

1996-10-23*

**TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS
CLASE 7.
MATERIALES RADIATIVOS. TRANSPORTE
TERRESTRE POR CARRETERA**



E: TRANSPORTATION OF DANGEROUS GOODS. CLASS 7.
RADIOACTIVE MATERIALS. LAND TRANSPORTATION BY
ROADS

CORRESPONDENCIA:

DESCRIPTORES: transporte de mercancías peligrosas;
transporte de mercancías; material
radiactivo.

I.C.S.: 27.120.30

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. 6078888 - Fax 2221435

PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

ICONTEC es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 3970 fue ratificada por el Consejo Directivo de 1996-10-23 y reprobada en el 2000-12-15.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico 710001 Transporte de mercancías peligrosas.

BAYER DE COLOMBIA S.A.
CENTRO TECNOLÓGICO DEL EMPAQUE,
EMBALAJE Y TRANSPORTE CENPACK
CISPROQUIM
COLTERMINALES
MINISTERIO DE TRANSPORTE

MOBIL COLOMBIA
MONÓMEROS COLOMBO-VENEZOLANOS
PALLUX ENGINEERING
POLICÍA NACIONAL
SEQUIMA LTDA.
SIKA ANDINA
TRANSPORTES MULTIGRANEL

ICONTEC cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales.

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

**TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS CLASE 7.
MATERIALES RADIACTIVOS. TRANSPORTE
TERRESTRE POR CARRETERA**

0. GENERALIDADES

0.1 INTRODUCCIÓN

0.1.1 Los materiales radiactivos son objetos o sustancias que emiten espontánea y continuamente radiaciones ionizantes que pueden ser nocivas para la salud de los humanos y animales. Además, pueden afectar películas fotográficas y radiográficas. Esta radiación no puede ser detectada por los órganos de los sentidos humanos (vista, olfato, oído, tacto o gusto), pero puede ser detectada y medida mediante instrumentos adecuados que incluso pueden medir diferentes niveles de radiación que están muy por debajo de los que pueden afectar significativamente la salud.

0.1.2 Para los propósitos de ésta norma, se entiende como material radiactivo cualquier artículo o sustancia que tenga una actividad específica mayor de 70 kBq/kg (0,002 mCi/g).

0.1.3 Información relativa a los materiales radiactivos:

0.1.3.1 Todas las sustancias están compuestas de uno o más elementos químicos, y cada uno de estos elementos se denota por su símbolo químico reconocido internacionalmente, por ejemplo; Cobalto (Co), Cesio (Cs), Iridio (Ir). Igualmente, cada uno de estos elementos se diferencia de los otros por un número atómico único y propio de cada cuerpo simple.

Los átomos de cada elemento químico pueden existir como isótopos o nucleidos naturales o artificiales, los cuales se diferencian por su peso atómico o número de masa atómica, sin que sus propiedades químicas sean diferentes. Para su representación, se utiliza la siguiente notación: el símbolo químico seguido del número de masa, **H-1**, **H-2**, **Co-60**, **Cs-137**, **Ir-192** o el número de masa precedido del símbolo químico, ¹**H**, ²**H**, ⁶⁰**Co**, ¹³⁷**Cs**, ¹⁹²**Ir**. El hidrógeno-1 (¹**H**) y el hidrógeno-2 (²**H**) no son radiactivos. Los isótopos o nucleidos que son radiactivos se denominan radioisótopos o radionucleidos.

Cualquier sustancia radiactiva está formada por elementos cuyos núcleos de sus átomos radiactivos se transforman espontáneamente por desintegración en otro elemento diferente en configuración o nivel de energía, emitiendo radiaciones con energías características, las cuales pueden ser partículas alfa, beta, neutrones y/o fotones de radiación X o gamma, con energías específicas, que dependen del radionucleido de que se trate en particular.

1. OBJETO

Esta norma establece los requisitos para el transporte terrestre de las mercancías peligrosas de la Clase 7. También determina mecanismos que permitan ejercer control sobre el transporte de mercancías peligrosas Clase 7, reduciendo los riesgos inherentes a las radiaciones que pueden afectar las personas, los objeto y el medio ambiente, en relación con el transporte de material radiactivo por carretera, sus actividades auxiliares y complementarias.

Esta norma complementa los aspectos de clasificación y rotulado establecidos en la NTC 1692 y se constituye en guía para los transportadores, fabricantes, consumidores y autoridades.

Esta norma se aplica en todo el territorio nacional, a todas las modalidades de transporte por carretera, incluido el transporte que puede afectarse incidentalmente por el contacto con materiales radiactivos.

La evaluación de la conformidad del embalaje/envase utilizado para contener mercancías peligrosas Clase 7, se establece en la NTC 4702-7.

Se considera que el transporte abarca todas las operaciones y condiciones relacionadas con el traslado de materiales radiactivos y actividades relacionadas; la preparación, expedición, manipulación, acarreo, almacenamiento en tránsito y recepción en el destino final del material. El transporte incluye tanto las condiciones normales como las de accidente que se produzcan durante el acarreo y el almacenamiento en tránsito.

En el caso de materiales radiactivos que tengan otras propiedades peligrosas, y en aquellos en que es particularmente factible la formación de productos que tengan propiedades peligrosas por interacción del contenido de los bultos con la atmósfera, con el agua u otros elementos, además de esta norma, se deben aplicar las normas relativas al transporte de mercancías peligrosas de las otras clases, según corresponda.

2. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se establecen las siguientes definiciones:

2.1 Actividad específica: actividad de un radionucleido por unidad de masa del mismo. Cuando el radionucleido está distribuido uniformemente en un material, éste término representa la actividad por unidad de masa de ese material.

2.2 Aprobación multilateral: aprobación de la autoridad competente del país de origen sobre el diseño y la aprobación de cada uno de los países a través de cuyo territorio o al cual se ha de transportar dicha remesa.

2.3 Aprobación unilateral: aprobación de un diseño por la autoridad competente del país de origen del mismo.

2.4 Arreglos especiales: disposiciones aprobadas por la autoridad competente, en virtud de las cuales puede ser transportada una remesa que no satisfaga todos los requisitos. Para expediciones internacionales de este tipo, se requiere aprobación multilateral.

2.5 Auxiliar del transporte: cualquier persona natural o jurídica que presta servicios de intermediación en la contratación del transporte u otros servicios auxiliares o complementarios.

2.6 Bulto: embalaje con su contenido radiactivo tal como se presenta para el transporte. Dependiendo de las características funcionales con respecto a las condiciones de transporte se tienen en cuenta los siguientes niveles de severidad:

- Condiciones en que es probable se den en el transporte rutinario (sin incidentes),
- Condiciones normales de transporte (pequeños percances), y
- Condiciones de accidente durante el transporte.

2.7 Cisterna: contenedor o depósito portátil, camión o vagón, o recipiente con una capacidad no inferior a 450 l, si está destinado a contener líquidos, materiales pulverizados, gránulos o lechadas, y no inferior a 1 000 l si está destinado a contener gases. Debe poseer elementos de estabilización y dispositivos de fijación externos al recipiente. Además de ser transportado por vía terrestre, debe poderse cargar y descargar sin necesidad de desmontar sus elementos estructurales y ser izado cuando esté lleno.

2.8 Condiciones accidentales de transporte: circunstancias que impliquen eventos de baja probabilidad de ocurrencia, pero que a consecuencia de ellas, pueda ocurrir la destrucción total de la mayor parte del bulto.

