

# Manual básico sobre la inspección del transporte de material radiactivo por carretera.



Poveda

Dsto. GC .Tráfico de Hellín (Albacete)

plpoveda@hotmail.com

1ª Edición Mayo 2025.



# Índice de contenido .

❖	Definiciones .-----	Pág 3
❖	La radiactividad , nociones básicas.-----	Pág 23
❖	Transporte y legislación.-----	Pág 35
❖	Clasificación y clases de peligro.-----	Pág 42
❖	Bultos radiactivos definición y tipos.-----	Pág 43
❖	Aprobaciones y notificaciones previas.-----	Pág 46
❖	Pruebas y ensayos de bultos radiactivos.-----	Pág 51
❖	Clases y usos de los bultos radiactivos .-----	Pág 54
❖	Señalización de los bultos , marcado y etiquetado.-----	Pág 67
❖	Señalización de los vehículos que transportan mercancías radiactivas.-----	Pág 76
❖	Requisitos de seguridad para el transporte de mercancías radiactivas.-----	Pág 82
❖	Documentación que acompaña al envío.-----	Pág 96
❖	Requisitos y materiales para el transporte .-----	Pág 101
❖	Restricciones en túneles .-----	Pág 107
❖	Restricciones de circulación al transporte de mercancías peligrosas.-----	Pág 111
❖	Actuación para seguir en caso de avería o accidente.-----	Pág 115

# DEFINICIONES

## DEFINICIONES RELEVANTES SEGÚN EL ADR Y EL RD 97/2014:

- Mercancías Peligrosas: Son materias u objetos cuyo transporte está prohibido por el ADR o autorizado únicamente en las condiciones que éste prevé.
- Transporte: El realizado en vehículos automóviles, que circulen sin camino de rodadura fijo, por toda clase de vías terrestres urbanas o interurbanas, de carácter público, y asimismo de carácter privado, cuando el transporte que en los mismos se realice sea público. **Están consideradas como operaciones de transporte las actividades de carga , descarga de las mercancías en los vehículos y la transferencia entre modos de transporte, así como las paradas y estacionamientos que se realicen por las circunstancias del transporte.**

# DEFINICIONES

- Cargador-descargador: La persona física o jurídica que efectúa o bajo cuya responsabilidad se realizan las operaciones de carga y descarga de la mercancía.
- Transportista: La persona física o jurídica que asume la obligación de realizar el transporte, contando a tal fin con su propia organización empresarial.
- Expedidor: La persona física o jurídica por cuya orden y cuenta se realiza el envío de la mercancía peligrosa, para el cual se realiza el transporte , figurando como tal en la carta de porte.
- Destinatario: El destinatario según el contrato de transporte. Si el destinatario designa a un tercero según las disposiciones aplicables al contrato de transporte, éste último está considerado como el destinatario en el sentido del ADR.

# DEFINICIONES

- Número ONU: El número de identificación de cuatro cifras de las materias u objetos extraído de la Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas;
- Objeto: Por objeto se entenderá maquinaria, aparatos u otros dispositivos que contengan una o más mercancías peligrosas (o residuos de estas) que formen parte integrante del objeto, necesarias para su funcionamiento y que no puedan retirarse a efectos del transporte. **Un envase interior no se considerará un objeto.**
- Bulto: El producto final de la operación de embalaje listo para su expedición, constituido por el propio embalaje o el gran embalaje o el GRG junto con su contenido. **Excepto para el transporte de materias radiactivas** este término no se aplicará a las mercancías transportadas a granel ni a las materias transportadas en cisternas;

- **En el transporte** de mercancías radiactivas, ciertas cisternas y contenedores que cumplan unos requisitos específicos pueden utilizarse como bultos de diferentes tipos.

# DEFINICIONES

- Sobreembalaje: Envoltura utilizada (por un mismo expedidor en el caso de las materias radiactivas) para contener uno o varios bultos y lograr hacer de ellos una unidad de más fácil manejo y estiba durante el transporte
- Cargamento completo: Todo cargamento proveniente de un solo expedidor a quien queda reservado el empleo exclusivo de un vehículo o de un gran contenedor y para quién se efectúan todas las operaciones de carga y descarga, conforme a las instrucciones del expedidor o del destinatario;
- Envío: Uno o más bultos, o un cargamento de mercancías peligrosas presentadas al transporte por un expedidor.

- **Sobreembalaje** puede ser una plataforma de carga, tal como una paleta sobre el que se puedan colocar o apilar varios bultos, que irán sujetos mediante tiras de plástico, una funda de lámina retráctil o que sea estirable, o por otros medios adecuados o un embalaje exterior de protección como una caja o una jaula;

# DEFINICIONES

- Residuos o “Desechos”: Materias, disoluciones, mezclas u objetos que no pueden ser utilizados tal cual, pero que son transportados para ser retirados, depositados en un vertedero o eliminados por incineración o por otro método;
- Miembro de la tripulación: Es el conductor y cualquier otra persona que acompañe al conductor por razones de seguridad, protección ciudadana, formación o explotación. **Aparte de los miembros de la tripulación, se prohíbe transportar viajeros en las unidades de transporte que contengan mercancías peligrosas salvo que una disposición especial lo autorice.**
- Disposiciones Especiales. Algunas dejarán exento parcial o totalmente el transporte de mercancías peligrosas específicas, de las disposiciones del ADR.

- **S5 .Disposiciones especiales** comunes al transporte de materias radiactivas de la clase 7 en bultos exceptuados (Nos. ONU 2908; 2909; 2910 y 2911) únicamente. No serán aplicables las disposiciones relativas a las instrucciones escritas del 8.1.2.1 b) y de los 8.2.1(formación) , 8.3.1(viajeros) y 8.3.4. ( condiciones de los aparatos de iluminación).

# DEFINICIONES

- Vehículo: Medio de transporte dotado de motor, destinado a ser utilizado en carretera, esté completo o incompleto, que tenga por lo menos cuatro ruedas y alcance una velocidad máxima de diseño superior a 25 kilómetros por hora, así como cualquier remolque o semirremolque cuando transporten mercancías peligrosas, con excepción de los vehículos que circulen sobre raíles, la maquinaria móvil y los tractores forestales y “agrícolas” que no alcancen una velocidad de diseño superior a 40 kilómetros por hora.
- ( RD 97/2014 art 4. Anexo 1) . Tractores agrícolas. No obstante, lo definido en el artículo 3, para la tracción de remolques cargados con mercancías peligrosas para el desarrollo de la actividad de la agricultura se considerará a los tractores agrícolas como vehículos a los efectos de que, cuando circulen por vías públicas, necesitan los mismos requisitos que los demás vehículos contemplados en la presente normativa con las excepciones previstas en el ADR.

# DEFINICIONES

- Unidad de Transporte: Un vehículo a motor al que no se engancha ningún remolque o un conjunto constituido por un vehículo a motor y el remolque o semirremolque unido al mismo. (Concepto importante a la hora de colocar los paneles naranja)
- Unidad de Carga de Transporte: Un vehículo ,un vagón ,un contenedor, un contenedor cisterna , una cisterna portátil o un CGEM. (Donde va contenida la carga)
- Capacidad Máxima: Volumen interior máximo de los recipientes ,envases o embalajes incluidos los grandes embalajes GRG-IBC ,expresado en metros cúbicos o en litros.
- Capacidad de un Depósito: Para cisternas volumen total interior de un depósito o de un compartimento de un depósito expresado en metros cúbicos o litros.

# DEFINICIONES

- Ejemplo de unidades de Transporte y de unidades de carga:



❖ Unidad de transporte compuesta por dos vehículos, una unidad de carga.



❖ Unidad de transporte compuesta por dos vehículos, dos unidades de carga.



❖ Unidad de transporte compuesta por un solo vehículo, una unidad de carga.

# DEFINICIONES

- Téngase en cuenta que si bien el acuerdo multilateral **M342** vigente a día de hoy , relativo al número de remolques permitidos en una unidad de transporte de mercancías peligrosas y válido hasta el 16 de diciembre de 2026 autoriza a que las mercancías peligrosas puedan transportarse en una unidad de transporte que incluya más de un remolque (o semirremolque) con ciertas condiciones de configuración , la Instrucción MOV 2023/28 de la DGT **NO autoriza** a que se transporten mercancías peligrosas en combinaciones Euromodulares\* cuando sea requerido el uso del panel Naranja.



!!!! NO AUTORIZADO !!!!

\* Conjunto de vehículos de más de seis líneas de eje.

# DEFINICIONES



- **Definiciones específicas para “materias radiactivas”:**
- CSN: El Consejo de Seguridad Nuclear es la institución española independiente de la Administración General del Estado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, que tiene como fin primordial velar por la seguridad nuclear y la protección radiológica de las personas y del medio ambiente.
- OIEA: Organización que regula la seguridad de la tecnología nuclear a nivel mundial. **“Se fundó en 1957 como organismo conexo al sistema de Naciones Unidas y tiene su sede en Viena.”**
- ICPR: Institución científica independiente, reconocida internacionalmente como la fuente más fiable de información y opinión en el ámbito de la protección radiológica.
- ADR: Acuerdo transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera.

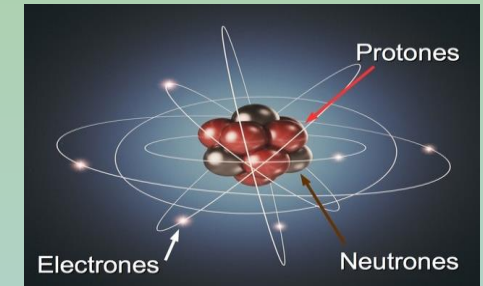
- Las referencias a capítulos mencionadas a lo largo del texto se refieren al articulado del ADR 2025 , ejemplo (2.2.7)

# DEFINICIONES

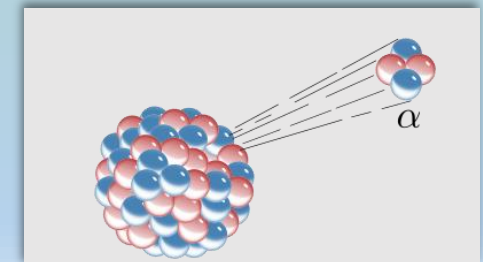
- Diseño: Para el transporte de materias radiactivas, se refiere a la descripción de sustancias fisiónables exceptuadas según 2.2.7.2.3.5 (f), un material radiactivo en forma especial, material radiactivo de baja dispersión, bulto o embalaje que permita la perfecta identificación de tales elementos. La descripción puede incluir especificaciones, planos técnicos, informes y otra documentación pertinente que demuestren que se cumplen los requisitos reglamentarios;
- Exento: Se considera que un bulto radiactivo está exento cuando la actividad específica, así como la de la expedición no superan los límites que establece el ADR en la tabla 2.2.7.2.2.1.
- Excluido: Se entiende por excluido el material radiactivo incorporado a una persona o ser vivo para su diagnóstico o tratamiento médico, material que forma parte de un vehículo, productos de consumo con aprobación reglamentaria, entre otros. véase 1.7.1.4

# DEFINICIONES

- Átomo: Unidad más pequeña de un elemento químico que mantiene su identidad o sus propiedades y que no es posible dividir mediante procesos químicos. Cada átomo tiene un núcleo (centro) compuesto de protones (partículas positivas) y neutrones (partículas sin carga). Los electrones (partículas negativas) se mueven alrededor del núcleo.



- Radionucleido: Es un átomo con un núcleo inestable que emite energía en forma de rayos y partículas de alta velocidad para volverse más estable. Durante estos procesos, se dice que el radionucleido sufre una desintegración radiactiva.



# DEFINICIONES

- Material radiactivo: Por materias radiactivas se entiende cualquier materia que contenga radionucleidos cuyas actividades másicas y total en el envío sobrepasen al mismo tiempo los valores indicados en los apartados del 2.2.7.2.2.1 al 2.2.7.2.2.6. ADR.
- $A_1$ : Es la máxima actividad de un material radiactivo **en forma especial** que puede transportarse en un bulto del Tipo A. Se usan también fracciones o múltiplos de  $A_1$  como criterios aplicables a otros tipos de bulto.
- $A_2$ : Es la máxima actividad de un material radiactivo **distinto de un material radiactivo en forma especial** que puede transportarse en un bulto del Tipo A. Se usan también fracciones o múltiplos de  $A_2$  como criterios aplicables a otros tipos de bulto.

- Por materia radiactiva en forma especial se entenderá: Una materia radiactiva sólida no susceptible de dispersión; o bien una cápsula sellada que contenga una materia radiactiva.

# DEFINICIONES

- Autoridad competente: La autoridad o cualquier organismo designado como tal en cada Estado y en cada caso en particular según el derecho nacional.
- Aprobación multilateral: Para transporte de materias radiactivas, se refiere a la aprobación por parte de la autoridad competente del país de origen del diseño o de la expedición, según sea aplicable, y por parte de la autoridad competente de cada país a través del cual o del que se transporte la remesa;
- Aprobación unilateral: Para el transporte de materias radiactivas, se refiere a la aprobación de un diseño que tiene que dar la autoridad competente del país de origen del diseño exclusivamente. Si el país de origen no es una Parte contratante de ADR, la aprobación requerirá un refrendo por parte de la autoridad competente de un país Parte contratante de ADR. (véase 6.4.22.8)

# DEFINICIONES

- OCS/SCO: Se entiende como tal un objeto sólido que por sí mismo no es radiactivo, pero en cuya superficie se encuentra repartida una materia radiactiva.
- Contaminación: Por contaminación se entiende la presencia, en una superficie, de materias radiactivas en cantidades que sobrepasen 0,4 Bq/cm<sup>2</sup> para los emisores beta y gamma y los emisores alfa de baja toxicidad, o bien 0,04 Bq/cm<sup>2</sup> para los demás emisores alfa. Por contaminación transitoria se entiende aquella que puede ser eliminada de una superficie en las condiciones normales de transporte. Por contaminación no transitoria, se entiende la contaminación distinta de la transitoria.
- Materias de baja actividad específica LSA(BAE): se entiende las materias radiactivas que por su naturaleza tienen una actividad específica limitada, o las materias radiactivas para las cuales se aplican límites de actividad específica media estimada. No se tienen en cuenta los materiales exteriores de protección que rodean las materias LSA(BAE) para determinar la actividad específica media estimada.

# DEFINICIONES

- Nucleido fisionable: se entiende el uranio 233, el uranio 235, el plutonio 239 y el plutonio 241. Por materia fisionable se entenderá toda sustancia que contenga cualquiera de los nucleidos fisionables. Se excluyen de la definición de materia fisionable los siguientes:
  - a) el uranio natural o el uranio empobrecido no irradiados;
  - b) el uranio natural o el uranio empobrecido que únicamente hayan sido irradiados en reactores térmicos;
  - c) material con nucleidos fisionables en una cantidad total inferior a 0,25 gr; d) cualquier combinación de a), b) y/o c).
- Estas exclusiones son válidas sólo si no hay otro material con nucleidos fisionables en el bulto o en el envío si este se expide sin embalar.

# DEFINICIONES

- Sievert (Sv): Es una unidad de medida utilizada en el campo de la radiología y la radioterapia, designada para cuantificar la dosis de radiación ionizante absorbida por los tejidos del cuerpo humano.
- Dosis. Se entiende por dosis la magnitud que nos indica el daño que la radiación produce sobre un cuerpo humano expuesto. Se mide en Sievert (Sv) y dependerá de la actividad y del tipo de radiación recibida.
- Tasa de dosis: Es aquella que se refiere a la cantidad de radiación recibida por un objeto o tejido por unidad de tiempo.

-Tasa de Dosis = Dosis / tiempo , se mide en :  $\eta\text{Sv/h}$ ,  $\mu\text{Sv/h}$ ,  $\text{mSv/h}$  o  $\text{Sv/h}$ .

- Sv (sievert)
- mSv (milisievert)
- $\mu\text{Sv}$  (microsievert)
- $\eta\text{Sv}$  (nanosievert)

# DEFINICIONES

- Límite de dosis. Valores de dosis que no deben ser superados . Los límites de dosis están basados en las recomendaciones hechas por la (ICPR) y se encuentran recogidos en el Reglamento de Protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Límite de dosis para trabajadores expuestos.Entendemos como trabajador expuesto a toda persona que trabaja por cuenta propia o ajena y está sometida a exposición a consecuencia de su actividad. **El límite de dosis será de 100 mSv a lo largo de cinco años oficiales consecutivos, y una dosis máxima de 50 mSv en un único año oficial.**
- Límite de dosis para miembros del público. Se entiende por miembros del público a la población que puede estar expuesta a radiaciones por causas ajenas a actividades laborales relacionadas con esta. **El límite de dosis efectiva para los miembros del público será de 1 mSv por año oficial.**

- Las dosis más altas en el sector del transporte se reciben en el suministro por carretera de radiofármacos, en especial debido a las operaciones de carga, descarga y transporte de bultos de grandes remesas de estos materiales.

# DEFINICIONES

- Índice de transporte (IT): Valor Asignado a un bulto, sobreembalaje o contenedor, o a un LSA-I (BAE-I) o SCO-I (OCS-I) sin embalar, que nos informa de la tasa de dosis máxima a un metro de la superficie , este valor se utiliza para controlar la exposición a la radiación;
- Para determinar el índice de transporte de un bulto si medimos la intensidad de dosis en milisievert/hora (mSv/h) solo tendremos que multiplicar esta cantidad por 100 o en el caso de obtener la cantidad de dosis en microsievert/hora ( $\mu\text{Sv/h}$ ) el índice de transporte lo determinaremos dividiendo por 10. (Ejemplo.  $0,007 \text{ mSv/h} \times 100 = 0,7$  ;  $\text{IT}=0,7$ ) O ( $7 \mu\text{Sv/h} / 10 = 0,7$  ;  $\text{IT}=0,7$  ).
- Índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC): Valor asignado a un bulto, sobreembalaje o contenedor que contenga sustancias “fisionables” para el transporte de materias radiactivas, se refiere al número que se emplea para limitar la acumulación de bultos, sobreembalajes o contenedores que contengan sustancias fisionables;

- **Criticidad**: reacción en cadena que libera una gran cantidad de calor y radiación.

