autoridad Portuaria de Valencia (Valencia, Sagunto y Gandía), son de este tipo. Esto se debe principalmente a la planta gasificadora de Sagunto (SAGGAS). Tal es la magnitud de este recinto que, de las 7.203.414 toneladas de mercancías peligrosas que manejo la APV, 3.920.334 corresponden a gas natural líquido refrigerado (UN1972).

Pasamos entonces a hablar del tráfico de mercancías peligrosas contenedorizadas en la APV. En la siguiente tabla, podemos observar el porcentaje de mercancías peligrosas sobre el total del tráfico de mercancías contenedorizadas

 <b>TOTAL PUERTOS A.P.V.</b> (VALENCIA, SAGUNTO Y GANDIA)			
FORMA PRESENTACIÓN	TONS. MERCANCÍA	TONS. MM.PP.	% TONS A.P.V. SOBRE MM.PP.
MERCANCÍA CONTENEDORIZADA	41.123.599	1.255.052	3,05%

Observamos que el porcentaje no es elevado, apenas un 3% respecto del total. Podemos encontrar una explicación en el tejido industrial que caracteriza al hinterland de

Valencia. Hay pocas factorías que empleen este tipo de sustancias para elaborar sus productos.

Avanzaremos en nuestro análisis centrándonos ya en el puerto insignia de la APV, el puerto de Valencia. Vamos a detallar la cantidad de contenedores que transportan cada clase de mercancía peligrosa, así como los que llevan varias partidas de diversas clases.



**ESTADÍSTICAS TRÁFICOS MERCANCÍAS  
PELIGROSAS  
PUERTO DE VALENCIA AÑO 2016  
NÚMERO DE CONTENEDORES POR CLASE  
(En Toneladas Métricas)**

CLASE	DIVISIÓN	TOTAL TONELADAS MÉTRICAS	NÚMERO CONTENEDORES CON UNA ÚNICA PARTIDA DE MERCANCÍA	TONELADAS DE CONTENEDORES CON UNA ÚNICA PARTIDA	NÚMERO CONTENEDORES CON VARIAS PARTIDAS DE MERCANCÍA	TONELADAS DE CONTENEDORES CON VARIAS PARTIDAS OTRAS CLASES
1	1	190	12	74	26	115
1	2	1	2	0	2	0
1	3	3.310	146	2.207	136	1.104
1	4	13.433	587	9.265	528	4.168
<b>Total Clase 1</b>		<b>16.934</b>	<b>747</b>	<b>11.547</b>	<b>---</b>	<b>5.387</b>
2	1	28.769	2.620	25.202	3.006	3.568
2	2	21.690	2.041	19.224	1.199	2.466
2	3	3.484	281	3.269	40	215
<b>Total Clase 2</b>		<b>53.943</b>	<b>4.942</b>	<b>47.695</b>	<b>---</b>	<b>6.249</b>
3		273.991	20.332	239.684	19.847	34.307
<b>Total Clase 3</b>		<b>273.991</b>	<b>20.332</b>	<b>239.684</b>	<b>---</b>	<b>34.307</b>
4	1	81.793	4.641	80.833	629	960
4	2	12.207	752	12.057	69	149
4	3	28.400	1.412	28.252	38	148
<b>Total Clase 4</b>		<b>122.400</b>	<b>6.805</b>	<b>121.143</b>	<b>---</b>	<b>1.257</b>
5	1	164.090	8.175	162.105	1.205	1.985
5	2	2.916	276	2.549	187	367
<b>Total Clase 5</b>		<b>167.006</b>	<b>8.451</b>	<b>164.654</b>	<b>---</b>	<b>2.353</b>
6	1	160.906	9.226	156.119	2.398	4.787
6	2	512	62	434	13	77
<b>Total Clase 6</b>		<b>161.417</b>	<b>9.288</b>	<b>156.553</b>	<b>---</b>	<b>4.864</b>

<b>7</b>						
<b>Total Clase 7</b>						
<b>8</b>		207.325	12.989	193.922	7.168	13.403
<b>Total Clase 8</b>		<b>207.325</b>	<b>12.989</b>	<b>193.922</b>	----	<b>13.403</b>
<b>9</b>		252.035	15.146	240.493	6.176	11.542
<b>Total Clase 9</b>		<b>252.035</b>	<b>15.146</b>	<b>240.493</b>	----	<b>11.542</b>
<b>Total Año 2016</b>		<b>1.255.052</b>	<b>78.700</b>	<b>1.175.690</b>	<b>11.532</b>	<b>79.362</b>

Podemos apreciar que la clase más transportada en contenedor es la 3 (líquidos inflamables). Dejando de lado los combustibles para motores de combustión interna, que también pertenecen a esta clase, pero su transporte rara vez ocurre en contenedor, tenemos sustancias como pinturas, barnices, tintas, adhesivos, etc. Productos muy comunes en nuestro día a día de los que no llegamos a apreciar su dificultad de transporte.

