

## **Ministerio de Minas y Energía**

### **RESOLUCION NUMERO 18 1682 DE 2005**

**(diciembre 9)**

Por la cual se adopta el Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos.

El Ministro de Minas y Energía, en uso de sus facultades constitucionales y legales, en especial las previstas en el Decreto 070 de 2001, y

#### **CONSIDERANDO:**

Que el Decreto 070 del 17 de enero de 2001, por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Minas y Energía, en el artículo 3° prevé que es función del Ministerio de Minas y Energía adoptar la política nacional en materia de energía nuclear y gestión de materiales radiactivos regular, controlar y licenciar a nivel nacional todas las operaciones concernientes a las actividades nucleares y radiactivas; y, velar por que se cumplan las disposiciones legales y los tratados, acuerdos y convenios internacionales relacionados seguridad nuclear, protección física, protección radiológica y salvaguardias;

Que el numeral 14 del artículo 5° ibídem establece que es función del Ministro de Minas y Energía dictar las normas y reglamentos para la gestión segura de materiales nucleares y radiactivos en el país y velar por el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias en materia de protección radiológica y seguridad nuclear;

Que el numeral 19 del artículo 9° ibídem señala que corresponde a la Dirección de Energía proyectar los reglamentos de las actividades relacionadas con la protección radiológica, actividades nucleares, aplicación, comercialización y transporte de materiales radiactivos, y en general, con la gestión de los mismos, y vigilar su cumplimiento de conformidad con las disposiciones vigentes sobre la materia;

Que el Decreto 1609 del 31 de julio de 2002, por el cual el Gobierno Nacional reglamentó el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera, establece en el artículo 21 que el manejo de mercancías radiactivas correspondiente a la Clase 7 NTC 3970 Anexo número 19 obedecerá, además, a la legislación que sobre el particular expida o haya expedido el Ministerio de Minas y Energía y el Ministerio del Medio Ambiente o las entidades que hagan sus veces;

Que dentro de los compromisos adquiridos por el país como Estado Miembro del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y, más específicamente como parte del Proyecto Regional Modelo RLA/9/041 “Fortalecimiento de la Eficacia de la Estructura de Reglamentación y Programa Nacional de Protección Radiológica Ocupacional”, se encuentra el de adoptar una adecuada reglamentación nacional;

Que mediante la Resolución 18 1434 del 5 de diciembre de 2002, el Ministerio de Minas y Energía adoptó el Reglamento de Protección y Seguridad Radiológica, en cuyo artículo 23 se prevé que: “El transporte de fuentes radiactivas está sujeto, en lo pertinente, a lo prescrito por el Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos del Organismo Internacional de Energía Atómica, OIEA”;

Que se hace necesario adoptar el Reglamento de Transporte Seguro de Materiales Radiactivos en Colombia, acogiendo la normativa del Organismo Internacional de Energía Atómica sobre la materia y ajustándola a las necesidades y a la normatividad del país,

RESUELVE:

Artículo 1°. Adoptar el Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos contenido en el Anexo de la presente Resolución, el cual será de obligatorio cumplimiento por parte de las personas naturales o jurídicas que, en cualquier calidad, participen en el transporte de materiales radiactivos en Colombia, sin perjuicio de lo previsto en el Decreto 1609 del 31 de julio de 2002, por el cual el Gobierno Nacional reglamentó el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

Artículo 2°. Quienes, a la fecha de publicación del presente Reglamento, realicen actividades relacionadas con el transporte de materiales radiactivos en Colombia contarán con un término de seis (6) meses para ajustarse a las disposiciones en él contenidas.

Artículo 3°. La presente resolución rige a partir de su publicación.

Publíquese y cúmplase.

Dada en Bogotá, D. C., a 9 de diciembre de 2005.

El Ministro de Minas y Energía,

Luis Ernesto Mejía Castro.

# REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE SEGURO DE MATERIALES RADIATIVOS

## ANEXO GENERAL

### CONTENIDO

#### CAPITULO I

Objetivo y alcance

Artículo 1°. Objetivo

Artículo 2°. Alcance

Artículo 3°. Exención de la Aplicación

Artículo 4°. Otros controles

Artículo 5°. Otros riesgos subsidiarios

Artículo 6°. Estructura del Reglamento

#### CAPITULO II

Definiciones

Artículo 7°. Definiciones

#### CAPITULO III

Disposiciones Generales

Artículo 8°. Optimización

Artículo 9°. Protección Radiológica

Artículo 10. Capacitación

Artículo 11. Tipos de capacitación

Artículo 12. Exposición ocupacional

Artículo 13. Respuesta a Emergencias

Artículo 14. Procedimientos de Emergencia

Artículo 15. Garantía de Calidad

Artículo 16. Verificación del Cumplimiento

Artículo 17. Evaluaciones de dosis

Artículo 18. Incumplimiento

Artículo 19. Arreglos Especiales

#### CAPITULO IV

Límites de actividad y restricciones sobre los materiales

Artículo 20. Valores básicos de los radionucleidos

Artículo 21. Determinación de los valores básicos

Artículo 22. Determinación de los valores básicos de los radionucleidos no incluidos en el Cuadro I

Artículo 23. Determinación de los valores básicos de las mezclas de radionucleidos

Artículo 24. Determinación de los valores básicos de los radionucleidos para casos especiales

Artículo 25. Determinación de los valores básicos de los radionucleidos si no se dispone de datos

Artículo 26. Límites del contenido de los bultos

Artículo 27. Límites del contenido de los bultos exentos

Artículo 28. Límites del contenido de los bultos industriales del Tipo 1, del Tipo 2 y del Tipo 3

Artículo 29. Límites del contenido de los bultos del Tipo A

Artículo 30. Límites del contenido de los bultos del Tipo B(U) y Tipo B(M)

#### CAPITULO V

Requisitos y controles para el transporte

Artículo 31. Requisitos

Artículo 32. Transporte de materiales radiactivos con otras mercancías

Artículo 33. Otras propiedades peligrosas del contenido

Artículo 34. Requisitos de contaminación transitoria en bultos

Artículo 35. Requisitos de contaminación transitoria en sobreenvases y contenedores

Artículo 36. Controles de los bultos deteriorados o que presenten fugas

Artículo 37. Requisitos y controles de contaminación en medios de transporte o equipo

Artículo 38. Requisitos de contaminación para transporte en la modalidad de uso exclusivo

Artículo 39. Requisitos y controles para el transporte de bultos exentos

Artículo 40. Requisitos y controles adicionales para el transporte de embalajes vacíos

Artículo 41. Transporte de materiales BAE y OCS en bultos industriales

Artículo 42. Transporte de materiales BAE y OCS sin embalar

Artículo 43. Acarreo de materiales BAE y OCS en medios de transporte

Artículo 44. Determinación del índice de transporte (IT)

Artículo 45. Límite del índice de transporte

Artículo 46. Límites del nivel de radiación

Artículo 47. Categorías

Artículo 48. Marcado

Artículo 49. Etiquetado

Artículo 50. Etiquetado para el contenido radiactivo

Artículo 51. Rotulado

Artículo 52. Obligaciones del remitente

Artículo 53. Detalles de la remesa

Artículo 54. Declaración del remitente

Artículo 55. Supresión o recubrimiento de etiquetas

Artículo 56. Información que ha de facilitarse a los transportadores

Artículo 57. Notificación a las autoridades competentes

Artículo 58. Posesión de los certificados e instrucciones

Artículo 59. Separación durante el transporte y el almacenamiento en tránsito

Artículo 60. Estiba durante el transporte y el almacenamiento en tránsito

Artículo 61. Requisitos complementarios relativos al transporte por ferrocarril y por carretera

Artículo 62. Requisitos complementarios relativos al transporte por buque

Artículo 63. Requisitos complementarios relativos al transporte por vía aérea

Artículo 64. Requisitos complementarios relativos al transporte por correo

Artículo 65. Formalidades aduaneras

Artículo 66. Remesas que no pueden entregarse

## CAPITULO VI

Requisitos relativos a los materiales radiactivos y a los embalajes y bultos

Artículo 67. Requisitos relativos a materiales radiactivos en forma especial

Artículo 68. Requisitos relativos a todos los embalajes y bultos

Artículo 69. Requisitos complementarios relativos a los bultos transportados por vía aérea

Artículo 70. Requisitos relativos a los bultos exentos

Artículo 71. < i>Requisitos relativos a los bultos industriales del Tipo 1 (Tipo BI-1)

Artículo 72. Requisitos relativos a los bultos industriales del Tipo 2 (Tipo BI-2)

Artículo 73. Requisitos relativos a los bultos industriales del Tipo 3 (Tipo BI-3)

Artículo 74. Requisitos relativos a los bultos del Tipo A

Artículo 75. Requisitos relativos a los bultos del Tipo A para contener líquidos

Artículo 76. Requisitos relativos a los bultos del Tipo B(U)

Artículo 77. Requisitos relativos a los bultos del Tipo B(M)

## CAPITULO VII

Requisitos administrativos y de aprobación

Artículo 78. Disposiciones generales

Artículo 79. Aprobación de los materiales radiactivos en forma especial y de los materiales radiactivos de baja dispersión

Artículo 80. Aprobación de los diseños de bultos del Tipo B(U) y del Tipo C

Artículo 81. Aprobación de los diseños de bultos del Tipo B(M)

Artículo. 82. Bultos que no requieren la aprobación del diseño de la autoridad competente de conformidad con las ediciones de 1985 y de 1985 (enmendada en 1990) del Reglamento del OIEA

Artículo 83. Bultos aprobados de conformidad con las ediciones de 1973, de 1973 (enmendada), de 1985 y de 1985 (enmendada en 1990) del Reglamento del OIEA

Artículo 84. Materiales radiactivos en forma especial aprobados de conformidad con las ediciones de 1973, de 1973 (enmendada), de 1985 y de 1985 (enmendada en 1990) del Reglamento del OIEA

Artículo 85. Notificación y registro de números de serie

Artículo 86. Aprobación de expediciones

Artículo 87. Aprobación de expediciones en virtud de arreglos especiales

Artículo 88. Certificados de aprobación de la autoridad competente

Artículo 89. Marcas de identificación de la autoridad competente

Artículo 90. Certificados de aprobación de materiales radiactivos en forma especial y de materiales radiactivos de baja dispersión

Artículo 91. Certificados de aprobación para arreglos especiales

Artículo 92. Certificados de aprobación de expediciones

Artículo 93. Certificados de aprobación de diseño de bultos

Artículo 94. Refrendación de los certificados

## REFERENCIAS

Anexo

## FACTORES DE CONVERSION Y PREFIJOS DEL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI)

### ANEXO GENERAL

## REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE SEGURO DE MATERIALES RADIATIVOS

### CAPITULO I

#### Objetivo y alcance

Artículo 1°. Objetivo. El objetivo del presente Reglamento es proteger a las personas, los bienes y el medio ambiente de los efectos de las radiaciones durante el transporte de materiales radiactivos. Esta protección se logra aplicando los siguientes requisitos:

- a) Contención del contenido radiactivo;
- b) Control de los niveles de radiación externa;
- c) Prevención de la criticidad; y
- d) Prevención de los daños ocasionados por el calor.

Estos requisitos se satisfacen, en primer lugar, aplicando un enfoque graduado a los límites de contenido de los bultos y medios de transporte y a las normas funcionales relativas a los diseños de bultos dependiendo del riesgo del contenido radiactivo. En segundo lugar, se satisfacen imponiendo requisitos relativos al diseño y utilización de los bultos y al mantenimiento de los embalajes, incluida la consideración de la índole del contenido radiactivo. Por último, se satisfacen aplicando controles administrativos incluida, cuando proceda, la aprobación de las autoridades competentes.

Parágrafo. Seguridad de las personas. En el transporte de materiales radiactivos, la seguridad de las personas, sean miembros del público o trabajadores, queda garantizada mediante el cumplimiento del presente Reglamento. La certeza a este respecto se logra aplicando programas de garantía de calidad y verificación del cumplimiento.

Artículo 2°. Alcance. El presente Reglamento se aplica a todas las modalidades de transporte por vía terrestre, acuática o aérea de materiales radiactivos, incluido el transporte incidentalmente asociado al uso de materiales radiactivos. El transporte abarca todas las operaciones y condiciones relacionadas con el traslado de materiales radiactivos e inherentes al mismo; comprenden el diseño, la fabricación, el mantenimiento y la reparación de embalajes, y la preparación, expedición, carga, acarreo, incluido el almacenamiento en tránsito, descarga y recepción en el destino final de cargas de materiales radiactivos y bultos. Se aplica un enfoque diferenciado a las normas funcionales que señala el presente Reglamento, caracterizado por tres niveles generales de gravedad:

- a) Condiciones de transporte ordinarias (libre de incidentes);
- b) Condiciones de transporte normales (pequeños percances); y
- c) Condiciones de accidente durante el transporte.

Artículo 3°. Exención de la Aplicación. El presente Reglamento no se aplicará a:

- a) Materiales radiactivos que sean parte integral del medio de transporte;
- b) Materiales radiactivos desplazados dentro de un establecimiento que esté sujeto a reglamentos apropiados de seguridad vigentes en el establecimiento y cuyo desplazamiento no suponga utilización de vías o ferrocarriles públicos;
- c) Materiales radiactivos implantados o incorporados en seres humanos o animales vivos con fines de diagnóstico o tratamiento;
- d) Material radiactivo en productos de consumo que hayan recibido aprobación reglamentaria, después de su venta al usuario final;
- e) Materiales nucleares y minerales con radionucleidos naturales que estén en su estado natural o que sólo hayan sido procesados para fines distintos de la extracción de los radionucleidos, y que no esté previsto procesar para utilizar los radionucleidos, siempre que la concentración de actividad de los materiales no supere en más de 10 veces los valores especificados en el literal b) del artículo 20 o calculados de conformidad con los artículos 21 a 25;
- f) Objetos sólidos no radiactivos con sustancias radiactivas presentes en cualquier superficie en cantidades que no excedan de los niveles definidos de Contaminación (artículo 7°).

Artículo 4°. Otros controles. El presente Reglamento no especifica controles relativos al itinerario o a la protección física que puedan instituirse por razones ajenas a la seguridad radiológica. Cuando se impongan tales controles, se tendrán en cuenta los riesgos

radiológicos y no radiológicos, sin desvirtuar las normas de seguridad que fija el presente Reglamento.

Artículo 5°. Riesgos secundarios. En el caso de materiales radiactivos que entrañen riesgos secundarios y en el del transporte de materiales radiactivos con otras mercancías peligrosas, se aplicarán los reglamentos pertinentes relativos al transporte de mercancías peligrosas de cada uno de los países a través de los cuales o a los cuales se transporten los materiales, además del presente Reglamento.

Artículo 6°. Estructura del reglamento. El presente documento se ha estructurado de modo que en el Capítulo II se definen las expresiones utilizadas a efectos del Reglamento, en el Capítulo III figuran disposiciones de carácter general; el Capítulo IV señala los límites de actividad y restricciones sobre los materiales que se utilizan en el Reglamento; el Capítulo V se refiere a los requisitos y controles para el transporte; el Capítulo VI contiene los requisitos relativos a los materiales radiactivos y a los embalajes y bultos; y en el Capítulo VII se señalan los requisitos administrativos y de aprobación.

## CAPITULO II

### Definiciones

Artículo 7°. Definiciones. A los efectos del presente Reglamento se aplicarán las siguientes definiciones (para su mejor comprensión a continuación del término en español se ha incluido el término correspondiente en idioma inglés)

#### A1 y A2 (A1 and A2)

Por A1 se entenderá el valor de la actividad de los materiales radiactivos en forma especial que figuran en el Cuadro I o que se han deducido según los procedimientos del Capítulo IV, y que se utilizan para determinar los límites de actividad para los requisitos del presente Reglamento. Por A2 se entenderá el valor de la actividad de los materiales radiactivos, que no sean materiales radiactivos en forma especial, que figura en el Cuadro I o que se ha deducido según los procedimientos del Capítulo IV, y que se utiliza para determinar los límites de actividad para los requisitos del presente Reglamento.

#### Actividad específica (Specitic activity)

Por actividad específica de un radionucleido se entenderá la actividad por unidad de masa de este nucleido. Por actividad espe cífica de un material se entenderá la actividad por unidad de masa o volumen de un material en el que los radionucleidos estén distribuidos de una forma esencialmente uniforme.

#### Aeronave (Aircraft)

Por aeronave de carga (Cargo aircraft) se entenderá toda aeronave que no sea de pasajeros y que transporte mercancías o bienes.

Por aeronave de pasajeros (Passenger aircraft) se entenderá la aeronave que transporte a cualquier persona que no sea miembro de la tripulación, empleado del transportador en misión oficial, representante autorizado miembro de un organismo oficial apropiado, ni una persona que acompañe a una remesa.

#### Aprobación (Approval)

Por aprobación multilateral (Multilateral approval) se entenderá la aprobación concedida por la autoridad competente pertinente del país de origen del diseño o de la expedición, según proceda, y también, en caso de que la remesa se haya de transportar a través de otro país o dentro de su territorio, la aprobación de la autoridad competente de ese país. La expresión “a través de otro país o dentro de su territorio” excluye específicamente el sentido de “sobre” o “por encima de”; esto quiere decir que los requisitos relativos a aprobaciones y notificaciones no serán de aplicación en el caso de un país por encima del cual se transporten materiales radiactivos en aeronaves, siempre que no se haya previsto una parada de las mismas en ese país.

Por aprobación unilateral (Unilateral approval) se entenderá la aprobación de un diseño que es preceptivo que conceda la autoridad competente del país de origen del diseño exclusivamente.

#### Arreglos especiales (Special arrangement)

Por arreglos especiales se entenderá aquellas disposiciones, aprobadas por la autoridad competente, en virtud de las cuales podrá ser transportada una remesa que no satisfaga todos los requisitos aplicables del presente Reglamento.

#### Autoridad competente (Competent authority)

Por autoridad competente se entenderá cualquier órgano regulador o autoridad nacional o internacional designada o de otra forma reconocida como tal para que entienda en cualquier cuestión relacionada con el presente Reglamento. Conforme a lo previsto en el Decreto 070 de 2001 es el Ministerio de Minas y Energía, al cual le compete regular, controlar y licenciar a nivel nacional todas las operaciones concernientes a las actividades nucleares y radiactivas y velar porque se cumplan las disposiciones legales y los tratados, acuerdos y convenios internacionales relacionados con la seguridad nuclear, protección física, protección radiológica y salvaguardias.

#### Bulto (Package)

Por bulto se entenderá el embalaje con su contenido radiactivo tal como se presenta para el transporte. Los tipos de bultos a los que se aplica el presente Reglamento, sujetos a los límites de actividad y restricciones en cuanto a materiales que figuran en el Capítulo IV, y que satisfacen los requisitos correspondientes, son:

- a) Bulto exento (excepted package);
- b) Bulto industrial del Tipo 1 (Tipo BI-1) (Type IP-1);
- c) Bulto industrial del Tipo 2 (Tipo BI-2) (Type IP-2);
- d) Bulto industrial del Tipo 3 (Tipo BI-3) (Type IP-3);
- e) Bulto del Tipo A (Type A package);
- f) Bulto del Tipo B(U) (Type B(U) package);
- g) Bulto del Tipo B(M) (Type B(M) package);
- h) Bulto del Tipo C (Type C package);

Los bultos que contienen sustancias fisiónables o hexafluoruro de uranio están sujetos a requisitos adicionales.

#### Buque (Vessel)

Por buque se entenderá todo buque de navegación marítima o embarcación de navegación interior utilizados para transportar carga.

#### Cisterna (Tank)

Por cisterna se entenderá un contenedor cisterna, una cisterna portátil, un camión o vagón cisterna o un recipiente con una capacidad no inferior a 450 litros, para el caso de líquidos, materiales pulverulentos, gránulos, lechadas o sólidos que se cargan en forma gaseosa o líquida y se solidifican ulteriormente, y no inferior a 1000 litros, para el caso de gases. Un contenedor cisterna deberá poder transportarse por vía terrestre o marítima y ser cargado y descargado sin necesidad de desmontar sus elementos estructurales, deberá poseer elementos de estabilización y dispositivos de fijación externos al recipiente, y deberá poder izarse cuando esté lleno.

#### Contaminación (Contamination)

Por contaminación se entenderá la presencia de una sustancia radiactiva sobre una superficie en cantidades superiores a 0,4 Bq/cm<sup>2</sup> en el caso de emisores beta y gamma o emisores alfa de baja toxicidad, o a 0,04 Bq/cm<sup>2</sup> en el caso de todos los otros emisores alfa.