# DEFINICIONES

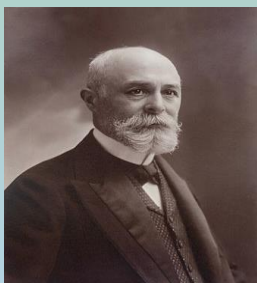
- Sistema de confinamiento: Para transporte de materias radiactivas, se refiere al conjunto de sustancias fisiónables y componentes del embalaje especificados por el autor del diseño y aprobados por la autoridad competente al objeto de mantener la seguridad con respecto a la criticidad;
- Sistema de contención: Para el transporte de materias radiactivas, se refiere al conjunto de componentes del embalaje que, por especificación del diseñador, están destinados a contener el material radiactivo durante el transporte;
- Uso exclusivo: Para transporte de materias radiactivas, se refiere al uso exclusivo, por parte de un solo remitente, de un vehículo o un gran contenedor, respecto al cual todas las operaciones iniciales, intermedias y finales de carga y descarga y el envío son realizadas de conformidad con las instrucciones del remitente o del destinatario cuando así lo requiera el ADR;

# LA RADIOACTIVIDAD

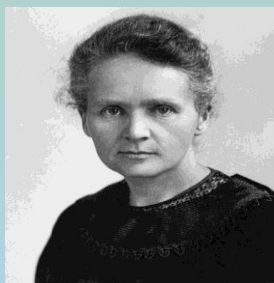
- ❖ **La radiactividad.** Para entender que es la radiactividad podríamos decir que es la propiedad que tienen los núcleos de algunos átomos de experimentar desintegraciones o transformaciones espontáneas emitiendo radiaciones. La radiación se podría definir como el transporte de energía mediante ondas electromagnéticas o partículas subatómicas. Hay dos tipos de radiación: radiación ionizante y radiación no ionizante.
- La radiación ionizante tiene tanta energía que destruye los electrones de los átomos, proceso que se conoce como ionización , puede afectar a los átomos en los seres vivos, de manera que presenta un riesgo para la salud al dañar el tejido y el ADN . La radiación ionizante proviene de máquinas de rayos X, partículas cósmicas del espacio exterior y elementos radiactivos. Los elementos radiactivos emiten radiación ionizante al desintegrarse los átomos radiactivamente.
  - Partículas con masa: Alfa, beta, neutrones, protones, núcleos pesados, etc.
  - Radiación electromagnética :Rayos X y gamma de alta energía .
- La radiación no ionizante tiene suficiente energía para desplazar los átomos de una molécula o hacerlos vibrar, pero no es suficiente para eliminar los electrones de los átomos. Ejemplos de este tipo de radiación son las ondas de radio, la luz visible y las microondas.

# LA RADIATIVIDAD

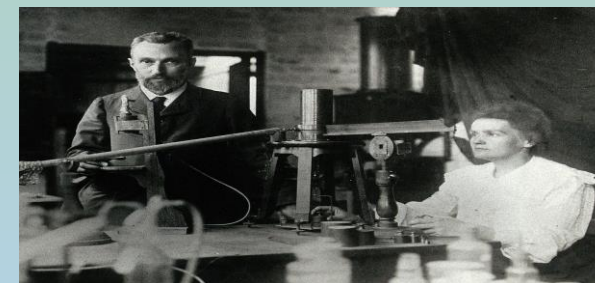
- La radiactividad fue descubierta en 1896 por los científicos franceses [Henri Becquerel](#) y [Marie Curie](#), mientras trabajaban con materiales fosforescentes. Estos materiales brillan en la oscuridad después de la exposición a la luz, y Becquerel sospechó que el brillo producido en los tubos de rayos catódicos por rayos X podría estar asociado con la fosforescencia. Envolvió una placa fotográfica en papel negro y colocó varias sales fosforescentes sobre ella. Todos los resultados fueron negativos hasta que usó sales de uranio. Las sales de uranio causaron un ennegrecimiento de la placa a pesar de estar envuelta en papel negro. A estas radiaciones se les dio el nombre de "Rayos de Becquerel". Unos años más tarde, en 1898, los científicos Marie Curie y su marido Pierre Curie investigaron otras sustancias que producían radiaciones similares y descubrieron dos nuevos elementos radiactivos: el polonio y el radio. También acuñaron el término «**radiactividad**» para describir la emisión espontánea de energía a partir de núcleos atómicos inestables.



**Antoine Henri Becquerel** fue un físico francés descubridor de la radiactividad y galardonado con el Premio Nobel de Física del año 1903 compartido con Pierre y Marie Curie.



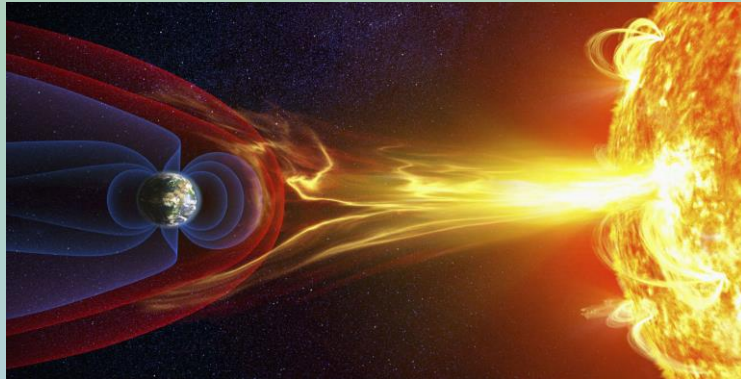
**Marie Curie** fue una física y química de origen polaco. Pionera en el campo de la radiactividad, es la primera y única persona en recibir dos premios Nobel en distintas especialidades científicas: Física y Química.



**Pierre y Marie Curie** en su laboratorio de París, antes de 1907. Demostrando el aparato experimental utilizado para detectar la ionización del aire, y por lo tanto la radiactividad, de muestras de mineral purificado que permitió su descubrimiento del radio.

# LA RADIATIVIDAD

- **Clases de radiactividad según su procedencia.**
  - **Radiactividad natural.** Se conoce como radiactividad natural a aquella que procede del Sol y del universo ,denominada radiación cósmica (formada en su mayoría por protones y en menor proporción núcleos de helio, núcleos pesados ,así como electrones y otro tipo de partículas) o procedente de la corteza terrestre denominada radiación terrestre emitida en este caso por rocas y suelo, (Gas radón).



Los **rayos cósmicos**, también llamados **radiación cósmica**, son partículas subatómicas procedentes del espacio exterior cuya energía es muy elevada debido a su gran velocidad. Se descubrieron cuando se comprobó que la conductividad eléctrica de la atmósfera terrestre se debe a la ionización causada por radiaciones de alta energía.



La **uraninita** es un mineral radiactivo de la clase de los minerales óxidos según la clasificación de Strunz, rico en uranio, siendo la principal fuente mineral de este elemento.

# LA RADIATIVIDAD

- **Radiactividad artificial.** Se conoce como radiactividad artificial a aquella que es producida por el hombre y que es utilizada en diferentes aplicaciones (Médicas, industriales etc.) Una vez que empezaron a conocerse las propiedades y la potencialidad de la radiación se fueron desarrollando sus aplicaciones, así como las técnicas para obtener materiales radiactivos artificiales. Los rayos X y gamma se utilizan en medicina para diagnosticar mediante imágenes múltiples problemas físicos. También se usan radiaciones en el tratamiento del cáncer y otras enfermedades. La industria también se beneficia de las aplicaciones de las radiaciones en técnicas de radiografía, medición industrial, esterilización de alimentos, control de plagas, etc. Además, en las centrales nucleares se provocan reacciones de fisión que liberan una gran energía en forma de radiaciones permitiendo la producción de electricidad.



Las máquinas de rayos X son equipos médicos que se utilizan para producir imágenes médicas para el diagnóstico y el tratamiento de diversas enfermedades y lesiones. Estas máquinas funcionan mediante la producción de rayos X, una forma de radiación electromagnética de alta energía que puede penetrar en el cuerpo humano y ser absorbida por los tejidos de manera diferente. **Es importante destacar que, aunque los rayos X son una herramienta valiosa en el diagnóstico y tratamiento médico, también pueden ser peligrosos si se usan en exceso.**

# LA RADIATIVIDAD

- **Clases de radiación según su intensidad.**

La transformación del núcleo hacia la estabilidad puede seguir caminos diferentes, emitiendo diferentes tipos de radiación. Los más comunes son las radiaciones  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  y neutrónica, pero pueden ser otras partículas subatómicas energéticas.

- **Radiación alfa,  $\alpha$**  Este tipo de radiación presenta carga eléctrica y tiene una masa muy elevada, por lo que interacciona con todos los átomos de la materia que atraviesa, produciendo una gran ionización específica con un escaso poder de penetración.

Pocos centímetros de aire o una hoja de papel la detienen.

Como consecuencia, las partículas  $\alpha$  no suponen riesgo de irradiación desde el exterior. Sin embargo, cuando el radionucleido que emite la radiación  $\alpha$ , se encuentra incorporado dentro del organismo, se pueden producir daños localizados muy intensos debido a la ionización específica tan grande. Por tanto, la radiación  $\alpha$  no precisa blindaje, pero la manipulación de isótopos emisores  $\alpha$  exige todas las medidas de protección que eviten su incorporación en el organismo.

# LA RADIATIVIDAD

- **Radiación beta,  $\beta$**  También posee carga eléctrica, pero tiene una masa muy escasa, por lo que es capaz de penetrar más en la materia antes de interaccionar con un átomo. Cede su energía en un espacio relativamente pequeño. Se dice que tiene una ionización específica moderada y un poder de penetración reducido. Algunos centímetros de aire o una lámina de aluminio la detienen.

El mejor blindaje contra la radiación  $\beta$  sería aquel constituido por material como aluminio o plástico, para minimizar la producción de radiación de frenado, seguido de un material que atenúe la radiación de frenado que se haya producido, este último debe ser de densidad alta, típicamente plomo.

- **Rayos gamma ( $\gamma$ ) y rayos X** Son energía electromagnética sin masa ni carga, por lo que no ionizan directamente, pero son capaces de penetrar mucho en la materia antes de interaccionar con un átomo, las radiaciones gamma proceden de la desintegración de los núcleos inestables de algunos elementos radiactivos.

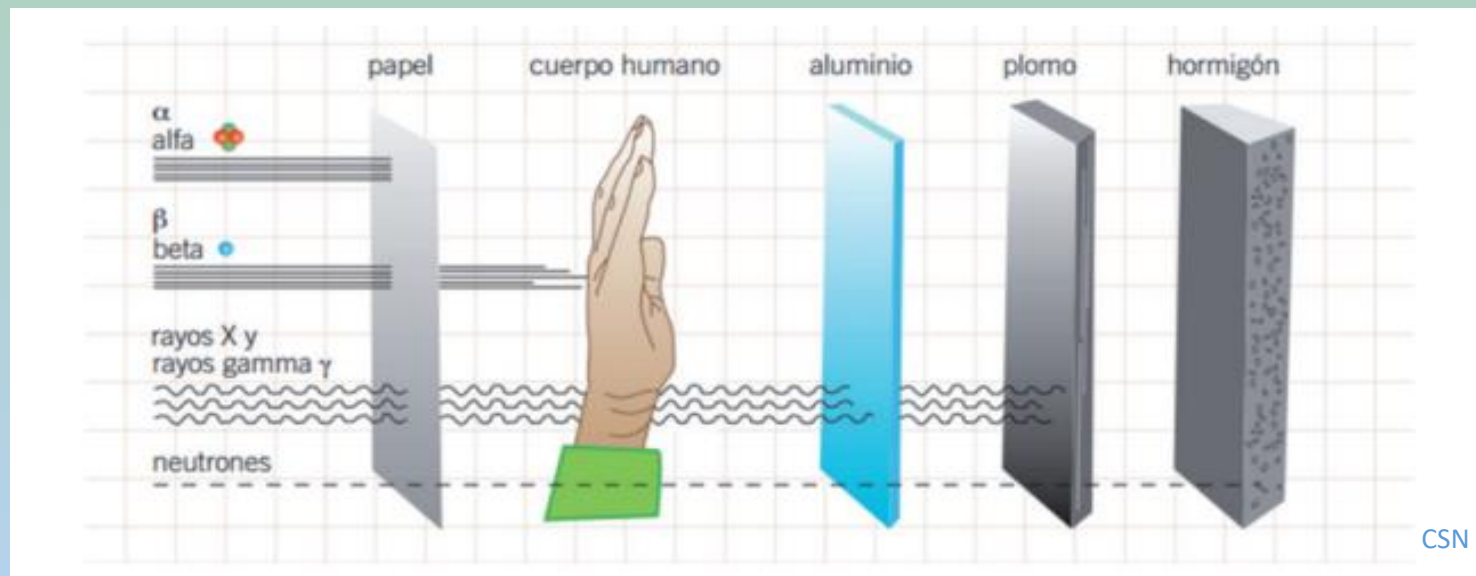
En el caso de los rayos X estos proceden de las capas externas del átomo donde se encuentran los electrones. Precisa de espesores apreciables de materia para detenerla. (lámina de plomo)

# LA RADIATIVIDAD

## - Radiación neutrónica (neutrones liberados)

Este tipo de radiación no tiene carga eléctrica y es muy penetrante, penetran fácilmente la estructura de determinados átomos provocando su división en otros elementos más pequeños, estos neutrones han de ser frenados y para ello se utilizan minerales como puede ser el cadmio o ácido bórico en disolución acuosa.

### EJEMPLO GRÁFICO DEL NIVEL DE PENETRACIÓN SEGÚN CLASES DE RADIACIÓN.



# LA RADIOACTIVIDAD

- **TIPOS DE RIESGOS RADIOLÓGICOS .**

- **Irradiación:** Irradiación externa se denomina a la exposición total o localizada a las radiaciones ionizantes procedentes de una fuente externa. El individuo sólo resulta irradiado mientras permanece en el campo de radiación de la fuente.

- **Contaminación:** Se entiende por contaminación la presencia indeseada de sustancias radiactivas en la superficie o en el interior del cuerpo humano . En este caso, el individuo se convierte en portador de la propia fuente radiactiva; y, por tanto, resulta irradiado de forma continua mientras siga portando la contaminación.

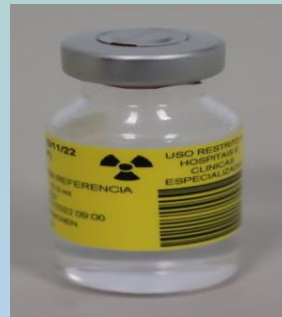
- **Tipos de contaminación.**

- Contaminación externa : Depositada en la superficie o en la piel de un cuerpo humano.

- Contaminación interna: Cuando está incorporada en el interior del cuerpo humano bien por inhalación , ingestión o penetración a través de la piel .

# LA RADIATIVIDAD

- **Fuentes radiactivas.** Las fuentes radiactivas contienen material radiactivo de un radionucleido concreto , es decir es un elemento inestable que emite radiación , esta varía en función de la aplicación para la que esta ha sido fabricada. Estas fuentes emiten radiación ionizante generalmente en forma de partículas Alfa y beta , rayos gamma o radiación neutrónica .Las fuentes radiactivas se emplean en todo el mundo , generalmente en actividades beneficiosas como la medicina , la industria o la investigación estas fuentes son pequeñas y suelen estar colocadas en dispositivos o equipos que permiten sus diferentes usos bajo unas condiciones de seguridad muy rigurosas.
- Algunos ejemplos de aplicación pueden ser la eliminación de bacterias de los alimentos , la esterilización de materiales y equipos sanitarios ,el tratamiento de enfermedades como el cáncer , cartografía de fuentes subterráneas , mediciones de integridad de estructuras mecánicas o mediciones de la densidad y humedad del suelo para proyectar construcciones.



# LA RADIATIVIDAD

- **Actividad de una fuente radiactiva.** La actividad radiactiva es una magnitud utilizada para expresar la velocidad de desintegración de una cantidad determinada de sustancia radiactiva. Se corresponde con el número de desintegraciones que sufre por unidad de tiempo y en un momento determinado, teniendo en cuenta que, a mayor actividad, mayor radiación y por ende mayor riesgo. **En los materiales radiactivos el riesgo no se asocia con la cantidad de material sino con su Actividad (Bq).**
- La unidad de medida es el becquerelio (Bq), considerándose que un becquerelio se corresponde con la desintegración de un átomo por segundo. **Esta sustituye a la anterior unidad de medida denominada Curio (Ci), a modo de comprensión véase la equivalencia entre ambas unidades:**
- **La actividad se mide en:**
- Becquerelios(Bq): 1 desintegración por segundo.
- Curios(Ci): actividad de 1 gramo de “Radio 226”.



$$1 \text{ Ci} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Bq} = 37 \text{ GBq}$$

- **Becquerelio**, también conocido como becquerel (símbolo Bq), es la unidad de medida de la radiactividad en el Sistema Internacional de Unidades (SI). Recibe su nombre en honor al físico francés Antoine Henri Becquerel, quien descubrió la radiactividad en 1896.
- **El radio-226** es un isótopo radiactivo emisor alfa, de la cadena del uranio natural.

# LA RADIOACTIVIDAD

- **Protección radiológica.** La radiación nos ha acompañado a lo largo de la evolución . A razón de ello nuestros cuerpos se han adaptado para convivir con niveles bajos de radiación a los que estamos expuestos todos los días (radiación natural o artificial ) pero demasiada radiación puede ocasionar daños en tejidos al cambiar la estructura celular y en definitiva dañar el ADN, lo que puede ocasionar problemas de salud incluso la aparición de cáncer.
- El daño que puede ocasionar la radiación depende de varios factores entre ellos:
  - El tipo de radiación.
  - La dosis recibida.
  - Tipo de exposición (externa o interna)
  - Tiempo de exposición y lugar donde se concentra la radiación.
  - Vulnerabilidad del sujeto expuesto (ancianos , bebes ,embarazadas ,enfermos)

La exposición a una gran cantidad de radiación durante un corto periodo de tiempo puede causar quemaduras en la piel , tambien puede conllevar al síndrome de radiación aguda o enfermedad por radiación que podría causar la muerte en días o semanas.