En la siguiente tabla vamos a exponer cuales son las principales mercancías peligrosas que se cargan en el puerto de Valencia, lo que nos dará una aproximación del tipo de industria que exporta mercancías peligrosas al foreland del puerto de Valencia.

**RANKING DE PRINCIPALES MERCANCÍAS EN OPERACIONES DE CARGA**

NUM. ONU	CLASE		DESCRIPCIÓN	CARGA
2213	4	1	PARAFORMALDEHÍDO	<b>48.046</b>
1950	2	1	AEROSOL	<b>7.128</b>
3065	3	-	BEBIDAS ALCOHÓLICAS	<b>6.901</b>
3077	9	-	SUSTANCIA SÓLIDA POTENCIALMENTE PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE, N.E.P.	<b>6.101</b>
1866	3	-	RESINA EN SOLUCIÓN	<b>5.268</b>
1263	3	-	PINTURA	<b>4.380</b>
2794	8	-	BATERÍAS ELÉCTRICAS HÚMEDAS, LLENAS DE ÁCIDO	<b>3.916</b>
1266	3	-	PRODUCTOS DE PERFUMERÍA	<b>3.029</b>

1263	3	-	MATERIAL PARA PINTURA	<b>2.222</b>
3253	8	-	TRIOXOSILICATO DE DISODIO	<b>1.902</b>
1133	3	-	ADHESIVOS	<b>1.817</b>
1170	3	-	ALCOHOL ETÍLICO	<b>1.673</b>
3082	9	-	SUSTANCIA LÍQUIDA POTENCIALMENTE PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE, N.E.P.	<b>1.587</b>
1325	4	1	SÓLIDO INFLAMABLE, ORGÁNICO, N.E.P.	<b>1.155</b>
1486	5	1	NITRATO POTÁSICO	<b>1.106</b>
1073	2	2	OXÍGENO LÍQUIDO REFRIGERADO	<b>990</b>
1805	8	-	ÁCIDO FOSFÓRICO EN SOLUCIÓN	<b>774</b>
2031	8	-	ÁCIDO NÍTRICO	<b>746</b>
1819	8	-	ALUMINATO SÓDICO EN SOLUCIÓN	<b>693</b>
2929	6	1	LÍQUIDO TÓXICO, ORGÁNICO, INFLAMABLE, N.E.P.	<b>687</b>
1972	2	1	GAS NATURAL LÍQUIDO REFRIGERADO	<b>678</b>
1760	8	-	LÍQUIDO CORROSIVO, N.E.P.	<b>670</b>
2783	6	1	PLAGUICIDA SÓLIDO, TÓXICO, A BASE DE COMPUESTOS ORGANOFOFORADOS	<b>608</b>
2468	5	1	ÁCIDO TRICLOROISOCIANÚRICO SECO	<b>589</b>
1993	3	-	LÍQUIDO INFLAMABLE, N.E.P.	<b>538</b>
2222	3	-	ANISOL	<b>518</b>
3390	6	1	LÍQUIDO TÓXICO POR INHALACIÓN, CORROSIVO, N.E.P.	<b>516</b>
2672	8	-	AMONÍACO EN SOLUCIÓN	<b>503</b>
2555	4	1	NITROCELULOSA CON AGUA	<b>435</b>
1564	6	1	COMPUESTO DE BARIO, N.E.P.	<b>418</b>
2067	5	1	ABONOS A BASE DE NITRATO AMÓNICO	<b>401</b>
3264	8	-	LÍQUIDO CORROSIVO ÁCIDO, INORGÁNICO, N.E.P.	<b>396</b>

La primera materia de la lista, con mucha diferencia, es el paraformaldehído. Es el polímero comercial más habitual obtenido a partir de formaldehído y consiste en una mezcla de productos con distintos grados de polimerización. Se utiliza en fungicidas, desinfectantes, bactericidas y en la fabricación de adhesivos. Una rápida búsqueda por internet nos desvela que la corporación Ercros, que vende a más de 103 países, tiene una planta de fabricación de este compuesto en Almussafes, lo cual explica porque existe esta magnitud de carga. Las siguientes sustancias de la lista son ya mucho más comunes: aerosoles y bebidas alcohólicas.