2.9 Condiciones normales de transporte: circunstancias comunes como los incidentes que se presentan en forma habitual en el transporte; como caída de bultos desde pequeñas alturas sobre superficies lisas o punzantes, aplastamiento del bulto por estiba bajo bultos pesados, que el bulto se moje por efecto de la lluvia.

EJEMPLOS.

Caída de bultos desde grandes alturas o impactos equivalentes, incendios, choque de vehículos que transporten material radiactivo o vuelco del mismo; Combinación de sucesos como choque, vuelco o incendio del vehículo que transporta material radiactivo.

2.10 Contaminación: presencia en una superficie de sustancias radiactivas en cantidades superiores a $0,4 \text{ Bq/cm}^2$ ($10^{-5} \mu\text{Ci/cm}^2$) para los emisores beta, gamma y alfa de baja toxicidad, o bien $0,04 \text{ Bq/cm}^2$ ($10^{-6} \mu\text{Ci/cm}^2$) para los demás emisores alfa. Por emisores alfa de baja toxicidad se entienden el uranio natural, uranio empobrecido, torio natural, uranio 235 ó 238, torio 232, torio 228 y 230, cuando estén contenidos en minerales o en concentrados físicos o químicos; los radionucleidos cuyo período de semidesintegración sea inferior a 10 d.

2.11 Contaminación no transitoria: contaminación fija o que no puede ser eliminada de una superficie durante su manipulación normal.

2.12 Contaminación radiactiva de un bulto: presencia de materiales radiactivos en la superficie externa del bulto.

2.13 Contaminación radiactiva transitoria de un bulto: se entiende como tal la fracción de la contaminación radiactiva de un bulto, que puede eliminarse frotando en seco su superficie externa.

2.14 Contaminación transitoria: contaminación que puede ser eliminada de una superficie mediante operaciones normales de transporte y de manipulación.

2.15 contenedor: elemento de transporte destinado a facilitar el acarreo de mercancías, embaladas o no, por una o más modalidades de transporte, sin necesidad de proceder a operaciones intermedias de recarga. Debe poseer una estructura permanentemente cerrada, rígida y suficientemente resistente para ser utilizada repetidamente y estar provisto de dispositivos que faciliten su manejo, ya sea al ser trasbordado de un medio de transporte a otro o al pasar de una a otra modalidad de transporte.

Se entiende por contenedores pequeños aquellos en los que ninguna de sus dimensiones externas sea superior a 1,5 m o cuyo volumen interno no exceda de 3,0 m³. Todos los demás se consideran contenedores grandes. Un contenedor puede utilizarse como embalaje o para desempeñar funciones de sobreenvase, si cumple con los requisitos aplicables.

2.16 Contenido radiactivo: los materiales radiactivos junto con los sólidos, líquidos y gases contaminados que puedan encontrarse dentro del embalaje.

2.17 Diseño: descripción de los materiales radiactivos en forma especial, bulto o embalaje, que permita la perfecta identificación de tales elementos. La descripción puede comprender especificaciones, planos, informes de conformidad con disposiciones reglamentarias y cualesquiera otros documentos pertinentes.

2.18 Embalaje: conjunto de todos los componentes necesarios para alojar con seguridad el contenido radiactivo. En particular, puede consistir en uno o varios recipientes, materiales absorbentes, estructuras de separación, material de blindaje contra las radiaciones y dispositivos de refrigeración, de amortiguamiento de golpes y de aislamiento térmico. Puede consistir en una caja, bidón o recipiente similar, o puede ser también un contenedor o cisterna siempre que cumpla con las especificaciones de diseño respectivas.

2.19 Expedición: traslado específico de una remesa desde su origen hasta su destino.

2.20 Fisionable: elemento que puede experimentar fisión, que es un proceso en que, por irradiación neutrónica, se dividen los átomos del radionucleido fisionable en dos partes aproximadamente iguales (producto de fisión), liberando por consiguiente, más neutrones y energía en forma de calor y de radiación ionizante.

2.21 Garantía de calidad: programa sistemático de controles e inspecciones aplicado por cualquier organización o entidad relacionada con el transporte de materiales radiactivos.

La finalidad de dicho programa es proporcionar el nivel suficiente de confianza.

2.22 Gas sin comprimir: gas a una presión que no exceda de la presión atmosférica ambiente en el momento en que se procede al cierre del sistema de contención.

2.23 Índice de transporte: nivel de exposición máximo que presenta un bulto a un metro de su superficie, expresado en mrem/h. Éste sirve para que el transportador separe los materiales radiactivos de las personas y de otras remesas, con el fin de lograr la seguridad con respecto a la criticidad y limitar el nivel de exposición a las radiaciones para el público y los trabajadores durante el transporte y almacenamiento en tránsito.

El Índice de Transporte (IT) basado en el control de la criticidad nuclear se obtiene dividiendo el número 50 por el valor de N deducido ($IT = 50/N$).

Por Índice de Transporte (IT) se entiende un número único asignado a un bulto, sobreenvase, cisterna o contenedor, o a un BAE-I u OCS-I sin embalar, que se utiliza para controlar tanto la seguridad con respecto a la criticidad nuclear como la exposición a las radiaciones. También se utiliza para establecer los límites del contenido de algunos bultos, sobreenvases, cisternas y contenedores y las categorías para el etiquetado; para determinar si será necesario el transporte según la modalidad de uso exclusivo; para establecer los requisitos de espaciamiento durante el almacenamiento en tránsito; para establecer las restricciones de mezcla durante el transporte en virtud de arreglos especiales y durante el almacenamiento en tránsito; y para definir el número de bultos permitidos en un contenedor o a bordo de un medio de transporte.

2.24 Materiales de Baja Actividad Específica (B.A.E.): materiales radiactivos que por su naturaleza tienen una actividad específica limitada, o materiales radiactivos a los que sean aplicables los límites actividad específica media estimada. Para determinar la actividad específica media estimada no deben tenerse en cuenta los materiales externos de blindaje que circunden a los materiales BAE.

2.25 Material radiactivo: material que emite espontáneamente una radiación no despreciable y cuya actividad específica es superior a 70 kBq/kg (2 μ Ci/g).

2.26 Materiales radiactivos en forma especial: materiales radiactivos sólidos no dispersables o cápsulas selladas que contengan materiales radiactivos, construidas de tal manera que sólo puedan abrirse destruyéndolas; pueden soportar impactos, flexiones, choques o incendios.

Los materiales radiactivos en esta forma presentan un riesgo mínimo de contaminación en circunstancias accidentales, aunque existe el riesgo de radiación directa.

Por materiales radiactivos en forma especial se debe entender o bien un material radiactivo sólido no dispersable, o bien una cápsula sellada que contenga materiales radiactivos.

EJEMPLOS.

Equipos de telegammaterapia, equipos de gammagrafía industrial, equipos industriales medidores de nivel o espesor y también tubos y agujas de Cs-137, Co-60, Ra-226, etc., empleados en tratamientos médicos, siempre y cuando no se hayan deteriorado con el uso, ni para el caso de fuentes de Ra-226 fabricadas hace algunas décadas, cuando no se aplicaban los estrictos criterios de seguridad actuales.

2.27 Nivel de radiación: tasa de dosis equivalente expresada en milisievert (antes milirem) por hora (mSv/h).

Nota 1. Se reconoce que ni el milisievert, ni el milirem son las unidades correctas que deben aplicarse para las exposiciones a las radiaciones en todos los casos; no obstante, en la presente norma se utilizan dichas unidades por razones de conveniencia.