Por contaminación transitoria (Non-fixed contamination) se entenderá la contaminación que puede ser eliminada de la superficie en las condiciones de transporte ordinarias.

Por contaminación fija (Fixed contamination) se entenderá la contaminación que no es contaminación transitoria.

#### Contenedor (Freight container)

Por contenedor se entenderá un elemento de equipo de transporte destinado a facilitar el transporte de mercancías, embaladas o sin embalar, por una o más modalidades de transporte, sin necesidad de proceder a operaciones intermedias de recarga, que tenga una estructura permanentemente cerrada, rígida y con la resistencia suficiente para ser utilizado repetidas veces; debe estar provisto de dispositivos que faciliten su manejo, sobre todo al ser transbordado de un medio de transporte a otro y al pasar de una modalidad de transporte a otra. Por contenedores pequeños se entenderán aquéllos en que toda dimensión externa total sea inferior a 1,5 m o cuyo volumen interno no exceda de 3 m<sup>3</sup>. Todos los demás contenedores se considerarán contenedores grandes.

#### Contenido radiactivo (Radioactive contents)

Por contenido radiactivo se entenderán los materiales radiactivos junto con los sólidos, líquidos y gases contaminados o activados que puedan encontrarse dentro del embalaje.

#### Destinatario (Consignee)

Por destinatario se entenderá toda persona, organización u organismo oficial que recibe una remesa.

#### Diseño (Design)

Por diseño se entenderá la descripción de los materiales radiactivos en forma especial, materiales radiactivos de baja dispersión, bulto o embalaje, que permita la perfecta identificación de tales elementos. Esta descripción podrá comprender especificaciones, planos técnicos, informes que acrediten el cumplimiento de los requisitos reglamentarios y cualesquiera otros documentos pertinentes.

#### Embalaje (Packaging)

Por embalaje se entenderá el conjunto de todos los componentes necesarios para alojar completamente el contenido radiactivo. En particular, puede consistir en uno o varios recipientes, materiales absorbentes, estructuras de separación, material de blindaje contra las radiaciones y equipo para llenado, vaciado, venteo y alivio de la presión; dispositivos de refrigeración, de amortiguamiento mecánico de golpes, de manipulación y fijación, y de aislamiento térmico, así como dispositivos inherentes del bulto. El embalaje puede consistir en una caja, bidón o recipiente similar, o puede ser también un contenedor, cisterna o recipiente intermedio para graneles.

#### Emisores alfa de baja toxicidad (Low toxicity alpha emitters)

Por emisores alfa de baja toxicidad se entenderá uranio natural; uranio empobrecido; torio natural; uranio 235 o uranio 238; torio 232, torio 228 y torio 230 contenidos en minerales o en concentrados físicos o químicos; o emisores alfa con un período de semidesintegración de menos de 10 días.

#### Expedición (Shipment)

Por expedición se entenderá el traslado específico de una remesa desde su origen hasta su destino.

#### Garantía de calidad (Quality assurance)

Por garantía de calidad se entenderá un 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 es generar suficiente confianza en que el grado de seguridad prescrito en el presente Reglamento se alcanza en la práctica.

#### Índice de seguridad con respecto a la criticidad (Criticality safety index)

Por índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC) asignado a un bulto, sobreenvase o contenedor que contenga sustancias fisionables, se entenderá un número que se utiliza para controlar la acumulación de bultos, sobreenvases o contenedores con contenido de sustancias fisionables.

#### Índice de transporte (Transport index)

Por índice de transporte (IT) se entenderá un número asignado a un bulto, sobreenvase, o contenedor, o a un BAE-I u OCS-I sin embalar, que se utiliza para controlar la exposición a las radiaciones.

#### Materiales de baja actividad específica (Low specific activity material)

Por materiales de baja actividad específica (BAE) se entenderán los materiales radiactivos que por su naturaleza tienen una actividad específica limitada, o los materiales radiactivos a los que son de aplicación límites de la actividad específica media estimada. Para determinar la actividad específica media estimada no deberán tenerse en cuenta los materiales externos de blindaje que circunden a los materiales BAE.

Los materiales BAE estarán comprendidos en uno de los tres grupos siguientes:

##### a) BAE-I

i) Minerales de uranio y torio y concentrados de dichos minerales, y otros minerales con radionucleidos contenidos naturalmente en ellos, que vayan a someterse a tratamiento para utilizar esos radionucleidos;

ii) Uranio natural, uranio empobrecido, torio natural o sus compuestos o mezclas, siempre que no estén irradiados y se encuentren en estado sólido o líquido;

iii) Materiales radiactivos para los que el valor de A2 no tenga límite, excluidas las sustancias fisionables en cantidades que no estén exentas; o bien

iv) otros materiales radiactivos en los que la actividad esté distribuida en todo el material y la actividad específica media estimada no exceda 30 veces los valores de concentración de actividad que se especifican en los artículos 20 a 25, excluidas las sustancias fisionables en cantidades no exentas.

#### b) BAE-II

i) Agua con una concentración de tritio de hasta 0,8 TBq/l; o bien

ii) Otros materiales en los que la actividad esté distribuida por todo el material y la actividad específica media estimada no sea superior a  $10^{-4}$  A2/g para sólidos y gases y  $10^{-5}$  A2/g para líquidos.

#### c) BAE-III

Sólidos (por ejemplo, desechos consolidados, materiales activados), excluidos los polvos, en los que:

i) Los materiales radiactivos se encuentren distribuidos por todo un sólido o conjunto de objetos sólidos, o estén, esencialmente, distribuidos de modo uniforme en el seno de un agente ligante compacto sólido (como hormigón, asfalto, materiales cerámicos, etc. );

ii) Los materiales radiactivos sean relativamente insolubles, o estén contenidos intrínsecamente en una matriz relativamente insoluble, de manera que, incluso en caso de pérdida del embalaje, la pérdida de material radiactivo por bulto, producida por lixiviación tras siete días de inmersión en agua no exceda 0,1 A2; y

iii) La actividad específica media estimada del sólido, excluido todo material de blindaje, no sea superior de  $2 \times 10^{-3}$  A2/g.

#### Material radiactivo de baja dispersión (Low dispersible radioactive material)

Por material radiactivo de baja dispersión se entenderá, bien sea material radiactivo sólido, o material radiactivo sólido en una cápsula sellada, con dispersión limitada y que no esté en forma de polvo.

#### Materiales radiactivos (Radioactive material)

Por materiales radiactivos se entenderá todo material que contenga radionucleidos en los casos en que tanto la concentración de actividad como la actividad total de la remesa excedan los valores especificados en los artículos 20 al 25 de este Reglamento.

Materiales radiactivos en forma especial (Special form radioactive material)

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

Medio de transporte (Conveyance)

Por medio de transporte se entenderá:

- a) Para el transporte por carretera o ferrocarril: cualquier vehículo;
- b) Para el transporte por vía acuática: cualquier buque, o cualquier bodega, compartimiento o zona delimitada de la cubierta de un buque, y
- c) Para el transporte por vía aérea: cualquier aeronave.

Nivel de radiación (Radiation level)

Por nivel de radiación se entenderá la correspondiente tasa de dosis expresada en milisieverts por hora.

Objeto contaminado en la superficie (Surface contaminated object)

Por objeto contaminado en la superficie (OCS) se entenderá un objeto sólido que no es en sí radiactivo pero que tiene materiales radiactivos distribuidos en sus superficies. Un OCS pertenecerá a uno de los dos grupos siguientes:

- a) OCS-I: Un objeto sólido en el que:
  - i) La contaminación transitoria en la superficie accesible, promediada sobre 300 cm<sup>2</sup> (o sobre el área de la superficie si esta fuera inferior a 300 cm<sup>2</sup>) no sea superior a 4 Bq/cm<sup>2</sup> en el caso de emisores beta y gamma y emisores alfa de baja toxicidad, o a 0,4 Bq/cm<sup>2</sup> en el caso de todos los demás emisores alfa, y
  - ii) La contaminación fija en la superficie accesible, promediada sobre 300 cm<sup>2</sup> (o sobre el área de la superficie si esta fuera inferior a 300 cm<sup>2</sup>) no sea superior a 4 x 10<sup>4</sup> Bq/cm<sup>2</sup> en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a 4 x 10<sup>3</sup> Bq/cm<sup>2</sup> en el caso de todos los demás emisores alfa; y
  - iii) La contaminación transitoria más la contaminación fija en la superficie inaccesible, promediada sobre 300 cm<sup>2</sup> (o sobre el área de la superficie si esta fuera inferior a 300 cm<sup>2</sup>) no sea superior a 4 x 10<sup>4</sup> Bq/cm<sup>2</sup> en el caso de emisores beta y gamma y de

emisores alfa de baja toxicidad, o a  $4 \times 10^3$  Bq/cm<sup>2</sup> en el caso de todos los demás emisores alfa;

b) OCS-II: Un objeto sólido en el que la contaminación fija o la contaminación transitoria en la superficie sea superior a los límites aplicables estipulados para el OCS-I en el literal a) anterior y en el que:

i) La contaminación transitoria en la superficie accesible, promediada sobre 300 cm<sup>2</sup> (o sobre el área de la superficie si esta fuera inferior a 300 cm<sup>2</sup>) no sea superior a 400 Bq/cm<sup>2</sup> en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a 40 Bq/cm<sup>2</sup> en el caso de todos los otros emisores alfa; y

ii) La contaminación fija en la superficie accesible, promediada sobre 300 cm<sup>2</sup> (o sobre el área de la superficie si esta fuera inferior a 300 cm<sup>2</sup>) no sea superior a  $8 \times 10^5$  Bq/cm<sup>2</sup> en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a  $8 \times 10^4$  Bq/cm<sup>2</sup> en el caso de todos los demás emisores alfa; y

iii) La contaminación transitoria más la contaminación fija en la superficie inaccesible, promediada sobre 300 cm<sup>2</sup> (o sobre el área de la superficie si esta fuera inferior a 300 cm<sup>2</sup>) no sea superior a  $8 \times 10^5$  Bq/cm<sup>2</sup> en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a  $8 \times 10^4$  Bq/cm<sup>2</sup> en el caso de todos los demás emisores alfa.

#### Programa de Protección Radiológica (Radiation Protection Programme)

Por Programa de Protección Radiológica se entenderá las disposiciones sistemáticas encaminadas a permitir una adecuada consideración de las medidas de protección radiológica.

#### Recipiente intermedio para graneles (Intermediate bulk container)

Por recipiente intermedio para graneles (RIG) se entenderá un embalaje portátil que:

a) Tenga una capacidad no superior a 3 m<sup>3</sup>;

b) Esté diseñado para la manipulación mecánica;

c) Sea resistente a los esfuerzos que se producen durante las operaciones de manipulación y transporte, y ello se haya demostrado mediante pruebas de funcionamiento; y

d) Esté diseñado de acuerdo con las normas que se señalan en el capítulo sobre Recomendaciones relativas a los recipientes intermedios para graneles (RIG) de las Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas, publicadas por las Naciones Unidas [7].

#### Remesa (Consignment)

Por remesa se entenderá cualquier bulto o bultos o carga de materiales radiactivos que presente un remitente para su transporte.

#### Remitente (Consignor)

Por remitente se entenderá toda persona, organización u organismo oficial que prepare una remesa para su transporte.

#### Sistema de contención (Containment system)

Por sistema de contención se entenderá el conjunto de componentes del embalaje que, por especificación del autor del diseño, están destinados a contener los materiales radiactivos durante el transporte.

#### Sustancias fisionables (Fissile material)

Por sustancias fisionables se entenderá el uranio 233, uranio 235, plutonio 239, plutonio 241, o cualquier combinación de estos radionucleidos. Se exceptúan de esta definición:

- a) El uranio natural o el uranio empobrecido no irradiados, y
- b) El uranio natural o el uranio empobrecido que hayan sido irradiados solamente en reactores térmicos.

#### Sobreenvase (Overpack)

Por sobreenvase se entenderá un recipiente, tal como una caja o bolsa, que es utilizado por un remitente único para introducir en una sola unidad de manipulación una remesa de uno o más bultos para facilitar la manipulación, la estiba y el acarreo.

#### Transportador (Carrier)

Por transportador se entenderá cualquier persona, organización u organismo que se encargue del acarreo de materiales radiactivos por cualquier medio de transporte. El término transportador comprende tanto a los transportadores que arrienden sus servicios o que los presten contra remuneración ((transporte público o colectivo) como a los transportadores por cuenta propia (transportadores particulares).

#### Torio no irradiado (Unirradiated thorium)

Por torio no irradiado se entenderá torio que no contenga más de  $10^{-7}$  g de uranio 233 por gramo de torio 232.

#### Uso exclusivo (Exclusive use)

Por uso exclusivo se entenderá el empleo exclusivo por un solo remitente de un medio de transporte o de un gran contenedor, respecto del cual todas las operaciones iniciales, intermedias y finales de carga y descarga sean efectuadas de conformidad con las instrucciones del remitente o del destinatario.

Uranio-natural, empobrecido, enriquecido (Uranium-natural, depleted, enriched)

Por uranio natural se entenderá uranio (que puede haber sido obtenido por separación química) con la composición isotópica que se da en la naturaleza (aproximadamente 99,28% de uranio 238 y 0,72% de uranio 235, en masa). Por uranio empobrecido se entenderá uranio que contenga un porcentaje en masa de uranio 235 inferior al del uranio natural. Por uranio enriquecido se entenderá uranio que contenga un porcentaje en masa de uranio 235 superior al 0,72%. En todos los casos se halla presente un porcentaje en masa muy pequeño de uranio 234.

Uranio no irradiado (Unirradiated uranium)

Por uranio no irradiado se entenderá uranio que no contenga más de  $2 \times 10^3$  Bq de plutonio por gramo de uranio 235, no más de  $9 \times 10^6$  Bq de productos de fisión por gramo de uranio 235 y no más de  $5 \times 10^{-3}$  g de uranio 236 por gramo de uranio 235.

Vehículo (Vehicle)

Por vehículo se entenderá todo vehículo de carretera (incluidos los vehículos articulados, por ejemplo, los formados por un vehículo tractor y un semirremolque) o todo vagón de ferrocarril. Cada remolque será considerado como un vehículo distinto.

Verificación del cumplimiento (Compliance assurance)

Por verificación del cumplimiento se entenderá un programa sistemático de medidas aplicadas por una autoridad competente con la finalidad de asegurarse de que se ponen en práctica las disposiciones del presente Reglamento.

Zona delimitada de la cubierta (Defined deck area)

Por zona delimitada de la cubierta se entenderá la zona de la cubierta de intemperie de un buque o de la cubierta para vehículos de una embarcación de autotransbordo (roll-on/roll-off ship) o de un transbordador, destinada a la estiba de materiales radiactivos.

## CAPITULO III

### Disposiciones Generales

Artículo 8°. Optimización. Las dosis que reciban las personas serán inferiores a los límites de dosis correspondientes. Se optimizarán la protección y la seguridad de modo que la magnitud de las dosis individuales, el número de personas expuestas y la

probabilidad de que ocurran exposiciones se mantengan en los valores más bajos que puedan razonablemente alcanzarse, teniendo en cuenta los factores económicos y sociales y con la limitación de que las dosis individuales estén sujetas a restricciones de dosis. Se adoptará un enfoque estructurado y sistemático que tendrá en cuenta las interrelaciones entre el transporte y otras actividades.

Artículo 9°. Protección radiológica. Se establecerá un Programa de Protección Radiológica para el transporte de materiales radiactivos. La naturaleza y el alcance de la s medidas que se aplicarán en el programa guardarán relación con la magnitud y la probabilidad de que ocurran exposiciones a la radiación. El Programa incorporará los requisitos que se señalan en los artículos 8° y del 10 al 14. Los documentos del Programa deberán ponerse a disposición de la autoridad competente pertinente, cuando así se solicite, con fines de inspección.

Artículo 10. Capacitación. Los trabajadores deberán recibir capacitación apropiada en relación con la protección radiológica, incluidas las precauciones que se hayan de observar para limitar su exposición y la de otras personas que pudieran resultar afectadas por las actividades que ellos realicen.

Parágrafo. Las personas involucradas en el transporte de materiales radiactivos recibirán capacitación en las disposiciones del presente Reglamento, en la medida que lo exijan sus responsabilidades.

Artículo 11. Tipos de capacitación. Las personas que clasifican materiales radiactivos; embalan materiales radiactivos; marcan y etiquetan materiales radiactivos; preparan los documentos de transporte para materiales radiactivos; ofrecen o aceptan materiales radiactivos para el transporte; transportan materiales radiactivos o los manipulan durante el transporte; marcan o rotulan bultos de materiales radiactivos, o los cargan o descargan de vehículos de transporte, embalajes para graneles o contenedores; o que de otro modo intervienen directamente en el transporte de materiales radiactivos recibirán la siguiente capacitación:

a) Conocimientos de carácter general/familiarización:

i) Toda persona recibirá capacitación destinada a familiarizarla con las disposiciones generales del presente Reglamento;

ii) Esta capacitación comprenderá una descripción de las categorías de materiales radiactivos; los requisitos de etiquetado, marcado, rotulado y embalaje y separación; una descripción del objeto y el contenido del documento de transporte de materiales radiactivos; y una descripción de los documentos de respuesta a emergencias disponibles;

b) Capacitación en funciones específicas: Toda persona recibirá capacitación detallada sobre los requisitos específicos del transporte de materiales radiactivos que se apliquen a la función que esa persona desempeñe;

c) Capacitación en materia de seguridad: En función del riesgo de exposición en caso de liberación y de las tareas que le correspondan, toda persona recibirá capacitación sobre:

i) Los métodos y procedimientos para evitar accidentes, tales como la utilización correcta del equipo de manejo de manipulación de bultos y los métodos apropiados de estiba de materiales radiactivos;

ii) La información disponible acerca de la respuesta a una emergencia y la forma de utilizarla;

iii) Los peligros generales que plantean las distintas categorías de materiales radiactivos y la manera de evitar la exposición a esos riesgos, riesgos, incluido, si procede, el uso de ropa y equipo de protección personal; y

iv) Los procedimientos que se hayan de aplicar de inmediato en caso de liberación fortuita de materiales radiactivos, entre ellos los procedimientos de respuesta a emergencias de los que la persona sea responsable y los procedimientos de protección personal aplicables.

Parágrafo. La capacitación requerida en este artículo se impartirá o verificará al emplear en una persona en un puesto que entrañe el transporte de materiales radiactivos , y se complementará periódicamente con el readiestramiento que se estime necesario, particularmente cuando se produzcan modificaciones relevantes en los procedimientos a aplicar en el transporte de materiales radiactivos.

Artículo 12. Exposición ocupacional. En casos de exposición ocupacional ocasionada por actividades de transporte, cuando se determine que la dosis efectiva:

a) Es probable que se encuentre comprendida entre 1 y 6 mSv en un año, será necesario un programa de evaluación de dosis mediante la vigilancia radiológica en el lugar de trabajo o la vigilancia de la exposición individual;

c) Es probable que sea superior a 6 mSv en un año, deberá procederse a la vigilancia radiológica individual.

Cuando se lleve a cabo la vigilancia individual o de los lugares de trabajo, se deberán llevar los registros apropiados.

Artículo 13. Respuesta a emergencias. En caso de accidentes o incidentes durante el transporte de materiales radiactivos, se observarán las disposiciones de emergencia establecidas por las entidades nacionales y/o internacionales pertinentes, con el fin de proteger a las personas, los bienes y el medio ambiente. Al efecto deberán aplicarse en la referencia [4] figuran directrices apropiadas para esas disposiciones.

Artículo 14. Procedimientos de emergencia. En los procedimientos de emergencia se tendrá en cuenta la formación de otras sustancias peligrosas que puedan resultar de la reacción entre el contenido de una remesa y el medio ambiente en caso de accidente.

Artículo 15. Garantía de calidad. Con el fin de asegurar el cumplimiento de las disposiciones pertinentes del presente Reglamento se establecerán y aplicarán programas de garantía de calidad basados en las normas internacionales, nacionales o de otra índole aceptables para la autoridad competente respecto del diseño, la fabricación, el ensayo, la documentación, la utilización, el mantenimiento y la inspección de todos los materiales radiactivos en forma especial, materiales radiactivos de baja dispersión y bultos, así como de las operaciones de transporte y de almacenamiento en tránsito. Se mantendrá a disposición de la autoridad competente la certificación de que se han cumplido plenamente las especificaciones relativas al diseño. El fabricante, el remitente o el usuario deberán estar preparados para facilitar la inspección por la autoridad competente durante la fabricación y utilización y para demostrar a la correspondiente autoridad competente que:

- a) Los métodos y materiales utilizados para la fabricación se ajustan a las especificaciones aprobadas relativas al diseño, y
- b) Todos los embalajes se inspeccionan periódicamente y, en caso necesario, se reparan y mantienen en buenas condiciones, de modo que sigan ajustándose a todos los requisitos y especificaciones pertinentes, incluso después de un uso repetido.