Cambiamos de operación y analizamos la descarga de mercancías peligrosas en el puerto de Valencia, así podremos ver que demanda el hinterland del puerto y los destinos que tendrán estas materias.

RANKING DE PRINCIPALES MERCANCÍAS EN OPERACIONES DE  
**DESCARGA**

NUM. ONU	CLASE		DESCRIPCIÓN	DESCARGA
1564	6	1	COMPUESTO DE BARIO, N.E.P.	<b>33.783</b>
3077	9	-	SUSTANCIA SÓLIDA POTENCIALMENTE PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE, N.E.P.	<b>26.049</b>
1486	5	1	NITRATO POTÁSICO	<b>25.586</b>
2067	5	1	ABONOS A BASE DE NITRATO AMÓNICO	<b>13.283</b>
2794	8	-	BATERÍAS ELÉCTRICAS HÚMEDAS, LLENAS DE ÁCIDO	<b>11.579</b>
3065	3	-	BEBIDAS ALCOHÓLICAS	<b>10.348</b>
1866	3	-	RESINA EN SOLUCIÓN	<b>6.958</b>
2319	3	-	HIDROCARBUROS TERPÉNICOS, N.E.P.	<b>5.492</b>
3082	9	-	SUSTANCIA LÍQUIDA POTENCIALMENTE PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE, N.E.P.	<b>5.439</b>
1294	3	-	TOLUENO	<b>5.375</b>
1307	3	-	XILENOS	<b>3.550</b>
2071	9	-	ABONOS A BASE DE NITRATO AMÓNICO	<b>3.250</b>
1823	8	-	HIDRÓXIDO SÓDICO SÓLIDO	<b>2.710</b>
3359	9	-	UNIDAD SOMETIDA A FUMIGACIÓN	<b>2.552</b>
1805	8	-	ÁCIDO FOSFÓRICO EN SOLUCIÓN	<b>2.325</b>
0336	1	4	ARTIFICIOS DE PIROTECNIA	<b>1.942</b>
2368	3	-	ALFA-PINENO	<b>1.921</b>
1993	3	-	LÍQUIDO INFLAMABLE, N.E.P.	<b>1.882</b>
2047	3	-	DICLOROPROPENOS	<b>1.580</b>
1268	3	-	DESTILADOS DE PETRÓLEO, N.E.P.	<b>1.467</b>
1950	2	1	AEROSOLES	<b>1.410</b>
0335	1	3	ARTIFICIOS DE PIROTECNIA	<b>1.331</b>
1580	6	1	CLOROPICRINA	<b>1.128</b>
1057	2	1	ENCENDEDORES	<b>1.042</b>
2783	6	1	PLAGUICIDA SÓLIDO, TÓXICO, A BASE DE COMPUESTOS ORGANOFOSFORADOS	<b>1.030</b>
1300	3	-	SUCEDÁNEO DE TREMENTINA	<b>988</b>

Encabezan la tabla los compuestos del bario. Entre las aplicaciones de estos compuestos encontramos dos grandes industrias de la Comunidad Valenciana:

- El carbonato de bario se emplea para fabricación de ladrillos, esmaltes cerámicos y cemento, por lo que será de gran utilidad en la industria azulejera de Castellón

- El clorato de bario se utiliza en pirotecnia para conseguir colores en los fuegos artificiales. Es por todo el mundo conocida la gran tradición pirotécnica de la Comunidad Valenciana

El siguiente número de la tabla es de la clase 9, la cual puede englobar una gran variedad de sustancias ya que estos productos tienen propiedades que no se pueden incluir en ningún otro grupo en el sistema de Clases UN, o presentan una serie de peligros no relacionados que abarcan a dos o más Clases. El ejemplo clásico de esta diversidad son las balsas salvavidas auto-inflables.

Con casi la misma magnitud de descarga que la anterior, encontramos el nitrato potásico. En agricultura, el nitrato de potasio se utiliza como fertilizante soluble y una fuente de nitrógeno nítrico y potasio virtualmente libre de cloruro. Debido a las características específicas y beneficios del producto el mercado objetivo se relaciona con cultivos de alto valor como hortalizas, frutales y flores. Podemos imaginar fácilmente quien será el sector demandante de este compuesto: toda la huerta valenciana y murciana.

#### 4.5 Simulación export

En este apartado vamos a ponernos en el lugar de un cargador de mercancías peligrosas que decide aventurarse en el mercado internacional y comerciar con ellas. Para ello requeriremos de un transporte multimodal que implique tramo marítimo. Estructuraremos el proceso en diversos pasos para hacerlo más ilustrativo.