2.28 Objetos contaminados en superficie (OCS): objeto sólido que no es en sí mismo radiactivo pero que tiene materiales radiactivos distribuidos en sus superficies.

2.29 Radionucleido: forma abreviada de la expresión nucleido radiactivo. Es prácticamente sinónimo de radioisótopo o de isótopo radiactivo. Un elemento químico determinado puede constar de cierto número de nucleidos, algunos de los cuales pueden ser radionucleidos y llevan el nombre de este elemento químico seguido de un número que indica la masa atómica del nucleido; por ejemplo, cobalto-60, uranio-235.

2.30 Sistema blindante: conjunto de elementos del embalaje destinados específicamente a atenuar la radiación.

2.31 Sistema de contención: conjunto de elementos del embalaje destinados específicamente a retener el contenido radiactivo durante el transporte.

2.32 Sobreenvase/sobreembalaje: recipiente utilizado por un remitente único para introducir en una sola unidad de manipulación una remesa de dos o más bultos para facilitar la manipulación, la estiba y el acarreo como por ejemplo, una caja o bolsa. No es preciso que satisfaga los requisitos de un contenedor.

2.33 Transportista: persona, organización u organismo que se encarga del acarreo de materiales radiactivos por cualquier medio.

2.34 Transporte: cualquier medio y las operaciones conexas como carga, descarga, transbordo, estiba y almacenamiento en tránsito.

2.35 Uso exclusivo: empleo exclusivo por un solo remitente, o de un espacio de carga o zona delimitada, con respecto al cual todas las operaciones de manipulación finales e intermedias de carga y descarga se efectúan de conformidad con las instrucciones de dicho remitente o del destinatario.

3. REQUISITOS GENERALES SOBRE EL TRANSPORTE

3.1 INFORMACIÓN PARA LOS TRANSPORTADORES

Los transportadores deben informar a los conductores sobre las características especiales de las mercancías.

El remitente debe suministrar a los transportadores instrucciones escritas con las recomendaciones de seguridad para la prevención de riesgos en caso de accidentes. Dichas instrucciones deben estar recopiladas en un documento que lleve implícita y claramente la denominación de "Recomendaciones de Seguridad" o "Fichas de Seguridad". Tales informaciones deben incluir como mínimo, los siguientes aspectos:

- medidas suplementarias para la carga, estiba, transporte, manipulación y descarga del bulto, sobreembalaje, contenedor o vehículo cisterna, incluyendo disposiciones especiales relativas a la evacuación del calor en la estiba o una indicación de que tales medidas no son necesarias.
- restricciones que afecten la modalidad de transporte por carretera o a los medios de transporte y, si fueran necesarias, instrucciones sobre la ruta por seguir.
- medidas para la remesa, que deben ser adoptadas en caso de emergencia. Véase la NTC 4532.

3.2 CRITERIOS SOBRE TRANSPORTE DE EMBALAJES Y BULTOS

Pueden transportarse embalajes vacíos como bultos exceptuados siempre que se mantengan en buen estado de conservación y sólidamente cerrados; exista uranio o torio en su estructura; la superficie exterior de los mismos esté cubierta con una funda o envoltura inactiva metálica o integrada por algún otro material resistente; no sean visibles las etiquetas que no correspondan a las características actuales del bulto.

Un bulto no debe incluir ningún otro producto, salvo los elementos y documentos necesarios para la utilización de los materiales radiactivos.

Los materiales de Baja Actividad Específica (BAE) y Objetos Contaminados en Superficie (OCS) pueden empaquetarse con otros artículos.

Los elementos y documentos o productos que pueden estar incluidos, siempre que no exista relación recíproca entre ellos o entre el embalaje y su contenido, que pueda reducir la seguridad del bulto.

3.3 SEGREGACIÓN

La segregación general para todos los materiales radiactivos está dada en la Tabla 1. Los bultos, sobreembalajes/envases, contenedores y cisternas con etiquetas de la categoría I - BLANCAS o de las categorías II o III - AMARILLAS deben ser segregadas de los lugares habitados, de los lugares de trabajo ocupados con regularidad y de aquellos espacios en los que en todo momento pueda haber personas, excepción hecha de los reservados exclusivamente para las escoltas especialmente autorizadas a acompañar dichas expediciones, teniendo en cuenta debidamente la protección contra las radiaciones.

Los materiales cuya radiactividad esté indicada por una etiqueta de RADIATIVO, se deben estibar "separados de " los productos alimenticios.

3.3.1 Los bultos, sobreembalajes/envases, contenedores y cisternas con etiquetas de las categorías II y III - AMARILLAS deben ser aisladas de las personas, conforme a lo indicado en el numeral 3.3.5.

3.3.2 Los materiales de baja actividad específica (BAE) y los objetos contaminados en la superficie (OCS) que se transporten sin embalar/envasar, se deben segregar con respecto a su respectivo Índice de Transporte (indicado en la correspondiente ficha técnica del producto o material).

Tabla 1. Tabla de segregación

El cuadro que figura a continuación indica las prescripciones generales para la segregación de todas las sustancias y todos los artículos de una clase en relación con todos los de otras. Dado que las propiedades físicas de las sustancias o los artículos de una misma clase pueden ser muy diferentes se debe consultar, en todos y cada uno de los casos, la ficha correspondiente a la sustancia o artículo de que se trate para determinar las prescripciones específicas de segregación aplicables, ya que éstas tienen prioridad sobre las prescripciones generales. En la segregación también se debe tener en cuenta una sola etiqueta de riesgo secundario.

Clase	1,1 1,2 1,5	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7	8	9	
Explosivos	1,1, 1,2, 1,5	.	.	.	4	2	2	4	4	4	4	4	2	4	2	4	x	
Explosivos	1,3	.	.	.	4	2	2	4	4	3	4	4	2	4	2	2	x	
Explosivos	1,4	.	.	.	2	1	1	2	3	2	2	2	x	4	2	2	x	
Gases inflamables	2,1	4	4	2	x	x	x	2	2	2	x	2	2	x	4	2	1	x
Gases no tóxicos, no inflamables	2,2	2	2	1	x	x	x	1	1	1	x	x	1	x	2	1	x	x
Gases venenosos	2,3	2	2	1	x	x	x	2	x	2	x	x	2	x	2	1	x	x
Líquidos inflamables	3	4	4	2	2	1	2	x	x	2	1	2	2	x	3	2	x	x
Sólidos inflamables	4,1	4	3	2	1	x	x	x	x	1	x	1	2	x	3	2	1	x
Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea	4,2	4	3	2	2	1	2	2	x	x	1	2	2	1	3	2	1	x
Sustancias peligrosas en contacto con el agua	4,3	4	4	2	x	x	x	1	x	1	x	2	2	x	2	2	1	x
Sustancias comburentes	5,1	4	4	2	2	x	x	2	1	2	2	x	2	1	3	1	2	x
Peróxidos orgánicos	5,2	4	4	2	2	1	2	2	2	2	2	2	x	1	3	2	2	x
Sustancias venenosas	6,1	2	2	x	x	x	x	x	x	1	x	1	1	x	1	x	x	x
Sustancias infecciosas	6,2	4	4	4	4	2	2	3	3	3	2	3	3	1	x	3	3	x
Materiales radiactivos	7	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	x	3	x	2	x
Sustancias corrosivas	8	4	2	2	1	x	x	x	1	1	1	2	2	x	3	2	x	x
Sustancias y artículos peligrosos varios	9	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Las cifras y los símbolos que aparecen en el cuadro remiten a las expresiones definidas en la presente sección, con esta correspondencia:

- 1. "A distancia de"
- 2. "Separado de"
- 3. "Separado por todo un compartimiento o toda una bodega de"
- 4. "Separado longitudinalmente por todo"
- x La segregación que pueda ser necesaria se indica en la ficha correspondiente
- . En lo que respecta a la segregación entre mercancías de la Clase 1, véase la NTC 3966

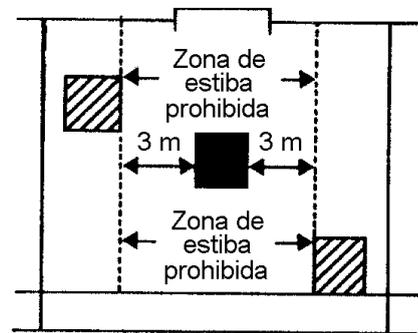
Símbolos

- 1) Bulto de referencia..... 
- 2) Bulto que contiene mercancías..... 
- 3) Cubierta resistente al fuego y a los líquidos..... 

