Guía de Seguridad 6.3 (Rev. 1)

Guía de ayuda para la elaboración de las disposiciones a tomar en caso de emergencia aplicables al transporte de materiales radiactivos por carretera

CSN

Colección Guías de Seguridad del CSN

1 Reactores de Potencia y Centrales Nucleares
2 Reactores de Investigación y Conjuntos Subcríticos
3 Instalaciones del Ciclo del Combustible
4 Vigilancia Radiológica Ambiental
5 Instalaciones y Aparatos Radiactivos
6 Transporte de Materiales Radiactivos
7 Protección Radiológica
8 Protección Física
9 Gestión de Residuos
10 Varios
11 Radiación Natural

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

Guía de Seguridad 6.3 (Rev. 1)

Guía de ayuda para la elaboración de las disposiciones a tomar en caso de emergencia aplicables al transporte de materiales radiactivos por carretera

Madrid, 18 de enero de 2012

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

© Copyright Consejo de Seguridad Nuclear, 2012

Publicado y distribuido por:
Consejo de Seguridad Nuclear
Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 - Madrid
http://www.csn.es
peticiones@csn.es

Imprime: Imprenta Fareso, S.A.
Paseo de la Dirección, 5. 28039 Madrid

Depósito legal: M. 11.312-2012

Impreso en papel reciclado

Índice

Preámbulo 5

1 Objeto y ámbito de aplicación 7
1.1 Objeto 7
1.2 Ámbito de aplicación 7

2 Definiciones 7

3 Requisitos reglamentarios 7

4 Disposiciones a tomar en caso de emergencia 8

5 Caso general de disposiciones de emergencia para materiales radiactivos en bultos industriales, tipo A y tipo B 9
5.1 Información sobre la carga 10
5.2 Naturaleza del peligro 10
5.3 Protección individual 11
5.4 Medidas suplementarias y/o especiales que deberá adoptar el conductor 12
5.5 Incendio 13
5.6 Primeros auxilios 14
5.7 Informaciones complementarias 15

Anexo A. Instrucciones escritas de emergencia 17

Anexo B. Números ONU de Naciones Unidas e identificación de los materiales radiactivos 23

Referencias bibliográficas 24

Preámbulo

El Real Decreto 551/2006, de 5 mayo, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español, que es la reglamentación aplicable al transporte de mercancías peligrosas por carretera en España, remite en su artículo 1 al cumplimiento de las normas del Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR).

El ADR establece que, en previsión de cualquier incidente o accidente que pudiera sobrevenir durante el transporte, el expedidor de la mercancía deberá entregar al transportista, junto a la carta de porte, unas disposiciones a tomar en caso de emergencia, habida cuenta de la naturaleza del envío.

El Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) ha desarrollado este documento con el objeto de facilitar, a todas aquellas empresas que actúan como expedidores de material radiactivo ante un transporte por carretera, la elaboración de las disposiciones a tomar en caso de emergencia, con el fin de dar cumplimiento a lo requerido por el ADR y de establecer una uniformidad de criterios.

El ADR no indica el contenido de las disposiciones a tomar en caso de emergencia, por este motivo, la guía presenta la información que el CSN recomienda incluir en dichas disposiciones para el transporte de material radiactivo. Además, recoge un ejemplo general para bultos industriales, tipo A y tipo B, con material radiactivo no fisionable.

Esta revisión de la Guía de Seguridad 6.3, recoge los cambios habidos en la reglamentación respecto a las instrucciones escritas de emergencia, lo que, además, ha motivado el cambio de título de la guía pasando a denominarse *Guía de ayuda para la elaboración de las disposiciones a tomar en caso de emergencia aplicables al transporte de materiales radiactivos por carretera.*

Hay que tener en cuenta que las instrucciones escritas de emergencia, que se incluyen como anexo, no tienen nada que ver con las que se

definen en la anterior edición de esta guía de seguridad debido a que la reglamentación actual establece como nuevo requisito que debe cumplir el transportista. Anteriormente, era el expedidor quien tenía que proporcionar tanto las disposiciones a tomar en caso de emergencia (documentación específica por ser material radiactivo) como unas instrucciones escritas de emergencia (documentación genérica para toda la mercancía peligrosa) a la tripulación del vehículo.

La presente guía tiene un carácter recomendatorio, por lo tanto su seguimiento para cumplimentar las disposiciones a tomar en caso de emergencia no es obligatorio.

1 Objeto y ámbito de aplicación

1.1 Objeto

El contenido de esta guía tiene por objeto servir de ayuda en la elaboración de las disposiciones a tomar en caso de emergencia que deben ser entregadas al transportista, ante una remesa de material radiactivo por carretera.

1.2 Ámbito de aplicación

Esta guía es de aplicación a todas aquellas empresas que actúen como expedidoras de materiales radiactivos ante un transporte por carretera.

2 Definiciones

Las definiciones de los términos y conceptos utilizados, se corresponden con los contenidos en los siguientes documentos:

- *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos* (TS-R-1). Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).
- Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR).

Se destaca el término expedidor que dentro del contexto de esta Guía se define como: cualquier persona, organización u organismo oficial que presente una remesa para su transporte y cuyo nombre figure en calidad de expedidor en los documentos de transporte.

3 Requisitos reglamentarios

Los requisitos de transporte por carretera de material radiactivo en España están definidos en el Real Decreto 551/2006, de 5 de mayo, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español, que remite al cumplimiento del ADR. Es en este último donde se especifica que es el expedidor de una remesa de material radiactivo quien deberá entregar al transportista, junto a las cartas de porte, una

declaración relativa a las medidas que el transportista tenga que tomar, en su caso. En esta declaración se incluirá, entre otras cosas, unas «disposiciones a tomar en caso de emergencia, habida cuenta de la naturaleza del envío».