**1º Consultar previamente con la compañía naviera, las posibles restricciones o condiciones que imponga para el transporte de la mercancía peligrosa en cuestión.**

La gran mayoría de las navieras de contenedores disponen de procedimientos para la aceptación de mercancías peligrosas en sus buques. Muchas de ellas tienen un departamento propio que emite previamente la aceptación para este tipo de cargas. Para algunas cargas, las navieras imponen condiciones más restrictivas que las establecidas en los propios reglamentos internacionales.



*Principales Navieras*

*Fuente: Fernando Gimeno*

**2º Emplear envases o embalajes adecuados y homologados, de acuerdo con el Código IMDG, para la clase de sustancia peligrosa que se vaya a embarcar.**

Este tipo de productos, por su complejidad, necesitan de un embalaje técnicamente muy desarrollado y que ha tenido que pasar previamente una serie de pruebas y

homologaciones en laboratorios independientes. Si no se cumplen debidamente las especificaciones definidas en este tipo de mercancías pueden ocasionar en algunos casos problemas en fronteras de todo el mundo. Por ello tenemos que tener en cuenta a qué grupo de embalaje pertenece el producto:

- GRUPO I (X), Materias Muy Peligrosas.
- GRUPO II (Y), Materias medianamente peligrosas.
- GRUPO III (Z), Materias de peligrosidad menor.



*Distintos tipos de embalajes IMO*

*Fuente: Fernando Gimeno*

### **3º Etiquetar los bultos que contienen mercancías peligrosas de conformidad con las disposiciones establecidas para ese transporte.**

Como hemos explicado antes el código IMDG clasifica las mercancías peligrosas en 9 clases. Para cada clase hay una serie de pegatinas que identifican la mercancía. Es de vital importancia etiquetar correctamente las mercancías ya que las sanciones por no etiquetar o hacerlo erróneamente ascienden a los 4000 euros además de que es muy probable que la mercancía se vea retenida en destino.

#### **4º No aceptar ningún contenedor que presente daños o deficiencias**

En la terminal los contenedores vacíos se los dan al transportista “al tajo”, es decir el transtainer va a la pila de vacíos y elige uno al azar. Estos contenedores suelen presentar deficiencias que los inhabilitan para el transporte de mercancías peligrosas (agujeros que permiten la entrada de agua, suelo de madera roto, etc). Es por eso que debemos pedir a la naviera que nos asigne un contenedor en perfectas condiciones de depot. Los depots son instalaciones donde se reparan y revisan los contenedores para garantizar el cumplimiento del convenio CSC (Convenio Internacional sobre Seguridad de los Contenedores). Los contenedores sujetos al convenio CSC serán objeto de controles ordinarios y de inspecciones periódicas para comprobar que reúnen los requisitos de seguridad exigibles para su uso. Es responsabilidad del propietario que se efectúen las inspecciones periódicas en plazo, para comprobar la idoneidad del contenedor con lo establecido en el Convenio CSC. La validez de la inspección de un contenedor nuevo será de cinco años, y la de uno usado, de dos años y medio. Las inspecciones consistirán en una comprobación ocular detallada que permita descubrir defectos relacionados con la seguridad, concretamente del estado exterior y de las cantoneras, también se verificará el cierre de las puertas y se inspeccionará el estado interior, así como el piso y el techo del contenedor.

Una vez realizada la inspección, si el Organismo de Control juzga que el estado actual es adecuado desde el punto de vista de seguridad, procederá a troquelar en la placa de aprobación CSC, la fecha de la inspección y el símbolo de la Entidad. Además emitirá un certificado de inspección y realizará una fotografía de la placa de aprobación CSC una vez troquelada. Una copia del certificado y otro de la fotografía se remitirán a la

autoridad competente y al propietario y el Organismo de Control conservará otra copia, como mínimo durante 12 años.



Placa CSC de un contenedor

Fuente: Propia

#### 4º Estibar los bultos de manera segura en el contenedor

La estiba es la adecuada colocación y distribución de las mercancías en un contenedor con el fin de evitar roturas y derrames de la misma durante el transporte. Para estibar y trincar la carga existen algunas directrices y recomendaciones, aunque no se trate de una legislación armonizada a escala internacional. La referencia más importante es el Código CTU, elaborado por un grupo de expertos de la Organización Marítima Internacional (OMI), la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas (Cepe).

La persona que arruma y afianza la carga en la unidad de transporte puede ser la última persona que dé un vistazo a su interior hasta que la abran en su punto de destino. Por

consiguiente, en la cadena de transporte son muchos los que dependen de la destreza de esa persona.