Nota. Las líneas verticales de trazo continuo representan mamparos transversales que separan espacios de carga (compartimentos o bodegas) resistentes al fuego y a los líquidos

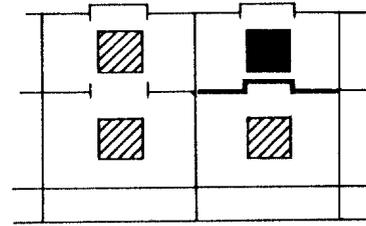
A distancia de:

Eficazmente segregado de manera que las mercancías incompatibles no puedan reaccionar peligrosamente unas con otras en caso de accidente, pero si puedan transportarse en el mismo compartimiento o en la misma bodega, a condición de establecer una separación horizontal mínima de 3 m a cualquier altura del espacio de que se trate.



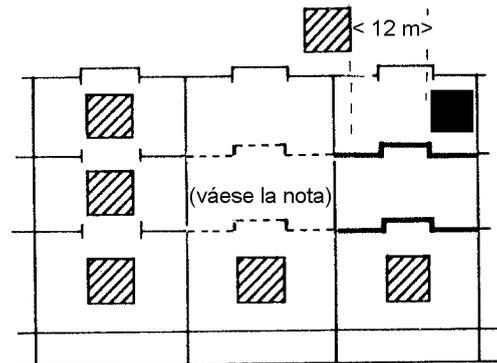
Separado de:

En compartimientos o en bodegas distintos. Si la cubierta intermedia es resistente al fuego y a los líquidos, se podrá aceptar como equivalente a este tipo de segregación una separación vertical, es decir, la estiba efectuada en compartimientos distintos. La prescripción de este tipo de segregación significa una separación de 6 m por lo menos en sentido horizontal.



Separado por todo un compartimiento o toda una bodega de:

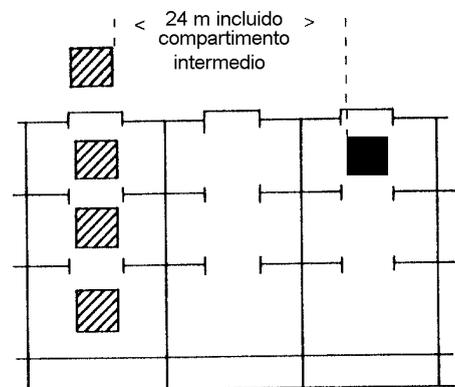
Significa una separación vertical u horizontal. Si las cubiertas intermedias no son resistentes al fuego y a los líquidos, sólo será aceptable la separación longitudinal, es decir, por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia. La prescripción de este tipo de segregación significa una separación de 12 m por lo menos en sentido horizontal.



Separado longitudinalmente por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia de:

La separación vertical sola no satisface esta prescripción. Entre un bulto y otro se debe mantener una separación mínima de 24 m en sentido longitudinal, mediando además entre ellos todo un compartimiento.

Nota. Una u otra de las dos cubiertas debe ser resistente al fuego y a los líquidos.



3.3.3 Las distancias de separación se determinan con arreglo a la suma de los índices de Transporte de los bultos, sobreembalajes/envases, contenedores y cisternas que se han de transportar. Los portadores deben dejar suficiente espacio en el momento de la estiba inicial cuando se tiene proyectado cargar otros materiales radiactivos.

3.3.4 La adecuada segregación puede establecerse demostrando que, para un tiempo de exposición de hasta 700 h anuales, la medición directa del nivel de radiación en los lugares de trabajo ocupados con regularidad y en los lugares habitados es menor de 0,0075 mSv/h (0,75 mrem/h) habida cuenta de los posibles cambios de ubicación de la carga durante el viaje. Si es probable que el tiempo de exposición de cualquier persona a bordo del medio de transporte supere las 700 h anuales, entonces el nivel de radiación medido en los lugares de trabajo ocupados con regularidad y en los lugares habitados debe ser inferior a 0,0018 mSv/h (0,18 mrem/h).

3.3.5 Distancias de separación

Las distancias de separación especificadas en la Tabla 2 para controlar la exposición de los pasajeros y la tripulación a las radiaciones se basan en los valores límite de dosis recomendados por el OIEA (Organización Internacional de Energía Atómica) con el fin determinar las distancias de separación de los trabajadores del sector transporte y el público, es decir, 5 mSv (500 mrem) por año y 1 mSv (100 mrem) por año, respectivamente (véase párrafo 205 del Reglamento de la OIEA).

Tabla 2. Distancia de separación

Distancias de segregación en metros

Espesor de la carga en metros (densidad unitaria) Suma de los índices de transporte de los bultos (Nota 7)	Distancia mínima, en metros, de los lugares habitados o de los espacios de trabajo ocupados por personas con regularidad		Distancia mínima en metros de películas y placas sin revelar																							
	0	1	Viaje de 1 d			Viaje de 2 d			Viaje de 4 d			Viaje de 10 d			Viaje de 20 d			Viaje de 30 d			Viaje de 40 d			Viaje de 50 d		
			0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
0,5	2	X	2	X	X	3	X	X	4	X	X	6	2	X	8	2	X	10	3	X	11	3	X	12	3	X
1	2	X	3	X	X	4	X	X	5	2	X	8	2	X	11	3	X	13	4	X	15	4	X	17	4	X
2	3	X	4	X	X	5	2	X	6	2	X	11	3	X	15	4	X	19	5	X	22	5	X	24	6	X
3	4	X	5	X	X	6	2	X	7	2	X	13	4	X	19	5	X	23	6	X	27	7	X	30	7	X
5	4	X	6	2	X	8	2	X	11	3	X	17	4	X	24	6	X	30	7	X	34	8	X	38	9	3
10	6	2	8	2	X	11	3	X	15	4	X	24	6	X	34	8	X	42	10	3	48	12	3	54	13	3
20	8	2	11	3	X	15	4	X	20	5	X	34	8	X	48	12	3	60	14	3	72	16	4	84	18	5
30	10	3	13	4	X	19	5	X	26	7	X	42	10	3	59	14	4	72	17	4	83	20	5	93	22	6
50	13	3	17	4	X	24	6	X	34	8	X	54	13	3	76	18	5	92	23	6	110	26	7	120	29	7
100	18	5	24	6	X	34	8	X	48	12	3	76	18	5	110	25	6	130	32	8	150	36	9	170	40	10
150	22	6	30	7	X	42	10	3	59	14	4	93	22	6	130	31	8	160	39	10	185	45	11	*	50	12
200	26	6	34	8	X	48	12	3	68	16	4	110	26	7	150	36	9	185	43	11	*	51	13	*	58	14
300	32	8	42	10	3	59	14	4	83	20	5	130	32	8	185	44	11	*	55	13	*	63	15	*	70	17
400	36	9	48	12	3	68	16	4	95	23	6	150	36	9	*	50	13	*	63	15	*	73	18	*	81	20