- Recuerda que los principios básicos de la protección radiológica son : **Tiempo , Distancia y Blindaje.**

# LA RADIOACTIVIDAD

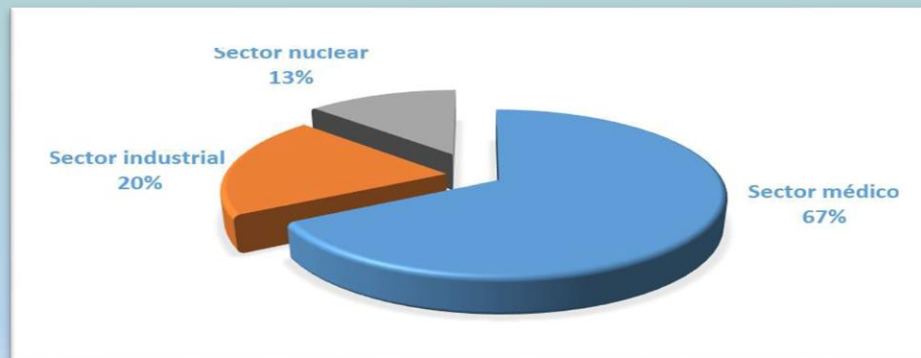
- Conocidos los riesgos inherentes a la radiación hay que protegerse de ella y el objetivo de la protección radiológica es asegurar un nivel de protección apropiado tanto para las personas como en su caso al medio. Es por eso por lo que se hace necesario establecer unas normas que garanticen la prevención de la incidencia de efectos biológicos manteniendo las dosis por debajo de los umbrales determinados y la aplicación de medidas para reducir la aparición de efectos biológicos a unos niveles que resulten aceptables . Las radiaciones no son visibles , no podemos sentirla , olerla y por ello la cercanía o proximidad a fuentes radiactivas pueden presentar riesgos de irradiación y contaminación a personas y medio ambiente.

La finalidad es proteger a los individuos que resulten más expuestos , ya sea en las áreas industriales o médicas .Para ello la dosis recibida de radiación no debe superar los límites establecidos por la normativa nacional e internacional siguiendo lo que recomienda el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) a través de la Comisión internacional de protección radiológica (ICRP).



# Transporte y legislación

- **El transporte de material radiactivo.** Las materias radiactivas como cualquier otra materia también requieren de ser transportadas desde los suministradores a las instalaciones donde serán utilizadas o en algunos casos directamente a sus destinatarios finales y su transporte se ha convertido en una actividad normalizada en nuestras carreteras si bien este tipo de transportes representan una mínima parte de los envíos, aproximadamente un 2% de los traslados de mercancías peligrosas los cuales suponen un 15% con respecto a los efectuados de cargas generales, es un transporte a tener en cuenta debido a la propia naturaleza de la mercancía .
- La mayor parte de estos transportes son de pequeñas cantidades de mercancías radiactivas , las cuales son utilizadas con fines médicos , en actividades industriales o investigación y en menor medida en envíos de fuentes con una mayor actividad utilizadas para combustible nuclear o para terapias contra el cáncer , así como los residuos generados por estas en sus distintos formatos hasta los lugares donde serán catalogados y gestionados.



- Porcentaje por cantidad y sectores de transporte de materias radiactivas sobre un promedio de 100.000 bultos radiactivos transportados. Fuente [www.csn.es](http://www.csn.es)

# Transporte y legislación





-El transporte de material radiactivo en España se encuentra regulado en una serie de reglamentos de aplicación internacional , basados en el reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA). Esta reglamentación no es exclusiva de las mercancías radiactivas , sino que además es de aplicación al transporte del resto de mercancías peligrosas que circulan por carretera , a nivel nacional la normativa a aplicar es el Real Decreto 97/2014 de 14 de febrero, que regula el transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio nacional siendo también de aplicación el acuerdo sobre el transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera en su versión enmendada, en adelante (ADR) , además de diversas instrucciones emitidas por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) con carácter obligatorio y que han de ser tenidas en cuenta por todos los intervinientes.

La diferente reglamentación no se centra únicamente en los requisitos de seguridad en controles administrativos y operacionales del transporte , sino que lo realmente hace es enfatizar en el diseño y la seguridad de los embalajes utilizados, en su señalización y en la de los vehículos que los transportan ya que las condiciones del transporte serán más exigentes al aumentar el riesgo del contenido .



# Transporte y legislación

## REGLAMENTOS DE REFERENCIA A DIFERENTES MODOS DE TRANSPORTE EN TERRITORIO NACIONAL.

- ❖ ADR para el transporte internacional por carretera. 
- ❖ IMDG para el transporte por vía marítima. 
- ❖ RID para el transporte por ferrocarril. 
- ❖ OACI/IATA para el transporte aéreo. 
- ❖ ADN para el transporte por vías navegables interiores. (No se aplica)

# Transporte y legislación

## NORMATIVA GENÉRICA APLICABLE .

- ADR 2025. (Acuerdo sobre transporte internacional de MMPP por carretera)
- Real Decreto 97/2014. (Transporte de MMPP en territorio español)
- Orden Fom/2861/2012, de 13 de diciembre. (Documento De Control)
- Ley 9/2013, de 4 de julio, LOTT. (Ley de Ordenación de Transportes Terrestres)
- Ley 15/2009 ,de 11 de noviembre. (Ley del contrato de transportes por carretera )
- Real Decreto 563/2017 de 2 de Junio. (Inspecciones en carretera y estiba de cargas)

# Transporte y legislación

## NORMATIVA “ESPECÍFICA” APLICABLE.

- Instrucción IS-34, sobre diversos criterios a aplicar en actividades relacionadas con el transporte de material radiactivo (niveles de contaminación de vehículos , acciones tras no conformidades, etc....)
- Instrucción IS-35, sobre tratamiento de las modificaciones de diseño de bultos de transporte de material radiactivo.
- Instrucción IS-38 ,sobre la formación de las personas que intervienen en los transportes de material radiactivo por carretera.
- Instrucción IS-39, en relación con el control y seguimiento de la fabricación de embalajes.
- Instrucción IS-42, en relación con los criterios de notificación de sucesos durante el transporte.
- Instrucción IS-46, sobre seguridad física durante el transporte de materiales nucleares y fuentes radiactivas. (protección contra robos , hurtos , vandalismo ,sabotajes etc.

# Transporte y legislación

## DOCUMENTOS RECOMENDADOS “GUÍAS DE SEGURIDAD”.

- GSG-06.01 Garantía de calidad.
- GSG-06.02 Programa de protección radiológica.
- GSG-06.03 Guía de ayuda para la elaboración de las disposiciones a tomar en caso de emergencia.
- GSG-06.04 Documentación para solicitar autorizaciones.
- GSG-06.05 Guía de ayuda para la aplicación de los requisitos reglamentarios sobre transporte de material radiactivo por carretera.
- GSG-06.06 Guía para la elaboración de la documentación de cumplimiento de los requisitos reglamentarios de los bultos de transporte de material radiactivo no sujetos a aprobación

# Transporte y legislación

## MANERAS DE TRANSPORTAR LAS MERCANCIAS PELIGROSAS.

- Transporte en bultos: Cuando las mercancías peligrosas transportadas se encuentran **envasadas** (botellas ,cajas , bidones etc.)
- Transporte a granel: Cuando las mercancías peligrosas transportadas **son materias sólidas u objetos no envasados** , en los vehículos ,contenedores o contenedores para granel. Este término no se aplica ni a las mercancías transportadas como bultos ,ni a las materias transportadas en cisterna.
- Transporte en cisternas: Cuando las mercancías peligrosas transportadas **son líquidos o gases sin envasar** en cisterna fija, cisterna desmontable, contenedor cisterna ,vehículos batería etc.)

- Se considera como transporte en estado líquido en el sentido de las disposiciones para las cisternas el transporte de materias sólidas en estado fundido.

# CLASIFICACIÓN DE PELIGRO.

**Clase 1** Materias y objetos explosivos

**Clase 2** Gases

**Clase 3** Líquidos inflamables

**Clase 4.1** Materias sólidas inflamables, materias autorreactivas ,materias que polimerizan y materias explosivas desensibilizadas sólidas

**Clase 4.2** Materias que pueden experimentar inflamación espontánea

**Clase 4.3** Materias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables

**Clase 5.1** Materias comburentes

**Clase 5.2** Peróxidos orgánicos

**Clase 6.1** Materias tóxicas

**Clase 6.2** Materias infecciosas

**Clase 7** Materias radiactivas

**Clase 8** Materias corrosivas

**Clase 9** Materias y objetos peligrosos diversos

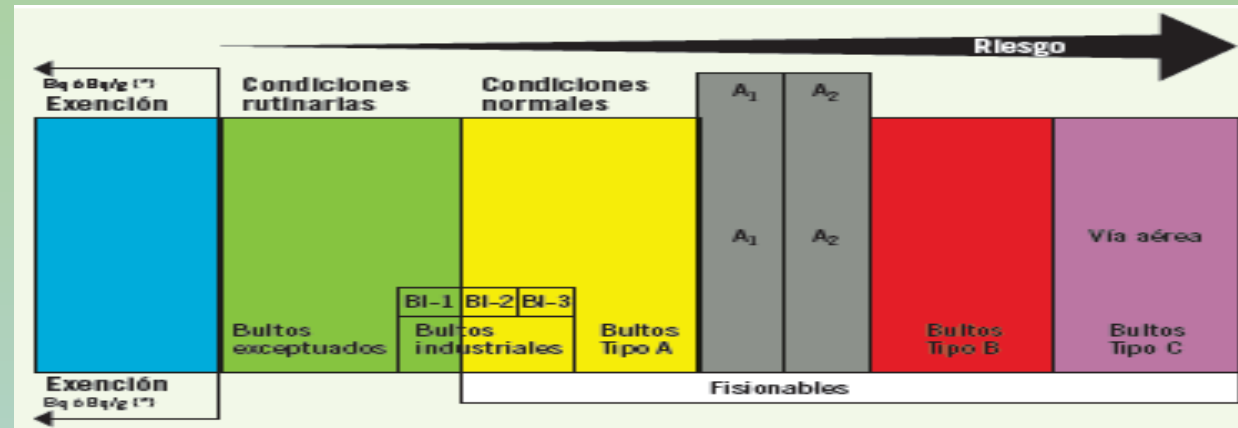


# Bultos radiactivos definición y tipos.

- **Bultos radiactivos:** En primer lugar, debemos entender que la seguridad en el transporte de mercancías radiactivas se fundamenta en la seguridad del embalaje teniendo en cuenta el concepto de bulto que es definido por el ADR como el producto final de la operación de embalaje junto con su contenido preparado para su expedición . El principal objetivo de un bulto radiactivo es la contención de la materia radiactiva dentro del embalaje para impedir así una posible dispersión y contaminación de las personas o del medio ambiente , esto se lleva a cabo a través de la resistencia mecánica del embalaje que deberá ser más o menos exigente dependiendo del riesgo del contenido.
- Durante el transporte también se habrá de comprobar y controlar la radiación externa en los bultos para prevenir el riesgo de las radiaciones y en el caso de materiales fisiónables evitar la posibilidad de una reacción en cadena (críticidad).
- Los requisitos de estos embalajes son más exigentes al aumentar el riesgo del contenido , por lo que a mayor riesgo del contenido mayores y más duras serán las condiciones que hayan de superar los bultos que serán , **condiciones rutinarias , normales (pequeñas incidencias) o accidentes .**

# Bultos radiactivos definición y tipos.

- Como ejemplo gráfico , se describen los tipos de bultos en función de las condiciones de transporte que deben soportar a partir de una determinada actividad del material  $A_1$  o  $A_2$ :



- ✓ El área en azul indica que por debajo de cierta actividad (Bq) o actividad específica (Bq/g) del material radiactivo, su transporte queda **exento** de los requisitos reglamentarios.
- ✓ En la zona verde los (bultos exceptuados e industriales tipo 1), que solo cumplirán las condiciones **rutinarias** .
- ✓ En la zona amarilla se encuentran los (bultos tipo A , industriales tipo 2 y 3) diseñados para soportar las condiciones **normales** de transporte .
- ✓ En las zonas roja y violeta (bultos tipo B y C) que deben resistir condiciones de **accidentes** graves , si el contenido es hexafluoruro de uranio o material fisionable , se generan bultos con requisitos adicionales del tipo industrial fisionable (IF) tipo A fisionable (AF) , B fisionable (BF) o C fisionable (CF)

# Bultos radiactivos definición y tipos.

- Tipos de bultos radiactivos según su contenido:

Tipo de bulto	Contenidos
Exceptuado	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fracciones de <math>A_1</math> y <math>A_2</math></li><li>- Instrumentos con dosis muy bajas en superficie</li><li>- Artículos con U ó Th natural ó U empobrecido</li><li>- Embalajes vacíos</li><li>- Menos de 0,1 kg de <math>UF_6</math></li></ul>
Industrial	<ul style="list-style-type: none"><li>- Materiales de Baja Actividad Específica (BAE): BAE-I, BAE-II ó BAE-III</li><li>- Objetos Contaminados en Superficie (OCS): OCS-I u OCS-II</li><li>- Dosis máxima a 3 m del material: 10 mSv/h</li><li>- Según la <math>A_0</math> y la contaminación se precisará un BI-1, BI-2 ó BI-3</li></ul>
Tipo A	<ul style="list-style-type: none"><li>- Materiales no BAE ni OCS con actividades inferiores a <math>A_1</math> ó <math>A_2</math></li></ul>
Tipo B	<ul style="list-style-type: none"><li>- Materiales con actividades superior a <math>A_1</math> ó <math>A_2</math></li></ul> <p>(*) No contendrán actividades superiores a las autorizadas para el diseño del bulto</p>
Tipo C (sólo transporte aéreo)	<ul style="list-style-type: none"><li>- <math>A &gt; 3000 A_1</math> ó <math>100.000 A_2</math> (material encapsulado en forma especial)</li><li>- <math>A &gt; 3000 A_2</math> (resto de materiales)</li></ul> <p>(*) No contendrán actividades superiores a las autorizadas para el diseño del bulto</p>
Fisionable	<ul style="list-style-type: none"><li>- U-233, U-235, Pu-239 y Pu-241 o sus combinaciones</li><li>- Se excluye el U natural o empobrecido no irradiado, y el U natural o empobrecido irradiado sólo en reactores térmicos</li><li>- Según características del material serán además bultos industriales, de tipo A, B, C o con <math>UF_6</math></li></ul> <p>(*) No para contenidos diferentes a los autorizados para el diseño del bulto</p>
Hexafluoruro de Uranio ( $UF_6$ )	<p>0,1 kg o más de <math>UF_6</math></p> <p>(*) No contendrán masas de <math>UF_6</math> superiores a las autorizadas para el diseño del bulto</p>

# Aprobación y notificaciones previas

- **Aprobación**. Algunos tipos de bultos requieren aprobación de diseño , estos bultos son los de (tipo B, tipo C, bultos de Hexafluoruro de Uranio y bultos para sustancias fisiónables ) en este caso la autoridad competente emitirá un certificado de aprobación .
- Dentro de los que precisan aprobación en su mayoría solo la requieren del país de origen del propio diseño B (U) o C , lo que se define como aprobación unilateral , **sin embargo, los bultos para material fisiónable requieren de aprobación multilateral** , es decir de todos los países de tránsito .
- Asimismo, el diseño de los materiales calificados como encapsulados en forma especial o de baja dispersión precisan aprobación , unilateral en el primer caso y multilateral en el segundo.
- En el caso de los bultos que no se encuentren obligados a la aprobación de diseño como pueden ser los bultos tipo (Exceptuado , industrial , y los de tipo A) no requerirán de este certificado , pero sí que el expedidor tenga en su poder y a disposición de la autoridad competente documentos que acrediten que el modelo del bulto cumple las disposiciones que le son de aplicación.

# Aprobación y notificaciones previas

- Las aprobaciones identifican los diseños de los bultos con diferentes marcas específicas que dan información sobre el país de origen del diseño y del tipo de bulto .

Ejemplo de marcas de identificación de diseño de bultos aprobados.



# Aprobación y notificaciones previas

- **Notificación.** Antes de la primera expedición de todo bulto **para el cual se exige una aprobación** del diseño por la autoridad competente, el expedidor se encargará de que la autoridad competente del país de origen de la expedición y la de cada país a través del o dentro del cual se vaya a transportar la remesa reciban copias de cada certificado extendido por la autoridad competente relativo al diseño del bulto de que se trate. (véase 5.1.5.1.4.).
- Los certificados deberán confirmar que se cumplen las disposiciones pertinentes y para las aprobaciones de diseño, asignarán una marca de identificación de esta. Los certificados de aprobación para el diseño del bulto y la autorización de aprobación de la expedición pueden combinarse en un solo certificado. Los certificados y las peticiones de certificado deberán cumplir las disposiciones del 6.4.23.
- El expedidor deberá tener en su posesión un ejemplar de cada uno de los certificados necesarios.
- Para los diseños de bultos para los cuales no se necesita un certificado de aprobación emitido por la autoridad competente, el expedidor deberá presentar al examen de la autoridad competente, si ésta lo pide, documentos demostrativos de que el diseño de bulto cumple las disposiciones aplicables.

# Aprobación y notificaciones previas

- Cuadro resumen de requisitos de notificación y aprobación .

Tipo de bulto	Aprobación de bulto	Aprobación de expedición	Notificación previa de la expedición
Exceptuado	No	No	No
Bulto Industrial	No	No	No
Tipo A	No	No	No
Tipo B(U)	Sí (unilateral) Si lleva MBD <sup>(1)</sup> , multilateral	No	Si la A > valor prefijado <sup>(4)</sup>
Tipo B(M)	Sí (multilateral)	Si la A > valor prefijado <sup>(4)</sup>	Sí
Tipo C	Sí (unilateral)	No	Si la A > valor prefijado <sup>(4)</sup>
Fisionable	Sí (multilateral)	Si $\sum$ ISC > 50 <sup>(2)</sup>	Según tipo de bulto <sup>(5)</sup>
Hexafluoruro de uranio <sup>(3)</sup> UF <sub>6</sub> (≥ 0,1 kg)	Sí (unilateral)	No	Según tipo de bulto <sup>(3)</sup>

CSN

(1) MBD: material calificado como de baja dispersión. Su diseño está sujeto a aprobación multilateral.

(2) Si Índice de Seguridad con respecto a la criticidad (ISC) es mayor de 50 en un único contenedor o en un único vehículo.