Los seguros de transporte cuentan con cláusulas de exclusión relacionadas con la estiba y el embalaje inadecuados o insuficientes. Si se produce un siniestro y en el peritaje se determina como causa del mismo una estiba o un embalaje inapropiados, la compañía de seguros no indemnizará a la empresa cargadora y esta será responsable, no solo de los daños que se hayan producido en su mercancía, sino también de los provocados a terceros por dicha causa.

### **5º No exceder el peso máximo que el contenedor puede admitir (MGW) y aportar la información sobre el peso bruto verificado (VGM)**

La Organización Marítima Internacional (OMI) enmendó el Convenio sobre la seguridad de la vida en el mar (SOLAS) para requerir, como condición para cargar un contenedor lleno en un buque para exportación, que el contenedor tenga verificado el peso bruto. Este requisito es obligatorio el 1 de julio de 2016. El motivo de esta nueva regulación es que los contenedores con el peso mal declarado tienen un impacto importante en la estabilidad de los buques, camiones y el equipamiento de la terminal. Esto puede suponer una amenaza seria para la seguridad de los trabajadores de la industria e incluso poner en peligro sus vidas.

La regulación prescribe dos métodos por los cuales el cargador puede obtener el peso bruto verificado de un contenedor lleno:

- Método 1, una vez concluido el embalaje y precintado de un contenedor, el cargador puede pesar, o disponer que un tercero pese, el conjunto cabeza tractora, plataforma y contenedor. Se resta la tara del equipo que realiza el transporte y se obtiene el VGM
- Método 2, el cargador o, por orden del cargador, un tercero puede pesar todos los paquetes y artículos de carga, incluyendo el peso de los pallets, la madera de estiba y otros embalajes y material de sujeción empaquetados en el contenedor,

y añadir el peso de la tara del contenedor que aparece en la puerta del contenedor a la suma de los pesos individuales de los contenidos del contenedor.



- **Method 1:** Weighing the whole container after it has been packed (e.g. weighing the whole truck and containers at certified weighbridge and subtracting truck and chassis weight).



- **Method 2:** Weighing all the cargo and contents of the container individually, and adding those weights to the container's tare weight. Factor in additional loading equipment weight, if any.

*Diferentes métodos de pesaje*

*Fuente: ESS Shipping Company*

## 7º No estibar en el contenedor mercancías peligrosas incompatibles entre sí

Esta precaución se deberá tomar cuando se realice la carga de mercancías peligrosas de la clase 1, ya que dentro de la misma se establecen los siguientes grupos de compatibilidad:

- Materia explosiva primaria.
- Objeto que contenga una materia explosiva primaria y que tenga menos de dos dispositivos de seguridad eficaces.
- Materia explosiva propulsora u otra materia explosiva deflagrante u objeto que contenga dicha materia explosiva.

- D. Materia explosiva secundaria detonante o pólvora negra u objeto que contenga una materia explosiva secundaria detonante, en cualquier caso, sin medios de cebado ni carga propulsora, u objeto que contenga una materia explosiva primaria y que tenga al menos dos dispositivos de seguridad eficaces.
- E. Objeto que contenga una materia explosiva secundaria detonante, sin medios de cebado, con carga propulsora.
- F. Objeto que contenga una materia explosiva secundaria detonante, con sus propios medios de cebado, con una carga propulsora.
- G. Materia pirotécnica u objeto que contenga una materia pirotécnica o bien un objeto que contenga a la vez una materia explosiva y una composición iluminante, incendiaria, lacrimógena o fumígena.
- H. Objeto que contenga una materia explosiva y además fósforo blanco.
- J. Objeto que contenga una materia explosiva y además un líquido o gel inflamables.
- K. Objeto que contenga una materia explosiva y además un agente químico tóxico.
- L. Materia explosiva u objeto que contenga una materia explosiva y que presente un riesgo particular y que exija el aislamiento de cada tipo.
- N. Objetos que no contengan más que materias extremadamente poco sensibles.
- S. Materia u objeto embalado o diseñado de forma que todo efecto peligroso debido a un funcionamiento accidental quede circunscrito al interior del embalaje.

Grupo compatibilidad	A	B	C	D	E	F	G	H	J	L	N	S
A	X											
B		X		1								X
C			X	X	X		X				2/ 3/	X
D		1	X	X	X		X				2/ 3/	X
E			X	X	X		X				2/ 3/	X
F						X						X
G			X	X	X		X					X
H								X				X
J									X			X
L										4/		
N			2/ 3/	2/ 3/	2/ 3/						2/	X
S		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X

Tabla de Compatibilidad

Fuente: ADR 2019

El ADR proporciona la anterior tabla donde la «X» indica que las materias u objetos de los diferentes grupos de compatibilidad pueden cargarse conjuntamente en un mismo compartimento, contenedor o vehículo.