La declaración deberá redactarse en los idiomas considerados necesarios por el transportista o por las autoridades afectadas.

Por otro lado, el ADR establece que el transportista deberá proporcionar a la tripulación del vehículo antes de la salida, unas «instrucciones escritas de emergencia» que sirvan de ayuda en caso de emergencia por accidente que pueda producirse o surgir durante el transporte.

Dichas instrucciones escritas se deberán corresponder con el modelo dado por el ADR, se llevarán en la cabina del vehículo y estarán redactadas en un/os idioma/s que cada miembro de la tripulación del vehículo pueda leer y comprender. En el Anexo A se recoge un ejemplo de instrucciones escritas para material radiactivo, según el modelo del ADR.

4 Disposiciones a tomar en caso de emergencia

El ADR requiere que tanto el transportista como el expedidor suministren información a la tripulación del vehículo para responder ante un accidente.

Mientras que las instrucciones escritas suministradas por el transportista a la tripulación del vehículo incluyen actuaciones para cualquier mercancía peligrosa, las disposiciones a tomar en caso de emergencia incluyen actuaciones adaptadas a la naturaleza de los riesgos del material radiactivo a transportar.

La naturaleza, características y consecuencias de los accidentes en el transporte de materiales radiactivos dependen de muchos factores, como son:

- El tipo de embalaje.
- La forma física y química del material contenido.
- La radiotoxicidad y cantidad del material radiactivo contenido.
- El modo de transporte.

- La gravedad del accidente, pues puede afectar a la integridad del embalaje.
- Otros factores, como: otras propiedades peligrosas del contenido, la localización del accidente y las condiciones meteorológicas.

En el apartado siguiente de esta guía se recoge un caso general de disposiciones de emergencia válido para bultos industriales, tipo A y tipo B, que contengan material radiactivo no fisionable, en el que se desarrollan los aspectos a contemplar de acuerdo a un modelo recomendado.

Para este caso se han elegido este tipo de bultos por las razones siguientes:

- Por ser los más habituales en las carreteras españolas.
- Por la variedad de expedidores que utilizan este tipo de bultos.

No se incluyen los bultos exceptuados, porque la reglamentación de transporte no les exige estas disposiciones, ni los fisionables y el hexafluoruro de uranio, porque suponen pocos movimientos en España y, además, se llevan a cabo por expedidores muy concretos.

No obstante, para los bultos no contemplados en el caso presentado en esta guía, se pueden consultar las fichas de intervención en situaciones de emergencia de la Dirección General de Protección Civil, que habrán de ser adaptadas para el transportista, ya que van dirigidas a los Servicios de Intervención Inmediata.

Hay que tener en cuenta que el caso presentado es general y que a la hora de elaborar las disposiciones de emergencia para una materia concreta debe tratarse de adaptarlas a los riesgos concretos de la misma.

Las disposiciones deben estar redactadas de una manera clara, escueta y directa, señalando o resaltando las advertencias más importantes, con el fin de que sean perfectamente comprensibles por el transportista y de fácil aplicación.

5 Caso general de disposiciones de emergencia para materiales radiactivos en bultos industriales, tipo A y tipo B

Se recomienda que las disposiciones de actuación estén redactadas según el modelo siguiente:

5.1 Información sobre la carga

Denominación y UN

Se identificará el material a transportar con el número de las Naciones Unidas y el nombre completo, de acuerdo con el Anexo II "Números UN e identificación de los materiales radiactivos".

Así, por ejemplo, un bulto tipo A, donde el material radiactivo no se encontrara encapsulado en forma especial se identificaría como:

2915 MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS DEL TIPO A, no en forma especial, no fisionables o fisionables exceptuados

Características del material

Se describirá la forma física del material, de manera que quede claramente establecido si éste puede dispersarse o no ante un accidente, y cualquier otra propiedad que se considere fundamental para el riesgo o para la identificación del material ante una fuga o dispersión.

Por ejemplo: sólido encapsulado, difícilmente dispersable, o líquido volátil o sólido pulverulento dispersable.

5.2 Naturaleza del peligro

Se enumerarán los peligros de la materia que se transporta, el principal y los secundarios. En los bultos considerados, estos peligros serían los siguientes:

Peligro principal: radiológico

- En el caso de que tras el accidente no haya rotura del embalaje, el riesgo sería de irradiación externa y el nivel del riesgo vendría determinado por la etiqueta del bulto, así:
  - — La etiqueta I-Blanca, indicaría un nivel de radiación muy bajo, prácticamente nulo.
  - — La etiqueta amarilla, indicaría un riesgo moderado, que aumenta con la numeración II o III.

- En el caso de rotura del embalaje (daños graves, salida de componentes internos, etc.), los riesgos serían:

  — Riesgo de irradiación cuyo nivel dependería de la actividad del material radiactivo contenido y del isótopo o isótopos que estén contenidos.

  — Riesgo de contaminación, en el caso de que el material radiactivo contenido fuera dispersable, el nivel dependerá del isótopo o isótopos que estén contenidos y de la forma físico-química del material.

Otros peligros

Se enumerarán, si existen, aquellos otros peligros suplementarios que pudieran incluir los materiales transportados y que ante el accidente pudieran afectar a las personas o al medio ambiente, incluso a largo plazo, tales como:

- Que el material pudiera causar quemaduras en piel y ojos.
- Que la inhalación del material pudiera ser dañina.
- Que la mercancía reaccione peligrosamente con el agua.
- Que existan materiales que puedan provocar la ignición.
- Que existan sustancias inflamables.
- Que pueda haber explosión por efecto del fuego.