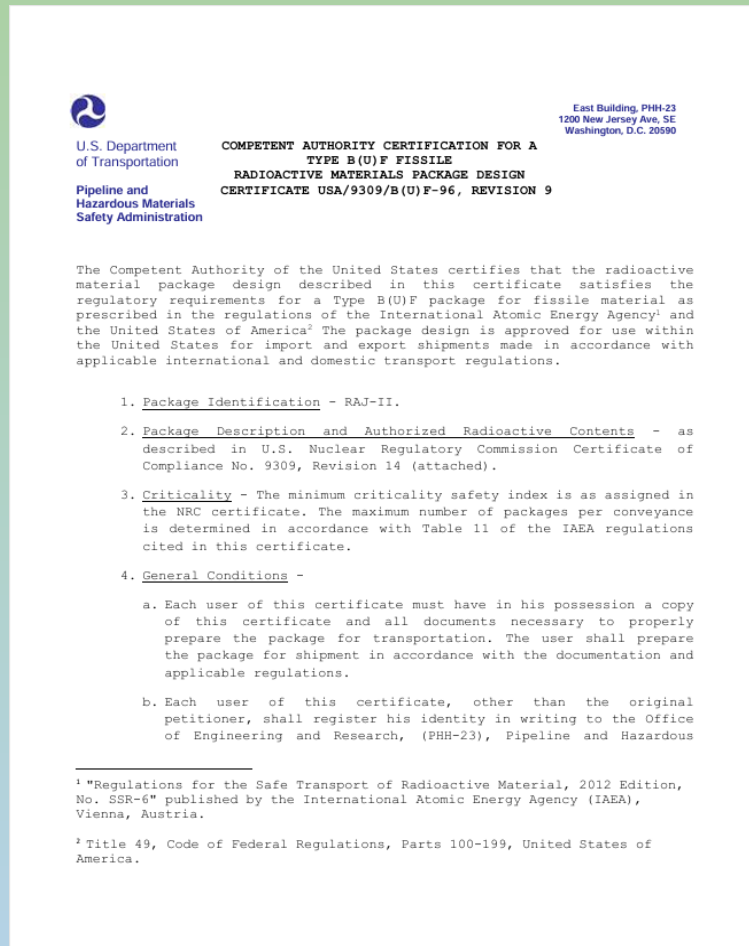
(3) Si debido al enriquecimiento del uranio se tratara de material fisionable, deberían también cumplirse los requisitos de ese tipo de bultos.


(4) Si la Actividad > 3.000 A<sub>1</sub> o 3.000 A<sub>2</sub>, según corresponda o a 1.000 TBq, rigiendo entre estos valores el que sea menor.

(5) Los bultos fisionables estarán además clasificados como bultos industriales, bultos de Tipo A, B(U), B(M), por tanto, pueden requerir la aprobación de la expedición según esos apartados.

# Aprobación y notificaciones previas

- **Certificados de aprobación de diferentes bultos radiactivos .**



 U.S. Department of Transportation  
Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration

East Building, PHH-23  
1200 New Jersey Ave, SE  
Washington, D.C. 20590

**COMPETENT AUTHORITY CERTIFICATION FOR A TYPE B(U)F FISSILE RADIOACTIVE MATERIALS PACKAGE DESIGN CERTIFICATE USA/9309/B(U)F-96, REVISION 9**

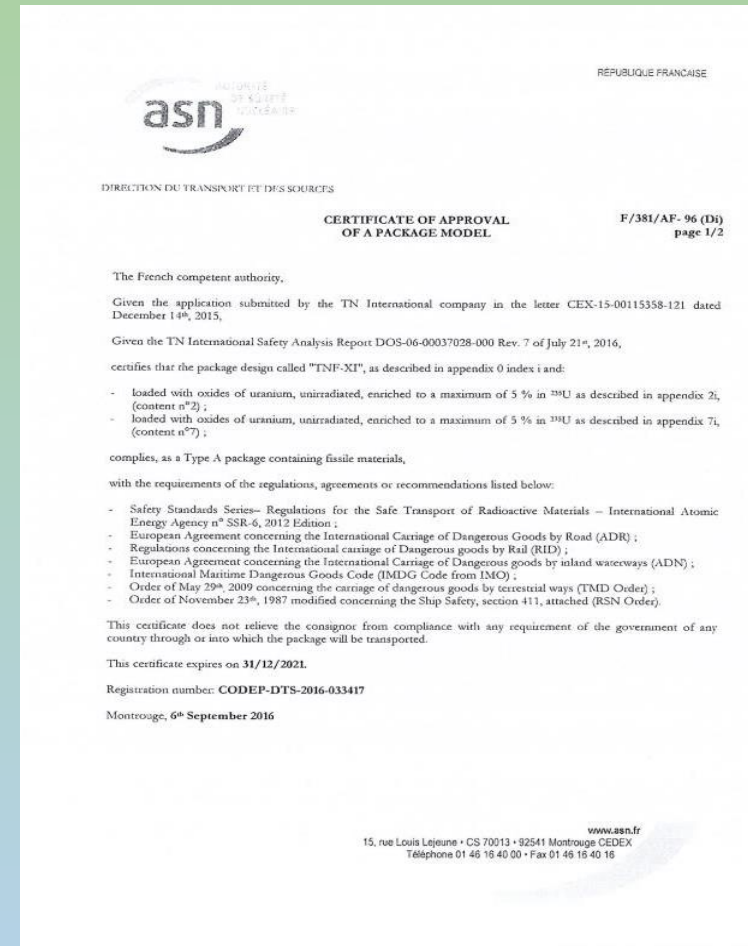
The Competent Authority of the United States certifies that the radioactive material package design described in this certificate satisfies the regulatory requirements for a Type B(U)F package for fissile material as prescribed in the regulations of the International Atomic Energy Agency<sup>1</sup> and the United States of America<sup>2</sup>. The package design is approved for use within the United States for import and export shipments made in accordance with applicable international and domestic transport regulations.


1. Package Identification - RAJ-II.
2. Package Description and Authorized Radioactive Contents - as described in U.S. Nuclear Regulatory Commission Certificate of Compliance No. 9309, Revision 14 (attached).
3. Criticality - The minimum criticality safety index is as assigned in the NRC certificate. The maximum number of packages per conveyance is determined in accordance with Table 11 of the IAEA regulations cited in this certificate.
4. General Conditions -
  - a. Each user of this certificate must have in his possession a copy of this certificate and all documents necessary to properly prepare the package for transportation. The user shall prepare the package for shipment in accordance with the documentation and applicable regulations.
  - b. Each user of this certificate, other than the original petitioner, shall register his identity in writing to the Office of Engineering and Research, (PHH-23), Pipeline and Hazardous

<sup>1</sup> "Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, 2012 Edition, No. SSR-6" published by the International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, Austria.

<sup>2</sup> Title 49, Code of Federal Regulations, Parts 100-199, United States of America.

Modelo de certificado bulto tipo B (U) F



 REPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION DU TRANSPORT ET DES SOURCES

**CERTIFICATE OF APPROVAL OF A PACKAGE MODEL** F/381/AF-96 (Di) page 1/2

The French competent authority,

Given the application submitted by the TN International company in the letter CEX-15-00115358-121 dated December 14<sup>th</sup>, 2015,

Given the TN International Safety Analysis Report DOS-06-00037028-000 Rev. 7 of July 21<sup>st</sup>, 2016,

certifies that the package design called "TNF-XI", as described in appendix 0 index i and:

- loaded with oxides of uranium, unirradiated, enriched to a maximum of 5 % in <sup>235</sup>U as described in appendix 2i, (content n°2) ;
- loaded with oxides of uranium, unirradiated, enriched to a maximum of 5 % in <sup>238</sup>U as described in appendix 7i, (content n°7) ;

complies, as a Type A package containing fissile materials,

with the requirements of the regulations, agreements or recommendations listed below:


- Safety Standards Series- Regulations for the Safe Transport of Radioactive Materials - International Atomic Energy Agency n° SSR-6, 2012 Edition ;
- European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR) ;
- Regulations concerning the International carriage of Dangerous goods by Rail (RID) ;
- European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous goods by inland waterways (ADN) ;
- International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code from IMO) ;
- Order of May 29<sup>th</sup>, 2009 concerning the carriage of dangerous goods by terrestrial ways (TMD Order) ;
- Order of November 23<sup>rd</sup>, 1987 modified concerning the Ship Safety, section 411, attached (RSN Order).

This certificate does not relieve the consignee from compliance with any requirement of the government of any country through or into which the package will be transported.

This certificate expires on **31/12/2021**.

Registration number: **CODEP-DTS-2016-033417**

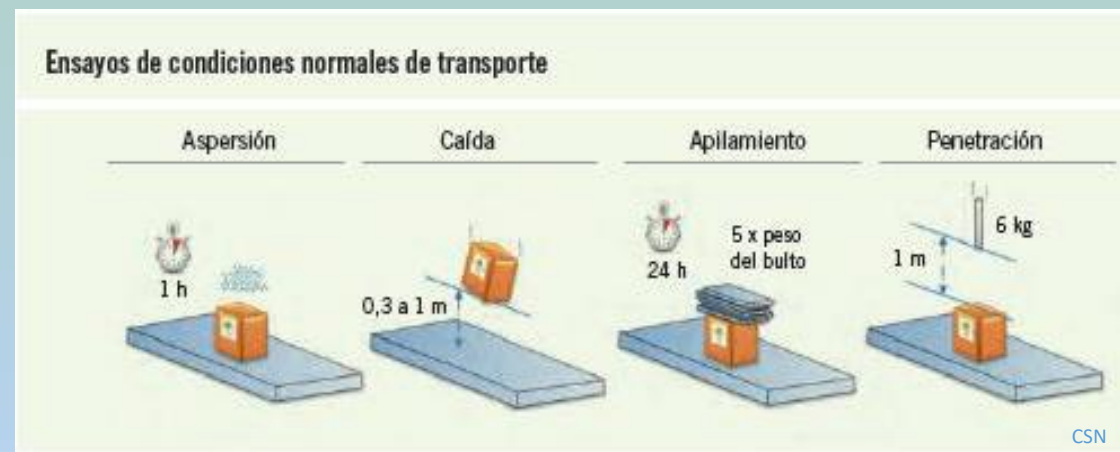
MontroUGE, 6<sup>th</sup> September 2016

 [www.asn.fr](http://www.asn.fr)  
15, rue Louis Lejeune • CS 70013 • 92541 MontroUGE CEDEX  
Téléphone 01 46 16 40 00 • Fax 01 46 16 40 16

Modelo de certificado bulto tipo A fisionable.

# Pruebas y ensayos de bultos

- **Ensayo de los bultos** : Salvo para los tipos de bultos exceptuados e industriales tipo 1 , el resto de los tipos de bulto han de ser sometidos a diferentes tipos de ensayo, los requisitos que han de cumplir estos ensayos son más restrictivos a medida que aumentan los riesgos del contenido del bulto y las condiciones de transporte que han de soportar. Los ensayos se llevan a cabo sobre un prototipo que ha sido verificado previamente para comprobar que este se ajusta a las especificaciones de diseño y que carece de defectos de fabricación o deterioro. Una vez finalizada la prueba se analiza el estado del bulto y se hacen una serie de comprobaciones para verificar si se han superado los criterios de aceptación definidos reglamentariamente. Estos ensayos simulan condiciones normales de transporte ,que incluyen pequeñas caídas o golpes , apilamientos , lluvia etc.
  - Estos ensayos son los que deben superar los bultos **tipo industriales 2 y 3 y los del tipo A.**

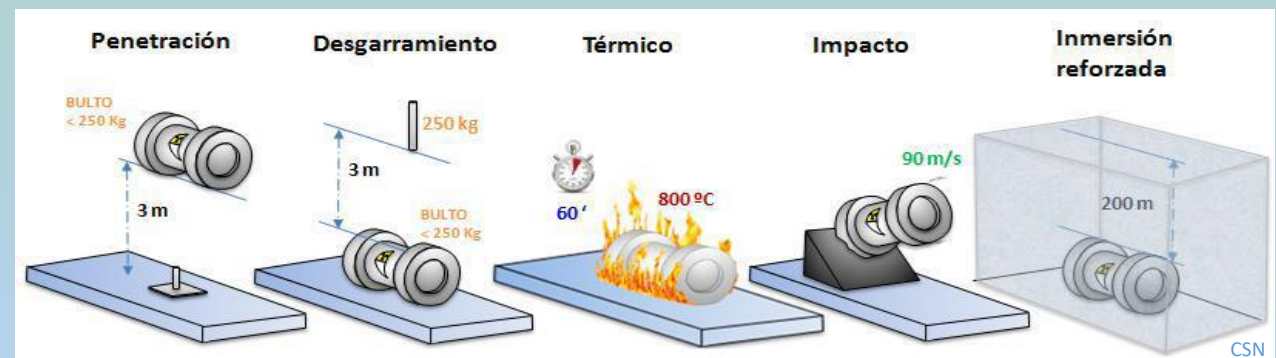


# Pruebas y ensayos de bultos

- **A Los bultos de tipo B** además de a los ensayos anteriores se les somete a otros más severos que simulan accidentes graves , tales como caídas desde grandes alturas , perforaciones , aplastamientos , ensayos de tipo térmico como incendios y de inmersión en agua para comprobar su estanqueidad.



- **Para los bultos tipo C** , aquellos para el transporte aéreo los ensayos son todavía más severos pues han de simular accidentes aéreos .



# Pruebas y ensayos de bultos

- En el caso de bultos para **materiales fisionables** , los ensayos serán los mismos que para los bultos tipo B con el fin de demostrar que tras ellos se mantienen las condiciones de subcriticidad y en el caso de que se pretenda aprobarlos para transporte aéreo habrán de superar las pruebas y ensayos para los bultos tipo C , considerando el accidente aéreo .
- Aquellos bultos para el transporte de **hexafluoruro de uranio** además cumplir los requisitos correspondientes a los tipos para transportar material radiactivo (A , industrial , B o C) , deberán superar un ensayo hidráulico , y térmico y además si es fisionable deberá cumplir los requisitos de estos.



- **RECUERDA** . La seguridad está basada en el diseño del propio bulto y por ello la mayoría de las expediciones no precisan de autorización previa y ni tan siquiera de notificación . Solo algunos casos de transporte de material fisionable precisan de autorización y solo los bultos tipo B(U) y C que superen una determinada actividad de material radiactivo, así como los B (M), precisarán de la autorización previa.

# Clases y usos de los bultos.

- **Bulto exceptuado:** Son bultos que al contener pequeñas cantidades de materias radiactivas son fabricados para soportar únicamente condiciones rutinarias del transporte , estos bultos normalmente contienen productos de consumo o destinados a diagnósticos médicos (Detectores de humo , radiofármacos , muestras para investigación ) por lo que su transporte se encuentra exceptuado de cumplir la mayoría de los requisitos.
- Contenido:
  - Material no fisionable en cantidades limitadas (fracciones de  $A_1 / A_2$  ) .
  - Instrumentos o artículos que: Incluyan material radiactivo como parte integrante o lo contengan en cantidad limitada (fracciones de  $A_1 / A_2$ ), y tengan un nivel de radiación a 10 cm de la superficie inferior a 0,1 mSv/h.
  - Artículos manufacturados con Uranio natural o empobrecido y Torio natural.
  - Embalajes vacíos, con unos niveles de contaminación bajos en el interior.
  - Hexafluoruro de uranio, en cantidades inferiores a 0,1 kg.

# Clases y usos de los bultos.

- Requisitos del bulto:
  - Requisitos generales a todos los bultos: fácil manipulación, posibilidad de sujeción, fácil descontaminación, materiales compatibles.
  - Quedan exceptuados de casi todos los requisitos, incluidos la mayoría de los de señalización y documentación. **El nivel de radiación en la superficie externa no debe pasar de 5  $\mu$ Sv/h.**
  - No se requiere la aprobación del bulto por una autoridad competente.



- Aunque es habitual ver este tipo de marca en los bultos exceptuados, esta marca no es obligatoria al no ser requerida por el ADR.
- Los bultos radiactivos exceptuados tampoco requieren de etiquetas de peligro.

# Clases y usos de los bultos.

- **Bultos industriales:** Se utilizan para transporte de materiales de baja actividad específica BAE y para objetos contaminados superficialmente OCS. Son bultos tipo 1 (BI-1) son diseñados para soportar condiciones rutinarias del transporte como los exceptuados, pero estos tienen mayores requisitos respecto de señalización y de documentación que los anteriores. Bultos tipo 2 (BI-2) son como los de tipo B1, con la salvedad de que estos tienen que cumplir además dos ensayos, caída libre y apilamiento. Bultos tipo 3 (BI-3) que además deben cumplir ensayos adicionales en este caso aspersion con agua y penetración, estos ensayos se realizan para simular las condiciones normales del transporte, pequeñas caídas, golpes, apilamiento, lluvia etc.
- Contenido:
  - Materiales de baja actividad específica (BAE/LSA).
  - Material radiactivo distribuido en grandes cantidades de material no radiactivo en concentraciones muy bajas (residuos o minerales y concentrados).
  - Existen tres tipos de material de baja actividad específica: BAE-I, BAE-II y BAE-III
  - Existen dos tipos de objetos contaminados superficialmente (OCS/SCO) los fisionables y no fisionables, se tratará de papeles, guantes, ropa, herramientas, equipamientos, tuberías, que, no siendo radiactivos, están contaminados en la superficie.

# Clases y usos de los bultos.

- Requisitos Radiológicos:
  - El contenido se limita a que el nivel de radiación a 3m del material sin blindaje sea menor o igual a 10 mSv/h
  - Según el tipo de BAE u OCS se utilizará un tipo u otro de Bulto Industrial.



Imagen Bulto industrial BI-3 “Residuos”.



Imagen OCS/SCO , “Guantes , ropa etc”.

# Clases y usos de los bultos.

- **Bultos tipo A:** Estos bultos se diseñan para transportar pequeñas cantidades de materias radiactivas de modo seguro, que no pueden ser calificadas como BAE u OCS. Su contenido está limitado a unos valores máximos de ( $A_1$  ó  $A_2$ ), lo que hace que en caso de pérdida del blindaje los riesgos de contaminación o irradiación sean relativamente bajos .
- Estos bultos son utilizados en gran medida para el transporte de radiofármacos y fuentes radiactivas para el sector industrial.
- Contenido.
  - Todo material radiactivo que no se pueda llevar en bultos exceptuados industriales, y que tenga una actividad inferior a ( $A_1$  ó  $A_2$ ) .
  - Bultos Tipo A , en forma no especial o en forma especial (fisionable o no fisionable )

# Clases y usos de los bultos.

- Requisitos.