**8º Si se transportan mercancías peligrosas con otras que no lo son, estibar las mercancías peligrosas junto a las puertas del contenedor.**

Esta recomendación está basada en el sentido común ya que, en caso de emergencia, los equipos de extinción tendrán acceso mucho más rápido a las mercancías peligrosas. Como en cualquier operativa de salvamento, cuanto menor sea el tiempo de actuación, mayores serán las probabilidades de éxito.

**9º Etiquetar adecuadamente el contenedor**

Como hemos explicado antes, las sanciones por no etiquetar o hacerlo erróneamente son muy elevadas. Las etiquetas de mercancías peligrosas pueden ser tanto placas rígidas como pegatinas, lo importante es que sean totalmente visibles, con el tamaño correspondiente y que identifiquen la peligrosidad de la carga. Si el contenedor no

necesita portar de acuerdo con el ADR las etiquetas, y sí de acuerdo con el Código IMDG, entregaremos las etiquetas al transportista para que éste las coloque en el contenedor en el momento de su entrada al puerto. Las terminales llevan un control estricto del etiquetado de los contenedores, siendo uno de los principales motivos de rechazo de acceso a la terminal.

**10º Tomar fotografías del proceso de carga en el contenedor y del etiquetado del mismo. También de la placa de aprobación CSC.**

Con el fin de evitar responsabilidades en caso de siniestro o sanción, se deberá documentar gráficamente todo aquello susceptible de ser revisado. De esa manera el cargador podrá aportar pruebas que lo eximan de futuros imprevistos que hayan sucedido en cualquier instante posterior a cuando el contenedor abandona la fábrica.

**11º Confeccionar y entregar los documentos de transporte declarando todo lo exigible para las mercancías peligrosas.**

Nos remitimos a todo lo detallado en el apartado 4.3, donde hemos explicado al detalle cuales son los documentos que deben acompañar a las mercancías peligrosas en cada tramo del transporte intermodal.

**12º Adjuntar con la documentación la Ficha de Datos de Seguridad de la sustancias peligrosa que se pretende transportar, emitida por el fabricante del producto.**

Una ficha de datos de seguridad (en inglés, Material safety data sheet o MSDS) es un documento que indica las particularidades y propiedades de una determinada sustancia para su uso más adecuado. El principal objetivo de esta hoja es proteger la integridad física del operador durante la manipulación de la sustancia.



## Ficha de Datos de Seguridad

Página: 1/15

BASF Ficha de Datos de Seguridad según Reglamento CE Nº 1907/2006  
Fecha / actualizada el: 21.08.2012

Versión: 3.0

Producto: **FOURMIDOR®**

(ID Nº 30432482/SDS\_GEN\_ES/ES)

Fecha de impresión 08.09.2012

### 1. Identificación de la sustancia/mezcla y de la sociedad/empresa

Identificador del producto

**FOURMIDOR®**

Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos pertinentes identificados: Biocida

*Encabezamiento de una FDS*

*Fuente: BASF*

Esta hoja o ficha contiene las instrucciones detalladas para su manejo y persigue reducir los riesgos laborales y medioambientales. Está pensada para indicar los procedimientos ordenadamente para trabajar con las sustancias de una manera segura. Las fichas contienen información física del producto como, por ejemplo, su punto de fusión, punto de ebullición, etc.; también incluyen su toxicidad, efectos a la salud, primeros auxilios, reactividad, almacenaje, disposición, protección necesaria y, en definitiva, todos aquellos cuidados necesarios para manejar los productos peligrosos con seguridad. El formato de estas fichas puede variar dependiendo de su fabricante o según las legislaciones de los diferentes países.

Muchos productos incluyen obligatoriamente su ficha de seguridad en la propia etiqueta. Estas también incluyen, además de los riesgos a la salud, los riesgos medioambientales. Las etiquetas contienen diversos símbolos de peligro estandarizados

para su rápida identificación y frases de riesgo y seguridad según las convenciones locales.

Las fichas de seguridad no están tanto pensadas para un consumidor general puntual como para los riesgos en el trabajo, ya que hay muchos productos que son utilizados diariamente por profesionales. Esto origina que los riesgos aumenten considerablemente.