Hay que tener en cuenta que algunos peligros secundarios pueden agravar las consecuencias de un accidente (ejemplo: favorecer la extensión de la contaminación) y, en algunos casos, exceder a los peligros radiológicos.

5.3 Protección individual

Se enumerarán las medidas y medios de protección destinados a proteger a la tripulación del vehículo. Las medidas de protección se establecerán en función de los riesgos existentes (irradiación, contaminación, inflamabilidad, etc.), que se habrán enumerado en el punto anterior; entre otras medidas se pueden destacar las siguientes:

- Minimizar el tiempo de permanencia cerca de los bultos o la fuente de radiación.
- Aumentar la distancia de separación entre las personas y los bultos o la fuente de radiación.
- Colocarse tras materiales o estructuras que actúen como blindaje y reduzcan la exposición.
- Mantenerse respecto a los bultos en el lado desde donde sopla el viento (viento arriba).
- No tocar los bultos dañados.
- Utilizar los equipos de protección individual necesarios antes de actuar en una emergencia, tales como: guantes; gafas de protección, para evitar irritación ocular; ropas de protección, en caso de contaminación.
- Utilizar equipos de protección respiratoria convencionales, en caso de incendio, estos equipos son eficaces contra la inhalación del material radiactivo que haya podido dispersarse.
- Quitarse la ropa de protección utilizada o la del personal que hubiera resultado contaminada tan pronto como sea posible e introducirla en bolsas de plástico.

5.4 Medidas suplementarias y/o especiales que deberá adoptar el conductor

En este punto se indicarán las instrucciones y la lista de equipos que podría haber en el vehículo para que el conductor pueda adoptar, ante un accidente, las medidas suplementarias adecuadas a las mercancías que está transportando.

Así, por ejemplo, si el material radiactivo ante un accidente puede sufrir derrame, se incluirían medidas tales como:

- Cubrir con plásticos u otros materiales los bultos dañados y el material dispersado.
- No tocar los bultos o el material derramado.
- En caso de fuga líquida, absorber el líquido con arena, tierra o con cualquier otro material apropiado que se encuentre cerca del accidente.
- Evitar la escorrentía del producto formando pequeños diques con materiales que se encuentren cerca del accidente.

- Si el material se ha introducido en una corriente de agua o en una alcantarilla, informar a la autoridad responsable.

- Se anotarán los datos de las personas que hayan estado en la zona del accidente si se sospecha que se han podido contaminar. No olvidar anotar dónde han estado, cuándo y cuánto tiempo.

- Indicar que las personas que se encuentren en el entorno no toquen los bultos y que se aparten de ellos lo antes posible.

En este caso la lista de equipos que podría haber en el vehículo para satisfacer las medidas suplementarias, dependiendo de las características de la remesa, sería:

- Plásticos suficientes para cubrir todos los bultos transportados y el material dispersado.

- Una pala.

- Bolsas de plástico.

- Cinta balizadora.

Si los bultos sufren daños pero el material radiactivo está encapsulado y no sufre dispersión, se adoptarán medidas tales como:

- Identificar los bultos dañados.

- En el caso de que el conductor disponga de detector, efectuar medidas de radiación alrededor de los bultos con el fin de delimitar la zona de riesgo.

- Acordonar y señalizar los bultos dañados.

- Indicar a las personas que se encuentren en el entorno que no toquen los bultos.

5.5 Incendio

Se listarán las medidas específicas a adoptar por el conductor en el caso de que en el accidente se produzca un incendio, tales como:

- Retirar a las personas que lo precisen.

- Retirar los bultos no dañados del área de fuego, si puede hacerse sin riesgos.
- En caso de que exista un riesgo secundario, extinguir con el agente adecuado (citarlo).
- Para incendios pequeños, usar polvos químicos, CO_2, rocío de agua o espuma regular.
- Para incendios grandes, usar, si es posible, agua pulverizada o espuma en cantidades importantes.
- Evitar que el fuego afecte a la carga.
- Evitar la escorrentía del agua fabricando pequeños diques.
- No tocar los bultos dañados.

Hay que tener en cuenta que las actuaciones a seguir en caso de incendio tienen prioridad a otras medidas de orden general como acotar la zona o señalizar los bultos.

Después de la extinción del incendio proceder, si es el caso, de la misma manera que en el caso de accidente sin incendio.

5.6 Primeros auxilios

Se dará información al conductor para el caso en que él u otras personas hayan estado en contacto con la mercancía transportada. En el caso de material radiactivo, tras un accidente se pueden producir las siguientes situaciones:

- Que el conductor tras haber actuado en el accidente sospeche que está contaminado, en tal caso, adoptará actuaciones tales como:
  - — Tratar de evitar la extensión de la contaminación a otras personas.
  - — Quitarse la ropa contaminada, tan pronto como sea posible, e introducirla en bolsas de plástico.
  - — Solicitar asesoramiento cuando llegue el personal especializado, para recibir indicaciones adecuadas sobre cómo descontaminarse.

- Que se hayan producido víctimas en el accidente, y se sospeche la presencia de contaminación en algún herido o heridos, en este caso se deberá indicar el hecho a los servicios de intervención y al centro médico al que se acuda, para que se adopten las medidas para evitar la dispersión de la contaminación, como:

  — Procurar aislarlos del resto de los pacientes.

  — Agrupar y segregar el equipo y material usado para el control posterior de su contaminación, si se confirma su existencia.

  — Finalizada la atención médica, esperar a que el personal especializado mida los niveles de contaminación en personas y materiales.

En general, ante la sospecha de que alguna persona se haya contaminado en el accidente, primero se debe informar al personal sanitario de la posible contaminación y a continuación debería ser retenida hasta que llegue el personal especializado, teniendo en cuenta que tiene prioridad el tratamiento médico urgente al tratamiento de descontaminación.