Distancias de seguridad para las personas y para las películas y placas fotográficas sin revelar

Tabla 2. (Continuación)

Notas:

- 1) X indica que el espesor de la carga que sirve de blindaje es suficiente, sin necesidad de otra distancia de segregación adicional.
- 2) Interponiendo carga de densidad unitaria de 2 m de espesor para resguardar personas y de 3 m para proteger películas y placas fotográficas no existe necesidad de establecer blindaje por separación, cualquiera que sea la duración del viaje.
- 3) Si se utiliza un mamparo de acero o una cubierta de acero, multiplíquese la distancia de segregación por 0,8
Si se utilizan dos mamparos de acero o dos cubiertas de acero, multiplíquese la distancia de segregación por 0,64
- 4) Por "carga de densidad unitaria" se entiende carga estiba de forma que una tonelada (métrica) de la misma ocupe un metro cúbico; cuando la densidad sea inferior a ésta, el espesor especificado debe ser aumentado proporcionalmente.
- 5) Por "distancia mínima" se entiende la menor distancia en cualquier dirección, vertical u horizontal, a partir de la superficie exterior del bulto más próximo.
- 6) Se deben utilizar las cifras que figuran bajo la doble línea del cuadro, cuando las disposiciones pertinentes de la presente norma permitan que le índice total de transporte sea superior a 200.
- 7) Índices de Transporte de los bultos sobreembalajes/envases, contenedores y cisternas, según corresponda

* No se debe transportar a menos que pueda establecerse un blindaje por medio de otra carga y por mamparos conforme a las indicaciones de las demás columnas.

4. REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EL TRANSPORTE

4.1 LÍMITES DE CONTAMINACIÓN EXTERNA

La contaminación radiactiva transitoria en cualquier superficie exterior de un bulto debe mantenerse tan baja como sea posible y, en condiciones normales de transporte, no debe exceder los niveles especificados en la Tabla 3. En el caso de sobreenvases y contenedores, el nivel de contaminación transitoria en superficies internas y externas no debe exceder los límites especificados en la Tabla 3, cuando se determinen de acuerdo con lo indicado en el numeral 5.2

Todo medio de transporte, equipo o elemento componente de los mismos, que haya resultado contaminado por encima de los límites especificados en la Tabla 3 durante el transporte de materiales radiactivos, debe ser descontaminado tan pronto como sea posible y no se debe volver a utilizar hasta que la contaminación radiactiva transitoria deje de ser superior a los valores especificados en la Tabla 3 y el nivel de radiación resultante de la contaminación fija en las superficies tras la descontaminación sea inferior 5 mSv/h (0,5 mrem/h), cuando se determine de acuerdo con lo indicado en el numeral 5.2.

Cuando se advierta que un bulto está deteriorado o presenta fugas, o si se sospecha que se hayan producido fugas o deterioro se debe restringir el acceso a dicho bulto y se debe efectuar una evaluación del grado de contaminación y del nivel de radiación en el bulto, tan pronto como sea posible. La inspección comprende el bulto, el medio de transporte, las zonas contiguas a la carga y descarga y, de ser necesario, todos los demás materiales que se hayan transportado en el mismo medio de transporte. Cuando sea necesario, deben tomarse medidas adicionales para la protección de la salud de la población, con el fin de contrarrestar y reducir a un mínimo las consecuencias de dicha fuga o deterioro.

Tabla 3. Límites de la contaminación transitoria en superficies

Tipo de bulto, sobreenvase o contenedor	Nivel máximo permisible ^a de los emisores beta, y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad ^b		Límite aplicable ^a a todos los emisores alfa restantes	
	Bq/cm ²	mCi/cm ²	Bq/cm ²	mCi/cm ²
Superficies externas de:				
- Bultos exceptuados	0,4	(10 ⁻⁵)	0,04	(10 ⁻⁶)
- Bultos no exceptuados	4,0	(10 ⁻⁴)	0,40	(10 ⁻⁵)
Superficies externas e internas de sobreenvases y contenedores, cuando contengan:				
- Bultos exceptuados y/o envíos no radiactivos	0,4	(10 ⁻⁵)	0,04	(10 ⁻⁶)
- Bultos no exceptuados	4,0	(10 ⁻⁴)	0,40	(10 ⁻⁵)

a Los valores indicados se consideran permisibles si se han promediado respecto de una área de 300 cm² de cualquier superficie.

b Emisores alfa de baja toxicidad: uranio natural; uranio empobrecido; torio natural; uranio 235 o uranio 238; torio 228 y torio 230, contenidos en minerales y concentrados físicos o químicos; radionucleidos de periodo de semidesintegración inferior a 10 d.

Los bultos que presenten fugas de contenido radiactivo superiores a los límites admisibles para las condiciones normales de transporte, deben ser apartados bajo supervisión, pero su envío se suspende hasta que se hayan descontaminado, reparado o reintegrado a su estado inicial.

Los medios de transporte y el equipo habitualmente utilizado para el acarreo de materiales radiactivos, deben estar sujetos a inspecciones periódicas con el fin de determinar el grado de contaminación. La frecuencia de esas inspecciones depende de la probabilidad de que se produzca una contaminación, así como del nivel de los materiales radiactivos que se transporten.

Los medios de transporte utilizados para el transporte de materiales de baja actividad específica o de objetos contaminados en superficie en la modalidad de uso exclusivo, se exceptúan del cumplimiento de estos requisitos, mientras permanezcan en dicho uso exclusivo específico únicamente.

4.2 LÍMITES DE ÍNDICE DE TRANSPORTE Y NIVEL DE RADIACIÓN EN LOS BULTOS, SOBREENVASES, CISTERNAS Y CONTENEDORES

El índice de transporte basado en el control de la exposición a las radiaciones de un bulto, sobreenvase, cisterna, contenedor o BAE-I y OCS-I, debe ser la cifra deducida de conformidad con lo establecido en el numeral 5.1.

4.2.1 Para minerales y concentrados de uranio y torio, el nivel de radiación máxima en cualquier punto situado a una distancia de 1 m de la superficie externa de la carga, puede tomarse como:

0,4 mSv/h (40 mrem/h)	para minerales y concentrados físicos de uranio y torio
0,3 mSv/h (30 mrem/h)	para concentrados químicos de torio
0,02 mSv/h (2 mrem/h)	para concentrados químicos de uranio que no sean hexafluoruro de uranio.

4.2.2 Límites de índice de transporte y del nivel de radiación correspondientes a bultos y sobreenvases:

- a) El índice de transporte de cualquier bulto o sobreenvase aislado no debe ser superior a 10, cuando se determine de acuerdo con lo indicado en el numeral 5.1.
- b) El máximo nivel de radiación en cualquier punto de cualquier superficie externa de un bulto o sobreenvase no debe exceder los 2 mSv/h (200 mrem/h).
- c) El máximo nivel de radiación en cualquier punto de cualquier superficie externa de un bulto en la modalidad de uso exclusivo no debe exceder los 10 mSv/h (1 000 mrem/h).