## 5. Conclusiones

Este trabajo final de máster se ha desarrollado de lo general a lo particular. Hemos ido entrando en profundidad en la normativa que rige las mercancías peligrosas situando la coyuntura en la que actualmente se encuentra el transporte intermodal, pasando por el origen de la normativa, adentrándonos en cada una de ellas según el modo de transporte e incluso viendo un ejemplo de cómo se podría exportar una mercancía peligrosa. Este trayecto me ha servido para extraer las siguientes conclusiones:

1. Como hemos visto a lo largo del trabajo, la normativa que rige el transporte de mercancías peligrosas en cada uno de los modos de transporte emana del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas (UNECE) y su, coloquialmente conocido, Libro Naranja. La primera versión se publicó en 1956 y, desde entonces ha sufrido 20 revisiones. Este libro de recomendaciones se dirige a los gobiernos y a las organizaciones internacionales que se ocupan de la reglamentación del transporte de mercancías peligrosas. Por este motivo, existe una gran uniformidad entre el código IMDG, el ADR y el RID en cuanto a los requerimientos documentales
2. El incremento del transporte marítimo de contenedores es exponencial alcanzando los 750 millones de TEUs. La tendencia creciente presente desde la creación de este sistema estandarizado de transporte solo tiene visos de crecer ya que las navieras están ya planeando buques portacontenedores que superan los 18.000 TEUs, denominados ULCV (Ultra Large Container Vessel)
3. El número de mercancías peligrosas catalogadas por la ONU también crece con cada actualización del libro naranja. En la última se sobrepasaron las 3.500
4. Se debe seguir vigilando por el cumplimiento de las normativas para evitar accidentes pero se hace imposible la inspección efectiva de los contenedores que portan mercancías peligrosas en un cuello de botella como es el Puerto. De la pequeña cantidad de contenedores inspeccionados que portan mercancías peligrosas un 10% presenta deficiencias. La mayor parte de las deficiencias encontradas en contenedores inspeccionados atribuyen los fallos a errores de declaración de las mercancías (fase

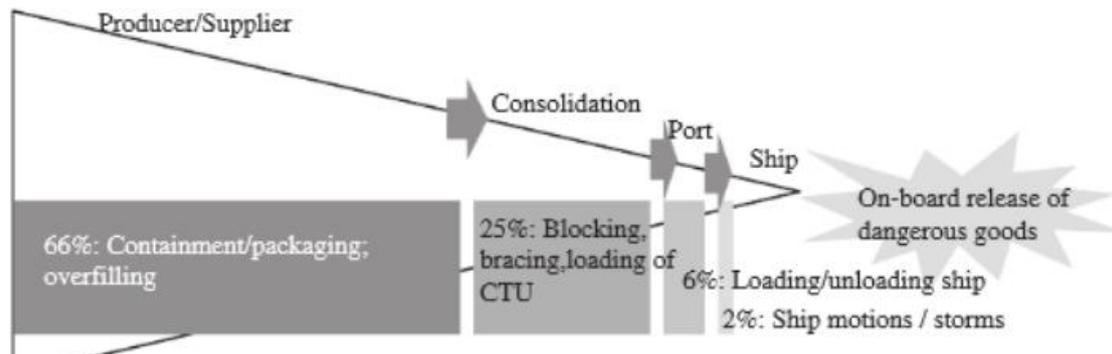
documentaria) o a problemas de estiba y segregación dentro de unidad (fase de arrumazón y su certificado).

5. El riesgo en el transporte de mercancías peligrosas siempre recae en el transportista, ya sea terrestre o marítimo, ya que está exponiendo su personal y sus activos en caso de siniestro. La gran mayoría de los incendios a bordo de los grandes buques portacontenedores son atribuidos a mercancías peligrosas incorrectamente declaradas, usualmente asociadas a fraudes en la declaración de las mismas. Actualmente muchas navieras tienen bloqueado el transporte de según qué sustancias. Asimismo hay compañías de transporte terrestre que no renuevan sus equipos ADR por el alto riesgo que conlleva, las elevadas sanciones que reciben por fallos documentarios ajenos y la escasa remuneración extra.