5.7 Informaciones complementarias

En este apartado conviene recoger cualquier información que pueda ser útil al conductor para minimizar los riesgos ante una situación de accidente.

Por ejemplo, en un transporte de varios bultos, es recomendable indicar en las disposiciones que el conductor tras un accidente verifique, con la mayor brevedad posible, la recuperación y estado de todos los bultos radiactivos que se transportaban, tomando como referencia la documentación de transporte o, si ésta hubiera sido dañada, conectando con los expedidores de la mercancía.

Además, en relación con este asunto, se deberá requerir también que, en todo momento, se tenga informado al personal de la policía, guardia civil u otras fuerzas de intervención que atiendan al accidente, sobre las características de la mercancía y sobre la necesidad de su localización y control, antes de llevar a cabo cualquier operación de limpieza de la zona. Todo ello con el fin de evitar la pérdida o abandono de algún bulto. Para ayudar en la notificación del accidente deben aparecer en las disposiciones, como mínimo, los números de teléfono de las siguientes entidades:

- El del expedidor.
- El del transportista.

- El o los del Centro(s) de Coordinación Operativa de Protección Civil de la(s) comunidad(es) autónoma(s) que corresponda(n), de acuerdo con la relación que se publica con carácter periódico en el BOE como Resolución de la Dirección General de Protección Civil.

- El de la sala de emergencias (Salem) del CSN.

Además, es recomendable que estos números se fijen en el cristal delantero del vehículo con vistas hacia el exterior.

Anexo A Instrucciones escritas de emergencia

En este anexo se recogen las instrucciones escritas de emergencia que corresponden exactamente al modelo dado en el ADR respecto a su forma y contenidos.

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.

Instrucciones escritas según el ADR: acciones en caso de accidente o emergencia

En caso de accidente o emergencia que puede producirse o surgir durante el transporte, los miembros de la tripulación del vehículo llevarán a cabo las siguientes acciones cuando sea seguro y practicable hacerlo:

— Aplicar el sistema de frenado, apagar el motor y desconectar la batería activando el interruptor cuando esté disponible.

— Evitar fuentes de ignición, en particular, no fumar o activar ningún equipo eléctrico.

— Informar a los servicios de emergencia apropiados, proporcionando tanta información como sea posible sobre el incidente o accidente y las materias involucradas.

— Ponerse el chaleco fluorescente y colocar las señales de advertencia autoportantes como sea apropiado.

— Mantener los documentos de transporte a disposición para los receptores a la llegada.

— No andar sobre las materias derramadas, no tocarlas y evitar la inhalación de gases, humo, polvo y vapores poniéndose contra el viento.

— Siempre que sea posible hacerlo con seguridad, emplear los extintores para apagar incendios pequeños/iniciales en neumáticos, frenos y compartimento del motor.

— Los miembros de la tripulación del vehículo no deberán tratar los incendios en los compartimentos de carga.

— Siempre que sea posible hacerlo con seguridad, emplear el equipo de a bordo para evitar fugas al medio ambiente acuático o al sistema de alcantarillado y para contener los derrames.

— Apartarse de las proximidades del accidente o emergencia, aconsejar a otras personas que se aparten y seguir el consejo de los servicios de emergencias.

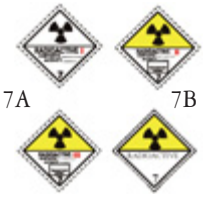
— Quitarse toda la ropa y equipos de protección contaminados después de su utilización y deshacerse de estos de forma segura.

Indicaciones adicionales para los miembros de la tripulación del vehículo sobre las características de peligro de las mercancías peligrosas por clase y sobre las acciones a realizar en función de las circunstancias predominantes		
Etiquetas y paneles de peligro	Características de peligro	Indicaciones suplementarias
(1)	(2)	(3)
Materias y objetos explosivos 1 1.5 1.6	Presentan una amplia gama de propiedades y efectos tales como la detonación en masa, proyección de fragmentos, incendios/flujos de calor intenso, formación de resplandor intenso, ruido fuerte o humo. Sensible a los choques y/o a los impactos y/o al calor.	Refugiarse y alejarse de las ventanas.
Materias y objetos explosivos 1.4	Ligero riesgo de explosión e incendio.	Refugiarse.
Gases inflamables 2.1	Riesgo de incendio. Riesgo de explosión. Puede estar bajo presión. Riesgo de asfixia. Puede provocar quemaduras y/o congelación. Los dispositivos de confinamiento pueden explotar bajo los efectos del calor.	Refugiarse. Mantenerse lejos de zonas bajas.
Gases no inflamables, no tóxicos 2.2	Riesgo de asfixia. Puede estar bajo presión. Puede provocar congelación. Los dispositivos de confinamiento pueden explotar bajo los efectos del calor.	Refugiarse. Mantenerse lejos de zonas bajas.
Gases tóxicos 2.3	Riesgo de intoxicación. Puede estar bajo presión. Puede provocar quemaduras y/o congelación. Los dispositivos de confinamiento pueden explotar bajo los efectos del calor.	Usar mascara de evacuación de emergencia. Refugiarse. Mantenerse lejos de zonas bajas.
Líquidos inflamables 3	Riesgo de incendio. Riesgo de explosión. Los dispositivos de confinamiento pueden explotar bajo los efectos del calor.	Refugiarse. Mantenerse lejos de zonas bajas.