- El bulto tiene que demostrar que, además de cumplir con las condiciones generales, debe superar los ensayos de las condiciones normales de transporte (similares a los BI-3).
- Si contienen líquidos o gases además prueba de caída desde 9 metros , disponer material absorbente y contención secundaria.
- Si el bulto es fisionable deberá cumplir los requisitos exigidos a los bultos de material fisionable.



Bulto tipo A .Porta viales



Bulto tipo A

# Clases y usos de los bultos.

- **Bultos tipo B:** Los bultos tipo B son utilizados para transportar materiales radiactivos con actividad superior a ( $A_1$  y  $A_2$ ), estos están sometidos a pruebas para resistir accidentes y para ello son sometidos a pruebas más específicas que simulan accidentes graves. Este tipo de bultos se suele utilizar para transportar fuentes radiactivas con alta actividad, fuentes que son empleadas en radioterapia, esterilización de material quirúrgico o para fuentes utilizadas en gammagrafía (detección de defectos en estructuras y soldaduras). Pueden ser utilizados para el transporte de residuos de alta actividad no fisionables o para el transporte de fuentes radiactivas con alta actividad fuera de uso procedentes de instalaciones radiactivas.
- Contenido.
  - Actividad mayor de ( $A_1$  ó  $A_2$ ).
  - El valor máximo se fija en el certificado de aprobación
- Tipos de Bultos: Bultos Tipo B
  - Los bultos de tipo B, requieren para su diseño aprobación previa de la autoridad competente.
    - B(U): aprobación unilateral
    - B(M): aprobación multilateral (ciertas desviaciones frente a los requisitos de un B(U)).

# Clases y usos de los bultos.

- Requisitos.
  - Demostración de los requisitos de mayor integridad estructural, mayor capacidad de contención, mayor resistencia a temperatura elevada.
  - Cumplimiento con los ensayos de condiciones normales y condiciones de accidente.
  - Si el bulto contiene material fisionable cumplirá los requisitos de bultos fisionables.



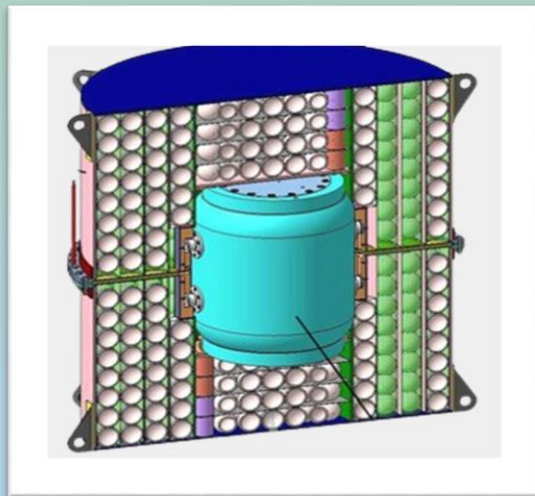
Bulto tipo -B(U)



Bulto tipo B /Gammógrafo

# Clases y usos de los bultos.

- **Bultos tipo C:** Se utilizan para el transporte por vía aérea de actividades muy altas de material radiactivo. Tienen que superar ensayos más exigentes que los bultos de tipo B, ya que estos consideran el accidente aéreo.
- Contenido.
  - Contenidos superiores a 3000 A<sub>2</sub> (salvo en algunas excepciones).
  - Son esencialmente bultos tipo B, pero diseñados para transportarlos por vía aérea.



Diseño de bulto tipo C



Preparación de bulto tipo C

# Clases y usos de los bultos.

- Requisitos del Bulto.
  - Si el bulto es fisionable deberá cumplir los requisitos exigidos a los bultos de material fisionable.
  - El concepto de diseño de estos embalajes es similar al del tipo B, pero con materiales y espesores que le dan una mayor resistencia mecánica y con sistemas de cierre que aseguran aún más la contención. El diseño también precisa de aprobación previa.



Transporte de bulto tipo C



Transbordo de Bulto tipo C

# Clases y usos de los bultos.

- **Bultos para transporte de materiales fisionables** : El material fisionable es aquel que tiene un riesgo adicional en el que se puede producir una reacción nuclear en cadena auto sostenida lo que es denominado (criticidad). Lo que define el tipo de bulto a utilizar es la característica radiológica del material radiactivo, mientras que su característica fisionable requiere evaluaciones y controles específicos , los ensayos a los que se someten deben demostrar que el contenido fisionable en caso de accidente no alcanzará nunca la criticidad .El diseño de estos bultos requieren tambien aprobación.
- Contenido.
  - Material fisionable considerado como no exceptuado .
  - Dependiendo del valor de actividad, pueden ser Bultos Industriales, Tipo A, B o C.
- El Plutonio-239 puede absorber neutrones y fisionarse. La imagen muestra plutonio de alta pureza (99,96%) utilizado en la fabricación de armamento nuclear.



# Clases y usos de los bultos.

- Requisitos del Bulto.
  - Se requiere la aprobación del bulto por una autoridad competente.
  - Deben cumplir, independientemente del tipo de bulto, las condiciones rutinarias de transporte, los ensayos de condiciones normales, y los ensayos de condiciones accidentales.
  - Los criterios de aceptación específicos de los materiales fisiónables es que en ninguna condición se pueda producir una reacción en cadena (análisis de criticidad).



Bulto materia fisionable



Bulto materia fisionable

# Clases y usos de los bultos.

- **Bultos para hexafluoruro de uranio** : El hexafluoruro de uranio es un material radiactivo y además reacciona con el agua y el vapor de agua del aire formando un compuesto muy tóxico y corrosivo , por lo que este tipo de bultos han de cumplir unos requisitos adicionales para asegurar y cubrir estos riesgos. Si el hexafluoruro cumple las características y se clasifica como materia fisionable , en ese caso el bulto deberá ajustarse a los requisitos aplicables exigidos anteriormente .
- El hexafluoruro de uranio se utiliza para la separación de isótopos de uranio por el método de difusión de gas o por medio de ultracentrífugas de gas. Es el idóneo para este propósito porque, a diferencia de la mayoría de los demás compuestos de uranio, puede convertirse fácilmente en fase gaseosa y porque el flúor es un elemento puro: sólo existe un isótopo de flúor ( $^{19}\text{F}$ ) en la naturaleza; todos los átomos de flúor naturales tienen exactamente la misma masa atómica.



Bulto para Hexafluoruro de uranio (UF6)



Bultos de Hexafluoruro de uranio (UF6)

# Señalización de los bultos.

- **Las materias radiactivas** transportadas en bultos , sobreembalajes y contenedores , **se clasifican en tres categorías** que varían en función de los niveles de radiación que se midan en la superficie del bulto y a un metro de ella . A este último valor se le denomina índice de transporte (IT) siendo este un número asignado a un bulto ,sobreembalaje o contenedor o a un (BAE -I) o (OCS-I) sin embalar que nos informa de la tasa de dosis máxima a un metro de la superficie del bulto lo que nos ayuda a controlar la exposición a la radiación.

Índice de transporte TI (IT)	Intensidad máxima de radiación en cualquier punto de la superficie externa	Categoría
0 <sup>a</sup>	Sin sobrepasar los 0,005 mSv/h	BLANCA
Más de 0 pero no más de 1 <sup>a</sup>	Más de 0,005 mSv/h pero no más de 0,5 mSv/h	II-AMARILLA
Más de 1 pero no más 10	Más de 0,5 mSv/h pero no más de 2 mSv/h	III-AMARILLA
Más de 10	Más de 2 mSv/h pero no más de 10 mSv/h	III-AMARILLA <sup>b</sup>



a) Si el índice de transporte no supera el valor de 0,05 se podrá redondear a 0.

b) Estos bultos deben transportarse en la modalidad de uso exclusivo , es decir que el transporte se realiza por parte de un remitente , quedando todas las operaciones tanto iniciales , intermedias y finales de carga y descarga realizadas sean efectuadas de conformidad con las instrucciones del remitente o destinatario si es requerido.



- En un bulto o sobreembalaje para saber su categoría debemos calcular el índice de transporte y medir el máximo de radiación en superficie , en el caso de que utilizando estos métodos nos den categorías distintas se optará por clasificarlo en la categoría más alta , siendo la I-BLANCA la más baja .

# Señalización de los bultos.

- **Etiquetado de bultos** :Una vez clasificados los bultos , **salvo los bultos exceptuados** , estos deberán ser etiquetados en función de los niveles de radiación que se midan en la superficie del bulto y a un metro de ella ,con las etiquetas siguientes:



Nº7A

Categoría amarilla I



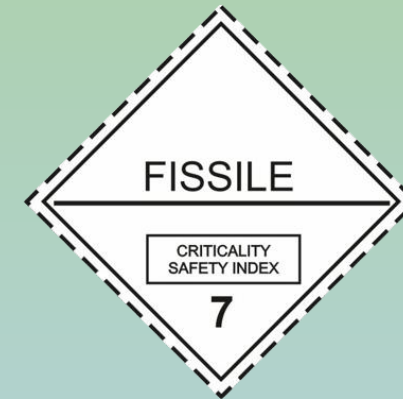
Nº7B

Categoría amarilla II



Nº7C

Categoría amarilla III



Nº7E

Mat. Fisionable.

- Estas etiquetas además de informarnos del contenido del bulto nos informan del riesgo de irradiación externa en su proximidad .

# Señalización de los bultos.

- Para cada materia u objeto mencionado en la tabla A del capítulo 3.2 ,se aplicarán las etiquetas indicadas en la columna (5) a menos que se haya previsto otra cosa por una disposición especial en la columna (6). véase 5.2.2.2 (**color, forma y dimensiones mínimas** ).Las etiquetas podrán ser reemplazadas por marcas de peligro indelebles que correspondan exactamente a los modelos dispuestos.
- Salvo lo dispuesto en el 5.2.2.2.1.2 (botellas de gases) las etiquetas se aplicarán en la misma superficie del bulto si las dimensiones del bulto lo permiten , **para la clase 7 cerca de la indicación de la designación oficial de transporte** . Si el bulto fuese demasiado pequeño o de forma irregular la etiqueta/s podrán atarse por medio de un cordón , cinta o similar.
- Todos los bultos (Industriales , A, B y C) , salvo exceptuados deben llevar etiquetas en ambos lados opuestos de su superficie , **salvo en el caso de contenedores o cisternas que habrán de colocarse en sus cuatro lados**. Además, cada embalaje , sobreembalaje y contenedor que contenga materias fisionables distintas de las exceptuadas llevara la etiqueta correspondiente (7E) al lado y en las mismas condiciones que las anteriores.



# Señalización de los bultos.

- La etiqueta de color blanco 7A , nos indica que el riesgo de irradiación es muy bajo y que no precisa de medidas especiales en la manipulación del bulto ya que a un metro de su superficie el nivel de radiación es prácticamente 0. El color amarillo en la etiqueta nos informa de que ya se pueden recibir ciertas dosis al manipular o estar próximo al bulto por lo que habría que reducir el tiempo de manipulación del bulto al mínimo. También hay que tener en cuenta que el aumento de las barras rojas que figuran en las etiquetas va asociado al incremento de los niveles de radiación , por lo que una etiqueta con tres barras rojas ofrece un riesgo de irradiación mayor que una que tiene dos.
- Además, si el bulto es fisiónable **no exceptuado** se debe utilizar la etiqueta para el índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC) modelo 7E ,siendo este el número que se utiliza para controlar la acumulación de bultos , sobreembalaje o contenedores de sustancias fisiónables , al objeto de evitar la criticidad durante el transporte y almacenamiento en tránsito.
- Se colocarán de manera que no queden tapadas ni cubiertas por una parte o elemento cualquiera del embalaje o por cualquier otra etiqueta o marca ,**cuando sean necesarias mas de una etiqueta se colocarán una al lado de la otra.**

• Todas las etiquetas deberán soportar la exposición a la intemperie sin degradación apreciable.

# Señalización de los bultos.

- Las etiquetas conformes a los modelos N<sup>o</sup> 7A ,7B, 7C llevarán las informaciones siguientes :
  - **Contenido**: Salvo para materias LSA-I (BAE-I) que solo es necesaria la mención (LSA-I), el nombre o nombres de los radionucleidos , utilizando los símbolos que correspondan , cuando se traten de mezclas de radionucleidos se deberá enumerar el radionucleido o radionucleidos más restrictivos. La categoría LSA (BAE) o de ( OCS) deberá indicarse a continuación del nombre o nombres de los radionucleidos utilizándose las menciones (LSA-II , LSA-III) u (OCS-I , OCS-II).
  - **Actividad**: La actividad del contenido radiactivo **expresada en becquerelios (Bq)** con la unidad y símbolo apropiado .
  - **Índice de transporte (IT)**: Índice de transporte determinado como se indicó anteriormente.
- Para los embalajes y los contenedores los epígrafes referidos a contenido y actividad , deberán dar los valores anteriormente definidos **sumando la totalidad del contenido del sobreembalaje o contenedor** , a menos que en las etiquetas figuren los epígrafes “ ver carta de porte , “Si se requiere la etiqueta modelo 7E , esta llevará el índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC) indicado en el certificado de aprobación expedido por la autoridad competente o especificado en el diseño del bulto. En caso de sobreembalaje o contenedor la suma de los índices de seguridad de todos los bultos que contengan.

# Señalización de los bultos.

- Ejemplo de la información que aporta la etiqueta.



Categoría II amarilla.  
Radionucleído : Cesio 137.  
Actividad : 31.08 Gigabecquerelios (GBq )  
Índice de transporte : 0,3



# Señalización de los bultos.

- **Marcado de bultos** : Además de las etiquetas también en el exterior de los bultos debe existir un marcado , dando información sobre el remitente o el destinatario o sobre ambos , se incluirá el número de las naciones unidas precedido de las letras UN y la denominación de la materia .
- véase 5.2.1.7 para la información específica a figurar según tipo de bulto.
- Otra marca que debe figurar es el peso bruto , **siempre que este sea superior a 50kg** y el tipo de bulto o la marca de identificación asignada si ha requerido aprobación previa.
- Para los bultos tipo B (U) , B(M) y C además deben llevar el símbolo del trébol indicativo de radiactividad en la superficie externa del recipiente exterior , resistente al fuego y al agua de alguna manera visible , grabado , estampado o reproducido por cualquier otro medio de forma que resista al fuego y al agua.



- Téngase en cuenta que los bultos exceptuados solo precisan de que en su exterior se identifique el número de Naciones unidas y el expedidor o destinatario o ambos, aunque aparte de contar con estas menciones externamente, al ser abiertos deben mostrar en su interior la indicación de “radiactivo” .

# Señalización de los bultos.

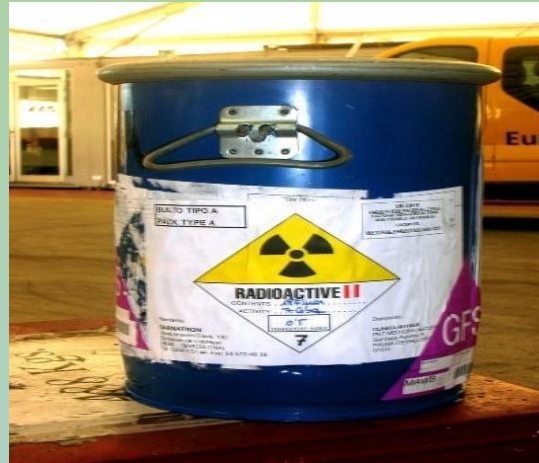
- Resumen del mercado de bultos radiactivos .

Marca	Tipo de bulto					
	Exceptuado	Industrial	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Fisionables
Expedidor y/o destinatario	•	•	•	•	•	•
Nº UN	•	•	•	•	•	•
Descripción de la materia según UN		•	•	•	•	•
Tipo de bulto		•	•	•	•	•
Código del país de origen del diseño		• (salvo BI-1)	•	•	•	•
Nombre del fabricante u otra identificación definida por la autoridad competente		• (salvo BI-1)	•	•	•	•
Peso bruto admisible si es mayor de 50 Kg	•	•	•	•	•	•
Marca de identificación dada en el certificado de aprobación				•	•	•
Número de serie				•	•	•
Trébol ☛				•	•	•

- Los espacios marcados con un “**punto**” nos indican la obligatoriedad de cumplir con los requisitos establecidos.

# Señalización de los bultos.

- **Ejemplo de bultos marcados y etiquetados.** (fotografías tomadas de inspección ,CSN, OIEA)



# Señalización de los vehículos.



- **Señalización** : Los vehículos han de estar señalizados , ya que advierten al resto de usuarios de la presencia de materia o materias radiactivas. Cuando se transportan mercancías radiactivas **distintas de los bultos exceptuados y de los pequeños contenedores** . Las placas-etiquetas corresponderán a las etiquetas prescritas en la columna (5) y en su caso, la columna (6) de la tabla A y serán conforme a las especificaciones de 5.3.1.7. Las placas etiquetas deberán figurar sobre un fondo de color que ofrezca un buen contraste o ir rodeadas de un borde de trazo continuo o discontinuo. **Deberán ser resistentes a la intemperie y garantizar una señalización que dure todo el transporte.** La placa /etiqueta deberá tener 250mm por 250 mm como mínimo (25ctm x 25ctm)
- Para las cisternas cuya capacidad no sobrepase los 3 m<sup>3</sup> y para los pequeños contenedores las placas /etiquetas podrán ser reemplazadas por “etiquetas”, **si estas etiquetas no son visibles desde el exterior del vehículo las placas/etiquetas deberán colocarse en ambos laterales y en la parte trasera del vehículo .**



- Si el tamaño y la construcción del vehículo son tales que la superficie disponible es insuficiente para fijar placas/etiquetas las dimensiones pueden ser reducidas a 10 x10 ctms.

# Señalización de los vehículos.

- Cuando sea necesario fijar en los vehículos , contenedores ,CGEM , contenedores cisterna o cisternas portátiles al mismo tiempo etiquetas (bultos) y placas /etiquetas de la clase 7 , **será posible fijar únicamente las etiquetas “ampliadas” correspondientes a los modelos de etiquetas 7A, 7B o 7C ,** que realizarán una doble función de las etiquetas dispuestas y de las placas/etiquetas del modelo 7D .



Etiqueta 7C, visible fijada en un contenedor

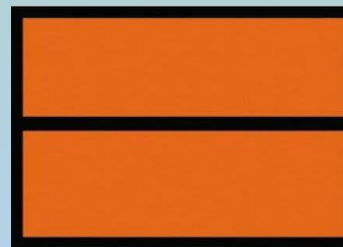
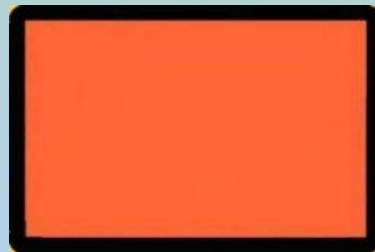


Vehículo con placas/etiquetas 7D

- **En resumen** , si las etiquetas que se han colocado en los elementos enumerados ( vehículos , contenedores , CGEM, contenedores cisterna o cisternas portátiles ) son visibles desde el exterior , estas, podrán sustituir a la placa/etiqueta 7D .

# Señalización de los vehículos.

- Disposiciones generales relativas al Panel naranja. Los paneles naranja deben ser retroreflectantes y deberán tener una base de 40 cm. y una altura de 30 cm ,llevarán un ribete negro de 15 mm. El material utilizado debe ser resistente a la intemperie y garantizar una señalización duradera. El panel no deberá separarse de su fijación después de un incendio de una duración de 15 minutos. Permanecerá fijado sea cual sea la orientación del vehículo. Los paneles naranjas pueden presentar en el medio una línea horizontal con una anchura de 15 mm.
- Si el tamaño y la construcción del vehículo son tales que la superficie disponible sea insuficiente para fijar estos paneles naranjas, sus dimensiones podrán ser reducidas hasta un mínimo de 300 mm. para la base, 120 mm. para la altura y 10 mm. para el reborde negro. En ese caso los dos paneles naranja descritos en el 5.3.2.1.1 pueden tener dimensiones diferentes dentro de los límites prescritos.



# Señalización de los vehículos.

- Las unidades de transporte que lleven mercancías peligrosas llevarán , dispuestos en un plano vertical ,dos paneles rectangulares de color naranja .Se fijará uno en la parte delantera de la unidad de transporte y el otro en la parte trasera ,perpendicularmente al eje longitudinal de esta. Habrán de ser bien visibles . **En el caso de que se separe un remolque que contiene mercancías peligrosas de su vehículo portador durante el transporte de mercancías peligrosas, el panel naranja deberá permanecer unido a la parte trasera del remolque.**
- El número de identificación de peligro y el número ONU deberán estar constituidos por cifras negras de 10 cm. de altura y de 15 mm. de espesor. El número de identificación del peligro deberá inscribirse en la parte superior del panel y el número ONU en la parte inferior; estarán separados por una línea negra horizontal de 15 mm. de espesor que atraviese el panel a media altura (véase 5.3.2.2.3). **El número de identificación de peligro y el número ONU deberán ser indelebles y permanecer visibles después de un incendio de una duración de 15 minutos.**



- **Como norma general** el transporte de mercancías radiactivas en bultos no requiere de números en los paneles **excepto** cuando se transporten mercancías radiactivas bajo la modalidad de **“uso exclusivo”**.

# Señalización de los vehículos.

- Si el número de identificación de peligro está indicado en la columna (20) de la Tabla A del capítulo 3.2, los vehículos, los contenedores y los contenedores para granel que transporten materias sólidas o los objetos no embalados **o materias radiactivas embaladas portando un solo n<sup>o</sup> ONU para ser transportadas bajo uso exclusivo en ausencia de otras mercancías peligrosas** deberán además llevar, sobre los costados de cada vehículo, de cada contenedor o de cada contenedor para granel, paralelamente al eje longitudinal del vehículo, de manera claramente visible, paneles de color naranja idénticos a los prescritos en 5.3.2.1.1. Estos paneles naranja deberán ir provistos de los números de identificación de peligro y el número ONU dispuestos respectivamente en las columnas (20) y (1) de la Tabla A del capítulo 3.2, para cada una de las materias transportadas a granel en el vehículo, en el contenedor o en el contenedor para granel o para materias radiactivas embaladas cuando están destinadas a ser transportadas bajo uso exclusivo en el vehículo o en el contenedor.
- Si los paneles naranja colocados en los contenedores, los contenedores para granel, contenedores cisterna, CGEM o cisternas portátiles no son bien visibles desde el exterior del vehículo portador, los mismos paneles deberán además colocarse en los dos costados laterales del vehículo. **No será necesario aplicar este apartado a los vehículos que transporten contenedores para el transporte a granel, cisternas y CGEM con una capacidad máxima de 3 000 litros.**

# Señalización de los vehículos.

- Para las unidades de transporte que transporten **solamente una materia peligrosa y ninguna materia no peligrosa**, los paneles naranjas previstos en 5.3.2.1.2, 5.3.2.1.4 y 5.3.2.1.5 no serán necesarios en el caso en que, los colocados en las partes delantera y trasera conforme al 5.3.2.1.1, vayan provistos del número de identificación de peligro y del número ONU para esa materia previstos respectivamente en las columnas (20) y (1) de la tabla A del capítulo 3.2.
- Las disposiciones del 5.3.2.1.1 a 5.3.2.1.5 son aplicables igualmente a las cisternas fijas o desmontables, a los vehículos batería y a los contenedores cisterna, a las cisternas portátiles y CGEM, vacías, sin limpiar, sin desgasificar o sin descontaminar, a las MEMU sin limpiar, así como a los vehículos y contenedores para el transporte a granel, vacíos, sin limpiar o sin descontaminar.
- Los paneles naranjas que no se correspondan con las mercancías peligrosas transportadas, o con los restos de estas mercancías, deberán ser retirados o recubiertos. **Si los paneles van recubiertos, el revestimiento deberá ser total y deberá seguir siendo eficaz, después de un incendio de una duración de 15 minutos.**

- **En resumen**, si una unidad de transporte transportando una única materia radiactiva y ninguna no peligrosa requiere de números en los paneles **“uso exclusivo”**, es suficiente con poner los paneles naranja con numeración en la parte delantera y trasera de la misma.

# Requisitos de seguridad

- **Niveles de radiación exterior:** Otro punto para tener en cuenta cuando se transportan mercancías radiactivas es la radiación exterior de los bultos y de los vehículos, esta se limita a unos valores que provienen de análisis radiológicos que consideran unos escenarios muy restrictivos con el objetivo de garantizar que en unas condiciones rutinarias de transporte el daño o impacto radiológico tanto para los trabajadores como para el público sea el mínimo.
- Estos límites fijados son independientes del contenido de los bultos .

Límites de niveles de radiación en el exterior de bultos y vehículos	
<b>Bultos</b>	
En la superficie del bulto Exceptuado	5 $\mu$ Sv/h
En la superficie de otros tipos de bultos	2 mSv/h (no Uso exclusivo) 10 mSv/h (en Uso exclusivo)
Índice de transporte máximo (IT) (tasa de dosis a 1 metro del bulto)	No en Uso exclusivo: 10 (100 $\mu$ Sv/h)
	En Uso exclusivo: Sin límite
<b>Vehículos</b>	
En la superficie del vehículo	2 mSv/h
A 2 metros de la superficie del vehículo	0,1 mSv/h

- Aparte de estas limitaciones se han de aplicar una serie de procedimientos de optimización para que las tasas de dosis que reciban las personas sean las más bajas posibles.

# Requisitos de seguridad

- **Límites de contaminación superficial:** Esta contaminación también se encuentra limitada en la superficie de los bultos y de los medios de transporte. Al igual que en el caso de los límites de radiación, estos valores se obtienen de análisis radiológicos para asegurar que, en condiciones rutinarias del transporte, el impacto radiológico a las personas sea despreciable.
- Estos límites son, para cualquier tipo de bulto y de medio de transporte:

- 4 Bq /cm<sup>2</sup> para emisores  $\beta/\gamma$  ó  $\alpha$  de baja toxicidad.
- 0,4 Bq /cm<sup>2</sup> para el resto de los emisores  $\alpha$ .



En las imágenes se observan operarios realizando mediciones de los bultos y vehículos en las plantas cargadoras.

# Requisitos de seguridad

- No podemos obviar que como se ha indicado en apartados anteriores la seguridad del transporte de materias radiactivas radica especialmente en el diseño y la eficacia del bulto, pero de nada serviría todo esto si en el momento de transportar esos bultos no se tuvieran en cuenta ciertas medidas como podría ser la incompatibilidad entre materias o la estiba de las mercancías.
- Referente a la incompatibilidad habrá que tenerse en cuenta el capítulo 7.5 del ADR , donde nos dice que aquellos bultos que estén provistos de etiquetas de peligro distintas no deberán cargarse en común con el mismo vehículo o contenedor , **a menos que la carga en común este autorizada .**

Nº de las etiquetas	1	1.4	1.5	1.6	2.1 2.2 2.3	3	4.1	4.1 + 1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.2 + 1	6.1	6.2	7A, 7B, 7C	8	9 9A
1											a							b
1.4	véase 7.5.2.2				*	*	*		*	*	*	*		*	*	*	*	b c
1.5																		b
1.6																		b
2.1, 2.2, 2.3		*			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X
3		*			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X
4.1		*			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X
4.1 +1								X										
4.2		*			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X
4.3		*			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X
5.1		*			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X
5.2		*			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5.2 + 1												X	X					
6.1		*			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X
6.2		*			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X
7A, 7B, 7C		*			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X
8		*			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X
9, 9A	b	b c	b	b	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X

X Carga en común autorizada.

\* Carga en común autorizada con los materias y objetos 1.4 S.

b Carga en común autorizada entre las mercancías de la clase 1 y los dispositivos de salvamento de la clase 9 (Nº ONU 2990, 3072 y 3268).

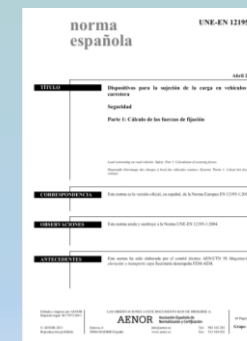
c Cargamento en común autorizado entre los dispositivos pirotécnicos de seguridad de la división 1.4, grupo de compatibilidad G (Nº de ONU 0503) y los dispositivos de seguridad de cebado eléctrico de la clase 9 (Nº de ONU 3268).

d Carga en común autorizada entre los explosivos de voladura (con excepción del ONU 0083, explosivos para voladuras, Tipo C y el nitrato amónico (Números ONU 1942 y 2067) del nitrato amónico en emulsión, suspensión o gel (Número de ONU 3375) y nitratos de metales alcalinos y nitratos de metales alcalino-terreos con la condición de que el conjunto se considere como formado por explosivos para voladura de la clase 1 en lo que se refiere a placas, a la separación, la carga y la carga máxima admisible. Los nitratos de metales alcalinos incluyen nitrato de cesio (ONU 1451), nitrato de litio (ONU 2722), nitrato potásico (ONU 1486), nitrato de rubidio (ONU 1477) y nitrato sódico (ONU 1498). Los nitratos de metales alcalino-terreos, incluyen nitrato de bario (ONU 1446), nitrato de berilio (ONU 2464), nitrato cálcico (ONU 1454), nitrato de magnesio (ONU 1474) y nitrato de estroncio (ONU 1507).

- En resumen** , si observamos la tabla del capítulo 7.5.2.1, podríamos decir que las mercancías radiactivas pueden cargarse en común con las distintas clases salvo con las de clase 1 (explosivos) excepto 1.4S y con aquellas que como las 4.1 y las 5.2 también requieran adicionalmente de la etiqueta de la clase 1.
- Esta tabla no se aplica a los bultos Exceptuados.**

# Requisitos de seguridad

- **Estiba de la mercancía** : Otro aspecto importante es la estiba de la mercancía , a la cual tambien se hace referencia en el capítulo 7.5.7 del ADR , indicándonos que todo vehículo o contenedor deberá estar dotado de dispositivos propios para facilitar la estiba y la manipulación de las mercancías peligrosas transportadas.
- Que los bultos han de estar fuertemente sujetos con medios capaces de retener las mercancías en el vehículo o contenedor de manera que se impida durante el transporte todo movimiento susceptible de modificar la posición de los bultos o de dañarlos lo que podría derivar en perdida o fugas de materias .
- Si bien este capítulo hace mención a la norma EN12195-1:2010 , esta norma ha sido traspuesta al ordenamiento jurídico español para su aplicación en territorio nacional a través de la aplicación del RD 563/2017 el cual nos marca unas directrices y unas normas a seguir en todo el procedimiento de estiba y desestiba de las mercancías .



# Requisitos de seguridad

- **7.5.7 Manipulación y estiba. (ADR)**
- **7.5.7.1** Llegado el caso, el vehículo o contenedor deberá estar provisto de dispositivos propios para facilitar la estiba y la manipulación de las mercancías peligrosas. Los bultos que contengan mercancías peligrosas y objetos peligrosos sin embalaje deben estar estibados por medios capaces de retener las mercancías (tal como correas de sujeción, travesaños deslizantes, soportes regulables) en el vehículo o contenedor de manera que se impida, durante el transporte, todo movimiento susceptible de modificar la orientación de los bultos o de dañarse estos. Cuando las mercancías peligrosas son transportadas a un mismo tiempo que otras mercancías (por ejemplo, maquinaria pesada, cajones o jaulas), todas las mercancías deberán estar sólidamente o fuertemente sujetas en el interior de los vehículos o contenedores impidiendo que las mercancías peligrosas se derramen.
- Se puede igualmente evitar el movimiento de los bultos rellenando los huecos por medio de dispositivos de apuntalamiento o de bloqueo y estiba. Cuando los elementos de estiba tales como flejes o cinchas sean utilizadas, no deberán apretarse hasta el punto de poder dañar o deformar los bultos<sup>24</sup>. **Se considera que se satisfacen las disposiciones del presente párrafo cuando el cargamento está estibado conforme a la norma EN 12195-1:2010.**

# Requisitos de seguridad

- **7.5.7.2** Los bultos no deberán apilarse, a menos que estén diseñados para ello. Cuando diferentes tipos de bultos que se hayan diseñado para apilarse se carguen juntos, deberá tenerse en cuenta la compatibilidad que existe entre ellos para apilarlos. **Cuando sea necesario, se utilizarán dispositivos de estiba para impedir que los bultos apilados sobre otros bultos dañen a estos.**
- **7.5.7.3** Durante la carga y la descarga, los bultos que contengan mercancías peligrosas deberán protegerse para que no resulten dañados.
- **7.5.7.4** Las disposiciones de 7.5.7.1 se aplican igualmente a la carga y estiba de los contenedores, contenedores cisterna, cisternas portátiles y CGEM sobre los vehículos, así como a su descarga. Cuando los contenedores cisterna, cisternas portátiles y CGEM no incluyan, por construcción, piezas de esquina tal y como se definen en la norma ISO 1496-1, Contenedores de la serie 1 - Especificaciones y ensayos - Parte 1: Contenedores para uso general, se comprobará que los sistemas empleados en dichos contenedores-cisterna, cisternas portátiles y CGEM sean compatibles con el sistema del vehículo y cumplan los requisitos impuestos en 9.7.3. 7.5.7.5,
- **7.5.7.5** **Queda prohibido a los miembros de la tripulación, abrir un bulto que contenga mercancías peligrosas.**

# Requisitos de seguridad

- **Sujetos obligados a realizar la carga y descarga . Artículo 20 Ley 15/2009 LCTT**
- 1. Las operaciones de carga de las mercancías a bordo de los vehículos, así como las de descarga de éstos, serán por cuenta, respectivamente, del cargador y del destinatario, **salvo que expresamente se asuman estas operaciones por el porteador antes de la efectiva presentación del vehículo para su carga o descarga.** Igual régimen será de aplicación respecto de la estiba y desestiba de las mercancías.
- 2. El cargador y el destinatario soportarán las consecuencias de los daños derivados de las operaciones que les corresponda realizar de conformidad con lo señalado en el apartado anterior. Sin embargo, el porteador responderá de los daños sufridos por las mercancías debidos a una estiba inadecuada cuando tal operación se haya llevado a cabo por el cargador siguiendo las instrucciones del porteador.
- 3. Este artículo 20 de la Ley 15/2009 plantea diversas excepciones como los casos de paquetería o similares, consistentes en bultos ligeros que el porteador puede manejar con sus propios medios y utensilios para su carga, estiba y descarga, **siendo la responsabilidad en este tipo de casuísticas del porteador.** El porteador será también responsable cuando la estiba se realice por el cargador, pero siguiendo instrucciones del porteador.

# Requisitos de seguridad

- **Real Decreto 97/2014.**
- **Artículo 34. Información previa.** El expedidor deberá proporcionar al transportista la información necesaria para la elección del vehículo al contratar el transporte, y éste se responsabilizará de que dicho material móvil, sus equipos, su señalización, y la tripulación del vehículo reúnan las condiciones establecidas en la normativa vigente, en función de la mercancía a cargar.
- **Artículo 36. Operaciones previas a la carga o la descarga.**
- 1. Previa solicitud del cargador, el conductor le presentará la siguiente documentación:
  - a) Certificado de aprobación que autorice a la unidad de transporte a realizar el transporte de la mercancía peligrosa en los casos en que el ADR lo disponga.
  - b) El certificado de formación o autorización especial del conductor en los casos en que el ADR lo disponga.
- 2. El cargador será responsable de cargar la mercancía debidamente señalizada, marcada y etiquetada cumpliendo todos los requisitos exigidos en el ADR, tanto si se trata de envases/embalajes individuales como si son sobreembalajes, embalajes de socorro, contenedores de cualquier tipo o cualquier otro que requiera algún tipo de señalización o marcado **que no sea el de el propio vehículo de transporte.**

# Requisitos de seguridad

- 3. Por cada cargamento, el cargador deberá comprobar el cumplimiento reglamentario de los epígrafes aplicables, en cada caso, de la relación de comprobaciones para carga/ descarga de mercancías peligrosas que figura en el anejo 2 del presente real decreto. **El cargador no podrá iniciar la carga de una unidad de transporte si no cumple con los requisitos reglamentarios de los epígrafes incluidos en los apartados: «documentación», «estado del equipamiento de la unidad de transporte» y «comprobaciones previas a la carga».**
- 4. El descargador deberá igualmente comprobar los aspectos que afecten a la seguridad en las operaciones de descarga.
- **Artículo 37. Operación de carga o descarga.** El personal que realice la carga o la descarga, de acuerdo con las normas establecidas en este real decreto, deberá conocer, bajo responsabilidad del cargador descargador, los siguientes extremos:
  - a) Las características de peligrosidad de la mercancía.
  - b) El funcionamiento de las instalaciones.
  - c) Los sistemas de seguridad y contra incendios, debiendo estar cualificado para su uso.
  - d) Los equipos de protección personal requeridos en la instalación y su utilización.
- **Asimismo, deberá mantener, al personal ajeno a las operaciones de carga y descarga, apartado del lugar donde se realizan e impedir cualquier trabajo incompatible con la seguridad de la operación en las inmediaciones.**

# Requisitos de seguridad

- En todo caso, la unidad de transporte deberá estar inmovilizada durante la carga y descarga. Las operaciones de carga o descarga se realizarán bajo vigilancia continua por parte del personal que actúe bajo responsabilidad del cargador/descargador, con el fin de comprobar el cumplimiento de las normas aplicables a estas operaciones.
- 2. **Salvo pacto en contrario**, la realización de las operaciones de carga y descarga serán por cuenta del expedidor y del destinatario, respectivamente. No obstante, la realización de dichas operaciones corresponderá, salvo pacto en contrario, al transportista en los siguientes casos:
  - a) La descarga de combustibles exclusivamente destinados al calentamiento de agua sanitaria, calefacción y cocinas.
  - b) El abastecimiento de combustible efectuado directamente a algún tipo de maquinaria, que disponga en su estructura o equipos de los depósitos correspondientes.
  - c) Las descargas de gasóleos (UN 1202), **cuando la cantidad descargada no exceda de 1.000 litros.**
- 3. Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 20 de la Ley 15/2009, de 11 de noviembre, del contrato de transporte terrestre de mercancías en relación con las consecuencias de los daños derivados de las operaciones señaladas en el apartado anterior.
- No obstante, cuando el que haya realizado las operaciones de carga o descarga se haya atendido a las instrucciones impartidas al efecto por el titular de las instalaciones en que aquéllas se realicen, **será éste quien responda de las consecuencias de tales operaciones.**

# Requisitos de seguridad

4. Bajo responsabilidad de la empresa descargadora se impedirá la descarga de mercancías peligrosas, contenidas en bultos, tales como bidones o grandes recipientes para granel (IBC/GRG), directamente desde estos al recipiente colector final.

Sólo se podrá efectuar esta operación si previamente han sido descargados los bultos del vehículo portador, siempre que esta descarga de los recipientes se efectúe de forma segura, de tal manera que no se ponga en peligro la integridad de los mismos.

Lo anteriormente expuesto no será de aplicación en las maniobras de abastecimiento de combustible a maquinaria o vehículos cuando el combustible se descargue directamente en los depósitos de estos, así como a las descargas realizadas desde recipientes criogénicos que contengan materias con los números de identificación UN 1073 (oxígeno líquido refrigerado), UN 1963 (helio líquido refrigerado), UN 1977 (nitrógeno líquido refrigerado) o UN 2187 (dióxido de carbono líquido refrigerado).

**Artículo 38. Asunción de responsabilidades en las operaciones de carga o descarga.** En el caso de operaciones de descarga podrá pactarse la realización de estas operaciones bajo la responsabilidad de otra figura que no sea el receptor de la mercancía. En todo caso el consejero de seguridad de la empresa que asume la responsabilidad de las maniobras deberá tener constancia por escrito de dicha asunción. **El pacto se comunicará a los órganos competentes de las Comunidades Autónomas o de las Ciudades de Ceuta y Melilla donde radiquen los domicilios fiscales de las empresas.**

# Requisitos de seguridad

**Artículo 39. Carga en común y limitaciones.** En todo momento se respetarán las prohibiciones, tanto de embalaje como de carga en común de las mercancías peligrosas, así como las limitaciones de carga y condiciones de transporte prescritas en el ADR. Será responsabilidad de la empresa cargadora el comprobar, tales extremos antes de la salida del vehículo de la planta cargadora. En el caso de que la carga en común proceda de diferentes cargadores, el transportista informará al cargador cuáles han sido las mercancías cargadas con anterioridad.

**Artículo 40. Operaciones posteriores a la carga o descarga.**

Después de la carga o descarga, el cargador-descargador realizará una inspección visual para detectar posibles anomalías: vertidos no percibidos anteriormente, mangueras conectadas, defectos en la estiba de bultos, etc.

En caso de vertidos el cargador o descargador deberá proceder a su correcta limpieza. Las instalaciones de carga y descarga dispondrán de áreas de estacionamiento apropiadas para el normal desarrollo de su actividad. Cuando sea necesaria la vigilancia de los vehículos, ésta se adaptará a las condiciones señaladas en el ADR. El personal de vigilancia de los mismos deberá recibir una formación adecuada acerca de los riesgos en estos estacionamientos y de cómo actuar en caso de incidencias.

**No se permitirá** la salida del vehículo si no se han realizado los controles aplicables, en cada caso, de la relación de comprobaciones para la carga/descarga de mercancías peligrosas, que figura en el anejo 2 del presente Real Decreto 97/2014.

# Requisitos de seguridad

- Real Decreto 97/2014.
- **ANEJO (2) Relación de comprobaciones para carga/descarga de mercancías peligrosas**  
**(Sólo se comprobarán los epígrafes aplicables en cada caso)**
- 2) Estado de equipamiento del vehículo. – Dispositivos para facilitar la estiba, manipulación, apuntalamiento o bloqueo de los bultos.
- 3) Comprobaciones previas a la carga – Estiba segura de los palets en la plataforma del vehículo.
- 6) Otros. – Comprobación de la buena estiba de la carga.



# Requisitos de seguridad

- **Estiba inexistente o incorrecta.** En la primera Guía europea de buenas prácticas para la sujeción de las cargas en el transporte por carretera de 2006, la UE estimaba que uno de cada cuatro accidentes que se producían en el transporte por carretera tenían que ver con la mala estiba. **Estimaba también que el 75% de los vehículos que circulaban por carretera no iban bien estibados.**



# Documentación del envío

- **La “carta” de porte** :En primer lugar, debemos saber quién es el responsable de emitir el documento de porte , y la responsabilidad recae sobre el expedidor quien deberá entregar al transportista el documento , pudiendo hacerlo recurriendo al tratamiento electrónico de la información (TEI) o de intercambio de datos electrónico (EDI) siempre que estos procedimientos permitan satisfacer los mismos requisitos que si fuera a papel las exigentes jurídicamente en materia de fuerza probatoria y de disponibilidad de datos durante el transporte ,además de todas aquellas informaciones de acompañamiento necesarias como pueden ser (autorizaciones , notificaciones , certificados, etc.) sin perjuicio de aquellas otras documentaciones que hayan de ser entregadas por el propio transportista a la tripulación teniendo en cuenta todas las disposiciones del referido capítulo 5.4 del ADR.
- El documento de porte deberá ser redactado en una lengua oficial del país de origen y además si esta lengua no es inglés , francés o alemán deberá redactarse en inglés francés o alemán , al menos que las normas internacionales de transporte por carretera dispongan otra cosa . **En España en aplicación del Real Decreto 97/2014 se tendrá en cuenta la Disposición Adicional Primera.**

## **Disposición adicional primera. Idiomas de utilización.**

- La documentación de transporte prevista en el ADR deberá estar redactada en español.
- Lo expuesto en los párrafos anteriores lo será sin perjuicio de la utilización de otras lenguas oficiales de las Comunidades Autónomas.
- **Independientemente** de lo expuesto en el primer párrafo el documento de transporte utilizado en los transportes de mercancías peligrosas realizados enteramente en España o entre España y Portugal podrá ser redactado solo en español o portugués.

# Documentación del envío

- Según el mencionado capítulo 5.4 las informaciones que deben figurar en el documento de porte serán las siguientes.
  - ✓ El número ONU precedido de las letras UN.
  - ✓ La designación oficial del transporte , con sus especificaciones.
  - ✓ Para las materias de la clase 7 el número 7.
  - ✓ El nombre o dirección del expedidor.
  - ✓ El nombre del destinatario o destinatarios en su caso.
  - ✓ El código de restricción de túnel (No obligatorio si no se atraviesa ninguno por ruta)
- Además de estas informaciones deberá figurar en los documentos las informaciones siguientes según proceda en el orden indicado e inmediatamente después de las informaciones anteriores.
  - ✓ El nombre o símbolo de cada radionucleido o para las mezclas una descripción general adecuada o una lista de los nucleidos más restrictivos.
  - ✓ La descripción del estado físico y de la forma física de la materia o la indicación de que se trata de una materia radiactiva en forma especial o materia de baja dispersión.
  - ✓ La actividad máxima del contenido radiactivo expresada en becquerelios (Bq) con el prefijo y símbolo apropiado del sistema internacional , en el caso de España ( E ) .
  - ✓ La categoría a la que corresponda el bulto , I-Blanca , II-Amarilla o III-Amarilla.
  - ✓ El índice de transporte (IT) obligatorio para las categorías II-Amarilla o III Amarilla.

# Documentación del envío

## - Para las materias fisiónables .

- I. Expedidas con arreglo a una de las excepciones de los apartados 2.2.7.2.3.5 a) a f), una referencia a dicho apartado;
  - II. Expedidas con arreglo a una de las excepciones de los párrafos 2.2.7.2.3.5.c) a e), la masa total de nucleídos fisiónables.
  - III. Contenidas en un bulto al que se aplica uno de los apartados del 6.4.11.2.a) a c) o el apartado 6.4.11.3, una referencia a dicho apartado;
  - IV. El índice de seguridad con respecto a la criticidad, según proceda.
- ✓ La marca identificativa de cada certificado de aprobación o conformidad , cuando sea requerido .
  - ✓ Cuando se envíen varios bultos las informaciones anteriores , deben de ser suministradas para cada bulto y para aquellos bultos contenidos en un contenedor o sobreembalaje una declaración del contenido de cada uno .
  - ✓ Bultos expedidos bajo uso exclusivo la mención **“ENVÍO EN LA MODALIDAD DE USO EXCLUSIVO”**
  - ✓ Para aquellas materias LSA-II y LSA-III (BAE\_II y BAE-III), las SCO-I(OCS-I), las SCO-II(OCSII) y las SCO-III(OCS-III), la actividad total del envío expresada en la forma de un múltiplo de  $A_2$ . **Para las materias radiactivas para las cuales el valor de  $A_2$  es ilimitado, el múltiplo de  $A_2$  será igual a cero.**

# Documentación del envío

- Adicionalmente el expedidor deberá unir al documento de control de la mercancía una declaración relativa a las medidas que en su caso haya de adoptar el transportista. Deberá ser redactada en un idioma considerado necesario por el transportista (**entendible para la tripulación**) incluyendo como mínimo las siguientes especificaciones.
- Medidas sobre la estiba , manipulación y descarga del bulto , sobreembalaje o contenedor, teniendo en cuenta las disposiciones a tomar en materia de estiba para garantizar una buena disposición del calor cuando estas no sean necesarias una declaración deberá indicarlo.
- Restricciones relativas al modo de transporte o al vehículo y cuando proceda instrucciones sobre el itinerario a seguir .
- Disposiciones a tomar en caso de producirse una emergencia con el envío.
- En los casos que en un transporte internacional de mercancías radiactivas los bultos requieran la aprobación del diseño o en su caso de la expedición por la autoridad competente y para los que sean aplicables distintos tipos de aprobación en los diversos países interesados en la expedición , el número ONU y la designación oficial del transporte requerida en el capítulo 5.4.1.1.1 se hará de conformidad con el país de origen del diseño .

• **Téngase en cuenta que**, si bien los certificados de la autoridad competente no están obligados a acompañar al envío , el expedidor deberá estar dispuesto a facilitarlos al transportista antes de la carga y la descarga.

# Documentación del envío

- Hay algunas especificaciones que han de ser tenidas en cuenta , la “carta” de porte de mercancías peligrosas está sujeta a unos datos de carácter obligatorio, pero carece de otros que son obligatorios referidos al documento de control , que es regulado como se indicó anteriormente en la Orden FOM/2861/2012 , **como pueden ser las matrículas de los vehículos , fechas , origen y destino, autorizaciones especiales , transportista etc.** Quiere decir esto que cuando se realice un envío de mercancías radiactiva si se quiere utilizar la carta de porte como documento de control habrá de contener también estos datos de carácter obligatorio o en su defecto habrá de utilizarse una carta de porte y un documento de control simultáneamente .
- cuando el envío no puede ser transportado en una misma unidad de transporte en este caso se expedirán tantas copias de cartas de porte o cartas de porte como unidades de transporte se utilice. Igualmente se establecerán distintas cartas de porte para los envíos o partes de los envíos que no puedan ser cargados en común en un mismo vehículo por el mismo motivo o por las prohibiciones que figuran en el capítulo 7.5 del ADR .
- **Documentación Bultos exceptuados.** En el caso de que se transporten **bultos exceptuados** , los requisitos relativos a la documentación que figuran en el capítulo 5.4 del ADR , no se aplican con la excepción de la siguiente información:
  - ✓ Deberá figurar le número ONU precedido de las letras UN.
  - ✓ El nombre y la dirección del expedidor .
  - ✓ El nombre y la dirección del destinatario.

# Requisitos y material del transporte

- **Documentos a llevar a bordo.**

Documentos relativos al conductor cuando proceda según los casos.

- Permiso de conducir correspondiente .
- Certificado de formación –autorización especial.( recuerda que el formato cartulina ya no tiene validez)
- Certificado de Aptitud profesional. (C.A.P).
- Instrucciones escritas. ( El idioma en que se encuentren estas dependerán en parte del conductor).
- Un documento de identificación con fotografía por cada miembro de la tripulación .

Documentos relativos al vehículo cuando proceda según los casos .

- Permiso de circulación.
- Ficha Técnica, ITV, Seguros.
- Autorización de Transporte .
- Certificado de aprobación: Es un documento que el ADR exige que lo tengan las unidades de transporte de mercancías peligrosas. Este certificado acredita que el vehículo cumple las condiciones requeridas por el Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR).Necesitan Certificado de Aprobación sólo los vehículos que sean de los tipos EX/II, EX/III, FL , AT y las MEMU. Si estos vehículos fueran remolques o semirremolques arrastrados por un vehículo tractor, dicho vehículo tractor deberá tener también Certificado Aprobación ADR.
- Certificado de limpieza.

# Requisitos y material del transporte

- **Certificado de formación del conductor.** Los conductores de vehículos que transporten mercancías peligrosas deberán disponer de un certificado expedido por la autoridad competente que acredite que han participado en un curso de formación y que han superado un examen sobre los requisitos particulares que han de cumplirse durante el transporte de mercancías peligrosas. **(Habrá que ver si es necesario , de que tipo en cada caso concreto y además cumplir el 8.2.2.8)**
- **Tipos de certificado:**
- **Básico:** permite llevar materia peligrosa excepto explosivos y radiactivos . **(Distintos de cisterna)**
- **Cisterna:** Permite llevar vehículos o MEMU que transporten mercancías peligrosas en cisternas fijas o desmontables de capacidad superior a 1 m<sup>3</sup> , vehículos batería con una capacidad total superior a 1 m<sup>3</sup>, vehículos o MEMU que transporten mercancías peligrosas en contenedores cisterna, cisternas portátiles o CGEM con una capacidad individual superior a 3 m<sup>3</sup> en una unidad de transporte.
- **Explosivos:** permite llevar materias o mercancías explosivas. **(No necesario para 1.4S)**
- **Radiactivos:** permite llevar materias o mercancías radiactivas. **(No necesario en algunos casos )**

ADR - CERTIFICADO DE FORMACIÓN DEL CONDUCTOR  
ADR - CERTIFICAT DE FORMATION DE CONDUCTEUR

**E**

(Insertar la fotografía del conductor)\*

1. (Nº DE CERTIFICADO)\*
2. (NOMBRE)\*
3. (APELLIDO(S))\*
4. (FECHA DE NACIMIENTO(dd/mm/aaaa))\*
5. (NACIONALIDAD)\*
6. (FIRMA DEL TITULAR)\*
7. (ORGANISMO QUE EXPIDE EL CERTIFICADO)\*
8. VÁLIDO HASTA/VALABLE JUSQU'AU: (dd/mm/aaaa)\*

VÁLIDO PARA LA O LAS CLASES O LOS N.º ONU;  
VALABLE POUR LA OU LES CLASSES OU LES N.º ONU;

CISTERNAS: EN CISTERNES:	DISTINTO DE CISTERNAS: AUTRES QUE CISTERNES:
9. (Clase o número(s) ONU)*	10. (Clase o número(s) ONU)*

6. 2002/95/CE (ENCLAVE)

- **Disposición Especial S12:** Si el número total de bultos que contienen las materias radiactivas transportadas no fuera superior a 10, y si la suma de los índices de transporte en el vehículo no fuera superior a 3, y no existieran riesgos subsidiarios, no se aplicará la disposición del 8.2.1 referente a la formación para los conductores. Sin embargo, los conductores deberán recibir, en tal caso, una formación apropiada sobre los requisitos que regulan el transporte de materias radiactivas acorde con sus responsabilidades.

# Requisitos y material del transporte

- **Instrucciones escritas.** Como ayuda durante un caso de emergencia por accidente que pueda producirse o surgir durante el transporte, las instrucciones escritas que se especifican en el 5.4.3.4 se llevarán, al alcance de la mano, en la cabina del vehículo. Estas instrucciones deberán ser proporcionadas por el transportista a la tripulación del vehículo antes de la salida, **en un/os idioma/s que cada miembro pueda leer y comprender.** Las instrucciones escritas deberán corresponder al modelo de cuatro páginas con respecto a su forma y contenidos especificado en el ADR 2025 .



Toda unidad de transporte, debe llevar a bordo el equipamiento siguiente:

- un calzo por vehículo, de dimensiones apropiadas para la masa máxima del vehículo y el diámetro de las ruedas;
- dos señales de advertencia autoportantes;
- líquido para el lavado de los ojos<sup>a</sup>; y

para cada miembro de la tripulación del vehículo

- un chaleco o ropa fluorescente
- aparato de iluminación portátil;
- un par de guantes protectores; y
- un equipo de protección ocular.

Equipamiento adicional requerido para ciertas clases:

- se deberá llevar una máscara de evacuación de emergencia por cada miembro de la tripulación del vehículo, a bordo de la unidad de transporte, para las etiquetas de peligro números 2.3 ó 6.1;
- una pala<sup>b</sup>;
- un obturador de entrada al alcantarillado<sup>b</sup>
- un recipiente colector<sup>b</sup>.

<sup>a</sup> No se requiere para las etiquetas de peligro números 1, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2 y 2.3.

<sup>b</sup> Sólo se requiere para las materias sólidas y líquidas con etiquetas de peligro números 3, 4.1, 4.3, 8 ó 9.



- **Habrá que tener en cuenta** que, si bien de manera genérica tanto por vehículo como por miembro de la tripulación hay un equipamiento obligatorio, hay equipamiento adicional específico que solo es requerido para ciertas clases de materias como pueden ser los “tóxicos”.

# Requisitos y material del transporte

- **Medios de extinción de incendios.** El cuadro siguiente indica las disposiciones mínimas para los extintores de incendio portátiles adaptados a las clases de inflamabilidad A ,B y C, aplicables a las unidades de transporte que transporten mercancías peligrosas ,excepto las indicadas en el 8.1.4.2 (exención 1.1.3.6 ).

Masa máxima admisible de la unidad de transporte	Número mínimo de extintores	Capacidad mínima total por unidad de transporte	Extintor adaptado a un incendio en el compartimento motor o la cabina  -al menos un extintor con una capacidad mínima de:	Disposiciones relativas al/los extintor/es suplementarios  - al menos un extintor con una capacidad mínima de:
≤ 3,5 toneladas	2	4 kg.	2 kg.	2 kg.
> 3,5 toneladas ≤7,5 toneladas	2	8 kg.	2 kg.	6 kg.
> 7,5 toneladas	2	12 kg.	2 kg.	6 kg.

- La capacidad se entiende para un aparato conteniendo polvo (en el caso de otro agente extintor aceptable ,la capacidad deberá ser equivalente).

# Requisitos y material del transporte

- **Medios de extinción de incendios.** Los extintores de incendio portátiles conformes con las disposiciones de 8.1.4.1 u 8.1.4.2 deberán ir provistos de un precinto que permita comprobar que no han sido utilizados, deberán ser objeto de inspecciones, de acuerdo con las normas nacionales autorizadas, con el fin de garantizar su funcionamiento con total seguridad deberán llevar una marca de conformidad con una norma reconocida por una autoridad competente, así como una marca que indique la fecha (mes, año) de la próxima inspección o la fecha límite de utilización. **(la vida útil del cualquier tipo de extintor es de 20 años)**
- Los extintores de incendios deberán estar instalados a bordo de la unidad de transporte de manera que sean fácilmente accesibles para la tripulación. Su instalación deberá protegerlos de los efectos climáticos de modo que sus capacidades operacionales no se vean afectadas. Durante el transporte, la fecha prescrita en 8.1.4.4 no debe ser sobrepasada.
- **Revisión 12 Meses** .Verificación del estado de carga de extintor (peso, presión) y en el caso de extintores de polvo con botellín de impulsión, estado del agente extintor. Se comprobará de la presión de impulsión del agente extintor. Estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y todas las partes mecánicas.
- **Retimbrado 5 Años** . A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces máximo)

# Requisitos y material del transporte

- Equipos de extinción de incendios observados durante la inspección a un vehículo que transportaba Mercancías Peligrosas.



- Es mejor un extintor a tiempo que un camión de bomberos a los diez minutos.

**!!! PERO Si FUNCIONA !!!**

# Restricciones en túneles .

- **8.6.3 Códigos de restricciones en túneles .**

- 8.6.3.1 Las restricciones al transporte de mercancías peligrosas especificadas en los túneles están fundamentadas en los códigos de restricciones en túneles de las mercancías indicadas en la columna (15), de la Tabla A, del capítulo 3.2. Los códigos de restricciones en túneles figuran entre paréntesis en la parte baja de la casilla. Cuando “(-)” este indicada en lugar de uno de los códigos de restricción en túneles, las mercancías peligrosas no están sujetas a ninguna restricción en túneles. Para las mercancías peligrosas afectadas por los N° ONU 2919 y 3331, las restricciones de paso en los túneles pueden sin embargo incluirse en el acuerdo especial aprobado por la o las autoridad/es competente/s en base al 1.7.4.2.
- 8.6.3.2 Cuando una unidad de transporte que contenga mercancías peligrosas afectadas de diferentes códigos de restricciones en túneles, el código de restricción en túnel más restrictivo será aplicable al conjunto del cargamento.
- 8.6.3.3 Las mercancías peligrosas transportadas de acuerdo 1.1.3 no son objeto de restricciones en túneles ni se tomarán en cuenta en la determinación de un código de restricción en túneles y no deberán tenerse en cuenta cuando se determine el código de restricción del túnel que se asigna a toda la carga de una unidad de transporte, excepto aquellos que deban llevar el marcado prescrito en el 3.4.13 sujeto al 3.4.14. (cantidades limitadas).

# Restricciones en túneles .

- **8.6.4 Las restricciones de paso en los túneles deberán ser aplicadas:**
- A las unidades de transporte para las cuales está prescrito un marcado según el 3.4.13 sujeto al 3.4.14, para el paso por túneles de la categoría E; y - a las unidades de transporte para las cuales está prescrita una señalización naranja en el 5.3.2 conforme a las disposiciones de la tabla siguiente una vez que haya sido determinado el código de restricción en túnel que se asignará a toda la carga de la unidad de transporte.

**NOTA 1:** Por ejemplo, el paso de una unidad de transporte, transportando pólvora sin humo, N<sup>o</sup> ONU 0161, código de clasificación 1.3C, código de restricción en túneles C5000D, en cantidad equivalente a una masa neta total de materia explosiva de 3.000 kg. está prohibido en los túneles de la categoría D y E.

**NOTA 2:** Las mercancías peligrosas embaladas en cantidades limitadas transportadas en contenedores o en unidades de transporte que lleven un marcado según el Código IMDG, no estarán sometidas a las restricciones de paso en los túneles de categoría E cuando la masa buta total de los bultos que contengan las mercancías peligrosas en cantidades limitadas no sobrepase 8 toneladas por unidad de transporte.

Código de restricción del túnel aplicable al conjunto de la carga de la unidad de transporte	Restricción
B	Prohibido el paso por túneles de la categoría B, C, D y E
B1000C	Transporte cuando la masa neta total de materia explosiva por unidad de transporte: - sobrepase 1.000 kg. prohibido el paso por túneles de la categoría B, C, D y E; - no sobrepase 1.000 kg. prohibido el paso por túneles de la categoría C, D y E
B/D	Transporte en cisternas: Prohibido el paso por túneles de categorías B, C, D y E; Otros transportes: Prohibido el paso por túneles de categorías D y E
B/E	Transporte en cisternas: Prohibido el paso por túneles de categorías B, C, D y E; Otros transportes: Prohibido el paso por túneles de categoría E
C	Prohibido el paso por túneles de la categoría C, D y E
C5000D	Transporte cuando la masa explosiva neta total por unidad de transporte - sobrepase los 5.000 kg.: Prohibido el paso por túneles de categorías C, D y E; - no sobrepase los 5.000 kg.: Prohibido el paso por túneles de categorías D y E
C/D	Transporte en cisternas: Prohibido el paso por túneles de categorías C, D y E; Otros transportes: Prohibido el paso por túneles de categorías D y E
C/E	Transporte en cisternas: Prohibido el paso por túneles de categorías C, D y E; Otros transportes: Prohibido el paso por túneles de categoría E
D	Prohibido el paso por túneles de la categoría D y E
D/E	Transporte a granel o en cisternas: Prohibido el paso por túneles de categoría D y E; Otros transportes: Prohibido el paso por túneles de categoría E
E	Prohibido el paso por túneles de la categoría E
—	Paso autorizado por todos los túneles (para los n.º ONU 2919 y 3331, véase igualmente el 8.6.3.1)

# Restricciones en túneles .

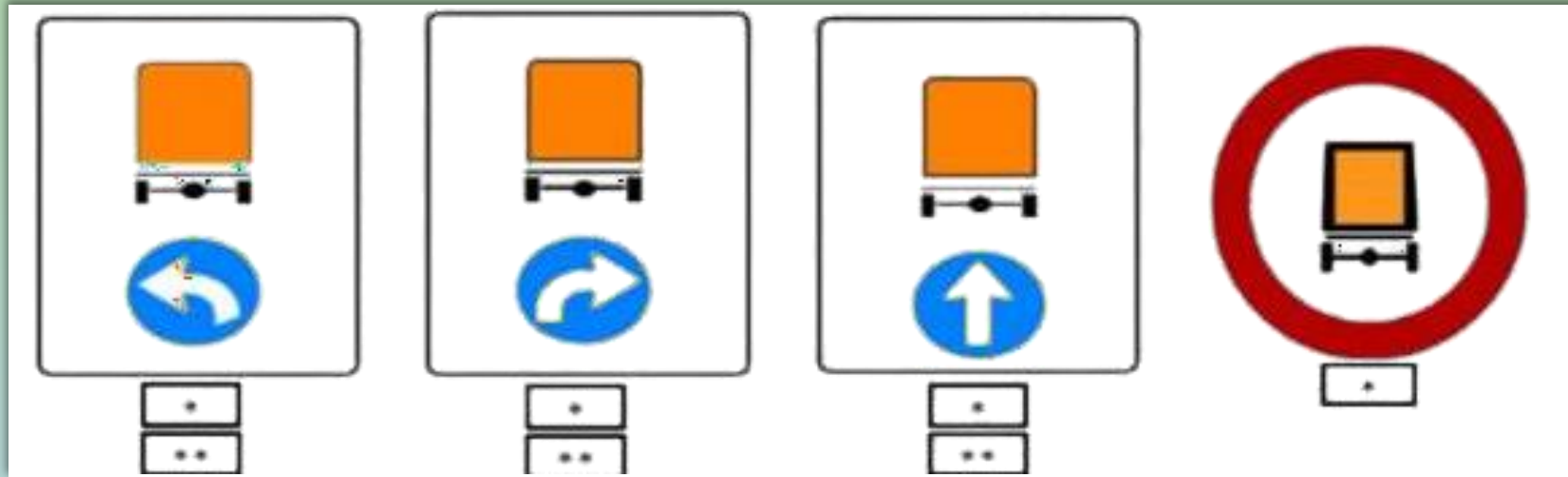
- **1.9.5.2 Determinación de las categorías.** Cuando se apliquen restricciones al paso en los túneles ,a los vehículos que transportan mercancías peligrosas ,la autoridad competente debe asignar al túnel de carretera una de las categorías que se indican a continuación .Un mismo túnel podrá ser asignado a más de una categoría diferente (dependiendo del momento del día o de la semana , por ejemplo).
- Existen cinco categorías de túneles que se catalogan en función de los tres peligros principales que existen en estos y que pueden causar víctimas o daños graves en su estructura , dichos peligros son explosiones , fugas de gas tóxico o de líquido tóxico volátil y los incendios.

Categoría de túnel	Señalización	Mercancías a las que se aplica la restricción .
A	Sin señalización	Ninguna restricción .
B	Panel adicional con la letra B	Mercancías susceptibles de provocar una explosión muy importante .
C	Panel adicional con la letra C	Mercancías susceptibles de provocar una explosión importante o muy importante ,o una fuga importante de materias tóxicas .
D	Panel adicional con la letra D	Mercancías susceptibles de provocar una explosión importante o muy importante ,una fuga importante de materias tóxicas o un incendio importante .
E	Panel adicional con la letra E	Restricciones al transporte de todas las mercancías peligrosas ,salvo excepciones.

- **\*Categoría E** Restricciones al transporte de todas las mercancías peligrosas salvo aquellas que disponen de la mención “(-)” en la columna (15) de la tabla A del capítulo 3.2(ONU 2919,3291,3331,3359,3373). Y al transporte de todas las mercancías peligrosas conforme a las disposiciones del capítulo 3.4 **en cantidades de más de 8 toneladas de masa bruta total por unidad de transporte.**

# Restricciones en túneles .

- **1.9.5.3 Disposiciones relativas a la señalización en carretera y a la notificación de itinerarios.** La señalización en carretera destinada a prohibir el acceso a los túneles de carretera a los vehículos que transporten mercancías peligrosas deberá fijarse en un emplazamiento donde sea posible elegir un itinerario alternativo.



Desvío obligatorio a la izquierda según categoría de túnel

Desvío obligatorio a la derecha según categoría de túnel

Dirección obligatoria según categoría de túnel

Entrada prohibida según categoría de túnel .

\* Categoría del túnel .

\*\* Distancia hasta el próximo desvío .

# Restricciones de circulación .

- **Real decreto 97/2014 Artículo 5. Normas de circulación.**

1. De acuerdo con lo establecido en los artículos 37 y 39 del Reglamento General de Circulación, el Organismo Autónomo Jefatura Central de Tráfico o, en su caso, la autoridad autonómica o local responsable de la regulación, el control y la vigilancia de la circulación podrá fijar restricciones a la circulación de vehículos que transporten mercancías peligrosas **(Con paneles naranja)**.

2. Los vehículos que transporten mercancías peligrosas deberán utilizar los itinerarios que se establezcan en las disposiciones previstas en el apartado anterior. Asimismo, cuando existan itinerarios coincidentes por autopista, autovía o plataforma desdoblada para ambos sentidos de circulación, en todo o parte del recorrido, deberán seguirlos obligatoriamente, salvo en aquellos tramos que sean objeto de las restricciones a que se refiere el punto anterior. Cuando existan circunvalaciones, variantes o rondas exteriores a las poblaciones deberán utilizarlas inexcusablemente, y siempre la más externa, en su caso, al casco urbano. Tales vías deberán estar debidamente señalizadas para la circulación de estos vehículos. Por las fuerzas de vigilancia encargadas de la regulación y control del tráfico se adoptarán las medidas oportunas tendentes a que se lleve a efecto lo establecido, desviando y encauzando la circulación de estos vehículos por los itinerarios que se consideren más idóneos en cada momento, tanto desde el punto de vista de la seguridad vial como de la fluidez del tráfico.



# Restricciones de circulación .

- Señales de circulación referidas al transporte de mercancías peligrosas.

R108



**Entrada prohibida a vehículos que transporten mercancías peligrosas.**

*“Sujetas a reglamentación especial”*



R109



**Entrada prohibida a vehículos que transporten mercancías explosivas o inflamables.**

R110



**Entrada prohibida a vehículos que transporten productos contaminantes del agua.**

*“más de 1000 litros”*

# Restricciones de circulación .

- Señales de circulación referidas al transporte de mercancías peligrosas.

R414



**Calzada para vehículos  
que transporten mercancías  
peligrosas.**

R416



**calzada para vehículos  
que transporten mercancías  
explosivas o inflamables.**

R415



**Calzada para vehículos  
que transporten productos  
contaminantes del agua.  
"más de 1000 litros"**

# Actuación en caso de avería o accidente



# Actuación en caso de avería o accidente

- **CLASIFICACIÓN DE LOS ACCIDENTES.** Cuando hablamos de transporte de mercancías radiactivas inevitablemente también tenemos que hablar de accidentes ya que, aunque son mínimos también ocurren y por lo tanto también han de ser reglamentados. Por el carácter peligroso de las mercancías este tipo de sucesos tiene una reglamentación tanto a nivel nacional como autonómica donde se desarrollan planes de actuación ante emergencias que puedan sobrevenir, los cuales han de ser conocidos por todos los entes que de una u otra forma intervengan en las mismas.
- **Los accidentes se clasificarán en los siguientes tipos:**
- **Tipo1.** Avería o accidente en el que el vehículo o convoy de transporte no puede continuar, pero el contenido de las materias peligrosas transportadas está en perfecto estado y no se ha producido vuelco o descarrilamiento.
- **Tipo2.** Como consecuencia de un accidente el continente ha sufrido desperfectos o se ha producido vuelco o descarrilamiento, pero no existe fuga o derrame del contenido.
- **Tipo3.** Como consecuencia de un accidente el continente ha sufrido desperfectos y existe fuga o derrame del contenido.
- **Tipo4.** Existen daños o incendio en el continente y fugas con llamas del contenido.
- **Tipo5.** Explosión del contenido destruyendo el continente.

# Actuación en caso de avería o accidente

- **Actuación y comunicación.** ([Artículo 20 RD 97/2014.](#))
  1. En caso de que, un vehículo que transporte mercancías peligrosas, **a causa de una avería o accidente, no pueda continuar su marcha**, se actuará de la siguiente forma:
    - a) **Actuación de los miembros de la tripulación:** Los miembros de la tripulación tomarán inmediatamente las medidas que se determinen **en las instrucciones escritas según el ADR** y adoptarán aquellas otras que figuran en la legislación vigente. Seguidamente se procederá a informar de la avería o accidente al teléfono de emergencia que corresponda, de acuerdo con la relación que, a tal efecto, se publica, con carácter periódico, en el «Boletín Oficial del Estado» mediante Resolución de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Ministerio del Interior. Posteriormente, y siempre que sea posible, se comunicará también a la empresa transportista y a la empresa expedidora, identificadas como tales en la carta de porte o documentos de transporte.
    - b) **En caso de imposibilidad de actuación de los miembros de la tripulación:** En este supuesto, la autoridad o su agente mas cercano o el servicio de intervención que ha recibido la información inicial del hecho (Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil, Fuerzas y Cuerpos de seguridad, Bomberos, Cruz Roja, etc.),

# Actuación en caso de avería o accidente

-Se asegurará, a través de los mecanismos y protocolos establecidos, de que sean informados los responsables en materia de tráfico y seguridad vial, y el Centro de Coordinación Operativa designado en el correspondiente plan de la Comunidad Autónoma o, en su defecto, las Delegaciones/Subdelegaciones del Gobierno de la provincia en la que el suceso se produzca, llamando a los números de teléfono que se publican, con carácter periódico, en el Boletín Oficial del Estado mediante Resolución de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Ministerio del Interior, para que, en cada caso, se adopten las medidas de prevención o protección que resulten más adecuadas, contando para ello con lo dispuesto en las fichas de intervención de los servicios operativos en situaciones de emergencia provocadas por accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril.

2. La comunicación a que se refieren los apartados anteriores se efectuará por el medio más rápido posible e incluirá, los siguientes datos:

a) Localización del suceso.

b) Estado del vehículo implicado y características del suceso.

c) Datos sobre las mercancías peligrosas transportadas.

d) Existencia de víctimas.

e) Condiciones meteorológicas.

f) Otras circunstancias que se consideren de interés para valorar los posibles efectos del suceso sobre la seguridad de las personas, los bienes o el medio ambiente y las posibilidades de intervención preventiva.

Gracias por su atención