4.2.3 El nivel de radiación de remesas en la modalidad de uso exclusivo debe cumplir lo siguiente:

- a) En cualquier punto de la superficie externa de cualquier bulto o sobreenvase, la dosis equivalente no debe exceder los 10 mSv/h (1 000 mrem/h), y sólo puede exceder los 2 mSv/h (200 mrem/h) sí:
- el vehículo está provisto de un recinto cerrado en cuyo interior no puedan penetrar personas no autorizadas durante el transporte rutinario
 - se adoptan medidas para que los bultos o sobreenvases se aseguren de modo que la posición de cada uno dentro del vehículo no cambie durante el transporte rutinario.
 - no se efectúen operaciones de carga o descarga entre los puntos inicial y final de la expedición.
- b) En cualquier punto de las superficies externas del vehículo, comprendidas la superior e inferior, o bien, cuando se trate de un vehículo descubierto, en cualquier punto situado en los planos verticales proyectados desde los bordes exteriores del vehículo, en la superficie superior de la carga y en la superficie inferior externa del vehículo; la dosis equivalente no debe exceder los 2 mSv/h (200 mrem/h).

En cualquier punto situado a 2 m de distancia de los planos verticales representados por las superficies laterales externas del vehículo, o bien, si la carga se transporta en un vehículo descubierto, en cualquier punto situado a 2 m de distancia de los planos verticales proyectados desde los bordes exteriores del vehículo, la dosis equivalente no debe exceder los 0,1 mSv/h (10 mrem/h).

4.2.4 La carga de cisternas y contenedores y la acumulación de bultos, sobreenvases, cisternas y contenedores, se controla limitando el número total de bultos, sobreenvases, cisternas y contenedores en un medio de transporte de modo que la suma total de los Índices de Transporte a bordo del medio de transporte no exceda los valores indicados en la Tabla 4. En el caso de remesas de materiales BAE-I no existe límite para la suma de Índices de Transporte.

5. MÉTODOS DE ENSAYO

Se debe demostrar que los embalajes/envases cumplen los requisitos estipulados en la NTC 4702-7, según sea el caso.

Tabla 4. Límites del índice de transporte para contenedores y medios de transporte

Tipo de contenedor o medio de transporte	Límite de la suma total de índice de Transporte en un contenedor Único a bordo de un medio de transporte			
	Que no sea de uso exclusivo	Material fisionable	Material no fisionable	Material fisionable
Contenedor - pequeño	50	50	no aplicable	no aplicable
Contenedor - grande	50	50	sin límite	100
Vehículo de carretera o vagón de ferrocarril	50	50	sin límite	100
Espacio de carga o zona delimitada de la cubierta ¹⁾				
1. Bultos, sobreembalajes/envases, contenedores pequeños	50	50	sin límite	100
2. Contenedores grandes	200 ²⁾	50	sin límite	100
Buque entero ¹⁾				
1. Bultos, sobreembalajes/envases, contenedores pequeños	200 ²⁾	200 ²⁾	sin límite	200 ³⁾
2. Contenedores grandes	200 ²⁾	200 ²⁾	sin límite	sin límite ³⁾

¹⁾ Los bultos o sobreembalajes/envases que se acarrean en un vehículo de carretera o un vagón, en la modalidad de uso exclusivo, pueden transportarse en un buque siempre que no se descarguen en ningún momento del vehículo de carretera o del vagón mientras se encuentren a bordo del buque.

²⁾ La remesa se debe manipular y estibar de modo que la suma total de los IT de cualquier grupo aislado no sea superior a 50, y que cada grupo se manipule y estibe de modo que los grupos estén separados entre sí por una distancia mínima de 6 m.

³⁾ La remesa se debe manipular y estibar de modo que la suma total de los IT de cualquier grupo aislado no sea superior a 100, y que cada grupo se manipule y estibe de modo que los grupos estén separados entre sí por una distancia mínima de 6 m. El espacio que queda entre los grupos puede ser ocupado por otro tipo de carga de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 405 del Reglamento del OIEA.

5.1 DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE TRANSPORTE

El índice de transporte se determina mediante el siguiente procedimiento:

5.1.1 Se determina el nivel de radiación máximo por exploración a 1 m de distancia de todas las superficies externas del bulto, sobreembalaje/envase, cisterna o contenedor, incluyendo el fondo. El valor máximo medido es el valor que determina el índice de transporte. Cuando el nivel de radiación se da en miliSievert por hora (mSv/h), el valor determinado se multiplica por 100. Cuando el nivel de radiación se dé en milirem por hora (mrem/h), el valor obtenido no se modifica.

5.1.2 Para cisternas, contenedores, BAE-I y OCS-I sin embalar, el valor determinado en el numeral anterior se multiplica por el factor apropiado dado a continuación, de acuerdo a las dimensiones de la carga,

Tabla 5. Factores de multiplicación para cargas de grandes dimensiones

Dimensiones de la carga^a	Factor de multiplicación
Área de la sección transversal de la carga según el plano perpendicular a la dirección que interese:	
dimensión de la carga \leq 1 m ²	1
1 m ² < dimensión de la carga \leq 5 m ²	2
5 m ² < dimensión de la carga \leq 20 m ²	3
20 m ² < dimensión de la carga	10

^a Se mide el área de la mayor sección transversal de la carga.

5.1.3 La cifra obtenida según los apartados 5.1.1 y 5.1.2, se debe redondear a la primera cifra decimal superior (por ejemplo, 1,113 será 1,2) excepto valores de 0,05 o menos, los cuales se pueden considerar como cero.

5.1.4 El índice de transporte basado en el control de la criticidad nuclear se obtiene dividiendo el número 50 por el valor de N obtenido.

5.1.5 El índice de transporte para cada remesa se debe determinar de conformidad con la Tabla 6.

5.2 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE CONTAMINACIÓN

La determinación del nivel de contaminación se debe hacer de acuerdo con lo establecido en el Apéndice II del Manual de consulta para la aplicación del Reglamento del OIEA para el transporte seguro de materiales radiactivos. Colección seguridad 37. Medición de los niveles de contaminación.

6. MARCADO, ETIQUETADO Y ROTULADO

6.1 MARCADO

Todo bulto del Tipo A debe llevar marcada en su exterior de manera legible y duradera la inscripción "Tipo A". De igual modo todo bulto del Tipo B(U) o del Tipo B(M) debe ir marcado en el exterior con la inscripción "Tipo B(U)" o "Tipo B(M)".

Tabla 6. Determinación del índice de transporte para remesas

Partida	Contenido	Método de determinación del índice de transporte (IT)
Bulto	Material no fisionable	IT para el control de la exposición a las radiaciones
	Material fisionable	El mayor de los valores obtenidos para el IT en el control de la exposición a las radiaciones y el IT en el control de la criticidad nuclear.
Sobreembalaje/envase no rígido	Bultos	Suma de los IT de todos los bultos contenidos
Sobreembalaje/envase rígido	Bultos	La suma de los IT de todos los bultos contenidos, o, en el caso del remitente original, el IT para el control de la exposición a las radiaciones o la suma de los IT de todos los bultos.
Contenedor	Bultos o sobreembalajes/envases	Suma de los IT de todos los bultos y sobreembalajes/envases contenidos
	Material de BAE u OCS	La suma de los IT, o el mayor de los valores obtenidos para el IT en el control de la exposición a las radiaciones y el IT en el control de la criticidad nuclear.
Contenedor en la modalidad de uso exclusivo	Bultos o sobreembalajes/envases	La suma de los IT, o el mayor de los valores obtenidos para el IT en el control de la exposición a las radiaciones y el IT en el control de la criticidad nuclear.
Cisterna	Material no fisionable	IT para el control de la exposición a las radiaciones
	Material fisionable	El mayor de los valores obtenidos para el IT en el control de la exposición a las radiaciones y el IT en el control de la criticidad nuclear
Sin embalar/envasar	BAE-I y OCS-I	El IT para el control de la exposición a las radiaciones.

Todo bulto cuya masa exceda los 50 kg debe llevar marcada su masa bruta admisible, de manera legible y duradera, en la parte externa.

Todo bulto del Tipo B(U) o del Tipo B(M) debe llevar, asimismo, en el recipiente más externo a la vista, que debe ser resistente al fuego y al agua, el símbolo del trébol estampado, grabado o marcado de cualquier otra manera que lo haga visible y resistente a los efectos del fuego y del agua (véase la Figura 1).

Las siguientes marcas se requieren en todos los embalajes industriales Tipos 1, 2 y 3, bultos de Tipo A, Tipo B(U) y Tipo B(M), que contengan materiales radiactivos:

La marca de identificación asignada a ese diseño por la autoridad competente

El número de las Naciones Unidas asignado al material, según se indica en el Anexo A

El nombre y dirección del remitente y el destinatario

La masa bruta permitida para el bulto mediante el diseño si excede los 50 kg (110 lb), incluidos los bultos exceptuados.

6.2 ETIQUETADO

6.2.1 Se utilizan tres etiquetas para distinguir las tres categorías, véanse las Figuras 2, 3 y 4. El remitente debe especificar en las etiquetas el radionuclido o radionucleido principal y la actividad del contenido. Cuando se trate de mezclas de radionucleidos, se deben enumerar aquellos a los que corresponda el valor más restrictivo, en la medida en que lo permita el espacio disponible de la línea. En caso de materiales fisionables, puede indicarse en la casilla "Actividad", la masa total expresada en gramos (g) o en múltiplos de gramo. En lo que respecta a las etiquetas de la Categoría II y de Categoría III- Amarillas (véanse las Figuras 3 y 4), se debe especificar, asimismo, el Índice de Transporte.

6.2.2 Bultos, sobreembalajes/envases, contenedores y cisternas

6.2.2.1 Tanto los bultos y sobreembalajes/envases como los contenedores y cisternas deben llevar en su interior etiquetas de la Categoría I - Blancas o de las Categorías II y III - Amarillas, según se proceda, en dos de sus lados opuestos o en los cuatro lados, respectivamente, a no ser que las prescripciones opcionales establecidas en el numeral 6.3.1 permitan otra cosa. Las inscripciones que sobre el "Contenido" y "Actividad" que figuran en dichas etiquetas deben ajustarse a lo establecido en el numeral 6.2.1 para los bultos con etiquetas, con la única salvedad de que se deben sumar la actividad de los distintos bultos que se hallan en los sobreembalajes/envases o en los contenedores. Cuando se trate de sobreembalajes/envases o de contenedores que lleven una carga combinada de bultos con radionucleidos diferentes, las casillas destinadas al "Contenido" y a la "Actividad" pueden llevar la indicación "véanse documentos de transporte".

6.2.2.2 Materiales BAE y OCS en embalajes/envases de tipo industrial. Los bultos de materiales BAE o de objetos OCS que no contengan materiales fisionables en cantidad superior a los límites especificados en el párrafo 560 del Reglamento de la OIEA, deben llevar etiquetas de la Categoría I -Blancas o de las Categorías II o III- Amarillas, según corresponda y el contenido se debe describir como "BAE-I" o mediante el nombre del radionucleido, seguido de "BAE - II", "BAE - III", "OCS - I" u "OCS - II" según sea el caso.

Para materiales radiactivos que posean además propiedades de riesgo según los criterios de una o más de las otras clases, los bultos deben llevar las etiquetas de riesgo secundario aplicables.

Tales etiquetas de riesgo no se requieren para un gas no comprimido que sea no inflamable ni tóxico.

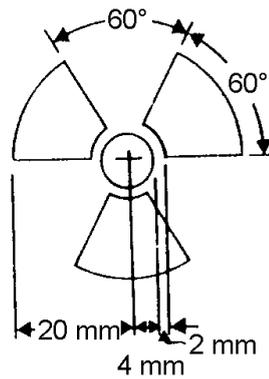


Figura 1. Símbolo fundamental del trébol con la indicación de sus proporciones básicas

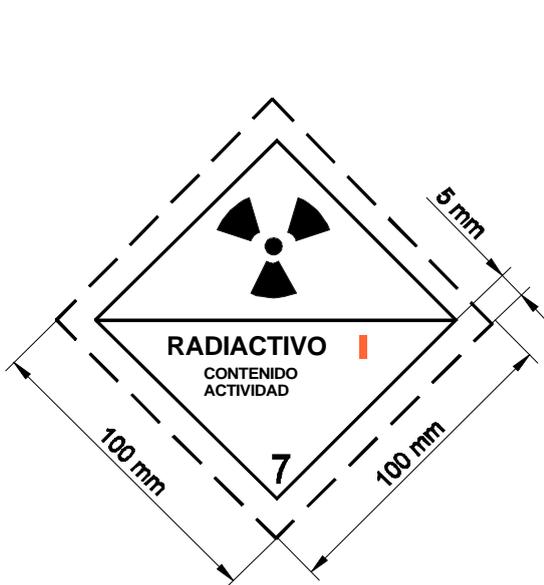


Figura 2. Categoría I etiqueta blanca

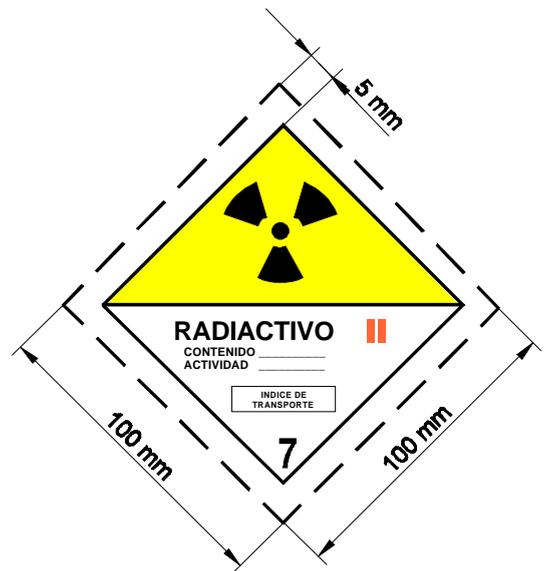


Figura 3. Categoría II etiqueta amarilla



Figura 4. Categoría III etiqueta amarilla

Nota. Todas las etiquetas tienen los bordes blancos

6.3 ROTULADO DE VEHÍCULOS, CONTENEDORES DE GRAN TAMAÑO Y CISTERNAS

6.3.1 Los contenedores grandes que contengan bultos, que no sean bultos exceptuados, y las cisternas, deben llevar cuatro rótulos que se ajustan al modelo indicado en la Figura 5. Los rótulos se deben fijar en posición vertical en cada una de las paredes laterales, frontal y posterior del contenedor o la cisterna.



Figura 5. Rótulo

Nota 2. El empleo del término “Radiactivo” en la mitad inferior es facultativo, con el fin de permitir también la utilización de este rótulo para indicar el número de las Naciones Unidas apropiado correspondiente a la remesa (véase el numeral 6.3.3). En vez de una etiqueta y un rótulo, se permite utilizar también sólo una etiqueta más grande, tal como se indica en las Figuras 2,3 y 4, cuyas dimensiones mínimas son las señaladas en la Figura 5.

6.3.2 Los vehículos ferroviarios o de carretera que transporten bultos, sobreembalajes/envases, contenedores o cisternas que lleven alguna de las etiquetas indicadas en las Figuras 2,3 ó 4, o que acarreen remesas en la modalidad de uso exclusivo, deben exhibir de modo visible el rótulo indicado en el numeral 6.3.1 y en la Figura 5, en las siguientes posiciones:

- las dos superficies externas laterales en el caso de los vehículos ferroviarios:
- las dos superficies externas laterales y la parte trasera, cuando se trate de un vehículo de carretera.

Cuando un vehículo carezca de caja, los rótulos pueden fijarse directamente en la estructura que soporte la carga, a condición de que sean fácilmente visibles. En el caso de cisternas o contenedores de grandes dimensiones, bastan los rótulos fijados sobre tales cisternas o contenedores.

6.3.3 Cuando la remesa esté constituida por los siguientes materiales, (a los que corresponda un sólo número de la ONU):

- BAE-I u OCS-I sin embalar/ensasar, transportados en o sobre un vehículo, o en un contenedor o en una cisterna.
- material radiactivo embalado/ensado, en la modalidad de uso exclusivo, transportado en un vehículo o en un contenedor.

Se debe exhibir el número de la ONU (* * * *) correspondiente a la remesa, expresado en dígitos una altura no inferior a 65 mm, ya sea:

- en la mitad inferior del rótulo que se indica en la Figura 5 (véanse los numerales 6.3.3.1 y 6.3.3.2)
- en el panel naranja que se indica en la Figura 6.

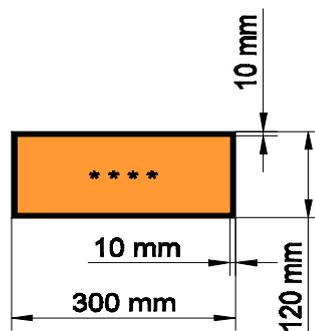


Figura 6.

Cuando se utilicen los paneles naranja, éstos se deben fijar en un lugar inmediatamente adyacente a cada rótulo (véase el numeral 6.3.3.3) o a cada etiqueta aumentada (véase el numeral 6.3.3.4)

6.3.3.1 Opción 1. El número de la ONU (* * * *) se debe exhibir en la mitad inferior del rótulo indicado en la Figura 5.



Figura 7. Opción 1

6.3.3.2 Opción 2. El número de la ONU (* * * *) se debe exhibir en la mitad inferior del rótulo indicado en la Figura 5, sin la palabra RADIOACTIVO en dicha mitad.



Figura 8. Opción 2

6.3.3.3 Opción 3. El número de la ONU (* * * *) se debe exhibir en el panel naranja indicado en la Figura 6, el cual debe ir colocado junto al rótulo indicado en la Figura 5.

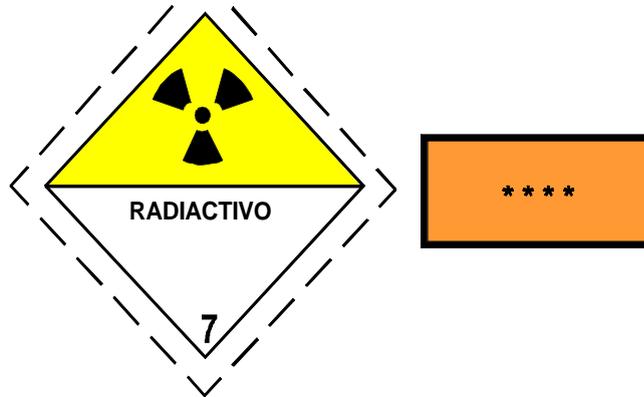


Figura 9. Opción 3

6.3.3.4 Opción 4. El número de la ONU (* * * *) se debe exhibir en el panel naranja indicado en la Figura 6, el cual debe ir colocado junto a una de las etiquetas aumentadas reproducidas en las Figuras 1,2,3 y 4, que correspondan a la categoría pertinente. Por ejemplo, en el caso de un contenedor asignado a la Categoría II, es el siguiente:

Nota 1. Las dimensiones mínimas de una etiqueta aumentada son las indicadas en la Figura 5.

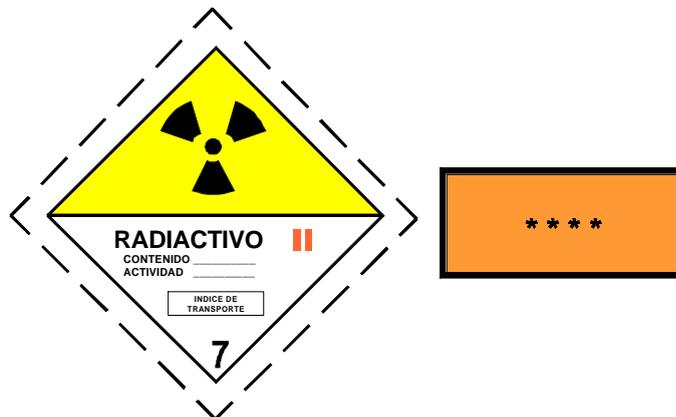


Figura 10. Ejemplo de Categoría II

7. APÉNDICE

NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE

Las siguientes normas contienen disposiciones que, mediante la referencia dentro de este texto, constituyen la integridad del mismo. En el momento de la publicación eran válidas las ediciones indicadas. Todas las normas están sujetas a actualización; los participantes, mediante acuerdos basados en esta norma, deben investigar la posibilidad de aplicar la última versión de las normas mencionadas a continuación:

NTC 1692:1998, Transporte. Transporte de mercancías peligrosas. Clasificación, etiquetado y rotulado.

NTC 3966:2000, Transporte de Mercancías Peligrosas Clase 1. Explosivos. Transporte terrestre por carretera.

NTC 4532:1998, Transporte de mercancías peligrosas. Tarjetas de emergencia para transporte de materiales. Elaboración.

NTC 4702-7:1999, Embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas clase 7: Radiactivos.

Manual de consulta para la aplicación del Reglamento del OIEA para el transporte seguro de materiales radiactivos. Colección Seguridad No. 37.

Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos. Colección Seguridad No. 6. OIEA.

Anexo A (Informativo)**Lista de números asignados por las Naciones Unidas
a los materiales radiactivos Clase 7**

Material	Número de la ONU
Material radiactivo, Bulto exceptuado, cantidad limitada de material	2910
Material radiactivo, Material de baja actividad específica (BAE), No Especificado en otra Parte (N.E.P.)	2912
Material radiactivo, objeto(s) contaminado(s) en la superficie (OCS)	2913
Material radiactivo fisionable, N.E.P.	2918
Material radiactivo en forma especial, N.E.P.	2974
Torio metálico pirofórico	2975
Nitrato de torio sólido	29 76
Hexafluoruro de uranio fisionable con un contenido superior al 1,0% de uranio-235	2977
Hexafluoruro de uranio, fisionable exceptuado o no fisionable	2978
Uranio metálico pirofórico	2979
Nitrato de uranilo hexahidratado	2980
Nitrato de uranilo sólido	2981
Material radiactivo, N.E.P.	2982