Indicaciones adicionales para los miembros de la tripulación del vehículo sobre las características de peligro de las mercancías peligrosas por clase y sobre las acciones a realizar en función de las circunstancias predominantes
(continuación)

Etiquetas y paneles de peligro	Características de peligro	Indicaciones suplementarias
(1)	(2)	(3)
Materias sólidas inflamables, materias autorreactivas y materias sólidas explosivas desensibilizadas 4.1	Riesgo de incendio. Las materias inflamables o combustibles pueden incendiarse por calor, chispas o llamas. Pueden contener materias autorreactivas con posibilidad de descomposición exotérmica bajo los efectos del calor, del contacto con otras materias (como ácidos, compuestos de metal pesado o aminas), fricción o choque. Esto puede dar como resultado la emanación de gases o vapores nocivos e inflamables o inflamación espontánea. Los dispositivos de confinamiento pueden explotar bajo los efectos del calor. Riesgo de explosión de las materias explosivas desensibilizadas en caso de fuga del agente de desensibilización.	
Materias que pueden experimentar inflamación espontánea 4.2	Riesgo de incendio por inflamación espontánea si los embalajes se dañan o se derrama el contenido. Puede reaccionar violentamente con el agua.	
Materias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables 4.3	Riesgo de incendio y de explosión en caso de contacto con el agua.	Las materias derramadas se deben tapar de forma que se mantengan separadas del agua.
Materias comburentes 5.1	Riesgo de fuerte reacción, inflamación y de explosión en caso de contacto con materias combustibles o inflamables.	Evitar mezcla con materias inflamables o fácilmente inflamables (por ejemplo, serrín).
Peróxidos orgánicos 5.2	Riesgo de descomposición exotérmica a temperaturas elevadas, por contacto con otras materias (como ácidos, compuestos de metal pesado o aminas), de fricción o choque. Esto puede dar como resultado la emanación de gases o vapores nocivos e inflamables o inflamación espontánea.	Evitar mezclar con materias inflamables o fácilmente inflamables (por ejemplo, serrín).

Indicaciones adicionales para los miembros de la tripulación del vehículo sobre las características de peligro de las mercancías peligrosas por clase y sobre las acciones a realizar en función de las circunstancias predominantes
(continuación)

Etiquetas y paneles de peligro	Características de peligro	Indicaciones suplementarias
(1)	(2)	(3)
Materias tóxicas 6.1	Riesgo de intoxicación por inhalación, contacto con la piel o ingestión. Riesgos para el medio ambiente acuático o el sistema de alcantarillado.	Usar mascara de evacuación de emergencia.
Materias infecciosas 6.2	Riesgo de infección. Puede causar enfermedades graves en humanos o animales. Riesgos para el medio ambiente acuático o el sistema de alcantarillado.	
Materias radiactivas  7A 7B 7C 7D	Riesgo de incorporación y radiación externa.	Limitar el tiempo de exposición.
Materias fisionables 7E	Riesgo de reacción nuclear en cadena.	
Materias corrosivas 8	Riesgo de quemaduras por corrosión. Pueden reaccionar fuertemente entre ellas, con el agua o con otras sustancias. La materia derramada puede despender vapores corrosivos. Riesgos para el medio ambiente acuático o los sistemas de alcantarillado.	
Materias y objetos peligrosos 9	Riesgo de quemaduras. Riesgo de incendio. Riesgo de explosión. Riesgos para el medio ambiente acuático o el sistema de alcantarillado.	

NOTA 1: Para mercancías peligrosas con riesgos múltiples y para los cargamentos en común, se observarán las disposiciones aplicables a cada sección.

2: Las indicaciones suplementarias indicadas arriba puede adaptarse para tener en cuenta las clases de mercancías peligrosas que se transportan y sus medios de transporte.

Indicaciones adicionales para los miembros de la tripulación del vehículo sobre las características de peligro de las mercancías peligrosas por clase y sobre las acciones a realizar en función de las circunstancias predominantes *(continuación)*		
Etiquetas y paneles de peligro	Características de peligro	Indicaciones suplementarias
(1)	(2)	(3)
Materias peligrosas para el medio ambiente	Riesgo para el medio ambiente acuático o el sistema de alcantarillado	
Materias transportadas en caliente	Riesgo de quemaduras por calor.	Evitar el contacto con partes calientes de la unidad de transporte y la materia derramada.

Equipamiento de protección general e individual para ser utilizados cuando se tengan que tomar medidas de urgencia generales o que comporten riesgos particulares que deberán encontrarse a bordo del vehículo de acuerdo con la sección 8.1.5 del ADR

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[a].

Para cada miembro de la tripulación del vehículo:

— Un chaleco o ropa fluorescente (semejante por ejemplo al descrito en la norma europea EN 471).
— Aparato de iluminación portátil.
— Un par de guantes protectores.
— Un equipo de protección ocular (por ejemplo gafas protectoras).

Equipamiento adicional requerido para ciertas clases:

— Se deberá llevar una máscara[b] de evacuación de emergencia por cada miembro de la tripulación a bordo del vehículo para las etiquetas de peligro números 2.3 o 6.1.
— Una pala[c].
— Un obturador de entrada al alcantarillado[c].
— Un recipiente colector[c].

[a] No se requiere para las etiquetas de peligro números 1, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2 y 2.3.
[b] Por ejemplo una máscara de evacuación de emergencia con un filtro combinado de gas/polvo del tipo A1B1E1K1-P1 o A2B2E2K2-P2 que sea similar al que se describe en la norma EN 141.
[c] Sólo se requiere para las materias sólidas y líquidas con etiquetas de peligro números 3, 4.1, 4.3, 8 o 9.