Cuando sea necesaria la aprobación de la autoridad competente, dicha aprobación deberá tener en cuenta la idoneidad del programa de garantía de calidad y dependerá de ella.

Artículo 16. Verificación del cumplimiento. Incumbe a la autoridad competente la responsabilidad de verificar el cumplimiento del presente Reglamento. La forma de cumplir con tal responsabilidad incluye el establecimiento y ejecución de un programa de control del diseño, fabricación, ensayos, inspección y mantenimiento de los embalajes, materiales radiactivos en forma especial y materiales radiactivos de baja dispersión, y de la preparación, documentación, manipulación y estiba de bultos por los remitentes y transportadores, para disponer así de pruebas de que se cumplen en la práctica las disposiciones del presente Reglamento.

Artículo 17. Evaluaciones de dosis. La autoridad competente adoptará disposiciones para que se efectúen evaluaciones periódicas de las dosis de radiación recibidas por las personas a causa del transporte de materiales radiactivos, a fin de cerciorarse de que el sistema de protección y seguridad cumple con el Reglamento de Protección y Seguridad Radiológica de Colombia, Resolución 18-1434 de 2002 del Ministerio de Minas y Energía.

Artículo 18. Incumplimiento. En el caso de presentarse un incumplimiento de cualquiera de los límites aplicables al nivel radiación o contaminación en este Reglamento:

- a) El remitente deberá ser informado del incumplimiento por:
  - v) El transportador, si el incumplimiento se detecta durante el transporte; o
  - vi) El destinatario, si el incumplimiento se detecta a la recepción;
- b) El transportador, el remitente o el destinatario, según corresponda, deberá:
- i) Adoptar medidas inmediatas para mitigar las consecuencias del incumplimiento;
  - ii) Investigar el incumplimiento y sus causas, circunstancias y consecuencias;
  - iii) Adoptar las medidas adecuadas para eliminar las causas y circunstancias que dieron lugar a incumplimiento y para evitar que vuelvan a ocurrir circunstancias similares a las que lo provocaron; y
  - iv) Comunicar a las autoridades competentes las causas del incumplimiento y las medidas correctivas o preventivas que se han adoptado o que se adoptarán; y
- c) La comunicación del incumplimiento al remitente y a las autoridades competentes, respectivamente, se hará tan pronto como sea posible, y será inmediata en todos los casos en que se haya producido o se esté produciendo una situación de exposición de emergencia.

Artículo 19. Arreglos especiales. Las remesas para las que no sea posible satisfacer los demás requisitos del presente Reglamento se transportarán exclusivamente en virtud de arreglos especiales. Siempre que la autoridad competente haya comprobado que no es posible satisfacer dichos requerimientos y se haya demostrado el cumplimiento de las normas obligatorias de seguridad establecidas por el presente Reglamento por medios distintos a los aquí establecidos, la autoridad competente podrá aprobar arreglos especiales para operaciones de transporte de una o de una serie planificada de remesas múltiples. El grado global de seguridad durante el transporte deberá ser equivalente, cuando menos, al que se alcanzaría de cumplirse todos los requisitos reglamentarios aplicables. Las remesas internacionales de este tipo requerirán aprobación multilateral. (La Referencia [3] contiene una explicación detallada de este concepto).

#### CAPITULO IV

##### Límites de actividad y restricciones sobre los materiales

Artículo 20. Valores básicos de los radionucleidos. En el Cuadro I figuran los siguientes valores básicos correspondientes a los distintos radionucleidos:

- a) Los valores A1 y A2 en TBq;
- b) La concentración de actividad para material exento en Bq/g; y

c) Los límites de actividad para remesas exentas en Bq.

Artículo 21. Determinación de los valores básicos. En el caso de los radionucleidos aislados que no figuren en el Cuadro I, la determinación de los valores básicos de los radionucleidos a que se hace referencia en el artículo 20 requerirá aprobación multilateral. Es posible utilizar el valor de A2 calculado utilizando un coeficiente de dosis para el tipo apropiado de absorción pulmonar, recomendado por la Comisión Internacional de Protección Radiológica, si se tienen en cuenta las formas químicas de cada radionucleido tanto en condiciones de transporte normales como en las de accidente. Como alternativa, pueden utilizarse sin obtener la aprobación de la autoridad competente los valores de los radionucleidos que figuran en el Cuadro II.

Artículo 22. Determinación de los valores básicos de los radionucleidos no incluidos en el Cuadro I. En los cálculos de A1 y A2 para un radionucleido que no figure en el Cuadro I, una sola cadena de desintegración radiactiva en la que los distintos radionucleidos se encuentran en las mismas proporciones en que se dan en el proceso natural de desintegración y en la que no exista ningún nucleido descendiente que tenga un período de semidesintegración superior o bien a 10 días o bien al período del nucleido predecesor, se considerará constituida por un solo radionucleido, y la actividad que se tomará en consideración y el valor de A1 o de A2 que se aplicará será el correspondiente al nucleido predecesor de la cadena. En el caso de cadenas de desintegración radiactiva, en las que cualquiera de los nucleidos descendientes tenga un período de semidesintegración superior a 10 días o superior al período del nucleido predecesor, este y los nucleidos descendientes se considerarán como mezclas de radionucleidos diferentes.

Artículo 23. Determinación de los valores básicos de las mezclas de radionucleidos. En el caso de mezclas de radionucleidos, la determinación de los valores básicos de radionucleidos a que se hace referencia en el artículo 20 podrá efectuarse como sigue:

CONSULTAR FÓRMULA EN EL ORIGINAL IMPRESO O EN FORMATO PDF

Donde,

f(i) es la fracción de actividad o concentración de actividad del radionucleido i en la mezcla;

X(i) es el valor apropiado de A1 o A2, o la concentración de actividad, para material exento o el límite de actividad para una remesa exenta, según corresponda para el radionucleido i; y

Xm es el valor derivado de A1 o A2, o la concentración de actividad para material exento o el límite de actividad para una remesa exenta en el caso de una mezcla.

Artículo 24. Determinación de los valores básicos de los radionucleidos para casos especiales. Cuando se conoce la identidad de todos los radionucleidos, pero se ignora la actividad de algunos de ellos, los radionucleidos pueden agruparse y puede utilizarse el valor de radionucleido más bajo, según proceda, para los radionucleidos de cada grupo al aplicar las fórmulas del artículo 23 y del párrafo del artículo 29. La formación de los grupos puede basarse en la actividad alfa total y en la actividad beta/gamma total cuando estas se conozcan, utilizando los valores más bajos de radionucleidos para los emisores alfa o los emisores beta/gamma, respectivamente.

Artículo 25. Determinación de los valores básicos de los radionucleidos si no se dispone de datos. Para radionucleidos aislados o para mezclas de radionucleidos de los que no se dispone de datos pertinentes se utilizarán los valores que figuran en el Cuadro II.

Artículo 26. Límites del contenido de los bultos. La cantidad de materiales radiactivos en un bulto no será superior a los límites pertinentes estipulados en los artículos 27 a 30 de este Reglamento.

Artículo 27. Límites del contenido de los bultos exentos. En el caso de materiales radiactivos que no sean artículos manufacturados con uranio natural, uranio empobrecido, o torio natural, un bulto exento no deberá contener actividades superiores a las siguientes:

a) Cuando los materiales radiactivos estén contenidos en un instrumento o en otro artículo manufacturado, tal como un reloj o aparato electrónico, o formen parte integrante de él, los límites especificados en las columnas 2 y 3 del Cuadro III para cada elemento individual y cada bulto, respectivamente, y

b) Cuando los materiales radiactivos no estén así contenidos ni formen parte integrante de un instrumento u otro artículo manufacturado, los límites especificados para bultos en la columna 4 del Cuadro III.

Parágrafo 1°. En el caso de artículos manufacturados con uranio natural, uranio empobrecido, o torio natural, un bulto exento puede contener cualquier cantidad de dicho material con tal que la superficie externa del uranio o del torio quede encerrada en una funda o envoltura inactiva de metal o de algún otro material resistente.

Parágrafo 2°. En el caso del transporte por correo, la actividad total de cada bulto exento no excederá de un décimo de los límites pertinentes especificados en el Cuadro III.

Artículo 28. Límites del contenido de los bultos Tipo BI-1, Tipo BI-2 y Tipo BI-3. El contenido radiactivo en un solo bulto de materiales BAE o en un solo bulto de OCS se limitará de modo que no se supere el nivel de radiación especificado en el artículo 41, y la actividad en un solo bulto deberá también restringirse de modo que no se rebasen los límites de actividad correspondientes a un medio de transporte especificados en el artículo 43.

Parágrafo. Un solo bulto de materiales BAE-II o BAE-III sólidos no combustibles, si se transporta por vía aérea, no deberá contener una actividad superior a 3000 A2.

## CUADRO I

### VALORES BASICOS DE LOS RADIONUCLEIDOS

CONSULTAR TABLA EN EL ORIGINAL IMPRESO O EN FORMATO PDF

(a) Los valores de A1 y/o A2 de estos nucleidos predecesores incluyen contribuciones de los nucleidos descendientes con períodos de semidesintegración inferiores a 10 días, que se enumeran a continuación:

Mg-28	Al-28
Ar-42	K-42
Ca-47	Sc-47
Ti-44	Sc-44
Fe-52	Mn-52m
Fe-60	Co-60m
Zn-69m	Zn-69
Ge-68	Ga-68
Rb-83	Kr-83m
Sr-82	Rb-82
Sr-90	Y-90
Sr-91	Y-91m
Sr-92	Y-92
Y-87	Sr-87m
Zr-95	Nb-95m

Zr-97	Nb-97m, Nb-97
Mo-99	Tc-99m
Tc-95m	Tc-95
Tc-96m	Tc-96
Ru-103	Rh-103m
Ru-106	Rh-106
Pd-103	Rh-103m
Ag-108m	Ag-108
Ag-110m	Ag-110
Cd-115	In-115m
In-114m	In-114
Sn-113	In-113m
Sn-121m	Sn-121
Sn-126	Sb-126m
Te-118	Sb-118
Te-127m	Te-127
Te-129m	Te-129
Te-131m	Te-131
Te-132	I-132
I-135	Xe-135m
Xe-122	I-122
Cs-137	Ba-137m
Ba-131	Cs-131

Ba-140	La-140
Ce-144	Pr-144m, Pr-144
Pm-148m	Pm-148
Gd-146	Eu-146
Dy-166	Ho-166
Hf-172	Lu-172
W-178	Ta-178
W -188	Re-188
Re-189	Os-189m
Os-194	Ir-194
Ir-189	Os-189m
Pt-188	Ir-188
Hg-194	Au-194
Hg-195m	Hg-195
Pb-210	Bi-210
Pb-212	Bi-212, Tl-208, Po-212
Bi-210m	Tl-206
Bi-212	Tl-208, Po-212
At-211	Po-211
Rn-222	Po-218, Pb-214, At-218, Bi-214, Po-214
Ra-223	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Po-211, Tl-207
Ra-224	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Ra-225	Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Tl-209, Po-213, Pb-209

Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, At-218, Bi-214, Po-214
Ra-228	Ac-228
Ac-225	Fr-221, At-217, Bi-213, Tl-209, Po-213, Pb-209
Ac-227	Fr-223
Th-228	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Th-234	Pa-234m, Pa-234
Pa-230	Ac-226, Th-226, Fr-222, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-230	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-235	Th-231
Pu-241	U-237
Pu-244	U-240, Np-240m
Am-242m	Am-242, Np-238
Am-243	Np-239
Cm-247	Pu-243
Bk-249	Am-245
Cf-253	Cm-249

(b) Los nucleidos predecesores y sus descendientes incluidos en equilibrio secular se enumeran a continuación:

Sr-90	Y-90
Zr-93	Nb-93m
Zr-97	Nb-97
Ru-106	Rh-106
Ag-108m	Ag-108

Cs-137	Ba-137m
Ce-144	Pr-144
Ba-140	La-140
Bi-212	Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Pb-210	Bi-210, Po-210
Pb-212	Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Rn-222	Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Ra-223	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207
Ra-224	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
Ra-228	Ac-228
Th-228 (0,64)	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Th-229	Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209
Th-nat	Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Th-234	Pa-234m
U-230	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-232	Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
U-235	Th-231
U-238	Th-234, Pa-234m
U-nat	Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210

Np-237          Pa-233

Am-242m        Am-242

Am-243          Np-239

(c) La cantidad puede obtenerse mediante medición de la tasa de desintegración o midiendo el nivel de radiación a una determinada distancia de la fuente.

(d) Estos valores se aplican únicamente a compuestos de uranio que toman la forma química de UF<sub>6</sub>, UO<sub>2</sub>F<sub>2</sub> y UO<sub>2</sub>(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> tanto en condiciones de transporte normales como de accidente.

(e) Estos valores se aplican sólo a compuestos de uranio que toman la forma química de UO<sub>3</sub>, UF<sub>4</sub>, UCl<sub>4</sub> y compuestos hexavalentes tanto en condiciones de transporte normales como de accidente.

(f) Estos valores se aplican a todos los compuestos de uranio que no sean los especificados en (d) y (e) supra.

(g) Estos valores se aplican solamente al uranio no irradiado.

## CUADRO II

### VALORES BASICOS DE LOS RADIONUCLEIDOS PARA RADIONUCLEIDOS O MEZCLAS RESPECTO DE LOS CUALES NO SE DISPONE DE DATOS

Contenido  
radiactivo  
A1  
A2  
Concentración  
de actividad  
para material  
exento  
Límite de  
actividad para  
una remesa  
exenta

(TBq)

(TBq)

(Bq/g)

(Bq)

Sólo se conoce la presencia de nucleidos emisores beta o gamma

Se sabe que existen nucleidos emisores alfa, pero no emisores de neutrones

Se sabe que existen nucleidos emisores de neutrones o no se dispone de datos pertinentes  
 $1 \times 10^{-1}$

$2 \times 10^{-1}$

$1 \times 10^{-3}$

$2 \times 10^{-2}$

$9 \times 10^{-5}$

$9 \times 10^{-5}$

$1 \times 10^1$

$1 \times 10^{-1}$

1 x 10-1

1 x 104

1 x 103

1 x 103

### CUADRO III

#### LIMITES DE ACTIVIDAD PARA BULTOS EXENTOS

Estado físico  
del contenido  
Instrumentos o artículos  
Materiales

Límites para los instrumentos y artículos  
Límites para los bultos  
Límites para los bultos

Sólidos:

en forma especial

otras formas

Líquidos

Gases:

tritio

en forma especial

otras formas

10-2 A1

10-2 A2

10-3 A2

2 x 10-2 A2

10-3 A1

10-3 A2

A1

A2

10-1 A2

2 x 10-1 A2

10-2 A1

10-2 A2

10-3 A1

10-3 A2

10-4 A2

$2 \times 10^{-2} A2$

10-3 A1

10-3 A2

a En cuanto a las mezclas de radionucleidos, véanse los artículos 23 a 25.

Artículo 29. Límites del contenido de los bultos del Tipo A. Los bultos del Tipo A no contendrán actividades superiores a las siguientes:

- a) cuando se trate de materiales radiactivos en forma especial — A1; o
- b) para todos los restantes materiales radiactivos — A2.

Parágrafo. Cuando se trate de mezclas de radionucleidos cuyas identidades y actividades respectivas se conozcan, se aplicará la siguiente condición al contenido radiactivo de un bulto del Tipo A:

CONSULTAR FÓRMULA EN EL ORIGINAL IMPRESO O EN FORMATO PDF

Donde

B(i) es la actividad del radionucleido i como material radiactivo en forma especial y A1(i) es el valor de A1 para el radionucleido i; y

C(j) es la actividad del radionucleido j que no se encuentre en forma de material radiactivo en forma especial y A2(j) es el valor de A2 del radionucleido j.

Artículo 30. Límites del contenido de los bultos del Tipo B(U) y Tipo B(M). Los bultos del Tipo B(U) y Tipo B(M), según se especifique en sus respectivos certificados de aprobación, no contendrán:

- a) Actividades superiores a las autorizadas para el diseño del bulto;
- b) Radionucleidos diferentes de los autorizados para el diseño del bulto; o
- c) Sustancias en una forma o en un estado físico o químico diferentes de los autorizados para el diseño del bulto.

Parágrafo 1°. Los bultos del Tipo B(U) y Tipo B(M), si se transportan por vía aérea, deberán cumplir los requisitos estipulados en el artículo 30 y no contendrán actividades superiores a las siguientes:

- a) Para materiales radiactivos de baja dispersión: según lo autorizado para el diseño del bulto de acuerdo con las especificaciones del certificado de aprobación;
- b) Para materiales radiactivos en forma especial: 3000 A1 o 100000 A2, según la que sea menor, o
- c) Para todos los demás materiales radiactivos: 3000 A2.

Parágrafo 2°. Los bultos del Tipo C, según se especifique en sus respectivos certificados de aprobación, no contendrán:

- a) Actividades superiores a las autorizadas para el diseño del bulto;
- b) Radionucleidos diferentes de los autorizados para el diseño del bulto; o
- c) Sustancias en una forma o en un estado físico o químico diferentes de los autorizados para el diseño del bulto.

## CAPITULO V

### Requisitos y controles para el transporte

Artículo 31. Requisitos. Antes de cada expedición de cualquier bulto deberán cumplirse los siguientes requisitos:

- a) Habrá que cerciorarse de que se han cumplido todos los requisitos especificados en las disposiciones pertinentes del presente Reglamento para el tipo de bulto de que se trate;
- b) Se verificará que los dispositivos de elevación que no satisfagan los requisitos del parágrafo 1° del artículo 68 se han desmontado o se han dejado inoperantes en cuanto a su uso para la elevación del bulto, de conformidad con el parágrafo 2° del artículo 68;
- c) En el caso de los bultos que requieran la aprobación de la autoridad competente, se verificará que se han satisfecho todos los requisitos especificados en los certificados de aprobación;
- d) Todo bulto del Tipo B(U), del Tipo B(M) y del Tipo C se retendrá hasta que se haya aproximado lo suficiente a las condiciones de equilibrio como para demostrar que se cumplen los requisitos relativos a la temperatura y a la presión, a menos que la exención de tales requisitos haya sido objeto de aprobación unilateral;

e) Cuando se trate de bultos del Tipo B(U), del Tipo B(M) y del Tipo C, se verificará, por inspección y/o mediante ensayos apropiados, que todos los cierres, válvulas y demás orificios del sistema de contención a través de los cuales podría escapar el contenido radiactivo están debidamente cerrados y, cuando proceda, precintados de conformidad con lo establecido para confirmar el cumplimiento de los requisitos de los parágrafo 6° del artículo 76 y, para los de Tipo C, lo establecido en el Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos del OIEA, edición vigente;

f) Cuando se trate de materiales radiactivos en forma especial, se verificará el cumplimiento de todos los requisitos especificados en el certificado de aprobación, así como de las disposiciones pertinentes del presente Reglamento.

Artículo 32. Transporte de materiales radiactivos con otras mercancías. Ningún bulto contendrá elementos distintos de los necesarios para utilizar los materiales radiactivos. Este requisito no impedirá el transporte de materiales de baja actividad específica o de objetos contaminados en la superficie con otros artículos. El transporte de los mencionados artículos y documentos en un bulto, o el de materiales de baja actividad específica o de objetos contaminados en la superficie con otros artículos es permitido, siempre que no se produzca interacción entre los mismos y el embalaje o su contenido radiactivo que pudiera menoscabar la seguridad del bulto.

Parágrafo 1°. Las cisternas y recipientes intermedios para graneles utilizados para el transporte de materiales radiactivos no se utilizarán para almacenamiento o transporte de otras mercancías, a menos que sean descontaminados por debajo del nivel de 0,4 Bq/cm<sup>2</sup> para emisores beta y gamma y emisores alfa de baja toxicidad, y de 0,04 Bq/cm<sup>2</sup> para todos los demás emisores alfa.

Parágrafo 2°. El acarreo de otras mercancías junto con remesas que se transporten según la modalidad de uso exclusivo se permitirá, siempre que exclusivamente el remitente imparta instrucciones precisas para el efecto y dicho acarreo no esté prohibido por otros reglamentos.

Parágrafo 3°. Las remesas se mantendrán separadas de otras mercancías peligrosas durante el transporte, en cumplimiento de los reglamentos para el transporte de mercancías peligrosas pertinentes de cada uno de los países a través de los cuales o a los cuales se transporten los materiales, y, según proceda, de los reglamentos de las organizaciones de transporte pertinentes, así como del presente Reglamento.

Artículo 33. Otras propiedades peligrosas del contenido. Además de las propiedades radiactivas y de fisión, se deberán tener en cuenta en el embalaje, etiquetado, marcado, rotulado, almacenamiento y transporte todas las demás propiedades peligrosas del contenido del bulto, como son, por ejemplo, la explosividad, la inflamabilidad, la piroforicidad, toxicidad química y la corrosividad, de manera que se cumplan tanto los pertinentes reglamentos para el transporte de mercancías peligrosas de cada uno de los países a través de los cuales o a los cuales se transporten los materiales como, cuando

proceda, los reglamentos de las organizaciones de transporte competentes, así como el presente Reglamento.

Artículo 34. Contaminación transitoria en superficies externas. La contaminación transitoria en las superficies externas de un bulto deberá mantenerse tan baja como sea posible y, en condiciones de transporte ordinarias, no deberá exceder de los límites siguientes:

- a) 4 Bq/cm<sup>2</sup> para emisores beta y gamma y emisores alfa de baja toxicidad, y
- b) 0,4 Bq/cm<sup>2</sup> para todos los demás emisores alfa.

Estos límites son aplicables cuando se promedian sobre cualquier superficie de 300 cm<sup>2</sup> de cualquier parte de la superficie.

Artículo 35. Contaminación transitoria en sobreenvases y contenedores. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 38, el nivel de la contaminación transitoria en las superficies externas e internas de sobreenvases, contenedores, cisternas y recipientes intermedios para graneles y medios de transporte no deberá exceder de los límites especificados en el artículo 34.

Artículo 36. Controles de los bultos deteriorados o que presenten fugas. Cuando se advierta que un bulto está deteriorado o presenta fugas, o si se sospecha que se hayan podido producir fugas o deterioros en el mismo, se restringirá el acceso a dicho bulto y un especialista realizará, tan pronto como sea posible, una evaluación del grado de contaminación y del nivel de radiación resultante en el bulto. La evaluación comprenderá el bulto, el medio de transporte, las zonas contiguas de carga y descarga y, de ser necesario, todos los demás materiales que se hayan transportado en el mismo medio de transporte. Cuando sea necesario, deberán tomarse medidas adicionales para la protección de las personas, los bienes y el medio ambiente, en conformidad con las disposiciones establecidas por la autoridad competente pertinente, a fin de contrarrestar y reducir a un mínimo las consecuencias de dicha fuga o deterioro.

Parágrafo. Los bultos deteriorados o que presenten fugas de contenido radiactivo superiores a los límites admisibles para las condiciones normales de transporte podrán trasladarse a un lugar provisional aceptable bajo supervisión, pero su utilización se suspenderá hasta que se hayan reparado o reintegrado a su estado inicial y descontaminado.

Artículo 37. Requisitos y controles de contaminación en medios de transporte o equipo. Los medios de transporte y el equipo habitualmente utilizados para el transporte de materiales radiactivos estarán sujetos a inspecciones periódicas a fin de determinar el grado de contaminación. La frecuencia de esas inspecciones dependerá de la probabilidad de que se produzca una contaminación, así como de la cantidad en que se transporten materiales radiactivos.

Parágrafo. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 38, todo medio de transporte, o equipo o parte de los mismos que hubieran resultado contaminados durante el transporte de materiales radiactivos por encima de los límites especificados en el artículo 34, o que presente un nivel de radiación superior a 5  $\mu\text{Sv/h}$  en la superficie será descontaminado, tan pronto como sea posible, por especialistas y no se volverá a utilizar hasta que la contaminación transitoria deje de ser superior a los límites especificados en el artículo 34 y el nivel de radiación resultante de la contaminación fija en las superficies tras la descontaminación sea inferior a 5  $\mu\text{Sv/h}$  en la superficie.

Artículo 38. Requisitos de contaminación para transporte en la modalidad de uso exclusivo. Los contenedores, cisternas, recipientes intermedios para graneles o medios de transporte dedicados al transporte de materiales radiactivos sin embalar en la modalidad de uso exclusivo, se eximirán del cumplimiento de los requisitos del artículo 35 y el parágrafo del artículo 37, únicamente en lo que respecta a sus superficies internas y sólo mientras permanezcan en dicho uso exclusivo específico.

Artículo 39. Requisitos y controles para el transporte de bultos exentos. Los bultos exentos se deberán ajustar solamente a las siguientes disposiciones de los Capítulos V y VI:

- a) Los requisitos especificados en los artículos 33, 34, 35 parágrafo, 39 parágrafo, artículo 48 incluyendo los párrafos 1° y 2°, artículo 53 c), artículo 55 y, según proceda, párrafos 2°, 3° y 4° siguientes (de este artículo ) y el artículo 40;
- b) Los requisitos relativos a los bultos exentos que se especifican en el artículo 70;
- c) Si el bulto exento contiene sustancias fisionables, se aplicará una de las excepciones previstas para tal efecto en el Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos del OIEA, edición vigente, para sustancias fisionables, así como lo estipulado en el parágrafo 1° del artículo 74, y
- d) Los requisitos del artículo 64, si se transportan por correo.

Parágrafo 1°. El nivel de radiación en cualquier punto de la superficie externa de un bulto exento no excederá de 5  $\mu\text{Sv/h}$ .

Parágrafo 2°. Los materiales radiactivos que estén contenidos en un instrumento o en otro artículo manufacturado o que formen parte integrante de él, tales que la actividad no exceda de los límites para los instrumentos y artículos y para los bultos especificados en las columnas 2 y 3 respectivamente del Cuadro III, podrán ser transportados en un bulto exento, siempre que:

- a) El nivel de radiación a 10 cm de distancia de cualquier punto de la superficie externa de cualquier instrumento o artículo sin embalar no exceda de 0,1 mSv/h, y
- b) Todo instrumento o artículo esté marcado con la inscripción “RADIOACTIVO”; salvo:

- i) Los relojes o dispositivos radioluminiscentes,
- ii) Los productos de consumo que hayan sido objeto de la aprobación reglamentaria de conformidad con el literal d) del artículo 3°, o que no excedan individualmente del límite de actividad para una remesa exenta indicado en el Cuadro 1 (columna 5), a condición de que esos productos se transporten en un bulto que lleve marcada la inscripción “RADIATIVO” en una superficie interna, de modo tal que la advertencia de que contiene materiales radiactivos se observe claramente al abrir el bulto, y
- c) El material activo esté completamente encerrado en componentes no activos (un dispositivo cuya única función sea la de contener materiales radiactivos no se considerará como instrumento o artículo manufacturado).

Parágrafo 3°. Los materiales radiactivos en formas diferentes de las especificadas en el parágrafo 2° de este artículo, cuyas actividades no excedan del límite especificado en la columna 4 del Cuadro III, podrán transportarse en un bulto exento siempre que:

- a) El bulto retenga su contenido radiactivo en las condiciones de transporte ordinarias; y
- b) El bulto lleve marcada la inscripción “RADIATIVO” en una superficie interior de modo tal que la advertencia de que contiene materiales radiactivos se observe claramente al abrir el bulto.

Parágrafo 4°. Los artículos manufacturados en los que los únicos materiales radiactivos sean uranio natural no irradiado, uranio empobrecido no irradiado o torio natural no irradiado, podrán transportarse como bulto exento, siempre que la superficie externa del uranio o del torio esté encerrada en una funda o envoltura inactiva metálica o integrada por algún otro material resistente.

Artículo 40. Requisitos y controles adicionales para el transporte de embalajes vacíos. Los embalajes vacíos que hayan contenido previamente materiales radiactivos podrán transportarse como bulto exento, siempre que:

- a) Se mantengan en buen estado de conservación y firmemente cerrados;
- b) De existir uranio o torio en su estructura, la superficie exterior de los mismos esté cubierta con una funda o envoltura inactiva metálica o constituida por algún otro material resistente;
- c) El nivel de contaminación transitoria interna no exceda de cien veces los valores especificados en el artículo 34, y
- d) Ya no sean visibles las etiquetas que puedan haber llevado sobre su superficie de conformidad con el artículo 49 (etiquetado).

Artículo 41. Transporte de materiales BAE y OCS en bultos industriales. La cantidad de materiales BAE u OCS en un solo bulto industrial del Tipo 1 (Tipo BI-1), bulto industrial del Tipo 2 (Tipo BI-2), bulto industrial del Tipo 3 (Tipo BI-3), u objeto o colección de objetos, si procede, se limitará de forma que el nivel de radiación externa, a 3 metros de distancia del material u objeto o colección de objetos sin blindaje, no exceda de 10 mSv/h.

Artículo 42. Transporte de materiales BAE y OCS sin embalar. Los materiales BAE y OCS de los grupos BAE-I y OCS-I podrán transportarse sin embalar, siempre que cumplan las siguientes condiciones:

a) Todos los materiales sin embalar que no sean minerales que contengan exclusivamente radionucleidos presentes naturalmente se transportarán de modo que, en las condiciones de transporte ordinarias, no se produzca ninguna fuga del contenido radiactivo del medio de transporte ni pérdida alguna de blindaje;

b) Todo medio de transporte será de uso exclusivo, excepto cuando transporte solamente OCS-I en los que la contaminación en las superficies accesibles e inaccesibles no sea mayor a diez veces el nivel aplicable especificado en la definición de “Contaminación” (Artículo 7), y

c) En el caso de OCS-I en que se sospeche que existe contaminación transitoria en las superficies inaccesibles en grado superior a los valores estipulados en el inciso i) del literal a) de la definición de “Objeto contaminado en la superficie” (artículo 7°), se adoptarán medidas para asegurar que no se liberan materiales radiactivos dentro del medio de transporte.

Parágrafo. Los materiales BAE y OCS, sin perjuicio de lo especificado en el este artículo, se embalarán de conformidad con los requisitos del Cuadro IV.

Artículo 43. Acarreo de materiales BAE y OCS en medios de transporte. La actividad total en un solo compartimiento o bodega de una embarcación de navegación interior, o en otro medio de transporte, para acarreo de materiales BAE y OCS en bultos del Tipo BI-1, del Tipo BI-2, del Tipo BI-3 o sin embalar no excederá de los límites indicados en el Cuadro V.

Artículo 44. Determinación del índice de transporte (IT). El índice de transporte (IT) de un bulto, sobreenvase, contenedor o BAE-I u OCS-I sin embalar será la cifra deducida de conformidad con el siguiente procedimiento:

a) Se determinará el nivel de radiación máximo en unidades milisievert por hora (mSv/h) a una distancia de 1 m de las superficies externas del bulto, sobreenvase, contenedor o BAE-I y OCS-I sin embalar. El valor determinado se multiplicará por 100 y la cifra obtenida es el índice de transporte. En el caso de los minerales y concentrados de uranio y de torio, pueden tomarse como niveles de radiación máximos en cualquier punto situado a una distancia de 1 m de la superficie externa de la carga los valores siguientes:

- i) 0,4 mSv/h para minerales y concentrados físicos de uranio y torio;
  - ii) 0,3 mSv/h para concentrados químicos de torio;
  - iii) 0,02 mSv/h para concentrados químicos de uranio que no sean hexafluoruro de uranio;
- b) Para cisternas, contenedores y BAE-I y OCS-I sin embalar, el valor determinado en el Literal a) anterior se multiplicará por el factor apropiado del Cuadro VI;
- c) La cifra obtenida según los Literales a) y b) anteriores se redondeará a la primera cifra decimal superior (por ejemplo, 1,13 será 1,2), excepto valores de 0,05 o menos, los cuales se podrán considerar como cero.

Parágrafo. El índice de transporte de un sobreenvase, contenedor o medio de transporte se obtendrá sumando los IT de todos los bultos contenidos, o midiendo directamente el nivel de radiación, salvo en el caso de sobreenvases no rígidos, para los cuales el índice de transporte se obtendrá únicamente sumando los IT de todos los bultos.

#### CUADRO IV

#### REQUISITOS DE BULTOS INDUSTRIALES PARA MATERIALES BAE Y OCS

Contenido  
radiactivo  
Tipo de bulto industrial

Uso exclusivo  
No en uso exclusivo

BAE-I

Sólido

Líquido

BAE-II

Sólido

Líquido y gas

BAE-III

OCS-Ia

OCS-II

Tipo BI-1

Tipo BI-1

Tipo BI-2

Tipo BI-2

Tipo BI-2

Tipo BI-1

Tipo BI-2

Tipo BI-1

Tipo BI-2

Tipo BI-2

Tipo BI-3

Tipo BI-3

Tipo BI-1< o:p>

Tipo BI-2

a Si se cumplen las condiciones especificadas en el artículo 42, los materiales BAE-I y OCS-I podrán transportarse sin embalar.

CUADRO V

LIMITES DE ACTIVIDAD PARA LOS MEDIOS DE TRANSPORTE

## DE MATERIALES BAE Y OCS EN BULTOS INDUSTRIALES O SIN EMBALAR

Naturaleza del material

Límites de actividad para medios de transporte  
que no sean de  
navegación interior

Límites de actividad para  
bodegas o compartimientos  
de embarcaciones de  
navegación interior

BAE-I

BAE-II y BAE-III

Sólidos no combustibles

BAE-II y BAE-III

Sólidos combustibles, y todos los líquidos y gases

OCS

Sin límite

Sin límite

100 A2

100 A2

Sin límite

100 A2

10 A2

10 A2

## CUADRO VI

### FACTORES DE MULTIPLICACION PARA CARGAS DE CISTERNAS, CONTENEDORES Y BAE-I Y OCS SIN EMBALAR

Dimensiones de la carga<sup>a</sup>  
Factor de multiplicación

dimensión de la carga  $\leq 1 \text{ m}^2$

$1 \text{ m}^2 < \text{dimensión de la carga} \leq 5 \text{ m}^2$

$5 \text{ m}^2 < \text{dimensión de la carga} \leq 20 \text{ m}^2$

$20 \text{ m}^2 < \text{dimensión de la carga}$

1

2

3

10

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

Artículo 45. Límite del índice de transporte. Salvo en el caso de remesas en la modalidad de uso exclusivo, el índice de transporte de cualquier bulto o sobreenvase no deberá ser superior a 10, y el índice de seguridad con respecto a la criticidad de cualquier bulto o sobreenvase no deberá ser superior a 50.

Artículo 46. Límites del nivel de radiación. Salvo en el caso de bultos o sobreenvases transportados por ferrocarril o por carretera según la modalidad de uso exclusivo en las condiciones especificadas en el literal a) del párrafo 2° del artículo 61, o según la modalidad de uso exclusivo y arreglos especiales en un buque o por aire en las condiciones especificadas en el artículo 62 o el párrafo 2° del artículo 63, respectivamente, el máximo nivel de radiación en cualquier punto de cualquier superficie externa de un bulto o sobreenvase no deberá exceder de 2 mSv/h.

Parágrafo. El máximo nivel de radiación en cualquier punto de la superficie externa de un bulto en la modalidad de uso exclusivo no deberá exceder de 10 mSv/h.

Artículo 47. Categorías. Los bultos y sobreenvases se clasificarán en la categoría I-BLANCA, II-AMARILLA o III-AMARILLA de conformidad con las condiciones especificadas en el Cuadro VII, y con los siguientes requisitos:

a) En el caso de un bulto o sobreenvase, se tendrán en cuenta tanto el índice de transporte como el nivel de radiación en la superficie para determinar la categoría apropiada. Cuando el índice de transporte satisfaga la condición correspondiente a una categoría, pero el nivel de radiación en la superficie satisfaga la condición correspondiente a una categoría diferente, el bulto o sobreenvase se asignará a la categoría superior de las dos. A este efecto, la categoría I-BLANCA se considerará la categoría más baja;

b) El índice de transporte se determinará de acuerdo con los procedimientos especificados en el artículo 44;

c) Si el nivel de radiación en la superficie es superior a 2 mSv/h, el bulto o sobreenvase se transportará según la modalidad de uso exclusivo y ajustándose a las disposiciones de los parágrafo 2° del artículo 71, literal a), del artículo 62 o el parágrafo 2° del artículo 63, según proceda;

d) A un bulto que se transporte en virtud de arreglos especiales se le asignará la categoría III-AMARILLA;

e) A un sobreenvase que contenga bultos transportados en virtud de arreglos especiales se le asignará la categoría III-AMARILLA.

## CUADRO VII

### CATEGORIAS DE LOS BULTOS Y SOBREENVASES

Condiciones  
Categoría

Índice de transporte  
Nivel de radiación  
máximo en cualquier punto  
de la superficie externa

0a

Mayor que 0 pero no mayor que 1a

Mayor que 1 pero no mayor que 10

Mayor que 10  
Hasta 0,005 mSv/h

Mayor que 0,005 mSv/h pero  
no mayor que 0,5 mSv/h

Mayor que 0,5 mSv/h pero  
no mayor que 2 mSv/h

Mayor que 2 mSv/h pero  
no mayor que 10 mSv/h  
I-BLANCA

II-AMARILLA

III-AMARILLA

III-AMARILLAb

a Si el IT medido no es mayor que 0,05, el valor citado puede ser cero en conformidad con el Literal c) del artículo 44.

b Deberá transportarse también bajo uso exclusivo.

Artículo 48. Marcado. Todo bulto deberá llevar marcada de manera legible y duradera en el exterior del embalaje la identificación del remitente o del destinatario, o de ambos.

Parágrafo 1°. Todo bulto que no sea bulto exento deberá llevar marcado de manera legible y duradera en el exterior del embalaje el número de las Naciones Unidas (véase Cuadro VIII), precedido de las letras “UN”, y el nombre de expedición que corresponda. En el caso de bultos exentos, que no sean los aceptados para circulación y distribución postal internacional, solo se requerirá el número de las Naciones Unidas, precedido de las letras “UN”. Los bultos aceptados para circulación y distribución postal internacional deberán cumplir los requisitos del parágrafo del artículo 64.

Parágrafo 2°. Todo bulto cu ya masa bruta exceda de 50 kg llevará marcada su masa bruta permitida de manera legible y duradera en el exterior del embalaje.

Parágrafo 3°. Todo bulto que se ajuste al diseño de:

a) Un bulto industrial del Tipo 1, un bulto industrial del Tipo 2 o un bulto industrial del Tipo 3 llevará marcada de manera legible y duradera en el exterior del embalaje la inscripción “TIPO BI-1”, “TIPO BI-2” o “TIPO BI-3”, según proceda;

b) Un bulto del Tipo A llevará marcada de manera legible y duradera en el exterior del embalaje la inscripción “TIPO A”;

c) Un bulto industrial del Tipo 2, un bulto industrial del Tipo 3 o un bulto del Tipo A llevará marcado de manera legible y duradera en el exterior del embalaje el código internacional de matrículas de vehículos (Código VRI) del país de origen del diseño o bien el nombre del fabricante o bien otra identificación del embalaje especificada por la autoridad competente del país de origen del diseño.

Parágrafo 4°. Todo bulto que se ajuste a un diseño aprobado de conformidad con los Artículos 80 y 81 u 83, llevará marcadas en el exterior del embalaje de manera legible y duradera:

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

b) Un número de serie para identificar inequívocamente cada embalaje que se ajuste a ese diseño;

c) Cuando se trate de diseños de bultos del Tipo B(U) o del Tipo B(M), la inscripción “TIPO B(U)” o “TIPO B(M)”, y

d) Cuando se trate de diseños de bultos del Tipo C, la inscripción “TIPO C”.

Parágrafo 5°. Todo bulto que se ajuste a un diseño del Tipo B(U) o del Tipo B(M) o del tipo C llevará, en la superficie externa del recipiente más exterior resistente al fuego y al agua, el símbolo del trébol que se indica en la Figura 1, estampado, grabado o marcado de cualquier otra manera que lo haga bien visible y resistente a los efectos del fuego y del agua.

Parágrafo 6°. En el caso de materiales BAE-I u OCS-I contenidos en recipientes o materiales de embalaje y transportados conforme al uso exclusivo permitido por el artículo 42, la superficie exterior de estos recipientes o materiales de embalaje podrá llevar la inscripción “BAE-I RADIATIVOS” u “OCS-I RADIATIVOS”, según proceda.

Artículo 49. Etiquetado. Todo bulto, sobreenvase y contenedor deberá llevar las etiquetas que correspondan a los modelos de las Figuras 2, 3 ó 4, salvo en los casos permitidos en

las disposiciones alternativas del artículo 51 relativas a los contenedores grandes y cisternas, con arreglo a la categoría a que pertenezca. Además, todo bulto, sobreenvase y contenedor que contenga sustancias fisionables distintas de las sustancias fisionables exentas, llevarán etiquetas que se ajustarán al modelo representado en la Figura 5. Todas las etiquetas no relacionadas con el contenido deberán retirarse o cubrirse. Para el caso de materiales radiactivos que tengan otras propiedades peligrosas, véase el artículo 33.

Parágrafo. Las etiquetas que se ajusten a los modelos representados en las Figuras 2, 3 y 4 se fijarán en dos lados opuestos de la parte exterior del bulto o sobreenvase, o bien en el exterior de los cuatro lados del contenedor o cisterna. Las etiquetas que se ajusten al modelo que se indica en la Figura 5, cuando sea aplicable, se fijarán al lado de las etiquetas que se ajusten a los modelos representados en las Figuras 2, 3 y 4. Las etiquetas no deberán cubrir las inscripciones especificadas en el artículo 48, párrafos 1° al 5°.

#### CUADRO VIII

#### EXTRACTO DE LA LISTA DE NUMEROS DE LAS NACIONES UNIDAS, NOMBRES CORRECTOS DE EXPEDICION Y DESCRIPCIONES, RIESGOS SECUNDARIOS

N° de las NU  
NOMBRE CORRECTO DE EXPEDICIONa  
y descripción  
Riesgos  
secundarios

2910

2911

2909

2908

2912

3321

3322

2913

2915

3332

2916

2917

3323

2919

MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXENTOS – CANTIDADES LIMITADAS DE MATERIALES

MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXENTOS – INSTRUMENTOS o ARTICULOS

MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXENTOS – ARTICULOS MANUFACTURADOS DE URANIO NATURAL o URANIO EMPOBRECIDO o TORIO NATURAL

MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXENTOS – EMBALAJES VACIOS

MATERIALES RADIATIVOS, BAJA ACTIVIDAD ESPECIFICA (BAE-I) no fisionables o fisionables exentosb

MATERIALES RADIATIVOS, BAJA ACTIVIDAD ESPECIFICA (BAE-II) no fisionables o fisionables exentosb

MATERIALES RADIATIVOS, BAJA ACTIVIDAD ESPECIFICA (BAE-III) no fisionables o fisionables exentosb

MATERIALES RADIATIVOS, OBJETOS CONTAMINADOS EN LA SUPERFICIE (OCS-I u OCS-II) no fisionables o fisionables exentosb

MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO A, no en forma especial, no fisionables o fisionables exentosb

MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO A, EN FORMA ESPECIAL, no fisionables o fisionables exentosb

MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO B(U), no fisionables o fisionables exentosb

MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO B(M), no fisionables o fisionables exentosb

MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO C, no fisionables o fisionables exentosb

MATERIALES RADIATIVOS, TRANSPORTADOS EN VIRTUD DE ARREGLOS ESPECIALES, no fisionables o fisionables exentosb

a El “NOMBRE CORRECTO DE EXPEDICION” se encuentra en la columna “NOMBRE CORRECTO DE EXPEDICION y descripción” y se limita a la parte que figura en LETRAS MAYÚSCULAS. En el caso de los números 2909, 2911 y 2913 de las NU en que distintos nombres correctos de expedición están separados por la palabra “o”, únicamente se utilizará el nombre correcto de expedición pertinente.

b La categoría de “fisionables exentos” se aplica sólo a los bultos que cumplen los requisitos correspondientes.

## ANEXO GENERAL

### REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE SEGURO DE MATERIALES RADIATIVOS

CONSULTAR FIGURA EN EL ORIGINAL IMPRESO O EN FORMATO PDF

Figura 1. Símbolo fundamental: un trébol cuyas proporciones están basadas en un círculo central de radio  $X$ . La dimensión mínima admisible de  $X$  será de 4 mm.

CONSULTAR FIGURA EN EL ORIGINAL IMPRESO O EN FORMATO PDF

Figura 2. Etiqueta para la categoría I-BLANCA. El color de fondo de la etiqueta será blanco, el trébol y los caracteres y líneas impresos serán negros y la barra que indica la categoría será roja.

Artículo 50. Etiquetado para el contenido radiactivo. En cada etiqueta que se ajuste a los modelos representados en las Figuras 2, 3 y 4 se consignará la información siguiente:

a) Contenido:

i) Salvo en el caso de material BAE-I, el (los) nombre(s) del (de los) radionucleido(s), según se indica en el Cuadro I, utilizando los símbolos prescritos en el mismo. Tratándose de mezclas de radionucleidos, se enumerarán los nucleidos más restrictivos en la medida en que lo permita el espacio disponible. Se indicará el grupo de BAE u OCS a continuación del (de los) nombre(s) del (de los) radionucleido(s). Con este fin se utilizarán los términos “BAE-II”, “BAE-III”, “OCS-I” y “OCS-II”.

ii) En el caso de material BAE-I, basta con la inscripción “BAE-I”; no es necesario indicar el nombre del radionucleido;

b) Actividad: La actividad máxima del contenido radiactivo durante el transporte expresada en la unidad becquerelios (Bq) con el prefijos y símbolo apropiado del SI (véase el Anexo).

#### CONSULTAR FIGURA EN EL ORIGINAL IMPRESO O EN FORMATO PDF

Figura 3. Etiqueta para la categoría II-AMARILLA. El color de fondo de la mitad superior de la etiqueta será amarillo y el de la mitad inferior blanco, el trébol y los caracteres y líneas impresos serán negros y las barras que indican la categoría serán rojas;

c) En el caso de sobreenvasos y contenedores, en las inscripciones “contenido” y “actividad” de la etiqueta constará la información estipulada en los literales a) y b) del Artículo 50, respectivamente, totalizada para el contenido completo del sobreenvaso o contenedor, salvo que en el caso de las etiquetas para sobreenvasos o contenedores que contengan cargas mixtas de bultos con diferentes radionucleidos las inscripciones podrán ser: “Véanse los documentos de transporte”;

d) Índice de transporte: Véase el artículo 44. (No se requiere la inscripción del índice de transporte en el caso de la categoría I-BLANCA).

#### CONSULTAR FIGURA EN EL ORIGINAL IMPRESO O EN FORMATO PDF

Figura 4. Etiqueta para la categoría III-AMARILLA. El color de fondo de la mitad superior de la etiqueta será amarillo y el de la mitad inferior blanco, el trébol y los caracteres y líneas impresos serán negros y las barras que indican la categoría serán rojas.

<![if !supportE mptyParas]> <![endif]>

## CONSULTAR FIGURA EN EL ORIGINAL IMPRESO O EN FORMATO PDF

Figura 5. Etiqueta para el índice de seguridad con respecto a la criticidad. El color de fondo de la etiqueta será blanco y los caracteres y líneas impresos serán negros.

Artículo 51. Rotulado. Los contenedores grandes que contengan bultos que no sean bultos exentos y las cisternas llevarán cuatro rótulos que se ajustarán al modelo representado en la Figura 6. Los rótulos se fijarán en posición vertical en cada una de las paredes laterales y en la frontal y posterior del contenedor grande o cisterna. Todos los rótulos no relacionados con el contenido deberán retirarse. En vez de utilizar una etiqueta y un rótulo, está permitido también utilizar, cuando proceda, solamente etiquetas ampliadas, como las indicadas en las Figuras 2, 3 4 y 5, de dimensiones correspondientes al tamaño mínimo señalado en la Figura 6.

Parágrafo. Cuando la remesa en el interior del contenedor sea material BAE-I u OCS-I sin embalar, o cuando una remesa de uso exclusivo en el interior de un contenedor sea de materiales radiactivos embalados correspondientes a un solo número de las Naciones Unidas, se consignará también el número apropiado de las Naciones Unidas para la remesa (véase el Cuadro VIII), en color negro de altura no inferior a 65 mm, ya sea:

- a) En la mitad inferior del rótulo representado en la Figura 6, y sobre fondo blanco, o
- b) en el rótulo representado en la Figura 7.

Cuando se utilice el método indicado en el literal b) precedente, el rótulo complementario se fijará en un lugar inmediatamente adyacente al rótulo principal en los cuatro lados del contenedor o cisterna.

Artículo 52. Obligaciones del remitente. Será responsabilidad del remitente el cumplimiento de lo dispuesto en el literal d) del artículo 40 y en los artículo 48, 49, 50 y 51 respecto del etiquetado, marcado y rotulado.

Artículo 53. Detalles de la remesa. El remitente incluirá en los documentos de transporte de cada remesa la identificación del remitente y el destinatario, incluidos sus nombres y direcciones y la siguiente información, según proceda, en el orden indicado:

- a) El nombre correcto de la expedición, especificado de conformidad con lo dispuesto en el Cuadro VIII;
- b) El número “7” de la clasificación de las Naciones Unidas;
- c) El número de las Naciones Unidas asignado al material, según se especifica en el Cuadro VIII, precedido de las letras “UN”;

- d) El nombre o símbolo de cada radionucleido o, para las mezclas de radionucleidos, una descripción general apropiada o una lista de los nucleidos más restrictivos;
- e) Una descripción de la forma física y química de los materiales, o una indicación de que los materiales son materiales radiactivos en forma especial o materiales radiactivos de baja dispersión. Para la forma química es aceptable una descripción química genérica;
- f) La actividad máxima del contenido radiactivo durante el transporte expresada en becquerelios (Bq) con el prefijo y símbolo apropiado del SI (véase el Anexo);
- g) La categoría del bulto, es decir: I-BLANCA, II-AMARILLA, III-AMARILLA;
- h) El índice de transporte, sólo en el caso de las categorías II-AMARILLA y III-AMARILLA;
- i) Si se trata de remesas que incluyan sustancias fisiónables distintas de las remesas exentas, el índice de seguridad con respecto a la criticidad;

CONSULTAR FIGURA EN EL ORIGINAL IMPRESO O EN FORMATO PDF

Figura 6. Rotulado. Salvo en los casos permitidos en el artículo 61, las dimensiones de este modelo son las mínimas; cuando se utilicen rótulos de distintas dimensiones se guardarán las mismas proporciones que en el modelo. El número “7” tendrá una altura no inferior a 25 mm. El color de fondo de la mitad superior del rótulo será amarillo y el de la mitad inferior blanco, el trébol y los caracteres y líneas impresos serán negros. El empleo del término “RADIATIVO” en la mitad inferior es facultativo, con el fin de permitir también la utilización de este rótulo para indicar el número apropiado de las Naciones Unidas correspondiente a la remesa.

CONSULTAR FIGURA EN EL ORIGINAL IMPRESO O EN FORMATO PDF

Figura 7. Rótulo para indicar por separado el número de las Naciones Unidas. El color de fondo del rótulo será naranja y los bordes y el número de las Naciones Unidas serán negros. El símbolo “\*\*\*\*\*” indica el espacio en el que deberá insertarse el número de las Naciones Unidas apropiado para los materiales radiactivos de que se trate, según se especifica en el Cuadro VIII;

j) La marca de identificación correspondiente a cada certificado de aprobación de la autoridad competente (materiales radiactivos en forma especial, materiales radiactivos de baja dispersión, arreglos especiales, diseño del bulto, o expedición) aplicable a la remesa;

k) Si se trata de remesas que incluyan más de un bulto, la información contenida en los literales anteriores de este artículo con respecto a cada bulto. Si se trata de bultos en un sobreenvase, contenedor o medio de transporte, una exposición detallada del contenido de cada bulto incluido en el interior del sobreenvase, contenedor o medio de transporte y, según proceda, de cada sobreenvase, contenedor o medio de transporte. Si los bultos se van a extraer del sobreenvase, contenedor o medio de transporte en un punto de descarga intermedio, deberá disponerse de la documentación de transporte adecuada;

l) Cuando sea necesario expedir una remesa según la modalidad de uso exclusivo, la indicación “EXPEDICION EN LA MODALIDAD DE USO EXCLUSIVO”, y

m) Si se trata de BAE-II, BAE-III, OCS-I y OCS-II, la actividad total de la remesa como múltiplo de A2.

Artículo 54. Declaración del remitente. El remitente incluirá en los documentos de transporte una declaración redactada en los siguientes términos o en términos equivalentes en cuanto a significado y contenido:

“Declaro que el contenido de esta remesa queda total y exactamente descrito más arriba mediante el nombre correcto de expedición; asimismo, que se ha clasificado, embalado, marcado y etiquetado y se halla en todo respecto en condiciones adecuadas para su transporte por (indicar la modalidad o modalidades de transporte de que se trate), de conformidad con los reglamentos internacionales y nacionales pertinentes”.

Parágrafo 1°. Si el objeto de esta declaración constituye ya una condición del transporte dentro del marco de un determinado convenio internacional, no será necesario que el remitente extienda dicha declaración por lo que se refiere a aquella parte del transporte que quede comprendida en el convenio.

Parágrafo 2°. El remitente firmará la declaración y consignará en ella la fecha. Quedan autorizadas las firmas en facsímil, siempre que la validez legal de estas esté reconocida por la legislación aplicable.

Parágrafo 3°. La declaración se extenderá en el mismo documento de transporte en el que se consiernen los detalles de la remesa que se enumeran en el artículo 53.

Artículo 55. Supresión o recubrimiento de etiquetas. Cuando se transporte un embalaje vacío como bulto exento, de conformidad con las disposiciones del artículo 40, no deberán ser visibles las etiquetas anteriormente fijadas.

Artículo 56. Información que ha de facilitarse a los transportadores. En los documentos de transporte, el remitente incluirá una declaración relativa a las medidas que, si hubiere

lugar, debe adoptar el transportador. Esta declaración irá redactada en los idiomas que el transportador o las autoridades interesadas estimen necesario y deberá comprender, como mínimo, los siguientes puntos:

- a) Los requisitos suplementarios relativos a la carga, estiba, transporte, manipulación y descarga del bulto, sobreenvase o contenedor, incluidas cualesquiera disposiciones especiales referentes a la estiba con miras a la disipación del calor en condiciones de seguridad (véase el artículo 60 párrafo 1), o bien, una declaración de que no se aplica ningún requisito suplementario;
- b) Cualquier restricción que afecte a las modalidades de transporte o a los medios de transporte y, si fueran necesarias, instrucciones sobre el itinerario;
- c) Las medidas, adecuadas para la remesa, que haya que adoptar en caso de emergencia.

Parágrafo. No es necesario que los pertinentes certificados de las autoridades competentes acompañen a la remesa. El remitente los pondrá a disposición de los transportadores antes de la carga o de la descarga.

Artículo 57. Notificación a las autoridades competentes. Antes de proceder a la primera expedición de cualquier bulto que requiera la aprobación de la autoridad competente, el remitente se encargará de que la autoridad competente de cada país a través del cual o al cual se va a transportar la remesa reciba copias de cada certificado expedido por la autoridad competente relativo al diseño del bulto de que se trate. El remitente no tendrá que esperar acuse de recibo de la autoridad competente, ni esta tendrá que acusar recibo del certificado.

Parágrafo 1°. El remitente notificará cada expedición comprendida en los siguientes literales a), b) o c) a la autoridad competente de cada uno de los países a través de los cuales o al cual se va a transportar la remesa. Esta notificación deberá obrar en poder de cada una de las autoridades competentes antes de que se inicie la expedición y, de preferencia, con una antelación mínima de 7 días.

- a) Los bultos del Tipo B(U) que contengan materiales radiactivos cuya actividad sea superior a 3000 A1 o a 3000 A2, según proceda, o a 1000 TBq, rigiendo entre estos valores el que sea menor;
- b) Los bultos del Tipo B(M);
- c) Las expediciones que se efectúen en virtud de arreglos especiales.

Parágrafo 2°. La notificación de la remesa incluirá:

- a) Datos suficientes para poder identificar el bulto o bultos, comprendidos todos los números de los certificados y las marcas de identificación correspondientes;

b) Datos relativos a la fecha de expedición, la fecha prevista de llegada y el itinerario propuesto;

c) Los nombres de los materiales radiactivos o nucleidos;

d) Una descripción de la forma física y química de los materiales radiactivos, o una indicación de que se trata de materiales radiactivos en forma especial o de materiales de baja dispersión; y

e) La actividad máxima del contenido radiactivo durante el transporte expresada en bequerelios (Bq) con el prefijo y símbolo apropiado del SI (véase el Anexo).

Parágrafo 3°. No será necesario que el remitente envíe una notificación por separado, si los datos requeridos se han incluido ya en la solicitud de aprobación de la expedición (véase el parágrafo 2° del artículo 86).

Artículo 58. Posesión de los certificados e instrucciones. El remitente estará en posesión de una copia de cada uno de los certificados exigidos en virtud del Capítulo VII del presente Reglamento y de una copia de las instrucciones relativas al adecuado cierre del bulto y demás preparativos para la expedición antes de proceder a cualquier expedición con arreglo a lo establecido en los certificados.

Artículo 59. Separación durante el transporte y el almacenamiento en tránsito. Los bultos, sobreenvases y contenedores que contengan materiales radiactivos y materiales radiactivos sin embalar deberán estar separados durante el transporte y durante el almacenamiento en tránsito:

a) De los trabajadores, en zonas de trabajo habitualmente ocupadas, por distancias calculadas utilizando un criterio de dosis de 5 mSv en un año y parámetros de modelos prudentes;

b) De los miembros del grupo crítico del público, en zonas en que este tenga acceso regular, por distancias calculadas utilizando un criterio de dosis de 1 mSv en un año y parámetros de modelos prudentes;

c) De películas fotográficas sin revelar, por distancias calculadas utilizando un criterio aplicable a la exposición a la radiación de películas fotográficas sin revelar debida al transporte de materiales radiactivos de 0,1 mSv por remesa de ese tipo de películas; y

d) De otras mercancías peligrosas, de conformidad con el parágrafo 2° del artículo 32.

Parágrafo. Los bultos o sobreenvases de las categorías II-AMARILLA o III-AMARILLA no se acarrearán en compartimientos ocupados por pasajeros, salvo en los reservados exclusivamente al personal especialmente autorizado para acompañar a dichos bultos o sobreenvases.

Artículo 60. Estiba durante el transporte y el almacenamiento en tránsito. Las remesas se estibarán en forma segura.

Parágrafo 1°. Siempre que el flujo térmico medio en su superficie no exceda de 15 W/m<sup>2</sup> y que la carga circundante inmediata no vaya en sacos o bolsas, se podrá acarrear o almacenar un bulto o sobreenvase junto con carga general embalada sin que deba observarse ninguna condición especial de estiba, salvo por lo que pueda requerir de manera específica el correspondiente certificado de aprobación de la autoridad competente.

Parágrafo 2°. La carga de contenedores y la acumulación de bultos, sobreenvases y contenedores se controlará según se indica a continuación:

a) Salvo en la modalidad de uso exclusivo, y para las remesas de materiales BAE-I, se limitará el número total de bultos, sobreenvases 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 de los valores indicados en el Cuadro IX.

b) El nivel de radiación en las condiciones de transporte ordinarias no deberá exceder de 2 mSv/h en ningún punto de la superficie externa del medio de transporte, ni de 0,1 mSv/h a 2 m de distancia de la superficie externa del medio de transporte, excepto cuando se trate de remesas transportadas según la modalidad de uso exclusivo por ferrocarril o por carretera, para las cuales los límites de radiación en torno al vehículo se indican en los Literales b) y c) del artículo 61;

c) En los casos en que una remesa se transporte en la modalidad de uso exclusivo, no existirá límite para la suma de los índices de transporte a bordo de un solo medio de transporte;

Parágrafo 3. Todo bulto o sobreenvase que tenga un índice de transporte superior a 10, se transportará únicamente según la modalidad de uso exclusivo.

Artículo 61. Requisitos complementarios relativos al transporte por ferrocarril y por carretera. Los vehículos ferroviarios y de carretera que acarreen bultos, sobreenvases o contenedores que lleven alguna de las etiquetas indicadas en las Figuras 2, 3, 4 ó 5, o bien que acarreen remesas en la modalidad de uso exclusivo, ostentarán de modo visible el rótulo indicado en la Figura 6 en las siguientes posiciones:

a) Las dos superficies externas laterales en el caso de vehículos ferroviarios;

b) 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 podrán 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 bastarán los rótulos fijados sobre dichas

cisternas o contenedores. Tratándose de vehículos que no tengan suficiente espacio para fijar rótulos más grandes, las dimensiones del rótulo que se indican en la Figura 6 podrán reducirse a 100 mm. Todo rótulo no relacionado con el contenido deberá retirarse.

Parágrafo 1°. Cuando la remesa dentro del vehículo o sobre el mismo sea material BAE-I u OCS-I sin embalar o cuando una remesa de uso exclusivo sea de materiales radiactivos embalados correspondientes a un solo número de las Naciones Unidas, se consignará también el número apropiado de las Naciones Unidas (véase el Cuadro VIII) en cifras negras de altura no inferior a 65 mm, ya sea:

- a) En la mitad inferior del rótulo representado en la Figura 6 sobre fondo blanco; o
- b) En el rótulo representado en la Figura 7.

Cuando se utilice el método del literal b) precedente, el rótulo complementario se fijará en un lugar inmediatamente adyacente al rótulo principal, sobre las dos superficies externas laterales en el caso de vehículos ferroviarios, o en las dos superficies externas laterales y en la superficie exterior de la parte trasera en el caso de vehículos de carretera.

#### CUADRO IX

#### LIMITES DEL INDICE DE TRANSPORTE PARA CONTENEDORES Y MEDIOS DE TRANSPORTE NO EN LA MODALIDAD DE USO EXCLUSIVO

Tipo de contenedor o medio de transporte

Límite de la suma total de índices de transporte en un contenedor o a bordo de un medio de transporte

Contenedor – pequeño

Contenedor – grande

Vehículo

Aeronave

de pasajeros

de carga

Buque de navegación interior

Buque de navegación marítimaa

1. Bodega, compartimiento o zona delimitada

de la cubierta:

Bultos, sobreenvases, contenedores pequeños

Contenedores grandes

2. Total en buques:

Bultos, sobreenvases, contenedores pequeños

Contenedores grandes

50

50

50

50

200

50

50

200

200

Sin límite

a Los bultos o sobreenvases que se acarreen dentro o sobre un vehículo conforme a las disposiciones del parágrafo 2° del artículo 71 podrán transportarse en un buque, siempre

que no se descarguen del vehículo en ningún momento mientras se encuentren a bordo del buque.

Parágrafo 2°. Cuando se trate de remesas en la modalidad de uso exclusivo, el nivel de radiación no deberá exceder de:

a) 10 mSv/h en cualquier punto de la superficie externa de cualquier bulto o sobreenvase, y solo podrá exceder de 2 mSv/h si:

i) El vehículo está provisto de un recinto cerrado en cuyo interior no puedan penetrar personas no autorizadas durante el transporte en condiciones ordinarias, y

ii) Se adoptan medidas para que los bultos o sobreenvases se aseguren de modo que la posición de cada uno dentro del recinto del vehículo no cambie durante el transporte en condiciones ordinarias, y

iii) No se efectúan operaciones de carga o descarga durante la expedición;

b) 2 mSv/h 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, y

c) 0,1 mSv/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.

Parágrafo 3°. En el caso de vehículos de carretera sólo podrán viajar el conductor y sus ayudantes si dichos vehículos acarrean bultos, sobreenvases o contenedores que lleven etiquetas de la categoría II-AMARILLA o III-AMARILLA.

Artículo 62. Requisitos complementarios relativos al transporte por buque. Los bultos o sobreenvases que tengan en su superficie un nivel de radiación superior a 2 mSv/h, a excepción de los que sean acarreados dentro de un vehículo o sobre el mismo en la modalidad de uso exclusivo conforme a lo indicado en la nota a) del Cuadro IX, no deberán transportarse en buques a no ser en virtud de arreglos especiales.

Parágrafo. El transporte de remesas mediante buques de uso especial que, a causa de su diseño o debido a un régimen especial de fletamento, se dedican a acarrear materiales radiactivos, quedará exento de los requisitos estipulados en el artículo 60, parágrafo 2°, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

a) La autoridad competente del país bajo cuyo pabellón navegue el buque y, cuando así se solicite, la autoridad competente de cada puerto de escala, aprueben un Programa de protección radiológica para la expedición;

b) Se determinen previamente las disposiciones de estiba para toda la travesía, incluidas las de las remesas que se cargarán en los puertos de escala en ruta; y

c) La carga, el acarreo y la descarga de las remesas serán supervisadas por personas especializadas en el transporte de materiales radiactivos.

Artículo 63. Requisitos complementarios relativos al transporte por vía aérea. En las aeronaves de pasajeros no se transportarán bultos del Tipo B(M) ni remesas en la modalidad de uso exclusivo.

Parágrafo 1°. No se transportarán por vía aérea bultos del Tipo B(M) con venteo, bultos que requieran refrigeración externa mediante un sistema auxiliar de refrigeración, bultos sometidos a controles operacionales durante su transporte, ni bultos que contengan materiales pirofóricos líquidos.

Parágrafo 2°. A no ser en virtud de arreglos especiales, no se transportarán por vía aérea los bultos o sobreenvasos que en su superficie tengan un nivel de radiación superior a 2 mSv/h.

Artículo 64. Requisitos complementarios relativos al transporte por correo. Las autoridades postales nacionales podrán aceptar para su despacho y distribución en el interior de sus respectivos países las remesas que se ajusten a los requisitos del artículo 39, y en las cuales la actividad del contenido radiactivo no exceda de un décimo de los límites prescritos en el Cuadro III, a reserva de que reúnan los requisitos complementarios que dichas autoridades hayan podido establecer.

Parágrafo. Las remesas que se ajusten a los requisitos del artículo 39, y en las cuales la actividad del contenido radiactivo no exceda de un décimo de los límites prescritos en el Cuadro III, podrán ser aceptadas para su circulación y distribución postal internacional con sujeción, en particular, a las siguientes normas complementarias, establecidas en los documentos (Acts) de la Unión Postal Universal:

a) Sólo podrán ser entregadas a los servicios postales por remitentes expresamente autorizados por las autoridades nacionales;

b) Se despacharán utilizando la ruta más rápida, normalmente por vía aérea;

c) Habrán de ir marcadas de manera clara y duradera en su parte exterior con la inscripción “MATERIALES RADIATIVOS–CANTIDADES PERMITIDAS PARA CIRCULACION Y DISTRIBUCION POSTAL”; esa inscripción será tachada cuando se devuelva el embalaje vacío;

d) Deberán llevar en la parte exterior el nombre y la dirección del remitente, con la indicación de que se proceda a la devolución de la remesa de no poder efectuarse su entrega al destinatario; y

e) En el embalaje interno se hará constar el nombre y la dirección del remitente, así como el contenido de la remesa.

Artículo 65. Formalidades aduaneras. Las formalidades aduaneras que entrañen la inspección del contenido radiactivo de un bulto se efectuarán exclusivamente en un lugar dotado de medios adecuados de control de exposición a las radiaciones y en presencia de especialistas. Todo bulto que se abra para cumplir esas formalidades se dejará, antes de su envío al destinatario, en el mismo estado en que se hallaba antes de abrirlo.

Artículo 66. Remesas que no pueden entregarse. Cuando una remesa no se pueda entregar, se colocará en lugar seguro, se informará de ello a la autoridad competente lo antes posible, y se pedirán instrucciones sobre las medidas que se hayan de adoptar.

## CAPITULO VI

### REQUISITOS RELATIVOS A LOS MATERIALES RADIATIVOS Y A LOS EMBALAJES Y BULTOS

Artículo 67. Requisitos relativos a materiales radiactivos en forma especial. Los materiales radiactivos en forma especial tendrán como mínimo una dimensión no inferior a 5 mm.

Parágrafo 1. Los materiales radiactivos en forma especial serán de tal naturaleza o estarán diseñados de tal manera que si se someten a los ensayos de impacto, percusión, flexión, térmico y lixiviación o fugas volumétricas deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) No sufrir rotura ni fractura;
- b) No se fundirán ni dispersarán, y
- c) En caso de fuga no se excederá del umbral admisible establecido.

El diseñador, fabricante o representante autorizado de los materiales radiactivos en forma especial suministrarán copias de los correspondientes certificados que demuestren el cumplimiento de los ensayos citados en el presente artículo a la autoridad competente.

Parágrafo 2°. Cuando una cápsula sellada forme parte integrante de los materiales radiactivos en forma especial, la cápsula estará construida de manera que solo pueda abrirse destruyéndola.

Artículo 68. Requisitos relativos a todos los embalajes y bultos. El bulto se diseñará de manera que pueda transportarse con facilidad y seguridad teniendo en cuenta su masa, volumen y forma. Además, el bulto deberá diseñarse de modo que pueda sujetarse debidamente dentro del medio de transporte, o sobre él, durante el transporte.

Parágrafo 1°. El diseño será de naturaleza tal que cualquier dispositivo de enganche que pueda llevar el bulto para izarlo, no falle cuando se utilice debidamente, y que, de producirse el fallo de dicho dispositivo, no sufra menoscabo la capacidad del bulto para satisfacer otros requisitos del presente Reglamento. En el diseño se tendrán en cuenta los coeficientes de seguridad apropiados en previsión de maniobras de izado brusco.

Parágrafo 2°. Los dispositivos de enganche y cualesquiera otros que lleven los bultos en su superficie exterior para las operaciones de izado estarán diseñados de manera que puedan soportar la masa total del bulto, de conformidad con los requisitos del Parágrafo 1 de este artículo, o se puedan desmontar o dejar inoperantes durante el transporte.

Parágrafo 3°. En la medida de lo posible, las superficies externas del embalaje estarán diseñadas y terminadas de modo que no tengan partes salientes y que puedan descontaminarse fácilmente.

Parágrafo 4°. En la medida de lo posible, la capa externa del bulto se diseñará de manera que no recoja ni retenga el agua.

Parágrafo 5°. Los elementos que durante el transporte se añadan a los bultos y que no formen parte de estos no deberán menoscabar su seguridad.

Parágrafo 6°. Los bultos deberán resistir los efectos de toda aceleración, vibración o resonancia vibratoria que pueda producirse en las condiciones de transporte ordinarias sin que disminuya la eficacia de los dispositivos de cierre de los diversos recipientes ni se deteriore la integridad del bulto en su conjunto. En particular, las tuercas, los pernos y otros dispositivos de sujeción estarán diseñados de forma que no puedan aflojarse ni soltarse accidentalmente, ni siquiera después de un uso repetido.

Parágrafo 7°. Los materiales de que se componga el embalaje, así como todos sus componentes o estructuras, tendrán que ser física y químicamente compatibles entre sí y con el contenido radiactivo. Deberá tenerse en cuenta su comportamiento bajo irradiación.

Parágrafo 8°. Todas las válvulas a través de las cuales pueda escapar el contenido radiactivo, se protegerán contra la manipulación no autorizada.

Parágrafo 9°. En el diseño del bulto se tendrán en cuenta las temperaturas y las presiones ambiente que probablemente se den durante el transporte en condiciones rutinarias.

Parágrafo 10. En el diseño de bultos para materiales radiactivos que tengan otras propiedades peligrosas se tendrán en cuenta esas propiedades (véanse los artículos 5 y 33).

Artículo 69. Requisitos complementarios relativos a los bultos transportados por vía aérea. En el caso de bultos destinados al transporte por vía aérea, la temperatura de las

superficies accesibles no excederá de 50°C, con una temperatura ambiente de 38°C, sin tener en cuenta la irradiación solar.

Parágrafo 1°. Los bultos destinados al transporte por vía aérea deberán estar diseñados de manera que no sufra menoscabo la integridad de la contención si se exponen a temperaturas ambiente comprendidas entre -40°C y +55°C.

Parágrafo 2°. Los bultos que contengan materiales radiactivos destinados al transporte por vía aérea deberán tener un sistema de contención capaz de resistir, sin que resulten fugas, aun cuando la presión ambiente descienda hasta 95 kPa.

Artículo 70. Requisitos relativos a los bultos exentos. Los bultos exentos deberán diseñarse de conformidad con los requisitos especificados en el artículo 68 y además con los requisitos especificados en el artículo 69, si se acarrearán por vía aérea.

Artículo 71. Requisitos relativos a los bultos industriales del Tipo 1 (Tipo BI-1). Los bultos industriales del Tipo 1 (Tipo BI-1) deberán diseñarse de modo que cumplan los requisitos especificados en el artículo 68 y el parágrafo 1° del artículo 74 y, además, los requisitos especificados en el artículo 69, si se acarrearán por vía aérea.

Artículo 72. Requisitos relativos a los bultos industriales del Tipo 2 (Tipo BI-2). Para ser calificado como bulto industrial del Tipo 2 (Tipo BI-2), el bulto se diseñará de modo que cumpla los requisitos para el Tipo BI-1 especificados en el artículo anterior y, además, si se somete a los ensayos especificados de caída libre y apilamiento, impida:

- a) La pérdida o dispersión del contenido radiactivo; y
- b) Un aumento superior al 20% del nivel de radiación máximo en la superficie externa del bulto.

El diseñador, fabricante o representante autorizado del bulto industrial del Tipo 2 suministrará copias de los correspondientes certificados que demuestren el cumplimiento de los ensayos citados en el presente artículo a la autoridad competente.

Artículo 73. Requisitos relativos a los bultos industriales del Tipo 3 (Tipo BI-3). Para ser calificado como bulto industrial del Tipo 3 (Tipo BI-3), el bulto se diseñará de modo que cumpla los requisitos relativos al Tipo BI-1 previstos en el artículo 71 y, además, los requisitos especificados en los párrafos 1° al 14 del artículo 74.

Artículo 74. Requisitos relativos a los bultos del Tipo A. Los bultos del Tipo A se diseñarán de modo que cumplan los requisitos especificados en el artículo 68 y, además, los requisitos del artículo 69 si se acarrearán por vía aérea, y los de los párrafos 1° al 14 de este artículo y el artículo 75.

Parágrafo 1°. La menor dimensión total externa del bulto no será inferior a 10 cm.

Parágrafo 2°. Todo bulto llevará en su parte externa un precinto o sello que no se rompa fácilmente y que, mientras permanezca intacto, sea prueba de que el bulto no ha sido abierto.

Parágrafo 3°. Todos los dispositivos para fijación del bulto estarán diseñados de manera tal que, tanto en condiciones de transporte normales como en condiciones de accidente, las fuerzas actuantes en dichos dispositivos no disminuyan la capacidad del bulto para cumplir los requisitos del presente Reglamento.

Parágrafo 4°. Al diseñar los bultos, se deberán tener en cuenta respecto de los componentes del embalaje las temperaturas comprendidas entre  $-40^{\circ}\text{C}$  y  $+70^{\circ}\text{C}$ . Deberá prestarse especial atención a las temperaturas de congelación, cuando el contenido sea líquido, y al posible deterioro de los materiales del embalaje dentro del intervalo de temperaturas indicado.

Parágrafo 5°. Las técnicas de diseño y de fabricación se ajustarán a las normas nacionales o internacionales o a otras normas aceptables para la autoridad competente.

Parágrafo 6°. El diseño comprenderá un sistema de contención firmemente cerrado, con un cierre de seguridad que no pueda abrirse sin querer ni por efecto de la presión que pueda desarrollarse en el interior del bulto.

Parágrafo 7°. Los materiales radiactivos en forma especial podrán considerarse como un componente del sistema de contención.

Parágrafo 8°. Si el sistema de contención constituye una unidad separada del bulto, deberá poder cerrarse firmemente mediante un cierre de seguridad independiente de las demás partes del embalaje.

Parágrafo 9°. En el diseño de todos los componentes del sistema de contención se tendrá presente, cuando proceda, la descomposición radiolítica de los líquidos y otros materiales vulnerables y la generación de gases por reacción química y radiolisis.

Parágrafo 10. El sistema de contención deberá retener su contenido radiactivo aun cuando la presión ambiente descienda hasta 60 kPa.

Parágrafo 11. Todas las válvulas que no sean las de alivio de la presión, irán alojadas dentro de un receptáculo que retenga toda fuga procedente de la válvula.

Parágrafo 12. Todo blindaje contra las radiaciones en el que vaya incorporado un componente del bulto, especificado como parte del sistema de contención, estará diseñado de manera que impida que dicho componente se separe fortuitamente del blindaje. Si éste y el componente incorporado constituyen una unidad separada, el blindaje contra las radiaciones deberá poder cerrarse firmemente con un cierre de seguridad independiente de los demás elementos del embalaje.

Parágrafo 13. Los bultos se diseñarán de manera tal que, si se someten a los ensayos para condiciones normales de transporte, como son: ensayo de aspersión con agua, ensayo de caída libre, ensayo de apilamiento y ensayo de penetración, se impida:

- a) La pérdida o dispersión del contenido radiactivo; y
- b) Una pérdida de integridad del blindaje que produzca un aumento superior al 20% del nivel de radiación máximo en cualquier superficie externa del bulto.

El diseñador, fabricante o representante autorizado de los Tipos de bultos relacionados en el presente artículo suministrará copias de los correspondientes certificados que demuestren el cumplimiento de los ensayos citados a la autoridad competente.

Parágrafo 14. En el diseño de un bulto para contener materiales radiactivos líquidos se deberá prever un saldo o exceso de volumen para dar cabida a las variaciones del contenido debidas a cambios de temperatura, a efectos dinámicos y a la dinámica de llenado.

Artículo 75. Requisitos relativos a los bultos del Tipo A para contener líquidos. Además, los bultos del Tipo A diseñados para contener materiales radiactivos líquidos deberán:

- a) Ser adecuados para cumplir las condiciones prescritas en el parágrafo 13 del Artículo 74, si se someten a ensayos más restrictivos de caída libre y penetración, y
- b) Cumplir con una de las siguientes condiciones:
  - i) Estar provistos de material absorbente suficiente para absorber el doble del volumen del contenido líquido. El material absorbente ha de estar dispuesto de manera adecuada para que entre en contacto con el líquido en caso de fuga; o bien;
  - ii) Estar provistos de un sistema de contención constituido por componentes primarios de contención interior y componentes secundarios de contención exterior diseñados de modo que se asegure la retención del contenido líquido en los componentes secundarios de contención exterior, incluso si se producen fugas en los componentes primarios de contención interior.

El diseñador, fabricante o representante autorizado de los Tipos de bultos relacionados en el presente artículo suministrará copias de los correspondientes certificados que demuestren el cumplimiento de los ensayos citados a la autoridad competente.

Parágrafo. Los bultos diseñados para contener gases deberán ser tales que hagan imposible la pérdida o dispersión del contenido radiactivo, si se someten a ensayos más restrictivos de caída libre y penetración. Los bultos del Tipo A destinados a contener gases tritio o gases nobles quedarán exentos de este requisito.

El diseñador, fabricante o representante autorizado de los Tipos de bultos relacionados en el presente artículo suministrará copias de los correspondientes certificados que demuestren el cumplimiento de los ensayos citados a la autoridad competente.

Artículo 76. Requisitos relativos a los bultos del Tipo B(U). Los bultos del Tipo B(U) se diseñarán de modo que se ajusten a los requisitos especificados en los artículos 68 y 69, si se transportan por vía aérea, y a los de los párrafos 1° al 14 del artículo 74, sin perjuicio de lo especificado en el Literal a) del párrafo 13 del artículo 74 y, además, a los requisitos especificados en los párrafos 1° al 13 del artículo 76.

Parágrafo 1°. Los bultos se diseñarán de modo que, en las condiciones ambientales que se especifican en los párrafos 4° y 5° del artículo 76, el calor generado en el interior del bulto por su contenido radiactivo no produzca en el bulto, en las condiciones normales de transporte y según demuestren los ensayos para condiciones normales de transporte, como son. El ensayo de aspersión con agua, ensayo de caída libre, ensayo de apilamiento y ensayo de penetración, un efecto desfavorable por el cual el bulto deje de cumplir los requisitos aplicables en lo que respecta a la contención y al blindaje si se deja abandonado durante un período de una semana. Se prestará especial atención a los efectos del calor que puedan:

- a) Alterar la disposición, la forma geométrica o el estado físico del contenido radiactivo o, si los materiales radiactivos se encuentran encerrados en un recipiente o revestimiento (por ejemplo, elementos combustibles envainados), provocar la deformación o fusión del recipiente, del material de revestimiento o del propio material radiactivo, o
- b) Aminorar la eficacia del embalaje por dilatación térmica diferencial o por fisuración o fusión del material de blindaje contra las radiaciones, o
- c) En combinación con la humedad, acelerar la corrosión.

Parágrafo 2°. Los bultos se diseñarán de modo que, en las condiciones ambientales que se especifican en el párrafo 4° del artículo 76, y en ausencia de irradiación solar, la temperatura en las superficies accesibles de los bultos no exceda de 50°C, a menos que el transporte se efectúe según la modalidad de uso exclusivo.

Parágrafo 3°. Salvo lo dispuesto en el artículo 69 para un bulto transportado por vía aérea, los bultos se diseñarán de modo que, en las condiciones ambientales que se especifican en el párrafo 3° de este artículo, la temperatura en las superficies accesibles de un bulto no exceda de 50°C, a menos que el bulto se transporte según la modalidad de uso exclusivo.

Parágrafo 4°. Se supondrá que la temperatura ambiente es de 38°C.

Parágrafo 5°. Se supondrá que las condiciones de irradiación solar son las especificadas en el Cuadro X I.

## CUADRO XI

### DATOS RELATIVOS A LA IRRADIACION SOLAR

Forma y posición de la superficie  
Irradiación solar para 12 horas por día (W/m<sup>2</sup>)

Superficies planas transportadas horizontalmente:

- base
- otras superficies

nula

800

Superficies planas no transportadas horizontalmente:

- cada superficie

200a

Superficies curvas

400a

a Como alternativa, se puede recurrir a una función sinusoidal, adoptándose un coeficiente de absorción y despreciándose los efectos de una posible reflexión proveniente de los objetos contiguos.

Parágrafo 6° Los bultos provistos de protección térmica con objeto de satisfacer los requisitos del ensayo térmico, se diseñarán de modo que tal protección conserve su eficacia si se someten los bultos a los ensayos para condiciones normales de transporte como son: ensayo de aspersion con agua, ensayo de caída libre, ensayo de apilamiento, ensayo de penetración y el correspondiente ensayo mecánico. Cualquier protección de esta naturaleza en el exterior de los bultos no deberá perder su eficacia en caso de desgarramiento, corte, arrastre, abrasión o manipulación brusca.

Parágrafo 7° Los bultos se diseñarán de modo que si se les somete a:

a) Los ensayos para condiciones normales de transporte como son: ensayo de aspersión con agua, ensayo de caída libre, ensayo de apilamiento y ensayo de penetración, la pérdida de contenido radiactivo no sea superior a  $10^{-6}$  A2 por hora, y

b) Los ensayos para condiciones de accidente durante el transporte, como son: ensayo mecánico, ensayo térmico y ensayo de inmersión en agua, y los ensayos:

i) Mecánico, de aplastamiento dinámico, cuando el bulto tenga una masa no superior a los 500 kg, una densidad general no superior a 1000 kg/m<sup>3</sup> basándose en las dimensiones externas, y un contenido radiactivo superior a 1000 A2, que no esté constituido por materiales radiactivos en forma especial, o

ii) El mecánico de caída libre para todos los demás bultos, se ajusten a los siguientes requisitos:

i) Los bultos queden con suficiente blindaje para asegurar que el nivel de radiación a 1 m de su superficie no exceda de 10 mSv/h con el contenido radiactivo máximo para el cual están diseñados los bultos; y

ii) La pérdida acumulada de contenido radiactivo en un período de una semana no sea superior a 10 A2 para el criptón 85 y a A2 para todos los demás radionucleidos.

Cuando se trate de mezclas de radionucleidos diferentes, se aplicarán las disposiciones de los artículos 23 a 25, salvo que para el criptón 85 puede utilizarse un valor efectivo de A2(i) igual a 10 A2. En el caso del Literal a) precedente, en la evaluación se tendrán en cuenta los límites de contaminación externa especificados en el artículo 34.

Parágrafo 8° Los bultos de contenido radiactivo con actividad superior a 10<sup>5</sup> A2 se diseñarán de modo que, si se someten al ensayo reforzado de inmersión en agua, no se produzca la rotura del sistema de contención.

Parágrafo 9° La observancia de los límites admisibles para la liberación de actividad no deberá depender del empleo de filtros ni de un sistema mecánico de refrigeración.

Parágrafo 10. El bulto no llevará incorporado ningún sistema de alivio de la presión del sistema de contención que pueda dar lugar al escape de materiales radiactivos al medio ambiente en las condiciones de los ensayos para condiciones normales de transporte, como son: ensayo de aspersión con agua, ensayo de caída libre, ensayo de apilamiento y ensayo de penetración, y para los ensayos para condiciones de accidente durante el transporte, como son: ensayo mecánico, ensayo térmico y ensayo de inmersión en agua.

Parágrafo 11. Los bultos se diseñarán de manera que si se encuentran a la presión máxima en condiciones normales y se someten a los ensayos para condiciones normales de transporte como son: ensayo de aspersión con agua, ensayo de caída libre, ensayo de apilamiento y ensayo de penetración y para los ensayos para condiciones de accidente durante el transporte, como son: ensayo mecánico, ensayo térmico y ensayo de inmersión

en agua, los niveles de deformación del sistema de contención no alcancen valores que afecten desfavorablemente al bulto de modo que este deje de cumplir los requisitos aplicables.

Parágrafo 12. Los bultos no tendrán una presión máxima en condiciones normales superior a una presión manométrica de 700 kPa.

Parágrafo 13. Los bultos se diseñarán para un intervalo de temperaturas ambiente de  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+38^{\circ}\text{C}$ .

Artículo 77. Requisitos relativos a los bultos del Tipo B(M). Los bultos del Tipo B(M) se ajustarán a los requisitos relativos a los bultos del Tipo B(U) especificados en el artículo 76, con la excepción de que, en el caso de bultos destinados exclusivamente al transporte en el interior de un determinado país o entre países determinados, se pueden suponer condiciones diferentes de las indicadas en el parágrafo 4° del artículo 74 y en los párrafos 4°, 5° y del 8 al 13 del artículo 76, siempre que se cuente con la aprobación de las autoridades competentes de esos países. No obstante, en la medida de lo posible, se cumplirán los requisitos relativos a los bultos del Tipo B(U) especificados en los párrafos 8° al 13 del artículo 76.

Parágrafo. Puede permitirse durante el transporte el venteo intermitente de los bultos del Tipo B(M), siempre que los controles operacionales para el venteo sean aceptables para las autoridades competentes pertinentes.

## CAPITULO VII

### Requisitos administrativos y de aprobación

Artículo 78. Disposiciones generales. En el caso de los diseños de bultos en que no se requiera la expedición por una autoridad competente de un certificado de aprobación, el remitente, previa petición, facilitará a la autoridad competente, para su inspección, pruebas documentales que evidencien que el diseño del bulto se ajusta a todos los requisitos aplicables.

Parágrafo. Se requerirá la aprobación de la autoridad competente en los siguientes casos:

a) Los diseños de

i) materiales radiactivos en forma especial,

ii) Materiales radiactivos de baja dispersión,

iii) Bultos que contengan 0,1 kg de hexafluoruro de uranio o una cantidad superior,

iv) Todos los bultos que contengan sustancias fisiónables,

- v) Los bultos del Tipo B(U) y los bultos del Tipo B(M),
- vi) Los bultos del Tipo C;
- b) Arreglos especiales;
- c) Ciertas expediciones;
- d) El programa de protección radiológica para buques de uso especial; y
- e) El cálculo de los valores de radionucleidos no indicados en el Cuadro I.

Artículo 79. Aprobación de los materiales radiactivos en forma especial y de los materiales radiactivos de baja dispersión. El diseño de los materiales radiactivos en forma especial requerirá aprobación unilateral. El diseño de los materiales radiactivos de baja dispersión requerirá aprobación multilateral. En ambos casos la solicitud de aprobación comprenderá:

- a) Una descripción detallada de los materiales radiactivos o, si se tratara de una cápsula, del contenido de esta; deberá indicarse especialmente tanto el estado físico como el químico;
- b) Una descripción detallada del diseño de cualquier cápsula que vaya a utilizarse;
- c) Una declaración de los ensayos efectuados y de los resultados obtenidos, o bien pruebas basadas en métodos de cálculo que demuestren que los materiales radiactivos son capaces de cumplir las normas funcionales u otras pruebas de que los materiales radiactivos en forma especial o los materiales radiactivos de baja dispersión cumplen los requisitos aplicables del presente Reglamento;
- d) Una especificación del programa de garantía de calidad aplicable como se requiere en el artículo 15; y
- e) Toda medida que se proponga aplicar antes de la expedición de remesas de materiales radiactivos en forma especial o de materiales radiactivos de baja dispersión.

Parágrafo. La autoridad competente establecerá un certificado de aprobación en el que se hará constar que el diseño aprobado se ajusta a los requisitos aplicables a los materiales radiactivos en forma especial y asignará a ese diseño una marca de identificación.

Artículo 80. Aprobación de los diseños de bultos del Tipo B(U) y del Tipo C. Todo diseño de bultos del Tipo B(U) y del Tipo C deberá ser objeto de aprobación unilateral, salvo que:

- a) Un diseño de bulto para sustancias fisionables, sujeto también a lo estipulado en el reglamento del OIEA, requiera aprobación multilateral, y

b) Un diseño de bulto del Tipo B(U) para materiales radiactivos de baja dispersión requiera aprobación multilateral.

Parágrafo 1°. La solicitud de aprobación comprenderá:

a) Una descripción detallada del contenido radiactivo previsto en la que se indique especialmente su estado físico y químico y el tipo de radiación emitida;

b) Una descripción detallada del diseño, acompañada de un juego completo de planos y especificaciones de los materiales y de los métodos de fabricación;

c) Una declaración de los ensayos efectuados y de los resultados obtenidos, o bien evidencias basadas en métodos de cálculo u otras evidencias que demuestre n que el diseño cumple los requisitos aplicables;

d) Las instrucciones de operación y mantenimiento que se proponen para la utilización del embalaje;

e) Si el bulto está diseñado para una presión normal de trabajo máxima superior a 100 kPa manométrica, una especificación de los materiales con que está construido el sistema de contención, las muestras que deben tomarse y los ensayos que han de realizarse;

f) Cuando el contenido radiactivo previsto consista en combustible irradiado, el solicitante señalará y justificará cualquier hipótesis que se haya realizado en el análisis de seguridad respecto de las características del combustible y describirá cualquier medición previa a la expedición, para confirmar si es conservador el valor de la composición isotópica.

g) Las medidas especiales de estiba que sean necesarias para garantizar la disipación en forma segura del calor emitido por el bulto, teniendo en cuenta las distintas modalidades de transporte que vayan a utilizarse y el tipo de medio de transporte o contenedor;

h) Una ilustración, que pueda reproducirse, de tamaño no superior a 21 cm por 30 cm, en la que se indique cómo está constituido el bulto, y

i) Una especificación del programa de garantía de calidad aplicable, tal como se estipula en el artículo 15.

Parágrafo 2°. La autoridad competente establecerá un certificado de aprobación en el que se hará constar que el diseño aprobado cumple los requisitos relativos a los bultos del Tipo B(U) o del Tipo C, y asignará a ese diseño una marca de identificación.

Artículo 81. Aprobación de los diseños de bultos del Tipo B(M). Los diseños de bultos del Tipo B(M), incluidos los destinados a sustancias fisionables, que han de cumplir

también los requisitos de los párrafos 812 a 814, así como los destinados a materiales radiactivos de baja dispersión, deberán ser objeto de aprobación multilateral.

Parágrafo 1°. La solicitud de aprobación de un diseño de bultos del Tipo B(M) comprenderá, además de la información exigida en el artículo 80, parágrafo 1°, en el caso de bultos del Tipo B(U):

a) Una lista de los requisitos que se especifican en el parágrafo 4° del artículo 74 y en los párrafos 3°, 4° y del 7° al 13 del artículo 76, a los que no se ajuste el bulto;

b) Los controles operacionales complementarios propuestos para su aplicación durante el transporte no previstos ordinariamente en el presente Reglamento, pero que se consideren necesarios para garantizar la seguridad del bulto o para compensar las deficiencias indicadas en el anterior Literal a);

c) Una declaración relativa a cualquier restricción que afecte a la modalidad de transporte y a cualesquiera procedimientos especiales de carga, acarreo, descarga o manipulación; y

d) Las diversas condiciones ambientales (temperatura, irradiación solar) que se espere encontrar durante el transporte y que se hayan tenido en cuenta en el diseño.

Parágrafo 2°. La autoridad competente establecerá un certificado de aprobación en el que se hará constar que el diseño aprobado cumple los requisitos aplicables a los bultos del Tipo B(M) y asignará a ese diseño una marca de identificación.

Artículo. 82. Bultos que no requieren la aprobación del diseño de la autoridad competente de conformidad con las ediciones de 1985 y de 1985 (enmendada en 1990) del Reglamento del OIEA. Los bultos exentos, los bultos industriales del Tipo BI-1, del Tipo BI-2, y del Tipo BI-3 y los bultos del Tipo A que no requerían la aprobación del diseño de la autoridad competente, y que cumplen los requisitos establecidos en las ediciones de 1985 o de 1985 (enmendada en 1990) del Reglamento del OIEA, podrán seguirse utilizando con sujeción al programa obligatorio de garantía de calidad, de conformidad con los requisitos especificados en el artículo 15 del presente Reglamento, y con los límites de actividad y restricciones de los materiales que se indican en el Capítulo IV. Cualquier embalaje modificado, a menos que tenga por objeto aumentar la seguridad, o que se fabrique después del 31 de diciembre del año 2003, deberá cumplir plenamente lo estipulado en la presente edición del Reglamento del OIEA. Los bultos preparados para el transporte antes del 31 de diciembre del año 2003 de conformidad con las ediciones de 1985 o de 1985 (enmendada en 1990) del Reglamento se podrán seguir transportando. Los bultos que se preparen para el transporte después de esta fecha deberán cumplir plenamente lo dispuesto en la presente edición del Reglamento.

Artículo 83. Bultos aprobados de conformidad con las ediciones de 1973, de 1973 (enmendada), de 1985 y de 1985 (enmendada en 1990) del Reglamento del OIEA. Los embalajes fabricados según un diseño de bulto aprobado por la autoridad competente en virtud de las disposiciones de las ediciones de 1973 o de 1973 (enmendada) del

Reglamento del OIEA, pueden continuar utilizándose con sujeción a la aprobación multilateral del diseño del bulto, al programa obligatorio de garantía de calidad, de conformidad con los requisitos aplicables estipulados en el artículo 15 del presente Reglamento; a los límites de actividad y las restricciones de los materiales que se indican en el Capítulo IV. No se permitirán nuevas construcciones de embalajes de este tipo. Se exigirá que cumplan plenamente lo estipulado en el presente Reglamento las modificaciones introducidas en el diseño de los embalajes o en la naturaleza o cantidad del contenido radiactivo autorizado que la autoridad competente determine que afectarán significativamente a la seguridad. De conformidad con las disposiciones del párrafo 4° del artículo 48 del presente Reglamento se asignará a cada embalaje un número de serie que se marcará en su exterior.

Parágrafo. Los embalajes fabricados según un diseño de bulto aprobado por la autoridad competente en virtud de las disposiciones de las ediciones de 1973 o de 1985 (enmendada en 1990) del Reglamento del OIEA pueden continuar utilizándose hasta el 31 de diciembre del año 2003, con sujeción al programa obligatorio de garantía de calidad, de conformidad con los requisitos estipulados en el artículo 15 del presente Reglamento; a los límites de actividad y las restricciones de los materiales que se indican en el Capítulo IV. Después de esta fecha los embalajes pueden continuar utilizándose con sujeción, además, a la aprobación multilateral del diseño de los bultos. Se exigirá que cumplan plenamente lo estipulado en el presente Reglamento las modificaciones introducidas en el diseño de los embalajes o en la naturaleza o cantidad del contenido radiactivo autorizado que la autoridad competente determine que afectarán significativamente a la seguridad. Todos los embalajes que comiencen a fabricarse después del 31 de diciembre del año 2006 deberán cumplir plenamente las disposiciones del presente Reglamento.

Artículo 84. Materiales radiactivos en forma especial aprobados de conformidad con las ediciones de 1973, de 1973 (enmendada), de 1985 y de 1985 (enmendada en 1990) del Reglamento del OIEA. Los materiales radiactivos en forma especial fabricados según un diseño que haya recibido la aprobación unilateral de la autoridad competente en virtud de las ediciones de 1973, de 1973 (enmendada), de 1985 o de 1985 (enmendada en 1990) del Reglamento del OIEA pueden continuar utilizándose siempre que estén de conformidad con el programa obligatorio de garantía de calidad, con arreglo a los requisitos aplicables estipulados en el artículo 15 del presente Reglamento. Todos los materiales radiactivos en forma especial fabricados después del 31 de diciembre del año 2003 deberán cumplir plenamente las disposiciones del presente Reglamento.

Artículo 85. Notificación y registro de números de serie. Se informará a la autoridad competente el número de serie de cada embalaje fabricado según un diseño aprobado para bultos de Tipo B(U), Tipo B(M) y Tipo C y bultos para contener sustancias fisiónables.

Artículo 86. Aprobación de expediciones. Se precisará la aprobación multilateral para:

a) La expedición de bultos del Tipo B(M) que no se ajusten a los requisitos del párrafo 4° del artículo 74 o que estén diseñados para permitir el venteo intermitente controlado;

b) La expedición de bultos del Tipo B(M) que contengan materiales radiactivos cuya actividad sea superior a 3000 A1 o 3000 A2, según corresponda, o a 1000 TBq, rigiendo entre estos valores el menor;

c) La expedición de bultos que contengan sustancias fisionables si la suma de los índices de seguridad con respecto a la criticidad de los bultos excede de 50; y

d) Los programas de protección radiológica para expediciones en buques de uso especial de conformidad con el Literal a) del párrafo del artículo 62.

Parágrafo 1°. La autoridad competente podrá permitir que se efectúe un transporte a su país o a través del mismo, sin que se haya aprobado la expedición, mediante una disposición al efecto en el documento en el que apruebe el diseño.

Parágrafo 2°. En la solicitud de aprobación de una expedición se indicará:

a) El período, relativo a la expedición, para el que se solicite la aprobación;

b) El contenido radiactivo real, las modalidades de transporte que se proyectan utilizar, el tipo de medio de transporte y la ruta probable o prevista; y

c) Los detalles de cómo se dará aplicación a las medidas de precaución y a los controles administrativos u operacionales a que se alude en los certificados de aprobación de los diseños de bultos, expedidos con arreglo a las disposiciones administrativas consignadas anteriormente.

Parágrafo 3°. Una vez aprobada la expedición, la autoridad competente expedirá un certificado de aprobación.

Artículo 87. Aprobación de expediciones en virtud de arreglos especiales. Toda remesa que se transporte internacionalmente en virtud de arreglos especiales requerirá aprobación multilateral.

Parágrafo 1°. La solicitud de aprobación de una expedición en virtud de arreglos especiales incluirá toda la información necesaria para demostrar, a satisfacción de la autoridad competente, que el grado global de seguridad durante el transporte es al menos equivalente al que se obtendría en el caso de que se hubieran satisfecho todos los requisitos aplicables del presente Reglamento. La solicitud también incluirá:

a) Una declaración de los aspectos en que la expedición no puede efectuarse plenamente de conformidad con los requisitos, y

b) Una declaración de cualesquiera precauciones especiales que deban adoptarse o controles especiales administrativos u operacionales que deban ejercerse durante el

transporte para compensar el no cumplimiento de los requisitos aplicables del presente Reglamento.

Parágrafo 2°. Una vez aprobada una expedición en virtud de arreglos especiales, la autoridad competente expedirá un certificado de aprobación.

Artículo 88. Certificados de aprobación de la autoridad competente. La autoridad competente podrá expedir cinco tipos de certificados de aprobación, así:

1. Para materiales radiactivos en forma especial,
2. Para materiales radiactivos de baja dispersión.
3. Para arreglos especiales
4. Para expedición, y
5. Para diseño del bulto. Los certificados de aprobación del diseño del bulto y de aprobación de la expedición se podrán combinar en un solo documento.

Artículo 89. Marcas de identificación de la autoridad competente. Todo certificado de aprobación expedido por una autoridad competente irá caracterizado por una marca de identificación. Esta marca será del siguiente tipo general:

VRI/número/clave del tipo

a) Salvo en los casos estipulados en el Literal b) del parágrafo, VRI representa el Código Internacional de Matrículas de Vehículos para identificar al país que extiende el certificado.

b) El número será asignado por la autoridad competente y será único y específico por lo que respecta al diseño o expedición concretos de que se trate. La marca de identificación por la que se aprueba la expedición deberá estar relacionada de una forma clara con la marca identificadora de aprobación del diseño.

c) Las claves de tipos que figuran a continuación se utilizarán en el orden indicado para identificar los tipos de los certificados de aprobación expedidos:

AF Diseño de bulto del Tipo A para sustancias fisionables

B(U) Diseño de bulto del Tipo B(U) [B(U)F si es para sustancias fisionables]

B(M) Diseño de bulto del Tipo B(M) [B(M)F si es para sustancias fisionables]

C Diseño de bulto del Tipo C [CF si es para sustancias fisionables]

IF Diseño de bulto industrial para sustancias fisionables

S Materiales radiactivos en forma especial

LD Materiales radiactivos de baja dispersión

T Expedición

X Arreglo especial.

En el caso de los diseños de bultos para hexafluoruro de uranio no fisionable o fisionable exento, en el que no se aplica ninguna de las claves anteriores, se utilizarán entonces las claves de tipos siguientes:

H(U) Aprobación unilateral

H(M) Aprobación multilateral

d) En el caso de certificados de aprobación del diseño de bulto y de materiales radiactivos en forma especial, que no sean los expedidos de conformidad con las disposiciones de los artículos 82 a 84, y en el de certificados de aprobación de materiales radiactivos de baja dispersión, se añadirán los símbolos “-96” al de la clave del tipo.

Parágrafo. Estas claves de tipos se aplicarán de la manera siguiente:

a) Cada certificado y cada bulto llevará la marca de identificación apropiada, inclusive los símbolos prescritos en los literales a), b), c) y d) del artículo 89 anterior, salvo que, en el caso de los bultos, sólo figurarán las claves pertinentes indicadoras del diseño, añadiendo, si procede, los símbolos “-96” tras la segunda barra, es decir: la “T” o “X” no figurarán en la marca de identificación en el bulto. Cuando se combinen la aprobación del diseño y la aprobación de la expedición, no es necesario repetir las claves de tipos pertinentes. Por ejemplo:

A/132/B(M)F-96: Un diseño de bulto del Tipo B(M), aprobado para sustancias fisionables, que requiere aprobación multilateral, para el que la autoridad competente de Austria ha asignado para el diseño el número 132, esta marca deberá figurar tanto en el propio bulto como en el certificado de aprobación del diseño del bulto;

A/132/B(M)F-96T: Aprobación de la expedición extendida para un bulto que lleva la marca de identificación arriba indicada, sólo deberá figurar en el certificado;

A/137/X: Aprobación de arreglo especial extendida por la autoridad competente de Austria, a la que se ha asignado el número 137, sólo deberá figurar en el certificado;

A/139/IF-96: Un diseño de bulto industrial para sustancias fisionables aprobado por la autoridad competente de Austria, a cuyo diseño de bulto se ha asignado el número 139,

deberá figurar tanto en el bulto como en el certificado de aprobación del diseño del bulto;  
y

A/145/H(U)-96: Un diseño de bulto para hexafluoruro de uranio fisionable exento aprobado por la autoridad competente de Austria, a cuyo diseño de bulto se ha asignado el número 145, deberá figurar tanto en el bulto como en el certificado de aprobación del diseño del bulto.

b) Cuando la aprobación multilateral se efectúe por refrendación en virtud del Artículo 94, sólo se utilizarán las marcas de identificación asignadas por el país de origen del diseño o de la expedición. Cuando la aprobación multilateral se efectúe por emisión sucesiva de certificados por los distintos países, cada certificado llevará la marca apropiada de identificación y, el bulto cuyo diseño haya sido así aprobado, llevará todas las marcas de identificación correspondientes.

Por ejemplo, la marca de identificación de un bulto originariamente aprobado por Austria y posteriormente aprobado, mediante un certificado por separado, por Suiza, sería:

A/132/B(M)F-96

CH/28/B(M)F-96

Si hubiera más marcas de identificación, se consignarían de modo análogo sobre el bulto.

c) La revisión de los certificados se indicará mediante una expresión entre paréntesis a continuación de la marca de identificación en el certificado. Por ejemplo, A/132/B(M)F-96(Rev. 2) significaría la revisión 2 del certificado de aprobación por Austria del diseño del bulto; o A/132/B(M)F-96(Rev. 0) indicaría la versión original del certificado de la aprobación por Austria del diseño del bulto. En el caso de las versiones originales, la expresión entre paréntesis es facultativa y se pueden utilizar otras palabras tales como “versión original” en lugar de “Rev. 0”. Los números de revisión de un certificado sólo pueden ser asignados por el país que extiende el certificado de aprobación original.

d) Al final de la marca de identificación se podrán añadir entre paréntesis símbolos adicionales si son necesarios en virtud de las reglamentaciones nacionales. Por ejemplo, A/132/B(M)F-96(SP503).

e) No es necesario modificar la marca de identificación en el embalaje cada vez que se efectúe una revisión del certificado del diseño. Sólo se modificará dicha marca cuando la revisión del certificado del diseño del bulto implique un cambio de la clave del tipo empleada para indicar tal diseño tras la segunda barra.

Artículo 90. Certificados de aprobación de materiales radiactivos en forma especial y de materiales radiactivos de baja dispersión. Todo certificado de aprobación expedido por una autoridad competente para materiales radiactivos en forma especial o para materiales radiactivos de baja dispersión comprenderá la información que se indica a continuación:

- a) Tipo de certificado;
- b) Marca de identificación de la Autoridad Competente;
- c) Fecha de emisión y de expiración;
- d) Lista de los reglamentos nacionales e internacionales aplicables, incluida la edición del Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos del OIEA, de conformidad con la cual se aprueban los materiales radiactivos en forma especial o los materiales radiactivos de baja dispersión;
- e) Identificación de los materiales radiactivos en forma especial o de los materiales radiactivos de baja dispersión;
- f) Descripción de los materiales radiactivos en forma especial o de los materiales radiactivos de baja dispersión;
- g) Especificaciones del diseño para los materiales radiactivos en forma especial o los materiales radiactivos de baja dispersión, las cuales pueden incluir referencias a los planos;
- h) Una especificación del contenido radiactivo que incluya las actividades involucradas y que puede incluir la forma física y química;
- i) La especificación del programa aplicable de garantía de calidad, como se requiere en el artículo 15 del presente Reglamento;
- j) Referencia a la información facilitada por el solicitante en relación con medidas específicas que se hayan de adoptar antes de proceder a la expedición;
- k) Identidad del solicitante;
- l) Firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

Artículo 91. Certificados de aprobación para arreglos especiales. Todo certificado de aprobación expedido para un arreglo especial por una autoridad competente comprenderá la siguiente información:

- a) Tipo de certificado;
- b) Marca de identificación de la autoridad competente;
- c) Fecha de emisión y de expiración,
- d) Modalidad(es) de transporte;

e) Toda restricción que afecte a las modalidades de transporte, tipo de medios de transporte, contenedores, así como cualesquiera instrucciones necesarias sobre el itinerario a seguir;

f) Lista de los reglamentos nacionales e internacionales aplicables, incluida la edición del Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos del OIEA, de conformidad con la cual se aprueba el arreglo especial;

g) La siguiente declaración:

“El presente certificado no exime al remitente del cumplimiento de cualquier requisito impuesto por el Gobierno de cualquier país a través del cual o al cual se transporte el bulto”;

h) Referencias a certificados para otros contenidos radiactivos, otros refrendos de autoridades competentes, o datos o información técnica adicionales, según considere oportuno la autoridad competente;

i) Descripción del embalaje mediante referencias a los planos o a la especificación del diseño. Si la autoridad competente lo considera oportuno, se incluirá una ilustración que pueda reproducirse, de tamaño no superior a 21 cm por 30 cm, en la que se indique cómo está constituido el bulto, acompañada de una breve descripción del embalaje, comprendidos los materiales de que está construido, masa bruta, dimensiones externas generales y aspecto;

j) Especificación del contenido radiactivo autorizado, comprendida cualquier restricción que afecte al mismo y que no resulte evidente a juzgar por la naturaleza del embalaje. Se deberá indicar la forma física y química, las actividades de que se trate (comprendidas las de los distintos isótopos, si procediera), las cantidades en gramos (cuando se trate de sustancias fisionables), y si son materiales radiactivos en forma especial o materiales radiactivos de baja dispersión, si procede;

k) Además, por lo que respecta a los diseños de bultos que contengan sustancias fisionables:

i) Descripción detallada del contenido radiactivo autorizado;

ii) Valor del índice de seguridad con respecto a la criticidad;

iii) Referencia a la documentación que demuestre la seguridad del contenido con respecto a la criticidad;

iv) Cualesquiera características especiales, en base a las cuales se haya supuesto la ausencia de agua en determinados espacios vacíos, al efectuar la evaluación de la criticidad;

v) Cualquier determinación, a partir de la cual se suponga una multiplicación de neutrones distinta en la evaluación de la criticidad como resultado de la experiencia real en la irradiación, y

vi) El intervalo de temperaturas ambiente en relación con el cual se ha aprobado el arreglo especial;

l) Una lista detallada de todos los controles complementarios de orden operacional necesarios para la preparación, carga, transporte, descarga y manipulación de la remesa, comprendida cualquier medida especial de estiba encaminada a la disipación segura del calor;

m) Si la autoridad competente lo estima oportuno, las razones existentes para el arreglo especial.

n) Descripción de las medidas de compensación que se aplicarán por tratarse de una expedición en virtud de arreglos especiales;

o) Referencia a la información facilitada por el solicitante relativa a la utilización del embalaje o a medidas específicas a adoptar antes de proceder a la expedición;

p) Declaración relativa a las condiciones ambientales supuestas con fines de diseño, si las mismas no coinciden con las especificadas en los párrafos 3º, 4º y 13 del artículo 76 de este Reglamento, según proceda.

q) Cualquier disposición para emergencias considerada necesaria por la autoridad competente;

r) La especificación de un programa de garantía de calidad aplicable, como se requiere en el artículo 15 del presente Reglamento;

s) Identidad del solicitante y del transportador;

t) Firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

Artículo 92. Certificados de aprobación de expediciones. Todo certificado de aprobación de una expedición otorgado por una autoridad competente comprenderá la siguiente información:

a) Tipo de certificado;

b) Marca(s) de identificación de la autoridad competente;

c) Fecha de emisión y de expiración;

d) Lista de los reglamentos nacionales e internacionales aplicables, incluida la edición del Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos del OIEA, de conformidad con la cual se aprueba la expedición;

e) Toda restricción que afecte a las modalidades de transporte, tipo de medios de transporte, contenedores, así como cualesquiera instrucciones necesarias sobre el itinerario a seguir;

f) La siguiente declaración:

“El presente certificado no exime al remitente del cumplimiento de cualquier requisito impuesto por el Gobierno de cualquier país a través del cual o al cual se transporte el bulto”;

g) Lista detallada de todos los controles complementarios de orden operacional necesarios para la preparación, carga, transporte, descarga y manipulación de la remesa, comprendida cualquier medida especial de estiba encaminada a la disipación segura del calor o al mantenimiento de la seguridad con respecto a la criticidad;

h) Referencia a la información facilitada por el solicitante relativa a las medidas específicas a adoptar antes de proceder a la expedición;

i) Referencia al certificado o certificados pertinentes de aprobación del diseño;

j) Especificación del contenido radiactivo real, comprendida cualquier restricción que afecte al mismo y que no resulte evidente a juzgar por la naturaleza del embalaje. Se deberá indicar la forma física y química, las actividades totales de que se trata comprendidas las de los distintos isótopos, si procediera, las cantidades en gramos (cuando se trate de sustancias fisionables) y si son materiales radiactivos en forma especial o materiales radiactivos de baja dispersión, si procede;

k) Cualquier disposición para emergencias considerada necesaria por la autoridad competente;

l) La especificación del programa de garantía de calidad aplicable, como se requiere en el artículo 15 del presente Reglamento;

m) Identidad del solicitante;

n) Firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

Artículo 93. Certificados de aprobación de diseño de bultos. Todo certificado de aprobación del diseño de un bulto expedido por una autoridad competente comprenderá la siguiente información:

a) Tipo de certificado;

b) Marca de identificación de la autoridad competente;

c) Fecha de emisión y de expiración;

d) Toda restricción que afecte a las modalidades de transporte, si procede;

e) Lista de los reglamentos nacionales e internacionales aplicables, comprendida la edición del Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos del OIEA, de conformidad con la cual se aprueba el diseño,

f) La siguiente declaración:

“El presente certificado no exime al remitente del cumplimiento de cualquier requisito impuesto por el Gobierno de cualquier país a través del cual o al cual se transporte el bulto”;

g) Referencias a certificados para otros contenidos radiactivos, otros refrendos de autoridades competentes, o datos o información técnica adicionales, según considere oportuno la autoridad competente;

h) Declaración en la que se autorice la expedición, siempre que se requiera que dicha expedición sea aprobada en virtud del artículo 86, si procede;

i) Identificación del embalaje;

j) Descripción del embalaje mediante referencia a los planos o a la especificación del diseño. Si la autoridad competente lo estima oportuno se incluirá una ilustración que pueda reproducirse, de tamaño no superior a 21 cm por 30 cm, en la que se indique cómo está constituido el bulto, acompañada de una breve descripción del embalaje, comprendidos los materiales de que está construido, masa bruta, dimensiones externas generales y aspecto;

k) Especificación del diseño mediante referencia a los planos;

l) Especificación del contenido radiactivo autorizado, comprendida cualquier restricción que afecte al mismo y que no resulte evidente a juzgar por la naturaleza del embalaje. Se deberá indicar la forma física y química, las actividades de que se trate (comprendidas las de los distintos isótopos, si procediera), las cantidades en gramos (cuando se trate de sustancias fisionables), y si son materiales radiactivos en forma especial o materiales radiactivos de baja dispersión, si procede;

m) Una descripción del sistema de contención.

n) Además, por lo que respecta a los bultos que contengan sustancias fisionables:

- i) Descripción detallada del contenido radiactivo autorizado,
- ii) Descripción del sistema de confinamiento,
- iii) Valor del índice de seguridad con respecto a la criticidad,
- iv) Referencia a la documentación que demuestre la seguridad del contenido con respecto a la criticidad;
- v) Cualesquiera características especiales, en base a las cuales se haya supuesto la ausencia de agua en determinados espacios vacíos al efectuar la evaluación de la criticidad;< o:p>
- vi) Cualquier determinación a partir de la cual se suponga una multiplicación de neutrones distinta en la evaluación de la criticidad como resultado de la experiencia real en la irradiación, y
- vii) El intervalo de temperaturas ambiente en relación con el cual se ha aprobado el diseño del bulto.
- o) Cuando se trate de bultos del Tipo B(M), una declaración en la que se especifiquen aquellas normas prescritas en el párrafo 4° del artículo 74 y en los párrafos 3°, 4° y 7° al 13 del artículo 76 de este Reglamento a las que no se ajuste el bulto, así como cualquier información complementaria que pueda ser de utilidad a las demás autoridades competentes;
- p) Lista detallada de todos los controles complementarios de orden operacional necesarios para la preparación, carga, transporte, descarga y manipulación de la remesa, comprendida cualquier medida especial de estiba encaminada a la disipación segura del calor.
- q) Referencia a la información facilitada por el solicitante relativa a la utilización del embalaje o a medidas específicas a adoptar antes de proceder a la expedición.
- r) Declaración relativa a las condiciones ambientales supuestas con fines de diseño, si las mismas no coinciden con las especificadas en los párrafos 3°, 4° y 13 del artículo 76, según proceda.
- v) Firma y cargo del funcionario que expide el certificado.

Artículo 94. Refrendación de los certificados. Las aprobaciones multilaterales podrán tener lugar mediante refrendación del certificado original expedido por la autoridad competente del país de origen del diseño o de la expedición. Dicha refrendación puede adoptar la forma de un aval del certificado original o la expedición por separado de un aval, anexo, suplemento, etc., por la autoridad competente del país a través del cual o al cual se efectúa la expedición.

## REFERENCIAS

Las ediciones de los documentos citados como referencia en el presente Reglamento son, como se indica a continuación, las que estaban vigentes en la fecha de publicación. Para definir los requisitos establecidos en el Reglamento deben consultarse las ediciones más recientes.

[1] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA, Radiation Protection and the Safety of Radiation Sources, Colección Seguridad N° 120, OIEA, Viena (1996).

[2] AGENCIA PARA LA ENERGIA NUCLEAR DE LA OCDE, ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA, ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION, ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO, ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD, ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD, Normas Básicas Internacionales de Seguridad para la Protección Contra la Radiación Ionizante y para la Seguridad de las Fuentes de Radiación, Colección Seguridad N° 115, OIEA, Viena (1997).

[3] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA, Manual Explicativo para la Aplicación del Reglamento del OIEA para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos (Edición de 1996), Colección de Normas de Seguridad N° ST-2, OIEA, Viena (2002).

[4] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA, Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material, Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° TS-G-1. 2, OIEA, Viena (2002).

[5] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA, Compliance Assurance for the Safe Transport of Radioactive Material, Colección Seguridad N° 112, OIEA, Viena (1994).

[6] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA, Quality Assurance for the Safe Transport of Radioactive Material, Colección Seguridad N° 113, OIEA, Viena (1994).

[7] NACIONES UNIDAS, Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas, Novena Edición Revisada (ST/SG/AC. 10/1/Rev. 9), NU, Nueva York y Ginebra (1995).

[8] ORGANIZACION INTERNACIONAL DE NORMALIZACION, Radiation Protection - Sealed Radioactive Sources - Leakage Test Methods, (ISO 9978: 1992(E)), ISO, Ginebra (1992).

[9] ORGANIZACION INTERNACIONAL DE NORMALIZACION, Series 1 Freight Containers-Specifications and Testing - Part 1: General Cargo Containers (ISO 1496:1-1990(E)), ISO, Ginebra (1990).

[10] ORGANIZACION INTERNACIONAL DE NORMALIZACION, Packaging of Uranium Hexafluoride (UF<sub>6</sub>) for Transport (ISO 7195:1993(E)), ISO, Ginebra (1993).

[11] ORGANIZACION INTERNACIONAL DE NORMALIZACION, Sealed Radioactive Source - Classification (ISO 2919: 1980(E)), ISO, Ginebra (1980).

## ANEXO

### FACTORES DE CONVERSION Y PREFIJOS

En la presente edición del Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos se utiliza el Sistema Internacional de Unidades (SI). Los factores de conversión para unidades no pertenecientes al SI son:

#### UNIDADES DE RADIACION

Actividad en bequerelios (Bq) o curios (Ci)

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

$$1 \text{ Bq} = 2,7 \times 10^{-11} \text{ Ci}$$

Dosis equivalente en sievert (Sv) o rem

$$1 \text{ rem} = 1,0 \times 10^{-2} \text{ Sv}$$

$$1 \text{ Sv} = 100 \text{ rem}$$

#### PRESION

Presión en pascales (Pa) o (kgf/cm<sup>2</sup>)

$$1 \text{ kgf/cm}^2 = 9,806 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ Pa} = 1,020 \times 10^{-5} \text{ kgf/cm}^2$$

#### CONDUCTIVIDAD

La conductividad en siemens por metro (S/m) o (mho/cm)

$$10 \text{ } \mu\text{mho/cm} = 1 \text{ mS/m}$$

6

$$1 \text{ mho/cm} = 100 \text{ S/m}$$

$$01 \text{ S/m} = 10^{-2} \text{ mho/cm}$$

## PREFIJOS DEL SI

Los prefijos que han de utilizarse con las unidades del SI son:

Factor de multiplicación

Prefijo

Símbolo

$$1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000 = 10^{18}$$

Exa

E

$$1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000 = 10^{15}$$

Peta

P

$$1\ 000\ 000\ 000\ 000 = 10^{12}$$

Tera

T

$$1\ 000\ 000\ 000 = 10^9$$

Giga

G

$$1\ 000\ 000 = 10^6$$

Mega

M

$$1\ 000 = 10^3$$

Kilo

k

$$100 = 10^2$$

Hecto

h

$$10 = 10^1$$

deca

da

$0,1 = 10^{-1}$   
deci  
d

$0,01 = 10^{-2}$   
centi  
c

$0,001 = 10^{-3}$   
mili  
m

$0,000\ 001 = 10^{-6}$   
micro  
 $\mu$

$0,000\ 000\ 001 = 10^{-9}$   
nano  
n

$0,000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-12}$   
pico  
p

$0,000\ 000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-15}$   
femto  
f

$0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-18}$   
atto  
a