## 6. Propuestas

1. Seguir avanzando en la uniformidad, homogenización y uso de formatos administrativos únicos entre los códigos ADR/IMDG/RID para facilitar su tramitación. Sería ideal generar un único impreso que regule todo el transporte intermodal. Esta iniciativa permitiría evitar la redundancia de las mismas y las duplicidades que se producen, cuya única consecuencia es crear errores en la aplicación de las normativas. A pesar de que el transporte de mercancías peligrosas en la Unión Europea (UE) se rige a través de la Directiva 2008/69/CE se están produciendo muchos riesgos, sanciones y situaciones ineficientes porque toda la información recogida en la legislación no está claramente especificada. El cumplimiento regulatorio no siempre es sencillo, ya que los operadores suelen cometer errores en estos papeleos y, en ocasiones, simplemente obvian estos procesos por ser demasiado lentos y tediosos.
2. Desarrollo de TICs que permitan interconectar a los agentes que participan en el transporte intermodal en una plataforma común que permita revisar la documentación con el fin de evitar fallos en las declaraciones de mercancías peligrosas. Esta plataforma también podría permitir acceder inmediatamente a las fichas de seguridad de las mercancías transportadas en caso de accidente, con el consiguiente ahorro de tiempo en la reacción que, como hemos visto antes, se traduce en seguridad.
3. Fortalecer la formación de todos los participantes (navieras, transportistas, transitarios, etc.) en el transporte de mercancías peligrosas tanto en el conocimiento de las mismas, sus principales características, riesgos, embalajes, segregación, etiquetado...
4. Mayor control del estado de los contenedores y verificación de la placa CSC. Existen multitud de contenedores no aptos para el transporte circulando por las terminales. Es deber de los depots garantizar la aptitud de los contenedores y revisarlos según las directrices de las entidades certificadoras.

5. Incrementar los controles de estiba y arrumazón en origen. Como podemos ver en el siguiente gráfico el 91% de los accidentes en los que se ven envueltos los contenedores que transportan mercancías peligrosas se originan por deficiencias en las fases previas a la manipulación portuaria.



*Distribución de causas de accidente en contenedores cargados con MMPP*

*Fuente: Analysis of accidents and incidents occurring during transport of packaged dangerous goods by sea*

*(Ellis, 2011)*

La figura del inspector en origen podría ser una forma de incrementar la seguridad sin menoscabar la agilidad del transporte. Los extra costes generados por esta inspección se verían compensados por una bajada de las primas de aseguradoras y tarifas de las navieras y transportistas al no tener tanta incertidumbre sobre la seguridad del transporte.

## 7. Bibliografía

- Rev. 19 (2015) - Transport - UNECE  
[https://www.unece.org/es/trans/danger/publi/unrec/rev19/19files\\_s.htm](https://www.unece.org/es/trans/danger/publi/unrec/rev19/19files_s.htm)
- Puertos.es  
<http://www.puertos.es/es/estadisticas/EstadisticaMensual/01%20Enero%202019.pdf>
- ADR 2019 | Ministerio de Fomento  
<https://www.fomento.gob.es/transporte-terrestre/mercancias-peligrosas-y-perecederas/adr2019>
- Código IMDG  
<http://www.imo.org/es/Publications/IMDGCode/Paginas/Default.aspx>
- RID | AESF:AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD FERROVIARIA  
<http://www.seguridadferroviaria.es/actividades/mercancias-peligrosas/rid/el-rid>
- Tráfico marítimo de contenedores (TEU: unidades equivalentes a 20 pies) | Data  
<https://datos.bancomundial.org/indicador/IS.SHP.GOOD.TU?view=chart>
- Convenio internacional sobre la seguridad de los contenedores (CSC)  
[http://www.imo.org/es/About/Conventions/ListOfConventions/Paginas/International-Convention-for-Safe-Containers-\(CSC\).aspx](http://www.imo.org/es/About/Conventions/ListOfConventions/Paginas/International-Convention-for-Safe-Containers-(CSC).aspx)
- Algunas cuestiones sobre el Peso Bruto Verificado | valenciaportPCS  
<https://www.valenciaportpcs.com/actualidad/algunas-cuestiones-sobre-el-peso-bruto-verificado/>
- What is International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG)?  
<https://www.marineinsight.com/maritime-law/what-is-international-maritime-dangerous-goods-code-imdg/>
- BUSCADOR ADR.TRANSPORTE  
<http://www.myonu.com/ONU2009.asp?ID=zz40/>
- Las 9 clases de mercancías peligrosas | DSV

<http://www.es.dsv.com/air-freight/mercancias-peligrosas/9-clases-mercancias-peligrosas>

- Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974 (Convenio SOLAS)

[http://www.imo.org/es/About/Conventions/ListOfConventions/Paginas/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-\(SOLAS\),-1974.aspx](http://www.imo.org/es/About/Conventions/ListOfConventions/Paginas/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS),-1974.aspx)

- Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL)

[http://www.imo.org/es/About/Conventions/ListOfConventions/Paginas/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](http://www.imo.org/es/About/Conventions/ListOfConventions/Paginas/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)