Anexo B Números ONU de Naciones Unidas e identificación de los materiales radiactivos

2908 MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS, EMBALAJES VACÍOS

2909 MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS-ARTÍCULOS MANUFACTURADOS DE URANIO NATURAL o URANIO EMPOBRECIDO o TORIO NATURAL

2910 MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS-CANTIDADES LIMITADAS DE MATERIALES

2911 MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS-INSTRUMENTOS O ARTÍCULOS

2912 MATERIALES RADIACTIVOS, BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (LSA-I)(BAE-I), no fisionables o fisionables exceptuados

3321 MATERIALES RADIACTIVOS, BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (LSA-II)(BAE-II), no fisionables o fisionables exceptuados

3322 MATERIALES RADIACTIVOS, BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (LSA-III)(BAE-III), no fisionables o fisionables exceptuados

3324 MATERIALES RADIACTIVOS, BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (LSA-II)(BAE-II), FISIONABLES

3325 MATERIALES RADIACTIVOS, BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (LSA-III)(BAE-III), FISIONABLES

2913 MATERIALES RADIACTIVOS, OBJETOS CONTAMINADOS EN LA SUPERFICIE (SCO-I o SCO-II) (OCS-I u OCS-II), no fisionables o fisionables exceptuados

3326 MATERIALES RADIACTIVOS, OBJETOS CONTAMINADOS EN LA SUPERFICIE (SCO-I o SCO-II) (OCS-I u OCS-II), FISIONABLES

2915 MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS DEL TIPO A, no en forma especial, no fisionables o fisionables exceptuados

3327 MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS DEL TIPO A, FISIONABLES, no en forma especial

3332 MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS DEL TIPO A, EN FORMA ESPECIAL, no fisionables o fisionables exceptuados

3333 MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS DEL TIPO A, EN FORMA ESPECIAL, FISIONABLES

2916 MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS DEL TIPO B(U), no fisionables o fisionables exceptuados

3328 MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS DEL TIPO B(U), FISIONABLES

2917 MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS DEL TIPO B(M), no fisionables o fisionables exceptuados

3329 MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS DEL TIPO B(M), FISIONABLES

3323 MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS DEL TIPO C, no fisionables o fisionables exceptuados

3330 MATERIALES RADIACTIVOS, BULTOS DEL TIPO C, FISIONABLES

2919 MATERIALES RADIACTIVOS TRANSPORTADOS BAJO AUTORIZACIÓN ESPECIAL, no fisionables o fisionables exceptuados

3331 MATERIALES RADIACTIVOS TRANSPORTADOS BAJO AUTORIZACIÓN ESPECIAL, FISIONABLES

2977 MATERIALES RADIACTIVOS, HEXAFLUORURO DE URANIO, FISIONABLE

2978 MATERIALES RADIACTIVOS, HEXAFLUORURO DE URANIO-no fisionable o fisionable exceptuado

Referencias bibliográficas

La siguiente relación recoge los documentos más representativos.

- *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos* (TS-R-1). Edición de 2005. Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

- Real Decreto 551/2006, de 5 de mayo, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.

- Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera BOE n.º 164, de 11 de julio de 2011.

- *Planning and preparing for emergency response to transport accidents involving radioactive material* N.º TS-G-1.2 (ST-3). Edición 2002. Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

- *Suplemento del Código IMDG*. Edición 2008.

- *Guía de respuesta en caso de emergencia* (GRE2008). Editada en 2008 por el Departamento de Transporte de los EE.UU., Transporte de Materiales Peligrosos de Canadá y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México.

- Real Decreto 387/1996, de 1 de marzo, Directriz básica ante el riesgo de accidente en transporte.

Colección Guías de Seguridad

1. Reactores de potencia y centrales nucleares

1.1 Cualificaciones para la obtención y uso de licencias de personal de operación en centrales nucleares.
CSN,1986 (16 págs.) Referencia: GSG-01.01.

1.2 Modelo dosimétrico en emergencia nuclear.
CSN, 1990 (24 págs.) Referencia: GSG-01.02.

1.3 Plan de Emergencia en centrales nucleares.
CSN, 1987 (Rev. 1, 2007), (32 págs.) Referencia: GSG-01.03.

1.4 Control y vigilancia radiológica de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por centrales nucleares.
CSN, 1988 (16 págs.) Referencia: GSG-01.04.

1.5 Documentación sobre actividades de recarga en centrales nucleares de agua ligera.
CSN, 1990 (Rev. 1, 2004), (48 págs.) Referencia: GSG-01.05.

1.6 Sucesos notificables en centrales nucleares en explotación.
CSN, 1990 (24 págs.) Referencia: GSG-01.06.

1.7 Información a remitir al CSN por los titulares sobre la explotación de las centrales nucleares.
CSN, 1997 (Rev. 2, 2003), (64 págs.) Referencia: GSG-01.07.

1.9 Simulacros y ejercicios de emergencia en centrales nucleares.
CSN, 1996 (Rev. 1, 2006), (20 págs.) Referencia: GSG-01.09.

1.10 Revisiones periódicas de la seguridad de las centrales nucleares.
CSN, 1996 (Rev. 1, 2008), (24 págs.) Referencia: GSG-01.10.

1.11 Modificaciones de diseño en centrales nucleares.
CSN, 2002 (48 págs.) Referencia: GSG-01.11.

1.12 Aplicación práctica de la optimización de la protección radiológica en la explotación de las centrales nucleares.
CSN, 1999 (32 págs.) Referencia: GSG-01.12.

1.13 Contenido de los reglamentos de funcionamiento de las centrales nucleares.
CSN, 2000 (20 págs.) Referencia: GSG-01.13.

1.14 Criterios para la realización de aplicaciones de los Análisis Probabilistas de Seguridad.
CSN, 2001 (Rev. 1, 2007), (32 págs.) Referencia: GSG-01.14.

1.15 Actualización y mantenimiento de los Análisis Probabilistas de Seguridad.
CSN, 2004 (38 págs.) Referencia: GSG-01.15.

1.16 Pruebas periódicas de los sistemas de ventilación y aire acondicionado en centrales nucleares.
CSN, 2007 (24 págs.) Referencia: GSG-01.16.

1.17 Aplicación de técnicas informadas por el riesgo a la inspección en servicio (ISI) de tuberías.
CSN, 2007 (36 págs.) Referencia: GSG-01.17.

1.18 Medida de la eficacia del mantenimiento en centrales nucleares.
CSN, 2008 (76 págs.) Referencia: GSG-01.18.

1.19 Requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.
CSN, 2011 (96 págs.) Referencia: GSG-01.19.

2. Reactores de investigación y conjuntos subcríticos

3. Instalaciones del ciclo del combustible

3.1 Modificaciones en instalaciones de fabricación de combustible nuclear.
CSN, 2012 (32 págs.) Referencia: GSG-03.01.

4. Vigilancia radiológica ambiental

4.1 Diseño y desarrollo del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental para centrales nucleares.
CSN,1993 (24 págs.) Referencia: GSG-04.01.

4.2 Plan de Restauración del Emplazamiento.
CSN, 2007 (30 págs.) Referencia: GSG-04.02.

5. Instalaciones y aparatos radiactivos

5.1 Documentación técnica para solicitar la autorización de funcionamiento de las instalaciones radiactivas de manipulación y almacenamiento de radionucleidos no encapsulados (2ª y 3ª categoría).
CSN, 1986 (Rev. 1, 2005), (32 págs.) Referencia: GSG-05.01.

5.2 Documentación técnica para solicitar autorización de las instalaciones de manipulación y almacenamiento de fuentes encapsuladas (2ª y 3ª categoría).
CSN,1986 (Rev. 1, 2005), (28 págs.) Referencia: GSG-05.02.

5.3 Control de la hermeticidad de fuentes radiactivas encapsuladas.
CSN, 1987 (12 págs.) Referencia: GSG-05.03.

5.5 Documentación técnica para solicitar autorización de construcción y puesta en marcha de las instalaciones de radioterapia.
CSN, 1988 (28 págs.) Referencia: GSG-05.05.

5.6 Cualificaciones para la obtención y uso de licencias de personal de operación de instalaciones radiactivas.
CSN, 1988 (20 págs.) Referencia: GSG-05.06.

5.7 Documentación técnica necesaria para solicitar autorización de puesta en marcha de las instalaciones de rayos X para radiodiagnóstico.
CSN, 1988 (16 págs.) Referencia: GSG-05.07.
Anulada[1].

5.8 Bases para elaborar la información relativa a la explotación de instalaciones radiactivas.
CSN, 1988 (12 págs.) Referencia: GSG-05.08.

5.9 Documentación para solicitar la autorización e inscripción de empresas de venta y asistencia técnica de equipos de rayos X.
CSN, 1998 (20 págs.) Referencia: GSG-05.09.

5.10 Documentación técnica para solicitar autorización de instalaciones de rayos X con fines industriales.
CSN, 1988 (Rev. 1, 2006), (24 págs.) Referencia: GSG-05.10.

5.11 Aspectos técnicos de seguridad y protección radiológica de instalaciones médicas de rayos X para diagnóstico.
CSN, 1990 (28 págs.) Referencia: GSG-05.11.

[1] Esta guía ha quedado sin validez al entrar en vigor, el 4 de mayo de 1992, el Real Decreto sobre instalación y autorización de los equipos de rayos X con fines de diagnóstico médico.

5.12 Homologación de cursos de formación de supervisores y operadores de instalaciones radiactivas.
CSN, 1998 (64 págs.) Referencia: GSG-05.12.

5.14 Seguridad y protección radiológica de las instalaciones radiactivas de gammagrafía industrial.
CSN, 1999 (64 págs.) Referencia: GSG-05.14.

5.15 Documentación técnica para solicitar aprobación de tipo de aparato radiactivo.
CSN, 2001 (28 págs.) Referencia: GSG-05.15.

5.16 Documentación técnica para solicitar autorización de funcionamiento de las instalaciones radiactivas constituidas por equipos para el control de procesos industriales.
CSN, 2001 (32 págs.) Referencia: GSG-05.16.

6. Transporte de materiales radiactivos

6.1 Garantía de calidad en el transporte de sustancias radiactivas.
CSN, 2002 (32 págs.) Referencia: GSG-06.01.

6.2 Programa de protección radiológica aplicable al transporte de materiales radiactivos.
CSN, 2003 (54 págs.) Referencia GSG-06.02.

6.3 Guía de ayuda para la elaboración de las disposiciones a tomar en caso de emergencia aplicables al transporte de materiales radiactivos por carretera.
CSN, 2004 (Rev. 1, 2012) (32 págs.) Referencia: GSG-06.03.

6.4 Documentación para solicitar autorizaciones en el transporte de material radiactivo: aprobaciones de bultos y autorización de expediciones de transporte.
CSN, 2011 (36 págs.) Referencia: GSG-06.05.

6.5 Guía de ayuda para la aplicación de los requisitos reglamentarios sobre transporte de material radiactivo.
CSN, 2011 (220 págs.) Referencia: GSG-06.05.

7. Protección radiológica

7.1 Requisitos técnico-administrativos para los servicios de dosimetría personal.
CSN, 1985 (Rev. 1, 2006), (54 págs.) Referencia: GSG-07.01.

7.2 Cualificaciones para obtener el reconocimiento de experto en protección contra las radiaciones ionizantes para responsabilizarse del correspondiente servicio o unidad técnica.
Anulada[(2)].

7.3 Bases para el establecimiento de los servicios o unidades técnicas de protección radiológica.
CSN, 1987 (Rev. 1, 1998), (36 págs.) Referencia: GSG-07.03.

7.4 Bases para la vigilancia médica de los trabajadores expuestos a las radiaciones ionizantes.
Anulada[(3)].

7.5 Actuaciones a seguir en caso de personas que hayan sufrido un accidente radiológico.
CSN, 1989 (Rev. 1, 2005), (50 págs.) Referencia: GSG-07.05.

7.6 Contenido de los manuales de protección radiológica de instalaciones nucleares e instalaciones radiactivas del ciclo del combustible nuclear.
CSN, 1992 (16 págs.) Referencia: GSG-07.06.

[(2)] Esta guía ha sido anulada sustituyéndose por la instrucción del CSN IS-03 (BOE 12-12-2002).
[(3)] Anulada por haber aprobado el Ministerio de Sanidad y Consumo un protocolo para la vigilancia médica de los trabajadores procesionalmente expuestos.

7.7 Control radiológico del agua de bebida.
Anulada[4].

7.9 Manual de cálculo de dosis en el exterior de las instalaciones nucleares.
CSN, 2006 (36 págs.) Referencia: GSG-07.09.

7.10 Plan de Emergencia Interior en instalaciones radiactivas.
CSN, 2009 (24 págs.) Referencia: GSG-07.10.

8. Protección física

8.1 Protección física de los materiales nucleares en instalaciones nucleares y en instalaciones radiactivas.
CSN, 2000 (32 págs.). Referencia GSG-08.01.

9. Gestión de residuos

9.1 Control del proceso de solidificación de residuos radiactivos de media y baja actividad.
CSN, 1991 (16 págs.) Referencia: GSG-09.01.

9.2 Gestión de materiales residuales sólidos con contenido radiactivo generados en instalaciones radiactivas.
CSN, 2001 (28 págs.) Referencia GSG-09.02.

9.3 Contenido y criterios para la elaboración de los planes de gestión de residuos radiactivos de las instalaciones nucleares.
CSN, 2008 (44 págs.) Referencia GSG-09.03.

10. Varios

10.1 Guía básica de garantía de calidad para instalaciones nucleares.
CSN, 1985 (Rev. 2, 1999), (16 págs.) Referencia: GSG-10.01.

10.2 Sistema de documentación sometida a programas de garantía de calidad en instalaciones nucleares.
CSN, 1986 (Rev. 1, 2002), (20 págs.) Referencia: GSG-10.02.

10.3 Auditorías de garantía de calidad.
CSN, 1986 (Rev. 1, 2002), (24 págs.) Referencia: GSG-10.03.

10.4 Garantía de calidad para la puesta en servicio de instalaciones nucleares.
CSN, 1987 (8 págs.) Referencia: GSG-10.04.

10.5 Garantía de calidad de procesos, pruebas e inspecciones de instalaciones nucleares.
CSN, 1987 (Rev. 1, 1999), (24 págs.) Referencia: GSG-10.05.

10.6 Garantía de calidad en el diseño de instalaciones nucleares.
CSN, 1987 (Rev. 1, 2002), (16 págs.) Referencia: GSG-10.06.

10.7 Garantía de calidad en instalaciones nucleares en explotación.
CSN, 1988 (Rev. 1, 2000), (20 págs.) Referencia: GSG-10.07.

10.8 Garantía de calidad para la gestión de elementos y servicios para instalaciones nucleares.
CSN, 1988 (Rev. 1, 2001), (24 págs.) Referencia: GSG-10.08.

10.9 Garantía de calidad de las aplicaciones informáticas relacionadas con la seguridad de las instalaciones nucleares.
CSN, 1998 (20 págs.) Referencia: GSG-10.09.

[4] Esta guía ha quedado anulada por decisión del Pleno del CSN.

10.10 Cualificación y certificación de personal que realiza ensayos no destructivos.
CSN, 2000 (20 págs.) Referencia: GSG: 10.10.

10.11 Garantía de calidad en instalaciones radiactivas de primera categoría.
CSN, 2001 (16 págs.) Referencia: GSG-10.11.

10.12 Control radiológico de actividades de recuperación y reciclado de chatarras.
CSN, 2003 (36 pags.) Referencia: GSG-10.12.

10.13 Garantía de calidad para el desmantelamiento y clausura de instalaciones nucleares.
CSN, 2004 (26 pags.) Referencia: GSG-10.13.

11. Radiación natural

11.1 Directrices sobre la competencia de los laboratorios y servicios de medida de radón en aire.
CSN, 2010 (32 págs.) Referencia: GSG-11.01.

11.2 Control de la exposición a fuentes naturales de radiación.
CSN, 2012 (24 págs.) Referencia: GSG-11.02.

Las guías de seguridad contienen los métodos recomendados por el CSN, desde el punto de vista de la seguridad nuclear y protección radiológica, y su finalidad es orientar y facilitar a los usuarios la aplicación de la reglamentación nuclear española. Estas guías no son de obligado cumplimiento, pudiendo el usuario seguir métodos y soluciones diferentes a los contenidos en las mismas, siempre que estén debidamente justificados.

Los comentarios y sugerencias que puedan mejorar el contenido de estas guías se considerarán en las revisiones sucesivas.

La correspondencia debe dirigirse a la Subdirección de Asesoría Jurídica y los pedidos al Servicio de Publicaciones. Consejo de Seguridad Nuclear, C/ Pedro Justo Dorado Dellmans, 11, 28040-Madrid.

Guía de Seguridad 6.3 (Rev. 1)

Guía de ayuda para la elaboración de las disposiciones a tomar en caso de emergencia aplicables al transporte de materiales radiactivos por carretera

Colección Guías de Seguridad del CSN

GS.6.3-2012

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR