

**SESIÓN ORDINARIA N°23/17  
CONSEJO DIRECTIVO  
07 DE DICIEMBRE DE 2017**

**ACUERDO N°2271/17**

**APRUEBA PROPUESTA DE REGLAMENTO DE TRANSPORTE DE MATERIAL  
RADIATIVO**

**VISTOS:**

- a) Lo dispuesto en el artículo 10º, de la Ley N° 16.319, de 1965;
- b) La proposición del Sr. Director Ejecutivo; y
- c) Las necesidades del Servicio.

**SE ACUERDA:**

1. Apruébese la Propuesta de Reglamento de Transporte de Materiales Radiactivos.
2. El citado documento deberá quedar incorporado al presente Acuerdo en el Archivo de la Secretaría de Consejo.
3. El presente Acuerdo se llevará a efecto de inmediato, sin esperar la posterior aprobación del Acta.

# REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE SEGURO DE MATERIALES RADIATIVOS

## TÍTULO I DEL OBJETIVO Y ALCANCE DEL REGLAMENTO

### OBJETIVO

**Artículo 1.** El objetivo del presente Reglamento es establecer requisitos para garantizar la seguridad y proteger a las personas, los bienes y el medio ambiente de los riesgos inherentes a la radiación y la criticidad, así como los riesgos térmicos, en relación con el transporte de materiales radiactivos.

### ALCANCE

**Artículo 2.** 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, tales como 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 graduado al especificar los requisitos funcionales que señala el presente Reglamento, caracterizados por tres niveles generales de gravedad:

- a) Las condiciones de transporte rutinarias (libre de incidentes).
- b) Las condiciones de transporte normales (pequeños percances).
- c) Las condiciones de accidente durante el transporte.

**Artículo 3.** El presente Reglamento no se aplica 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 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) Materiales radiactivos en o sobre el cuerpo de una persona que deba ser trasladada para recibir tratamiento médico porque la persona ha sido objeto de incorporación accidental o deliberada de materiales radiactivos o de contaminación.
- e) Material radiactivo en productos de consumo que hayan recibido aprobación reglamentaria, después de su venta al usuario final.
- f) Materiales naturales y minerales que contengan radionucleidos naturales que estén en su estado natural o que sólo se hayan tratado con fines distintos de la extracción de los radionucleidos, y que no esté previsto tratar para utilizar dichos radionucleidos, siempre que la concentración de actividad de los materiales no supere en más de 10 veces los valores especificados en el Cuadro 2 o calculados de conformidad con lo establecido en la a) del artículo 23 y con los artículos 24 a 27. En el caso de los materiales naturales y minerales que contengan radionucleidos naturales que no estén en equilibrio secular, la concentración de actividad se calculará de conformidad

con el Artículo 25.

- g) Objetos sólidos no radiactivos con sustancias radiactivas presentes en cualquier superficie en cantidades que no excedan de los niveles definidos en el Artículo 7 (definición de contaminación).

**Artículo 4.** El presente Reglamento no especifica controles relativos al itinerario o a la protección física que puedan instituirse por razones distintas de la seguridad radiológica. Cuando se impongan tales controles, se deberán tener en cuenta los riesgos radiológicos y no radiológicos, sin desvirtuar las normas de seguridad que establece el presente Reglamento.

**Artículo 5.** Se deberán adoptar medidas para garantizar que los materiales radiactivos se mantienen en condiciones de seguridad física durante el transporte a fin de evitar el robo o cualquier daño, y para asegurar que no se cederá de forma inadecuada el control sobre los materiales.

**Artículo 6.** En el caso del transporte de materiales radiactivos con otras mercancías peligrosas y de materiales radiactivos que entrañen riesgos secundarios, se aplicarán los reglamentos pertinentes relativos al transporte de mercancías peligrosas, además del presente Reglamento.

## TÍTULO II DE LAS DEFINICIONES

**Artículo 7.** A los efectos del presente Reglamento se aplicarán las siguientes definiciones:

- 1) **A través o dentro de :** Se entenderá que es a través o dentro de los países por los que se transporta una remesa, excluyendo los países sobre o por encima de los cuales se transporta una remesa por aire, siempre que no se hayan previsto paradas en esos países.
- 2) **A1:** Cantidad de material radiactivo en forma especial que, en caso de un accidente que provoque el fallo del embalaje que lo contiene, causaría consecuencias radiológicas que se consideran aceptables.
- 3) **A2:** Cantidad de material radiactivo no en forma especial que, en caso de un accidente que provoque el fallo del embalaje que lo contiene, causaría consecuencias radiológicas que se consideran aceptables.
- 4) **Actividad específica de un radionucleido:** Actividad por unidad de masa de ese nucleido.
- 5) **Actividad específica de un material:** Actividad por unidad de masa de un material en que los radionucleidos estén distribuidos de modo esencialmente uniforme.
- 6) **Aeronave de carga:** Toda aeronave que no sea de pasajeros y que transporte mercancías o bienes.
- 7) **Aeronave de pasajeros:** Aeronave que transporte a cualquier persona que no sea miembro de la tripulación, empleado del transportista en misión oficial, representante autorizado miembro de un organismo oficial apropiado, ni una persona que acompañe a una remesa u otra carga.
- 8) **Aprobación multilateral:** 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 o dentro de cualquier otro país, la aprobación de la autoridad competente de ese país.
- 9) **Aprobación unilateral:** Aprobación de un diseño que es preceptivo que conceda la autoridad competente del país de origen del diseño exclusivamente.
- 10) **Arreglos especiales:** 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.
- 11) **Autoridad competente:** Organización designada, o de otra forma reconocida como tal, para que aplique el presente Reglamento.
- 12) **Bulto:** Producto completo de la operación de embalaje, que consiste en el embalaje y su contenido, preparado para el transporte. Los tipos de bulto a los que se aplica el presente Reglamento, sujetos a los límites de actividad y restricciones en cuanto a materiales que figuran en el Título IV, y que satisfacen los requisitos correspondientes, son:
  - a. Bulto exceptuado.
  - b. Bulto industrial del Tipo 1 (Tipo BI-1).
  - c. Bulto industrial del Tipo 2 (Tipo BI-2).
  - d. Bulto industrial del Tipo 3 (Tipo BI-3).
  - e. Bulto del Tipo A.
  - f. Bulto del Tipo B (U).
  - g. Bulto del Tipo B (M).
  - h. Bulto del Tipo C.
- 13) **Buque:** Embarcación de navegación marítima o de navegación interior utilizados para

transportar carga.

- 14) **Cisterna:** Receptáculo portátil (incluido un contenedor cisterna), un camión o vagón cisterna o un recipiente que contenga sólidos, líquidos o gases, con una capacidad no inferior a 450 litros cuando se utilice para el transporte de gases.
- 15) **Contaminación:** Presencia de una sustancia radiactiva sobre una superficie en cantidades superiores a  $0,4 \text{ Bq/cm}^2$  en el caso de emisores beta y gamma o emisores alfa de baja toxicidad, o a  $0,04 \text{ Bq/cm}^2$  en el caso de todos los otros emisores alfa.
- 16) **Contaminación fija:** Contaminación que no es contaminación transitoria.
- 17) **Contaminación transitoria:** Contaminación que puede ser eliminada de la superficie en las condiciones de transporte rutinarias.
- 18) **Contenedor:** Elemento de equipo de transporte que está 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 contenedor pequeño se entenderá un contenedor cuyo volumen interno no exceda de  $3 \text{ m}^3$ . Por contenedor grande se entenderá un contenedor cuyo volumen interno exceda de  $3 \text{ m}^3$ .
- 19) **Contenido radiactivo:** Materiales radiactivos incluyendo los sólidos, líquidos y gases contaminados o activados que se encuentran dentro de un embalaje.
- 20) **Destinatario:** Persona u organización que está autorizado a recibir una remesa.
- 21) **Diseño:** Descripción de materiales, bultos o embalajes, que permita la perfecta identificación de tales elementos. La descripción podrá comprender especificaciones, planos técnicos, informes que acrediten el cumplimiento de los requisitos reglamentarios y cualesquiera otros documentos pertinentes.
- 22) **Embalaje:** Uno o más recipientes y cualesquiera otros componentes o materiales necesarios para que los recipientes puedan realizar las funciones de contención y otras funciones de seguridad.
- 23) **Emisores alfa de baja toxicidad:** Se entenderá que son los siguientes radionúclidos; 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.
- 24) **Expedición:** Traslado específico de una remesa desde su origen hasta su destino.
- 25) **Sistema de Gestión:** conjunto de elementos interrelacionados o interactuantes (sistema) destinado a establecer políticas y objetivos y a posibilitar que se logren dichos objetivos de manera eficaz y efectiva.
- 26) **Índice de transporte (IT):** Número asignado a un bulto, sobreenvase, o contenedor, o a un materiales sin embalar, que se utiliza para controlar la exposición a las radiaciones.
- 27) **Índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC):** Número asignado a un bulto, sobreenvase o contenedor que contenga sustancias fisiónables que se utiliza para controlar la acumulación de bultos, sobreenvases o contenedores con contenido de sustancias fisiónables.
- 28) **Materiales de baja actividad específica (BAE):** Materiales radiactivos que por su naturaleza tienen una actividad específica limitada, o los materiales radiactivos a los que se aplican los 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.
- 29) **Materiales radiactivos:** Materiales que contienen radionucleidos en los casos en que tanto la

concentración de actividad como la actividad total de la remesa excedan de los valores exentos especificados en este Reglamento.

- 30) **Material radiactivo de baja dispersión:** Material radiactivo sólido, o material radiactivo sólido en una cápsula sellada, con dispersión limitada y que no esté en forma de polvo.
- 31) **Materiales radiactivos en forma especial:** Material radiactivo sólido no dispersable o bien una cápsula sellada que contenga materiales radiactivos.
- 32) **Medio de transporte:**
  - a) Cualquier vehículo para el transporte por carretera o ferrocarril;
  - b) Cualquier buque, o cualquier bodega, compartimiento o zona delimitada de la cubierta de un buque para el transporte por vía acuática; y
  - c) Cualquier aeronave para el transporte por vía aérea.
- 33) **Nivel de radiación:** Tasa de dosis expresada en milisieverts por hora o microsieverts por hora.
- 34) **Nucleidos fisionables:** Se entenderá que son los siguientes nucleidos Uranio 233, uranio 235, plutonio 239 y plutonio 241.
- 35) **Objeto contaminado en la superficie (OCS):** Objeto sólido que no es en sí radiactivo, pero que tiene materiales radiactivos distribuidos en su superficie.
- 36) **Presión normal de trabajo máxima:** Presión máxima por encima de la presión atmosférica al nivel medio del mar que se desarrollaría en el sistema de contención durante un período de un año en las condiciones de temperatura y de irradiación solar correspondientes a las condiciones ambientales en que tiene lugar el transporte, en ausencia de venteo, de refrigeración externa mediante un sistema auxiliar o de controles operacionales durante el transporte.
- 37) **Programa de protección radiológica:** Disposiciones sistemáticas encaminadas a permitir una adecuada consideración de las medidas de protección radiológica.
- 38) **Recipiente intermedio para graneles (RIG):** Embalaje portátil que:
  - a) Tiene una capacidad no superior a 3 m<sup>3</sup>.
  - b) Está diseñado para la manipulación mecánica.
  - c) Es resistente a los esfuerzos que se producen durante la manipulación y el transporte, y ello se haya demostrado mediante ensayos.
- 39) **Remesa:** Cualquier bulto, bultos o carga de materiales radiactivos que presente un remitente para su transporte.
- 40) **Remitente:** Persona u organización que prepare una remesa para su transporte.
- 41) **Sistema de confinamiento:** Conjunto de sustancias fisionables y componentes del embalaje especificados por el autor del diseño y aprobados por la autoridad competente a objeto de mantener la seguridad con respecto a la criticidad.
- 42) **Sistema de contención:** Conjunto de componentes del embalaje, especificados por el autor del diseño, que están destinados a contener los materiales radiactivos durante el transporte.
- 43) **Sobreenvase:** Recipiente utilizado por un remitente único, que contiene uno o más bultos y constituye una unidad con el fin de facilitar la manipulación y la estiba durante el transporte.
- 44) **Sustancias fisionables:** Sustancia que contiene cualquiera de los nucleidos fisionables. Se excluyen de la definición de sustancias fisionables:
  - a) Uranio natural o el uranio empobrecido no irradiados.
  - b) Uranio natural o el uranio empobrecido que hayan sido irradiados solamente en reactores

térmicos.

- c) Una cantidad total máxima de 0,25 g de sustancias con nucleidos fisiónables.
  - d) Cualquier combinación de a), b) y/o c).
  - e) Estas exclusiones sólo son válidas si no hay otras sustancias con nucleidos fisiónables en el bulto o en la remesa, si ésta se expide sin embalar.
- 45) **Torio no irradiado:** Torio que no contiene más de  $10^{-7}$  g de uranio 233 por gramo de torio 232.
- 46) **Transportista:** Persona u organización que se encargue del acarreo de materiales radiactivos por cualquier medio de transporte. El término comprende tanto a los transportistas que arrienden sus servicios o que los presten contra remuneración, como a los transportistas por cuenta propia.
- 47) **Uranio empobrecido:** Uranio que contiene un porcentaje en masa de uranio 235 inferior al del uranio natural.
- 48) **Uranio enriquecido:** Uranio que contiene un porcentaje en masa de uranio 235 superior al 0,72%.
- 49) **Uranio natural:** 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).
- 50) **Uranio no irradiado:** Uranio que no contiene 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.
- 51) **Uso exclusivo:** Empleo 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.
- 52) **Vehículo:** Vehículo de carretera, incluidos los vehículos articulados formados por un vehículo tractor y un semirremolque, o todo vagón de ferrocarril. Cada remolque se considera como un vehículo distinto.
- 53) **Verificación del cumplimiento:** 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.
- 54) **Zona delimitada de la cubierta:** Zona de la cubierta de intemperie de un buque o de la cubierta para vehículos de una embarcación de auto trasbordo o de un trasbordador, destinada a la estiba de materiales radiactivos.

**TÍTULO III**  
**DE LAS DISPOSICIONES GENERALES**

**PÁRRAFO 1**

**PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**

**Artículo 8.** Las dosis que reciban las personas deberán ser inferiores a los límites de dosis correspondientes. Se deberá optimizar 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 deberá adoptar un enfoque estructurado y sistemático que tendrá en cuenta las interrelaciones entre el transporte y otras actividades.

**Artículo 9.** Se deberá establecer un programa de protección radiológica para el transporte de materiales radiactivos. La naturaleza y el alcance de las medidas que se aplicarán en el programa deberán guardar relación con la magnitud y la probabilidad de que ocurran exposiciones a la radiación. El programa deberá incorporar los requisitos que se señalan en los Artículos 8, 10 a 12, 16 y 115. Los documentos del programa deberán ponerse a disposición de la autoridad competente, cuando así se solicite, con fines de inspección.

**Artículo 10.** 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; o
- b) Es probable que sea superior a 6 mSv en un año, deberá procederse a la vigilancia radiológica individual.

Se deberá llevar registros apropiados de la vigilancia realizada.

**PÁRRAFO 2**

**RESPUESTA A EMERGENCIAS**

**Artículo 11.** En caso de accidentes o incidentes durante el transporte de materiales radiactivos, se deberán observar las disposiciones de emergencia establecidas por las entidades nacionales e internacionales pertinentes, con el fin de proteger a las personas, los bienes y el medio ambiente.

**Artículo 12.** En los procedimientos de emergencia se deberá tener en cuenta la formación de otras sustancias peligrosas que pueda resultar de la reacción entre el contenido de una remesa y el medio ambiente en caso de accidente.

**PÁRRAFO 3**

**SISTEMA DE GESTIÓN**

**Artículo 13.** Con el fin de asegurar el cumplimiento de las disposiciones pertinentes del presente Reglamento, se deberá establecer y aplicar un sistema de gestión basado en las normas aceptables para la autoridad competente respecto de todas las actividades dentro del Alcance del Reglamento. Se deberá mantener 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:

- a) Facilitar la inspección por la autoridad competente durante la fabricación y utilización.
- b) Demostrar a la correspondiente autoridad competente el cumplimiento del presente Reglamento.



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

#### **PÁRRAFO 4 INCUMPLIMIENTO**

**Artículo 14.** En caso de incumplimiento de cualquiera de los límites fijados en el presente Reglamento respecto del nivel de radiación o de la contaminación:

- a) El remitente, el destinatario, el transportista y cualquier organización participante en el transporte, que puedan verse afectados, según corresponda, serán informados del incumplimiento por:
  - i. El transportista, si el incumplimiento se detecta durante el transporte; o
  - ii. El destinatario, si el incumplimiento se detecta en la recepción.
- b) El transportista, 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 medidas adecuadas para eliminar las causas y circunstancias que dieron lugar al incumplimiento y para evitar que vuelvan a ocurrir circunstancias similares a las que lo provocaron;
  - iv. Comunicar a las autoridades competentes que corresponda las causas del incumplimiento y las acciones correctivas o preventivas que se han adoptado o que se adoptarán;
- c) La comunicación del incumplimiento al remitente y a las autoridades competentes, respectivamente, se deberá hacer lo antes posible, y deberá ser inmediata en todos los casos en que se haya producido o se esté produciendo una situación de exposición de emergencia.

#### **PÁRRAFO 5 ARREGLOS ESPECIALES**

**Artículo 15.** Las remesas para las que no sea posible satisfacer todos los requisitos del presente Reglamento se deberán transportar exclusivamente en virtud de arreglos especiales. Siempre que la autoridad competente haya comprobado que no es posible satisfacer todas las disposiciones del presente Reglamento y se haya demostrado el cumplimiento de las normas obligatorias de seguridad establecidas por el presente Reglamento por medios distintos a las demás disposiciones, la autoridad competente podrá aprobar arreglos especiales para operaciones de transporte de una remesa 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 de este tipo requerirán aprobación multilateral.

#### **PÁRRAFO 6 CAPACITACIÓN**

**Artículo 16.** Los trabajadores deberán recibir capacitación apropiada en relación con la protección radiológica, incluidas las precauciones que se hayan de observar para limitar su exposición ocupacional y la exposición de otras personas que pudieran resultar afectadas por las actividades que ellos realicen.

**Artículo 17.** Las personas que intervienen en el transporte de materiales radiactivos deberán recibir capacitación en las disposiciones del presente Reglamento, en la medida que lo exijan sus

responsabilidades.

**Artículo 18.** 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; acarrear 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 según lo determine la autoridad competente, deberán recibir la siguiente capacitación:

- a) Capacitación de carácter general/familiarización:
  - i) Toda persona recibirá capacitación destinada a familiarizarla con las disposiciones generales del presente Reglamento;
  - ii) Esa capacitación deberá comprender 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 manipulación de bultos y los métodos apropiados de estiba de materiales radiactivos;
  - ii) La información disponible acerca de la respuesta a emergencias 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, incluido, si procede, el uso de ropa y equipo de protección personal;
  - 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.

**Artículo 19.** El empleador deberá mantener registros de todas las actividades de capacitación sobre seguridad realizadas y las pondrá a disposición del empleado si éste lo solicita.

**Artículo 20.** La capacitación requerida en el Artículo 18 se deberá impartir o verificar al emplear a una persona en un puesto que entrañe el transporte de materiales radiactivos, y se deberá complementar periódicamente con el readiestramiento que la autoridad competente estime adecuado.

**TÍTULO IV**  
**DE LOS LÍMITES DE ACTIVIDAD Y CLASIFICACIÓN**

**PÁRRAFO 1**

**DISPOSICIONES GENERALES**

**Artículo 21.** Los materiales radiactivos deberán asignarse a uno de los números de las Naciones Unidas especificados en el Cuadro 1, de conformidad con las disposiciones establecidas en los Artículos 28 a 54.

**PÁRRAFO 2**

**VALORES BÁSICOS DE LOS RADIONUCLEIDOS**

**Artículo 22.** En el Cuadro 2 se definen los siguientes valores básicos correspondientes a los distintos radionucleidos:

- a) Los valores A1 y A2 en TBq.
- b) Los límites de concentración de actividad para material exento en Bq/g.
- c) Los límites de actividad para remesas exentas en Bq.

**PÁRRAFO 3**

**DETERMINACIÓN DE LOS VALORES BÁSICOS DE LOS RADIONUCLEIDOS**

**Artículo 23.** En el caso de los radionucleidos aislados:

- a) Que no figuren en el Cuadro 2, la determinación de los valores básicos de los radionucleidos a que se hace referencia en el Artículo 23 requerirá aprobación multilateral. Como alternativa, podrán utilizarse sin obtener la aprobación de la autoridad competente los valores de los radionucleidos que figuran en el Cuadro 3.
- b) En instrumentos o artículos en que los materiales radiactivos estén contenidos o formen parte integrante del instrumento u otro artículo manufacturado y que se ajusten al apartado c) del Artículo 43, se permiten valores básicos de los radionucleidos que sean alternativos a los que figuran en el Cuadro 2, en relación con el límite de actividad para una remesa exenta y dichos valores requerirán aprobación multilateral.

**Artículo 24.** En los cálculos de A1 y A2 para un radionucleido que no figure en el Cuadro 2, 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 a 10 días o superior al período del nucleido predecesor, se deberá considerar constituida por un solo radionucleido, y la actividad que se deberá tomar en consideración y el valor de A1 o de A2 que se deberá aplicar 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, éste y los nucleidos descendientes se deberán considerar mezclas de radionucleidos diferentes.

**Artículo 25.** En el caso de mezclas de radionucleidos, los valores básicos de radionucleidos a que se hace referencia en el Artículo 22 podrá determinarse como sigue:

$$X_m = \frac{1}{\sum_i \frac{f(i)}{X(i)}}$$

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 el límite de concentración de actividad, para material exento o el límite de actividad para una remesa exenta, según corresponda para el radionucleido i.
- X<sub>m</sub> es el valor derivado de A1 o A2, o el límite de concentración de actividad para material exento o el límite de actividad para una remesa exenta en el caso de una mezcla.

**Artículo 26.** Cuando se conoce la identidad de todos los radionucleidos, pero se ignora la actividad de algunos de ellos, los radionucleidos podrán agruparse y podrá utilizarse el valor de radionucleido más bajo, según proceda, para los radionucleidos de cada grupo al aplicar las fórmulas de los Artículos 25 y 50. La formación de los grupos podrá basarse en la actividad alfa total y en la actividad beta/gamma total, cuando éstas se conocen, utilizando los valores más bajos de radionucleidos para los emisores alfa o los emisores beta/gamma, respectivamente.

**Artículo 27.** Para radionucleidos aislados o para mezclas de radionucleidos de los que no se dispone de datos pertinentes se deberá utilizar los valores que figuran en el Cuadro 3.

#### PÁRRAFO 4

#### CLASIFICACIÓN DE MATERIALES

##### Materiales de baja actividad específica (BAE)

**Artículo 28.** Los materiales radiactivos sólo podrán clasificarse como materiales BAE si se cumplen las condiciones de la definición del artículo 7 y los Artículos 29 a 31 y 71 a 76.

**Artículo 29.** 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.
  - ii) Uranio natural, uranio empobrecido, torio natural o sus compuestos o mezclas, 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. Las sustancias fisiónables podrán incluirse sólo cuando estén exceptuadas en virtud del Artículo 37.
  - iv) Otros materiales radiactivos en los que la actividad esté distribuida en todo el material y la actividad específica media estimada no exceda de 30 veces los valores de concentración de actividad que se especifican en los Artículos 22 a 27. Las sustancias fisiónables podrán incluirse sólo cuando estén exceptuadas en virtud del Artículo 37.
- b) BAE-II
  - i) Agua con una concentración de tritio de hasta 0,8 TBq/L;
  - 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, tales como desechos consolidados o materiales activados, excluidos los polvos, que cumplan los requisitos del Artículo 142, 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, tales como hormigón, asfalto o materiales cerámicos;

- 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 de 0,1A2;
- iii) La actividad específica media estimada del sólido, excluido todo material de blindaje, no sea superior a  $2 \times 10^{-3}A2/g$ .

**Artículo 30.** Un bulto de materiales BAE-II o BAE-III sólidos no combustibles, no deberá contener una actividad superior a 3000A2 si se transporta por vía aérea.

**Artículo 31.** El contenido radiactivo en un solo bulto de materiales BAE se deberá limitar de modo que no se supere el nivel de radiación especificado en el Artículo 71, y la actividad en un solo bulto deberá también restringirse de modo que no se superen los límites de actividad correspondientes a un medio de transporte, especificados en el Artículo 76.

### **Objeto contaminado en la superficie (OCS)**

**Artículo 32.** Los materiales radiactivos podrán clasificarse como OCS si se cumplen las condiciones de la definición del artículo 7 y los Artículos 33, 34 y 71 a 76.

**Artículo 33.** 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  $300 \text{ cm}^2$  (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a  $300 \text{ cm}^2$ ) no sea superior a  $4 \text{ Bq/cm}^2$  en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a  $0,4 \text{ Bq/cm}^2$  en el caso de todos los demás emisores alfa;
  - ii) La contaminación fija en la superficie accesible, promediada sobre  $300 \text{ cm}^2$  (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a  $300 \text{ cm}^2$ ) no sea superior a  $4 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$  en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a  $4000 \text{ Bq/cm}^2$  en el caso de todos los demás emisores alfa;
  - iii) La contaminación transitoria más la contaminación fija en la superficie inaccesible, promediada sobre  $300 \text{ cm}^2$  (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a  $300 \text{ cm}^2$ ) no sea superior a  $4 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$  en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a  $4000 \text{ Bq/cm}^2$  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 apartado a) anterior y en el que:
  - i) La contaminación transitoria en la superficie accesible, promediada sobre  $300 \text{ cm}^2$  (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a  $300 \text{ cm}^2$ ) no sea superior a  $400 \text{ Bq/cm}^2$  en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a  $40 \text{ Bq/cm}^2$  en el caso de todos los demás emisores alfa;
  - ii) La contaminación fija en la superficie accesible, promediada sobre  $300 \text{ cm}^2$  (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a  $300 \text{ cm}^2$ ) no sea superior a  $8 \times 10^5 \text{ Bq/cm}^2$  en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a  $8 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$  en el caso de todos los demás emisores alfa;
  - iii) La contaminación transitoria más la contaminación fija en la superficie inaccesible, promediada sobre  $300 \text{ cm}^2$  (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a  $300 \text{ cm}^2$ ) no sea superior a  $8 \times 10^5 \text{ Bq/cm}^2$  en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a  $8 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$  en el caso de todos los demás emisores alfa.

**Artículo 34.** El contenido radiactivo en un solo bulto de OCS se deberá limitar de modo que no se supere el nivel de radiación especificado en el Artículo 71, y la actividad en un solo bulto deberá también restringirse de modo que no se superen los límites de actividad correspondientes a un medio de transporte, especificados en el Artículo 76.

### **Materiales radiactivos en forma especial**

**Artículo 35.** Los materiales radiactivos podrán clasificarse como materiales radiactivos en forma especial sólo si cumplen los requisitos establecidos en los Artículos 143 a 145 y 266.

### **Material radiactivo de baja dispersión**

**Artículo 36.** Los materiales radiactivos podrán clasificarse como materiales radiactivos de baja dispersión sólo si cumplen los requisitos establecidos en el Artículo 146, teniendo en cuenta los requisitos de los Artículos 206 y 266.

### **Sustancias fisionables**

**Artículo 37.** Las sustancias fisionables y los bultos que contengan sustancias fisionables se deberán clasificar en función de la entrada pertinente del Cuadro 1 correspondiente a las sustancias fisionables a menos que estén exceptuados por una de las disposiciones de los apartados a) a f) del presente Artículo, y se transportarán de conformidad con los requisitos del Artículo 123. Todas las disposiciones se aplican únicamente a las sustancias contenidas en bultos que cumplan los requisitos del Artículo 177, a menos que en la disposición se permitan específicamente sustancias sin embalar:

- a) El uranio enriquecido en uranio 235 hasta un máximo del 1 % en masa, y con un contenido total de plutonio y de uranio 233 que no sea superior al 1 % de la masa de uranio 235, siempre que los nucleidos fisionables se encuentren homogéneamente distribuidos por todo el material. Además, si el uranio 235 se halla presente en forma metálica, de óxido o de carburo, no deberá estar dispuesto en forma de retículo.
- b) Las soluciones líquidas de nitrato de uranilo enriquecido en uranio 235 hasta un máximo de un 2% en masa, con un contenido total de plutonio y uranio 233 que no exceda del 0,002% de la masa de uranio, y con una razón atómica mínima de nitrógeno a uranio (N/U) de 2.
- c) El uranio con un enriquecimiento máximo del 5 % en masa de uranio 235, siempre que:
  - i. No haya más de 3,5 g de uranio 235 por bulto;
  - ii. El contenido total de plutonio y uranio 233 no sea superior al 1 % de la masa de uranio 235 por bulto;
  - iii. El transporte del bulto esté sujeto al límite para remesas previsto en el apartado c) del Artículo 123.
- d) Los nucleidos fisionables con una masa total no superior a 2,0 g por bulto, siempre que el bulto se transporte con sujeción al límite para remesas previsto en el apartado d) del Artículo 123.
- e) Los nucleidos fisionables con una masa total no superior a 45 g, embalados o sin embalar, con sujeción a los límites previstos en el apartado e) del Artículo 123.
- f) Una sustancia fisionable que cumpla los requisitos del apartado b) del Artículo 123, y de los artículos 147 y 267.

**Artículo 38.** El contenido de los bultos que contengan sustancias fisionables deberá ser el que se especifique para el diseño del bulto, ya sea directamente en el presente Reglamento o en el certificado de aprobación.

### **Hexafluoruro de uranio**

**Artículo 39.** El hexafluoruro de uranio se asignará a uno de los siguientes números de las Naciones Unidas únicamente:

- a) UN 2977, MATERIALES RADIATIVOS, HEXAFLUORURO DE URANIO, FISIONABLE.
- b) UN 2978, MATERIALES RADIATIVOS, HEXAFLUORURO DE URANIO, no fisionable o fisionable exceptuado.
- c) UN 3507, HEXAFLUORURO DE URANIO, MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS, inferior a 0,1 kg por bulto, no fisionable o fisionable exceptuado.

**Artículo 40.** El contenido de un bulto que contenga hexafluoruro de uranio deberá cumplir los siguientes requisitos:

- a) La masa de hexafluoruro de uranio no será diferente de la permitida para el diseño del bulto.
- b) La masa de hexafluoruro de uranio no será superior a un valor que pudiera conducir a un saldo o exceso de volumen inferior al 5% a la temperatura máxima del bulto, según se especifique para los sistemas de las plantas en los que podría utilizarse el bulto.
- c) El hexafluoruro de uranio estará en forma sólida y la presión interna no será superior a la presión atmosférica cuando se presente para el transporte.

## **PÁRRAFO 5 CLASIFICACIÓN DE BULTOS**

**Artículo 41.** La cantidad de materiales radiactivos en un bulto no deberá ser superior a los límites pertinentes correspondientes al tipo de bulto, estipulados más adelante.

### **Clasificación como bulto exceptuado**

**Artículo 42.** Un bulto podrá clasificarse como bulto exceptuado si cumple una de las siguientes condiciones:

- a) Es un bulto vacío que haya contenido materiales radiactivos.
- b) Contiene instrumentos o artículos que no excedan de los límites de actividad especificados en el Cuadro 4.
- c) Contiene artículos manufacturados con uranio natural, uranio empobrecido o torio natural.
- d) Contiene materiales radiactivos que no excedan de los límites de actividad especificados en el Cuadro 4.
- e) Contiene menos de 0.1 kg de hexafluoruro de uranio que no exceda de los límites de actividad especificados en la columna 4 del cuadro 4.

**Artículo 43.** Los materiales radiactivos que estén contenidos en un instrumento u otro artículo manufacturado o que formen parte integrante de ellos, podrán clasificarse bajo el número 2911 de las Naciones Unidas, MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS — INSTRUMENTOS o ARTÍCULOS, 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.
- b) Cada instrumento o artículo esté marcado con la inscripción “RADIATIVO” en su superficie externa, salvo en los siguientes casos:
  - i. Los relojes o dispositivos radioluminiscentes;
  - ii. Los productos de consumo que hayan sido objeto de la aprobación reglamentaria de

conformidad con el apartado e) del Artículo 3, o que no excedan individualmente del límite de actividad para una remesa exenta indicado en la columna “Límite de actividad para una remesa exenta” del Cuadro 2 (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;

- iii. Otros instrumentos o artículos demasiado pequeños para llevar marcada la inscripción “RADIATIVO”, a condición de que se transporten en un bulto que lleve marcada la inscripción “RADIATIVO” en su superficie interna de modo tal que la advertencia de que contiene materiales radiactivos se observe claramente al abrir el bulto.
- c) El material activo esté completamente encerrado en componentes no activos. Un dispositivo cuya única función sea la de contener materiales radiactivos no se deberá considerar un instrumento o artículo manufacturado.
- d) Los límites especificados en las columnas 2 y 3 del Cuadro 4 se cumplan para cada elemento individual y cada bulto, respectivamente.
- e) En el caso del transporte por correo, la actividad total de cada bulto exceptuado no exceda de un décimo de los límites pertinentes especificados en la columna 3 del Cuadro 4.

**Artículo 44.** Los materiales radiactivos en formas diferentes de las especificadas en el Artículo 43, cuyas actividades no excedan de los límites especificados en la columna 4 del Cuadro 4 podrán clasificarse bajo el número 2910 de las Naciones Unidas, MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS — CANTIDADES LIMITADAS DE MATERIALES, siempre que:

- a) El bulto retenga su contenido radiactivo en las condiciones de transporte rutinarias;
- b) El bulto lleve marcada la inscripción “RADIATIVO” en:
  - i. Una superficie interna de modo tal que la advertencia de que contiene materiales radiactivos se observe claramente al abrir el bulto; o
  - ii. La parte externa del bulto cuando no sea práctico marcar la inscripción en una superficie interna.
- c) En el caso del transporte por correo, la actividad total de cada bulto exceptuado no exceda de un décimo de los límites pertinentes especificados en la columna 4 del Cuadro 4.

**Artículo 45.** El hexafluoruro de uranio que no exceda de los límites especificados en la columna 4 del Cuadro 4 podrá clasificarse bajo el número 3507 de las Naciones Unidas HEXAFLUORURO DE URANIO, MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS, inferior a 0,1 kg por *bulto*, no fisionable o fisionable exceptuado, siempre que:

- a) La masa de hexafluoruro de uranio en el *bulto* sea inferior a 0,1 kg.
- b) Se cumplan las condiciones del Artículo 40, y de los apartados a) y b) del Artículo 44.

**Artículo 46.** Los artículos manufacturados con *uranio natural*, *uranio empobrecido* o torio natural, y los artículos en los que el único *material radiactivo* sea *uranio natural* sin irradiar, *uranio empobrecido* sin irradiar o torio natural sin irradiar podrán clasificarse bajo el número 2909 de las Naciones Unidas, MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS — ARTÍCULOS

MANUFACTURADOS DE URANIO NATURAL o URANIO EMPOBRECIDO o TORIO NATURAL, siempre 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.

## Requisitos y controles adicionales para el transporte de embalajes vacíos



**Artículo 47.** Los embalajes vacíos que hayan contenido previamente materiales radiactivos podrán clasificarse bajo el número 2908 de las Naciones Unidas, MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS — EMBALAJES VACÍOS, siempre que:

- a) Se mantengan en buen estado 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 de metal o de algún otro material resistente.
- c) El nivel de contaminación transitoria interna no exceda de cien veces los valores especificados en el Artículo 62.
- d) Ya no sean visibles las etiquetas que puedan haber llevado sobre su superficie de conformidad con el Artículo 92.

### **Clasificación como bulto del Tipo A**

**Artículo 48.** Los bultos que contengan materiales radiactivos podrán clasificarse como bultos del Tipo A siempre que se cumplan las condiciones de los Artículos 49 y 50.

**Artículo 49.** Los bultos del Tipo A no deberán contener actividades superiores a las siguientes:

- a) Cuando se trate de materiales radiactivos en forma especial — A1.
- b) Para todos los restantes materiales radiactivos — A2.

**Artículo 50.** Cuando se trate de mezclas de radionucleidos cuyas identidades y actividades respectivas se conozcan, se deberá aplicar la siguiente condición al contenido radiactivo de un bulto del Tipo A:

$$\sum_i \frac{B(i)}{A_1(i)} + \sum_j \frac{C(j)}{A_2(j)} \leq 1$$

Donde:

B(i) es la actividad del radionucleido i como material radiactivo en forma especial;

A1(i) es el valor de A1 para el radionucleido i;

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.

### **Clasificación como bulto del Tipo B(U), Tipo B(M) o Tipo C**

**Artículo 51.** Los bultos del Tipo B(U), del Tipo B(M) y del Tipo C se deberán clasificar de conformidad con el certificado de aprobación de la autoridad competente correspondiente al bulto, emitido por el país de origen del diseño.

**Artículo 52.** El contenido de un bulto del Tipo B(U), del Tipo B(M) o del Tipo C deberá ser el que se especifique en el certificado de aprobación.

**Artículo 53.** Los bultos del Tipo B(U) y del Tipo B(M), si se transportan por vía aérea, deberán cumplir los requisitos estipulados en los Artículos 52 y no deberán contener 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 —  $3000A_1$  o  $10^5 A_2$ , según cual sea menor.

- c) Para todos los restantes materiales radiactivos — 3000A2.

### **ARREGLOS ESPECIALES**

**Artículo 54.** Los materiales radiactivos se clasificarán como transportados en virtud de arreglos especiales cuando se vayan a transportar de conformidad con lo estipulado en el Artículo 15.

**TÍTULO V**  
**DE LOS REQUISITOS Y CONTROLES PARA EL TRANSPORTE**  
**PÁRRAFO 1**

**REQUISITOS ANTES DE LA PRIMERA EXPEDICIÓN**

**Artículo 55.** Antes de la primera utilización de un embalaje para el transporte de materiales radiactivos, se deberá confirmar que este se ha fabricado de conformidad con las especificaciones del *diseño* para asegurar el cumplimiento de las disposiciones pertinentes del presente Reglamento y de los certificados de *aprobación* correspondientes. Si procede, se deberán cumplir también los siguientes requisitos:

- a) Si la presión de diseño del sistema de contención es superior a una presión manométrica de 35 kPa, se deberá verificar el sistema de contención de cada embalaje para cerciorarse de que se ajusta a los requisitos de diseño aprobados relativos a la capacidad de dicho sistema para mantener su integridad bajo esa presión.
- b) Cuando se trate de embalajes que vayan a utilizarse como bultos del Tipo B(U), del Tipo B(M) o del Tipo C y de embalajes destinados a contener sustancias fisionables, se deberá verificar si la eficacia de su blindaje y sistema de contención y, cuando sea necesario, sus características de transmisión del calor y la eficacia del sistema de confinamiento están dentro de los límites aplicables al diseño aprobado o especificados para el mismo.
- c) Cuando se trate de embalajes destinados a contener sustancias fisionables, se deberá verificar si la eficacia de las características de seguridad con respecto a la criticidad está dentro de los límites aplicables al diseño o especificados para el mismo, y en particular cuando se trate de embalajes destinados a contener sustancias fisionables cuando, para satisfacer los requisitos del Artículo 214, se hayan incorporado especialmente venenos neutrónicos, se deberán efectuar comprobaciones para verificar la presencia y la distribución de dichos venenos neutrónicos.

**PÁRRAFO 2**  
**REQUISITOS ANTES DE CADA EXPEDICIÓN**

**Artículo 56.** Antes de cada expedición de cualquier bulto, se deberá confirmar que el bulto no contiene:

- a) Radionucleidos diferentes de los especificados para el diseño del bulto; ni
- b) Sustancias en una forma, o en un estado físico o químico, diferentes de los especificados para el diseño del bulto.

**Artículo 57.** Antes de cada expedición de cualquier bulto, deberán cumplirse los siguientes requisitos:

- a) Verificar que se han cumplido todos los requisitos especificados en las disposiciones pertinentes del presente Reglamento para el tipo de bulto de que se trate y en los certificados de aprobación correspondientes.
- b) Verificar que los dispositivos de elevación que no satisfagan los requisitos del Artículo 149 se han desmontado o se han dejado inoperantes en cuanto a su uso para la elevación del bulto, de conformidad con el Artículo 150.
- c) Retener el tiempo suficiente todo bulto del Tipo B(U), del Tipo B(M) y del Tipo C hasta que se haya aproximado lo suficiente a las condiciones de equilibrio 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.
- d) Verificar, por inspección o mediante ensayos apropiados, que todos los cierres, válvulas y demás orificios del sistema de contención de bultos del Tipo B(U), del Tipo B(M) y del Tipo C,

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 Artículos 200 y 212.

- e) Realizar, cuando se trate de bultos que contengan sustancias fisiónables, y cuando sea el caso, la medición especificada en el apartado b) del Artículo 218 y los ensayos para verificar que los bultos estén cerrados de conformidad con lo estipulado en el Artículo 221.

### **PÁRRAFO 3**

#### **TRANSPORTE DE OTRAS MERCANCÍAS**

**Artículo 58.** Ningún bulto deberá contener elementos distintos de los necesarios para utilizar los materiales radiactivos. La interacción entre estos elementos y el bulto, en las condiciones de transporte aplicables al diseño, no deberá reducir la seguridad del bulto.

**Artículo 59.** Los embalajes y sobreenvases, incluidos los RIG y las cisternas, utilizados para el transporte de materiales radiactivos no se deberán utilizar para almacenamiento o transporte de otras mercancías, a menos que se hayan descontaminado hasta un nivel inferior a un décimo los valores de contaminación transitoria establecida en el Artículo 62.

**Artículo 60.** Las remesas se deberán mantener 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 o dentro de los cuales se transporten los materiales, así como del presente Reglamento.

### **PÁRRAFO 4**

#### **OTRAS PROPIEDADES PELIGROSAS DEL CONTENIDO**

**Artículo 61.** Además de las propiedades radiactivas y fisiónables, se deberán tener en cuenta al embalar, etiquetar, marcar, rotular, almacenar y transportar el bulto todas las demás propiedades peligrosas del contenido de este, tales como, la explosividad, la inflamabilidad, la piroforicidad, la toxicidad química y la corrosividad, de manera que se cumplan tanto los reglamentos pertinentes para el transporte de mercancías peligrosas de cada uno de los países a través o dentro de los cuales se transporten los materiales, así como el presente Reglamento.

### **PÁRRAFO 5**

#### **REQUISITOS Y CONTROLES RELATIVOS A LA CONTAMINACIÓN Y A LOS BULTOS QUE PRESENTEN FUGAS**

**Artículo 62.** La contaminación transitoria en las superficies externas de un bulto deberá mantenerse tan baja como sea posible y, en las condiciones de transporte rutinarias, 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.
- b) 0,4 Bq/cm<sup>2</sup> para todos los demás emisores alfa.

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

**Artículo 63.** Sin perjuicio de lo dispuesto en el Artículo 68, el nivel de la contaminación transitoria en las superficies externas e internas de sobreenvases, contenedores, cisternas, RIG y medios de transporte no deberá exceder de los límites especificados en el Artículo 62.

**Artículo 64.** Cuando un bulto está deteriorado o presenta fugas, o se sospecha que se hayan podido producir fugas o deterioros, se deberá restringir el acceso a dicho bulto y un especialista

deberá realizar, tan pronto como sea posible, una evaluación del grado de contaminación y del nivel de radiación resultante en el bulto. La evaluación deberá comprender 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, a fin de contrarrestar y reducir al mínimo las consecuencias de dicha fuga o deterioro.

**Artículo 65.** Los bultos deteriorados o que presenten fugas de contenido radiactivo superiores a los límites admisibles para las condiciones de transporte normales podrán trasladarse a un lugar provisional aceptable bajo supervisión, pero su utilización se deberá suspender hasta que se hayan reparado o reintegrado a su estado inicial y descontaminado.

**Artículo 66.** Los medios de transporte y el equipo habitualmente utilizados para el transporte de materiales radiactivos deberán estar sujetos a inspecciones periódicas a fin de determinar el grado de contaminación. La frecuencia de esas inspecciones deberá depender de la probabilidad de que se produzca una contaminación, así como de la periodicidad con que se transporten materiales radiactivos y de su cantidad.

**Artículo 67.** Sin perjuicio de lo dispuesto en el Artículo 68, todo medio de transporte, o equipo o parte del mismo, que haya resultado contaminado durante el transporte de materiales radiactivos por encima de los límites especificados en el Artículo 62, o que presente un nivel de radiación superior a 5  $\mu\text{Sv/h}$  en la superficie, deberá ser descontaminado, tan pronto como sea posible, por especialistas y no se deberá volver a utilizar hasta que la contaminación transitoria no supere los límites especificados en el Artículo 62 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 68.** Los contenedores, cisternas, RIG o medios de transporte dedicados al transporte de materiales radiactivos sin embalar en la modalidad de uso exclusivo están exceptuados del cumplimiento de los requisitos de los Artículos 63 y 67 únicamente en lo que respecta a sus superficies internas y sólo mientras permanezcan en dicho uso exclusivo específico.

## PÁRRAFO 6

### REQUISITOS Y CONTROLES PARA EL TRANSPORTE DE BULTOS EXCEPTUADOS

**Artículo 69.** Los bultos exceptuados se deberán ajustar solamente a las siguientes disposiciones de los Títulos V y VI:

- a) Los requisitos especificados en los Artículos 57 a 59, 61 a 67, 70, 84 a 87, y 99, la fase introductoria del artículo 100, los apartados a) y k) del artículo 100, los artículos 104 a 106, 108, 109, 114, 117, 135 y 136.
- b) Los requisitos relativos a los bultos exceptuados que se especifican en el Artículo 163;
- c) Los requisitos especificados en los Artículos 133 y 134, si se transportan por correo.
- d) También se deberán aplicar todas las disposiciones pertinentes de los demás Títulos para los bultos exceptuados. Si el bulto exceptuado contiene sustancias fisionables, será de aplicación una de las excepciones previstas en el artículo 37 para las sustancias fisionables.

**Artículo 70.** El nivel de radiación en cualquier punto de la superficie externa de un bulto exceptuado no deberá exceder de 5  $\mu\text{Sv/h}$ .

## PÁRRAFO 7

## REQUISITOS Y CONTROLES PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES BAE Y OCS EN BULTOS INDUSTRIALES O SIN EMBALAR

**Artículo 71.** La cantidad de materiales BAE u OCS en un solo bulto del Tipo BI-1, del Tipo BI-2, del Tipo BI-3, u objeto o colección de objetos, si procede, se deberá limitar de forma que el nivel de radiación externa a 3 m de distancia del material u objeto o colección de objetos sin blindaje no exceda de 10 mSv/h.

**Artículo 72.** Cuando se trate de materiales BAE y OCS que sean o contengan sustancias fisiónables, que no estén exceptuadas en virtud del artículo 37, se deberá satisfacer los requisitos aplicables de los Artículos 121 y 122.

**Artículo 73.** cuando se trate de materiales BAE y OCS que contengan sustancias fisiónables, se deberán satisfacer los requisitos aplicables del artículo 214.

**Artículo 74.** 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 naturales se deberán transportar de modo que, en las condiciones de transporte rutinarias, no se produzca ninguna fuga del contenido radiactivo del medio de transporte ni pérdida alguna de blindaje.
- b) Todo medio de transporte deberá ser de uso exclusivo, excepto cuando transporte solamente OCS-I en los que la contaminación en las superficies accesibles e inaccesibles no sea superior a diez veces el nivel aplicable especificado en la definición de contaminación establecida en el Artículo 7.
- 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 apartado a) del Artículo 33, se deberá adoptar medidas para asegurar que no se liberen materiales radiactivos dentro del medio de transporte.
- d) Las sustancias fisiónables sin embalar cumplirán los requisitos del apartado e) del artículo 37.

**Artículo 75.** Los materiales BAE y OCS, sin perjuicio de lo especificado en el Artículo 74, se deberán embalar de conformidad con los requisitos del Cuadro 5.

**Artículo 76.** 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 y del Tipo BI-3 o sin embalar, no deberá exceder de los límites indicados en el Cuadro 6.

### PÁRRAFO 8

#### DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE TRANSPORTE

**Artículo 77.** El IT de un bulto, sobreenvase, contenedor o BAE-I u OCS-I sin embalar será la cifra obtenida aplicando el siguiente procedimiento:

- a) Determinar el nivel de radiación máximo en unidades de 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 deberá multiplicar por 100 y la cifra obtenida será el IT. En el caso de los minerales y concentrados de uranio y de torio, podrá 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 apartado a) se deberá multiplicar por el factor apropiado del Cuadro 7.
- c) La cifra obtenida según los apartados a) y b) se **deberá** redondear a la primera cifra decimal superior. Los valores inferiores a 0,05 se deberán considerar como cero.

**Artículo 78.** El IT de un sobreenvase, contenedor o medio de transporte se deberá obtener ya sea 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 IT se deberá obtener únicamente sumando los IT de todos los bultos.

## **PÁRRAFO 9**

### **DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE SEGURIDAD CON RESPECTO A LA CRITICIDAD PARA REMESAS, CONTENEDORES Y SOBREENVASES**

**Artículo 79.** El ISC para cada sobreenvase o contenedor se deberá obtener sumando los ISC de todos los bultos que contiene. El mismo procedimiento se deberá aplicar para determinar la suma total de los ISC de una remesa o a bordo de un medio de transporte.

## **PÁRRAFO 10**

### **LÍMITES DEL ÍNDICE DE TRANSPORTE, DEL ÍNDICE DE SEGURIDAD CON RESPECTO A LA CRITICIDAD Y DE LOS NIVELES DE RADIACIÓN CORRESPONDIENTES A BULTOS Y SOBREENVASES**

**Artículo 80.** Salvo en el caso de remesas en la modalidad de uso exclusivo, el IT de cualquier bulto o sobreenvase no deberá ser superior a 10, y el ISC de cualquier bulto o sobreenvase no deberá ser superior a 50.

**Artículo 81.** 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 apartado a) del Artículo 126, o según la modalidad de uso exclusivo y arreglos especiales en un buque o por aire en las condiciones especificadas en los Artículos 128 o 132, respectivamente, el máximo nivel de radiación en cualquier punto de la superficie externa de un bulto o sobreenvase no deberá exceder de 2 mSv/h.

**Artículo 82.** El máximo nivel de radiación en cualquier punto de la superficie externa de un bulto o sobreenvase en la modalidad de uso exclusivo no deberá exceder de 10 mSv/h.

## **PÁRRAFO 11**

### **CATEGORÍAS DE BULTOS**

**Artículo 83.** Los bultos, sobreenvases y contenedores se deberán clasificar en la categoría I-BLANCA, II-AMARILLA o III-AMARILLA, de conformidad con las condiciones especificadas en el Cuadro 8 y con los siguientes requisitos:

- a) En el caso de un bulto, sobreenvase o contenedor, se deberá tener en cuenta tanto el IT como el nivel de radiación en la superficie para determinar la categoría apropiada. Cuando el IT 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, sobreenvase o contenedor se deberá asignar a la categoría superior de las dos. A este efecto, la categoría I-BLANCA se deberá considerar la categoría más baja.
- b) El IT se deberá determinar de acuerdo con los procedimientos especificados en los Artículos 77 y 78.

- c) Si el nivel de radiación en la superficie es superior a 2 mSv/h, el bulto o sobreenvase se deberá transportar según la modalidad de uso exclusivo y se deberá ajustar a las disposiciones de los Artículos 126, apartado a), 128 o 132, según proceda.
- d) A un bulto que se transporte en virtud de arreglos especiales se le deberá asignar la categoría III-AMARILLA salvo en los casos previstos en las disposiciones del Artículo 84.
- e) A un sobreenvase o contenedor que contenga bultos que se transporte en virtud de arreglos especiales se le deberá asignar la categoría III-AMARILLA salvo en los casos previstos en las disposiciones del Artículo 84.

## **PÁRRAFO 12**

### **MARCADO, ETIQUETADO Y ROTULADO**

**Artículo 84.** Para cada bulto o sobreenvase se deberá determinar el número de las Naciones Unidas y el nombre correcto de expedición, de acuerdo a lo indicado en el Cuadro 1. En todos los casos de transporte internacional de bultos que requieran la aprobación del diseño o la expedición por parte de la autoridad competente, y para los que sean aplicables distintos tipos de aprobación en los diversos países interesados en la expedición, el número de las Naciones Unidas, el nombre correcto de la expedición, la categorización, las etiquetas y las marcas deberán estar en conformidad con el certificado del país de origen del diseño.

#### **Marcado**

**Artículo 85.** 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. Todo sobreenvase deberá llevar marcada de manera legible y duradera en el exterior del sobreenvase la identificación del remitente o del destinatario, o de ambos, a menos que las marcas de todos los bultos incluidos en el interior del sobreenvase sean claramente visibles.

**Artículo 86.** Todo bulto deberá llevar la marca de las Naciones Unidas de manera legible y duradera en el exterior tal como se especifica en el Cuadro 9. Además, todo sobreenvase deberá llevar marcada de manera legible y duradera la palabra “SOBREENVASE” y la marca de las Naciones Unidas tal como se especifica en el Cuadro 9, a menos que todas las marcas de los bultos incluidos en el sobreenvase sean claramente visibles.

**Artículo 87.** Todo bulto cuya masa bruta exceda de 50 kg deberá llevar marcada su masa bruta permitida de manera legible y duradera en el exterior del embalaje.

**Artículo 88.** Todo bulto que se ajuste al diseño de:

- a) Un BI-1, BI-2 o BI-3 deberá llevar 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 deberá llevar marcada de manera legible y duradera en el exterior del embalaje la inscripción “TIPO A”;
- c) Un BI-2, BI-3 o un bulto del Tipo A deberá llevar 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 y el nombre del fabricante u otra identificación del embalaje especificada por la autoridad competente del país de origen del diseño.

**Artículo 89.** Todo bulto que se ajuste a un diseño aprobado de conformidad con uno o varios de los Artículos 272 a 281 y 285, deberá llevar 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 que identifique inequívocamente cada embalaje que se ajuste a ese diseño;



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

**Artículo 90.** Todo bulto que se ajuste a un diseño del Tipo B(U), del Tipo B(M) o del Tipo C deberá llevar, 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.

**Artículo 91.** 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 74, la superficie exterior de estos recipientes o materiales de embalaje podrá llevar la inscripción “BAE-I RADIATIVOS” u “OCS-I RADIATIVOS”, según proceda.

### **Etiquetado**

**Artículo 92.** Todo bulto, sobreenvase y contenedor deberá llevar las etiquetas que correspondan a los modelos de las Figuras 2, 3 o 4, salvo en los casos permitidos en las disposiciones alternativas del Artículo 97 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 exceptuadas en virtud de las disposiciones del Artículo 37, deberá llevar etiquetas que se deberán ajustar 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, de acuerdo a lo indicado en el Artículo 61.

**Artículo 93.** Las etiquetas que se ajusten a los modelos representados en las Figuras 2, 3 y 4 se deberán fijar 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 proceda, se deberán fijar al lado de las etiquetas correspondientes a los modelos representados en las Figuras 2, 3 y 4. Las etiquetas no deberán cubrir las inscripciones especificadas en los Artículos 85 a 90.

### **Etiquetado para el contenido radiactivo**

**Artículo 94.** En cada etiqueta que se ajuste a los modelos representados en las Figuras 2, 3 y 4 se deberá consignar la información siguiente:

- a) Contenido:
- i. Salvo en el caso de material BAE-I, los nombres de los radionucleidos, según se indica en el Cuadro 2, utilizando los símbolos prescritos en el mismo. Tratándose de mezclas de radionucleidos, se deberá enumerar los nucleidos más restrictivos en la medida en que lo permita el espacio disponible. Se deberá indicar el grupo de BAE u OCS a continuación de los nombres de los radionucleidos. Con este fin se deberá utilizar 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 becquerels (Bq) con el prefijo y símbolo apropiado del Sistema Internacional de Unidades. Tratándose de sustancias fisionables, **podrá** emplearse la masa total de los nucleidos fisionables en lugar de la actividad, utilizando como unidad el gramo (g) o sus múltiplos.
- c) En el caso de sobreenvases y contenedores, en las inscripciones “contenido” y “actividad” de la etiqueta deberá constar la información estipulada en los apartados a) y b) del Artículo 94, respectivamente, totalizada para el contenido completo del sobreenvase o contenedor, salvo que en el caso de las etiquetas para sobreenvases o contenedores que contengan cargas mixtas

de bultos con diferentes radionucleidos las inscripciones podrán ser: “Véanse los documentos de transporte”.

- d) IT: El número se determina de conformidad con los Artículos 77 y 78. No se requiere la inscripción del IT en el caso de la categoría I-BLANCA.

### **Etiquetado para la seguridad con respecto a la criticidad**

**Artículo 95.** En cada etiqueta que se ajuste al modelo indicado en la Figura 5 se deberá consignar el ISC declarado en el certificado de aprobación que sea aplicable en los países a través o dentro de los que se transporta la remesa y emitido por la autoridad competente, o el ISC especificado en el artículo 215 o 216.

**Artículo 96.** Tratándose de sobreenvases y contenedores, en la etiqueta que se ajuste al modelo indicado en la Fig. 5 se consignará la suma de los ISC de todos los bultos que contengan dichos sobreenvases y contenedores.

### **Rotulado**

**Artículo 97.** Los contenedores grandes que contengan bultos que no sean bultos exceptuados y las cisternas deberán llevar cuatro rótulos que se deberán ajustar al modelo representado en la Figura 6. Los rótulos se deberán fijar 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 de las Figuras 2, 3 4 y 5, pero con el tamaño mínimo señalado en la Figura 6.

**Artículo 98.** Cuando la remesa en el interior del contenedor o cisterna sea material BAE-I u OCS-I sin embalar, o cuando una remesa en el interior de un contenedor deba enviarse según la modalidad de uso exclusivo y se trate de materiales radiactivos embalados correspondientes a un solo número de las Naciones Unidas, se deberá consignar también el número apropiado de las Naciones Unidas para la remesa de acuerdo a lo indicado en el Cuadro 1, en cifras negras 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 apartado b), el rótulo complementario se deberá fijar en un lugar inmediatamente adyacente al rótulo principal en los cuatro lados del contenedor o cisterna.

## **PÁRRAFO 13**

### **OBLIGACIONES DEL REMITENTE**

**Artículo 99.** Sin perjuicio de lo dispuesto en el presente Reglamento, nadie podrá ofrecer materiales radiactivos para su transporte a menos que esos materiales estén debidamente marcados, etiquetados, rotulados, descritos y certificados en un documento de transporte, y en las condiciones para el transporte que se requieren en el presente Reglamento.

### **Detalles de la remesa**

**Artículo 100.** El remitente deberá incluir en los documentos de transporte de cada remesa la identificación del remitente y el destinatario, incluidos sus nombres y direcciones y la información siguiente, según proceda, en el orden indicado:

- a) El número de las Naciones Unidas asignado al material, según se especifica en los Artículos 21 y 84, precedido de las letras “UN”.
- b) El nombre correcto de la expedición, especificado de conformidad con lo dispuesto en los Artículos 21 y 84.
- c) El número “7” de la clasificación de las Naciones Unidas.
- d) El o los números de clase o de división de riesgo secundario correspondientes a la o las etiquetas de riesgo secundario que se deban aplicar, cuando se asignen, deberán figurar entre paréntesis, tras el número de la clase o de la división de riesgo primario.
- e) 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.
- f) 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.
- g) La actividad máxima del contenido radiactivo durante el transporte expresada en becquerels (Bq) con el prefijo y símbolo apropiado del Sistema Internacional de Unidades. Si se trata de sustancias fisionables, podrá utilizarse en lugar de la actividad la masa de las sustancias fisionables, o si se trata de mezclas, la masa de cada nucleido fisionable, según proceda, en gramos o los múltiplos adecuados.
- h) La categoría del bulto, es decir: I-BLANCA, II-AMARILLA, III-AMARILLA.
- i) El IT, en el caso de las categorías II-AMARILLA y III-AMARILLA.
- j) Si se trata de sustancias fisionables:
  - i. A cuya expedición se aplique una excepción de los apartados a) a f) del artículo 37, una referencia a ese párrafo;
  - ii. Expedidas con arreglo a los apartados c) a e) del artículo 37, la masa total de los nucleidos fisionables;
  - iii. Contenidas en un bulto al que se aplique uno de los apartados a) a c) del artículo 215 o 216, una referencia a ese párrafo;
  - iv. El ISC, según proceda.
- k) La marca de identificación correspondiente a cada certificado de aprobación de la autoridad competente (materiales radiactivos en forma especial, materiales radiactivos de baja dispersión, sustancias fisionables exceptuadas en virtud del apartado f) del artículo 37, arreglos especiales, diseño del bulto, o expedición) aplicable a la remesa.
- l) Si se trata de remesas que incluyan más de un bulto, la información contenida en los apartados a) a k) del Artículo 100 con respecto a cada bulto. Si se trata de bultos en un sobreenvase, contenedor o medio de transporte, una declaración 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.
- m) Cuando sea necesario expedir una remesa según la modalidad de uso exclusivo, la indicación “EXPEDICIÓN EN LA MODALIDAD DE USO EXCLUSIVO”.
- n) Si se trata de BAE-II, BAE-III, OCS-I y OCS-II, la actividad total de la remesa como múltiplo de A2. Si se trata de materiales radiactivos para los que el valor de A2 no tiene límite, el múltiplo de A2 será cero.

#### **Certificación o declaración del remitente**

**Artículo 101.** El remitente deberá incluir en los documentos de transporte una certificación o declaración redactada en los siguientes términos: “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/ rotulado y se halla en todo respecto en condiciones adecuadas para su transporte, de conformidad con los reglamentos internacionales y nacionales pertinentes.”

**Artículo 102.** Si el objeto de esta declaración constituye ya una condición del transporte en el 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.

**Artículo 103.** El remitente deberá firmar la declaración mediante un sistema que tenga validez legal y deberá consignar en ella la fecha.

**Artículo 104.** Si los materiales radiactivos, que no se transporten en cisternas, se embalan o cargan en cualquier contenedor o vehículo que se haya de transportar por mar, las personas responsables del embalaje del contenedor o vehículo deberán facilitar un certificado de embalaje del contenedor/vehículo que especifique el número o números de identificación del contenedor/vehículo y certifique que la operación se ha realizado de conformidad con las condiciones aplicables del Código marítimo internacional de mercancías peligrosas.

**Artículo 105.** La información requerida en el documento de transporte y el certificado de embalaje del contenedor/vehículo podrán fusionarse en un solo documento; de no ser así, los documentos deben ir juntos. Si la información se fusiona en un solo documento, éste deberá incluir una declaración firmada, por ejemplo: “Se declara que la carga de las mercancías en el contenedor/vehículo se ha realizado de conformidad con las disposiciones aplicables.” Esta declaración deberá ir fechada y la persona que la firme deberá estar identificada en el documento.

**Artículo 106.** La declaración se deberá extender en el mismo documento de transporte en el que se consignan los detalles de la remesa que se enumeran en el Artículo 100.

### **Información que ha de facilitarse a los transportistas**

**Artículo 107.** En los documentos de transporte, el remitente deberá incluir una declaración relativa a las medidas que, si hubiere lugar, deberá adoptar el transportista. Esta declaración deberá ir redactada en los idiomas que el transportista 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 de acuerdo a lo indicado en el Artículo 118, o bien, una declaración de que no es necesario aplicar ninguno de estos requisitos suplementarios;
- 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.

**Artículo 108.** El remitente deberá conservar una copia de cada uno de los documentos de transporte que contengan la información especificada en los artículos 100, 101, 104, 105 y 107, según proceda, durante un período mínimo de tres meses. Cuando los documentos se conserven en formato electrónico, el remitente deberá poder reproducirlos en forma impresa.

**Artículo 109.** No es necesario que los certificados pertinentes de las autoridades competentes acompañen a la remesa. El remitente los deberá poner a disposición de los transportistas antes de la carga o de la descarga.

## **Notificación a las autoridades competentes**

**Artículo 110.** Antes de proceder a la primera expedición de cualquier bulto que requiera la aprobación de la autoridad competente, será responsabilidad del remitente proporcionar copias de cada certificado extendido por la autoridad competente relativo al diseño del bulto de que se trate, a la autoridad competente del país de origen de la expedición y la autoridad competente de cada país a través o dentro del cual se vaya a transportar la remesa.

**Artículo 111.** El remitente deberá notificar toda expedición comprendida en los siguientes apartados a), b), c) o d) a la autoridad competente del país de origen de la expedición y a la autoridad competente de cada uno de los países a través o dentro de los cuales se vaya 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 C que contengan materiales radiactivos cuya actividad sea superior a 3000A1 o a 3000A2, según proceda, o a 1000 TBq, rigiendo entre estos valores el que sea menor;
- b) Los bultos del Tipo B(U) que contengan materiales radiactivos cuya actividad sea superior a 3000A1 o a 3000A2, según proceda, o a 1000 TBq, rigiendo entre estos valores el que sea menor;
- c) Los bultos del Tipo B(M);
- d) Las expediciones que se efectúen en virtud de arreglos especiales.

**Artículo 112.** La notificación de la remesa deberá incluir:

- 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 radiactivos de baja dispersión.
- e) La actividad máxima del contenido radiactivo durante el transporte expresada en becquerels (Bq) con el prefijo y símbolo apropiado del Sistema Internacional de Unidades. Tratándose de sustancias fisionables podrá emplearse la masa, o si se trata de mezclas, la masa de cada nucleido fisionable, según proceda, en lugar de la actividad, utilizando como unidad el gramo (g) o sus múltiplos.

**Artículo 113.** 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 de acuerdo a lo indicado en el Artículo 292.

## **Posesión de los certificados e instrucciones**

**Artículo 114.** El remitente deberá estar en posesión de una copia de cada uno de los certificados exigidos en virtud del Título VIII 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.

### **PÁRRAFO 14**

### **TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO EN TRÁNSITO**

## **Separación durante el transporte y el almacenamiento en tránsito**

**Artículo 115.** 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 conservadores;
- b) De los miembros del público, en zonas en que éste tenga acceso regular, por distancias calculadas utilizando un criterio de dosis de 1 mSv en un año y parámetros de modelos conservadores;
- 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;
- d) De otras mercancías peligrosas, de conformidad con el Artículo 60.

**Artículo 116.** Los bultos o sobreenvases de las categorías II-AMARILLA o III-AMARILLA no se deberán acarrear en compartimientos ocupados por pasajeros, salvo en los reservados exclusivamente al personal especialmente autorizado para acompañar a dichos bultos o sobreenvases.

## **Estiba durante el transporte y el almacenamiento en tránsito**

**Artículo 117.** Las remesas se deberán estibar en forma segura.

**Artículo 118.** 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.

**Artículo 119.** La carga de contenedores y la acumulación de bultos, sobreenvases y contenedores se deberá controlar según se indica a continuación:

- a) Salvo en la modalidad de uso exclusivo, y para las remesas de materiales BAE-I, se deberá limitar el número total de bultos, sobreenvases y contenedores en un medio de transporte de modo que la suma de los IT a bordo del medio de transporte no exceda de los valores indicados en el Cuadro 10
- b) El nivel de radiación en las condiciones de transporte rutinarias 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 apartados b) y c) del Artículo 126.
- c) La suma de los ISC en un contenedor y a bordo de un medio de transporte no deberá exceder de los valores indicados en el Cuadro 11.

**Artículo 120.** Todo bulto o sobreenvase que tenga un IT superior a 10, o toda remesa que tenga un ISC superior a 50, se deberá transportar únicamente según la modalidad de uso exclusivo.

## **Requisitos complementarios relativos al transporte y el almacenamiento en tránsito de sustancias fisiónables.**

**Artículo 121.** Todo grupo de bultos, sobreenvases y contenedores que contengan sustancias fisiónables almacenadas en tránsito en cualquier zona de almacenamiento se deberá limitar de modo

que la suma de los ISC del grupo no exceda de 50. Cada grupo se deberá almacenar de modo que se mantenga un espaciamiento mínimo de 6 m con respecto a los otros grupos.

**Artículo 122.** Cuando la suma de los ISC a bordo de un medio de transporte o en el interior de un contenedor exceda de 50, tal como se permite en el Cuadro 11, el almacenamiento se deberá realizar de forma que se mantenga un espaciamiento mínimo de 6 m respecto de otros grupos de bultos, sobreenvases o contenedores que contengan sustancias fisiónables o de otros medios de transporte que acarreen materiales radiactivos.

**Artículo 123.** Las sustancias fisiónables que se ajusten a una de las disposiciones a) a f) del Artículo 37 cumplirán los siguientes requisitos:

- a) A Sólo se permite una de las disposiciones a) a f) del Artículo 37 por remesa.
- b) Sólo se permite una sustancia fisiónable aprobada en los bultos clasificados de conformidad con el apartado f) del Artículo 37 por remesa, a menos que se autoricen sustancias múltiples en el certificado de aprobación.
- c) Las sustancias fisiónables contenidas en bultos clasificados de conformidad con el apartado c) del Artículo 37 se transportarán en una remesa que no contenga más de 45 g de nucleidos fisiónables.
- d) Las sustancias fisiónables contenidas en bultos clasificados de conformidad con el apartado d) del Artículo 37 se transportarán en una remesa que no contenga más de 15 g de nucleidos fisiónables.
- e) Las sustancias fisiónables, sin embalar o embaladas, clasificadas de conformidad con el apartado e) del artículo 37 se transportarán según la modalidad de uso exclusivo en un medio de transporte que no contenga más de 45 g de nucleidos fisiónables.

#### **Requisitos complementarios relativos al transporte por ferrocarril y por carretera**

**Artículo 124.** 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 o 5, o bien que acarreen remesas en la modalidad de uso exclusivo, deberán exhibir de modo visible el rótulo indicado en la Figura 6 en las siguientes posiciones:

- a) Las dos superficies laterales externas en el caso de vehículos ferroviarios.
- b) Las dos superficies laterales externas y la superficie externa de 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.

**Artículo 125.** Cuando la remesa dentro del vehículo o sobre el mismo sea material BAE-I u OCS-I sin embalar o cuando una remesa deba ser transportada según la modalidad de uso exclusivo y se trate de materiales radiactivos embalados correspondientes a un solo número de las Naciones Unidas, se deberá consignar también el número apropiado de las Naciones Unidas de acuerdo a lo indicado en el Cuadro 1 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 apartado b), el rótulo complementario se deberá fijar en un lugar inmediatamente adyacente al rótulo principal, sobre las dos superficies externas laterales en el caso de vehículos ferroviarios, o sobre las dos superficies externas laterales y la superficie exterior de la parte trasera en el caso de vehículos de carretera.

**Artículo 126.** 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 rutinarias;
  - 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 externa inferior del vehículo.
- 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.

**Artículo 127.** En el caso de vehículos de carretera solo 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.

#### **Requisitos complementarios relativos al transporte en buques**

**Artículo 128.** 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 10, no deberán transportarse en buques a no ser en virtud de arreglos especiales.

**Artículo 129.** El transporte de remesas mediante buques de uso especial que, a causa de su diseño o debido a un régimen especial de flete, se dedican a acarrear materiales radiactivos, quedará exceptuado de los requisitos estipulados en el Artículo 119 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.
- c) La carga, el acarreo y la descarga de las remesas sean supervisadas por personas especializadas en el transporte de materiales radiactivos.

#### **Requisitos complementarios relativos al transporte por vía aérea**

**Artículo 130.** En las aeronaves de pasajeros no se deberá transportar bultos del Tipo B(M) ni remesas en la modalidad de uso exclusivo.

**Artículo 131.** No se deberá transportar por vía aérea bultos del Tipo B(M) con venteo, bultos que requieran refrigeración externa mediante un sistema auxiliar de refrigeración, bultos que se sometan a controles operacionales durante su transporte, ni bultos que contengan materiales pirofóricos líquidos.

**Artículo 132.** A no ser en virtud de arreglos especiales, no se deberá transportar por vía aérea los bultos o sobreenvases que en su superficie tengan un nivel de radiación superior a 2 mSv/h.



## **Requisitos complementarios relativos al transporte por correo**

**Artículo 133.** La autoridad postal nacional podrá aceptar para su despacho y distribución las remesas nacionales que se ajusten a los requisitos del Artículo 69, y en las cuales la actividad del contenido radiactivo no exceda de un décimo de los límites prescritos en el Cuadro 4, y que no contengan hexafluoruro de uranio, a condición de que reúnan los requisitos complementarios que dicha autoridad hayan podido establecer.

**Artículo 134.** Las remesas que se ajusten a los requisitos del Artículo 69 y en las cuales la actividad del contenido radiactivo no exceda de un décimo de los límites prescritos en el Cuadro 4, y que no contengan hexafluoruro de uranio, podrán ser aceptadas para su circulación y distribución postal internacional con sujeción, en particular, a las siguientes normas complementarias:

- 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 CIRCULACIÓN Y DISTRIBUCIÓN POSTAL”. Esa inscripción deberá ser 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.
- e) En el embalaje interno deberá constar el nombre y la dirección del remitente, así como el contenido de la remesa.

## **PÁRRAFO 15**

### **FORMALIDADES ADUANERAS**

**Artículo 135.** Las formalidades aduaneras que conlleven la inspección del contenido radiactivo de un bulto se deberá efectuar exclusivamente en un lugar dotado de medios adecuados de control de la exposición a las radiaciones y en presencia de especialistas. Todo bulto que se abra para cumplir esas formalidades se deberá dejar, antes de su envío al destinatario, en el mismo estado en que se hallaba antes de abrirlo.

## **PÁRRAFO 16**

### **REMESAS QUE NO PUEDAN ENTREGARSE**

**Artículo 136.** Cuando una remesa no se pueda entregar, se deberá colocar en lugar seguro, se deberá informar de ello a la autoridad competente lo antes posible, y se pedirán instrucciones sobre las medidas que se hayan de adoptar.

## **PARRAFO 17**

### **CONSERVACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE LOS DOCUMENTOS DE TRANSPORTE POR LOS TRANSPORTISTAS**

**Artículo 137.** El transportista sólo aceptará una remesa si:

- a) Se facilitan una copia del documento de transporte y los demás documentos o información que se exigen en el presente Reglamento; o
- b) Se facilitan en formato electrónico la información correspondiente a la remesa.

**Artículo 138.** La información correspondiente a la remesa acompañará a dicha remesa hasta el destino final. Esta información podrá figurar en el documento de transporte de mercancías peligrosas o en otro documento, y deberá ser entregada al destinatario cuando se le entregue la remesa.

**Artículo 139.** Cuando la información correspondiente a la remesa se entregue al transportista en formato electrónico, éste deberá poder acceder a ella en todo momento durante el transporte hasta el destino final. Se deberá poder presentar la información como documento en papel sin demora.

**Artículo 140.** El transportista conservará una copia del documento de transporte y de la información y documentación adicionales que se especifican en este Reglamento durante un período mínimo de tres meses.

**Artículo 141.** Cuando los documentos se conserven en formato electrónico o en un sistema informático, el transportista deberá poder reproducirlos en forma impresa.

## TÍTULO VI

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

#### PÁRRAFO 1

#### REQUISITOS RELATIVOS A LOS MATERIALES RADIATIVOS

##### Requisitos relativos a los materiales BAE-III

**Artículo 142.** Para clasificar materiales como materiales BAE-III, los materiales deberán ser sólidos de tal naturaleza que, al someter el contenido total de un bulto al ensayo especificado en el Artículo 230, la actividad en el agua no exceda de 0,1A2.

##### Requisitos relativos a materiales radiactivos en forma especial

**Artículo 143.** Los materiales radiactivos en forma especial deberán tener como mínimo una dimensión no inferior a 5 mm.

**Artículo 144.** Para clasificar materiales como materiales radiactivos en forma especial, los materiales deberán ser de tal naturaleza o estar diseñados de tal manera que si se someten a los ensayos especificados en los Artículos 231 a 238 cumplan los siguientes requisitos:

- a) No se romperán ni fracturarán cuando se les someta a los ensayos de impacto, percusión o flexión especificados en los Artículos 232 a 234 y en el apartado a) del Artículo 236, según proceda;
- b) No se fundirán ni dispersarán cuando se les someta al ensayo térmico especificado en el Artículo 235 o en el apartado b) del Artículo 236, según proceda; y
- c) La actividad en el agua proveniente de los ensayos de lixiviación especificados en los Artículos 237 y 238 no excederá de 2 kBq; o alternativamente, en el caso de fuentes selladas, la tasa de fuga correspondiente al ensayo de evaluación por fugas volumétricas especificado en el documento ISO 9978 de la Organización Internacional de Normalización, no excederá del umbral de aceptación aplicable que sea admisible para la autoridad competente.

**Artículo 145.** Cuando una cápsula sellada forme parte integrante de los materiales radiactivos en forma especial, la cápsula deberá estar construida de manera que sólo pueda abrirse destruyéndola.

##### Requisitos relativos a los materiales radiactivos de baja dispersión

**Artículo 146.** Para clasificar materiales como materiales radiactivos de baja dispersión, los materiales deberán ser de tal naturaleza que la totalidad de estos materiales radiactivos contenidos en un bulto cumplan los siguientes requisitos:

- a) El nivel de radiación a 3 m de distancia de los materiales radiactivos sin blindaje no excederá de 10 mSv/h.
- b) Cuando se les someta a los ensayos especificados en los Artículos 263 y 264, la liberación en suspensión en el aire en forma gaseosa y de partículas de un diámetro aerodinámico equivalente de hasta 100 µm no excederá de 100A2. Podrá utilizarse un espécimen distinto para cada ensayo.
- c) Cuando se les someta al ensayo especificado en el Artículo 230, la actividad en el agua no excederá de 100A2. En la aplicación de este ensayo se tendrán en cuenta los efectos nocivos de los ensayos especificados en el apartado b).

PARRAFO 2  
REQUISITOS RELATIVOS A LAS SUSTANCIAS EXCEPTUADAS DE LA  
CLASIFICACIÓN COMO FISIONABLES

**Artículo 147.** Las sustancias fisionables exceptuadas de la clasificación como “FISIONABLES” en virtud del apartado f) del artículo 37 serán subcríticas sin necesidad de controlar la acumulación, siempre que cumplan las siguientes condiciones:

- a) Las condiciones del apartado a) del artículo 214;
- b) Las condiciones compatibles con las disposiciones sobre evaluación establecidas en los apartados b) de los artículos 225 y 226 para los bultos;
- c) Las condiciones especificadas en el apartado a) del artículo 224, si se transportan por vía aérea.

**PÁRRAFO 3**  
**REQUISITOS GENERALES RELATIVOS A TODOS LOS EMBALAJES Y BULTOS**

**Artículo 148.** El bulto se deberá diseñar 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.

**Artículo 149.** El diseño deberá ser 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 deberán tener en cuenta los coeficientes de seguridad apropiados en previsión de maniobras de izado brusco.

**Artículo 150.** Los dispositivos de enganche y cualesquiera otros que lleven los bultos en su superficie exterior para las operaciones de izado deberán estar diseñados de manera que puedan soportar la masa total del bulto, de conformidad con los requisitos del Artículo 149, o se puedan desmontar o dejar inoperantes durante el transporte.

**Artículo 151.** En la medida de lo posible, los embalajes deberán estar diseñados y terminados de modo que las superficies externas no tengan partes salientes y que puedan descontaminarse fácilmente.

**Artículo 152.** En la medida de lo posible, la capa externa del bulto se deberá diseñar de manera que no recoja ni retenga el agua.

**Artículo 153.** Los elementos que durante el transporte se añadan a los bultos y que no formen parte de éstos no deberán menoscabar su seguridad.

**Artículo 154.** Los bultos deberán resistir los efectos de toda aceleración, vibración o resonancia vibratoria que pueda producirse en las condiciones de transporte rutinarias 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 deberán estar diseñados de forma que no puedan aflojarse ni soltarse accidentalmente, ni siquiera después de un uso repetido.

**Artículo 155.** Los materiales que compongan el embalaje, así como todos sus componentes o estructuras, deberán ser física y químicamente compatibles entre sí y con el contenido radiactivo. Deberá tenerse en cuenta su comportamiento bajo irradiación.

**Artículo 156.** Todas las válvulas a través de las cuales pueda escapar el contenido radiactivo se deberán proteger contra la manipulación no autorizada.

**Artículo 157.** En el diseño del bulto se deberá tener en cuenta las temperaturas y las presiones ambiente que probablemente se den durante el transporte en condiciones rutinarias.

**Artículo 158.** Los bultos se diseñarán de modo que proporcionen suficiente blindaje para asegurar que, en las condiciones de transporte rutinarias y con el contenido radiactivo máximo para el cual están diseñados, el nivel de radiación en cualquier punto de la superficie externa de los bultos no exceda de los valores especificados en los artículos 70, 81 y 82, según proceda, teniendo en cuenta lo dispuesto en el apartado b) del artículo 119 y en el artículo 126.

**Artículo 159.** En el diseño de bultos para materiales radiactivos que tengan otras propiedades peligrosas se deberá tener en cuenta esas propiedades, de acuerdo a los artículos 6 y 61.

#### **PÁRRAFO 4**

### **REQUISITOS COMPLEMENTARIOS RELATIVOS A LOS BULTOS TRANSPORTADOS POR VÍA AÉREA**

**Artículo 160.** En el caso de bultos destinados al transporte por vía aérea, la temperatura de las superficies accesibles no deberá exceder de 50°C, con una temperatura ambiente de 38°C, sin tener en cuenta la irradiación solar.

**Artículo 161.** 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.

**Artículo 162.** Los bultos que contengan materiales radiactivos destinados al transporte por vía aérea deberán resistir, sin que resulte pérdida o dispersión del contenido radiactivo del sistema de contención, una presión interna que produzca una diferencia de presión no inferior a la presión normal de trabajo máxima más 95 kPa.

#### **PÁRRAFO 5**

### **REQUISITOS RELATIVOS A LOS BULTOS EXCEPTUADOS**

**Artículo 163.** Los bultos exceptuados deberán diseñarse de conformidad con los requisitos especificados en los Artículos 148 a 159 y, además, con los especificados en los Artículos 160 a 162 si se acarrearán por vía aérea.

#### **PÁRRAFO 6**

### **REQUISITOS RELATIVOS A LOS BULTOS INDUSTRIALES**

#### **Requisitos relativos a los bultos del Tipo BI-1**

**Artículo 164.** Los bultos del Tipo BI-1 deberán diseñarse de conformidad con los requisitos especificados en los Artículos 148 a 159 y 177 y, además, con los especificados en los Artículos 160 a 162 si se acarrearán por vía aérea.

#### **Requisitos relativos a los bultos del Tipo BI-2**

**Artículo 165.** Para ser calificado como Tipo BI-2, el bulto se deberá diseñar de modo que cumpla los requisitos para el Tipo BI-1 especificados en el Artículo 164 y, además, si se somete a los ensayos especificados en los Artículos 249 y 250, se impida:

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

#### **Requisitos relativos a los bultos del Tipo BI-3**

**Artículo 166.** Para ser calificado como Tipo BI- 3, el bulto se deberá diseñar de modo que cumpla los requisitos relativos al Tipo BI-1 según se especifican en el Artículo 164 y, además, los requisitos especificados en los Artículos 177 a 190.

### **Requisitos alternativos aplicables a los bultos del Tipo BI-2 y del Tipo BI-3**

**Artículo 167.** Los bultos podrán utilizarse como bultos del Tipo BI-2 siempre que:

- a) Satisfagan los requisitos para los bultos del Tipo BI-1 especificados en el Artículo 164.
- b) Se diseñen de forma que cumplan los requisitos prescritos para el Grupo de embalaje/envasado I o II de las Naciones Unidas en el capítulo 6.1 de las Recomendaciones de las Naciones Unidas relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas: Reglamentación Modelo.
- c) Cuando se sometan a los ensayos especificados para el Grupo de embalaje/envasado I o II de las Naciones Unidas, se impida:
  - i. La pérdida o dispersión del contenido radiactivo.
  - ii. Una pérdida de integridad del blindaje que produzca un aumento superior al 20% del nivel de radiación máximo en cualquier superficie externa del bulto.

**Artículo 168.** Las cisternas portátiles podrán utilizarse también como bultos del Tipo BI-2 o del Tipo BI-3 siempre que:

- a) Satisfagan los requisitos para los bultos del Tipo BI-1 especificados en el Artículo 164.
- b) Se diseñen de forma que cumplan los requisitos prescritos en el capítulo 6.7 de las Recomendaciones de las Naciones Unidas relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas: Reglamentación Modelo o con otras normas como mínimo equivalentes, y puedan resistir una presión de ensayo de 265 kPa.
- c) Se diseñen de manera que todo blindaje adicional incorporado sea capaz de resistir los esfuerzos estáticos y dinámicos resultantes de la manipulación normal y de las condiciones de transporte rutinarias y de impedir una pérdida de integridad del blindaje que produzca un aumento superior al 20% del nivel de radiación máximo en cualquier superficie externa de las cisternas portátiles.

**Artículo 169.** Las cisternas que no sean cisternas portátiles podrán utilizarse también como bultos del Tipo BI-2 o del Tipo BI-3 para transportar líquidos y gases BAE-I y BAE-II, según se prescribe en el Cuadro 5, siempre que:

- a) Cumplan los requisitos para los bultos del Tipo BI-1 especificados en el Artículo 164;
- b) Se diseñen de manera que cumplan los requisitos prescritos en los reglamentos regionales o nacionales de transporte de mercancías peligrosas y puedan resistir una presión de ensayo de 265 kPa;
- c) Se diseñen de manera que todo blindaje adicional incorporado sea capaz de resistir los esfuerzos estáticos y dinámicos resultantes de la manipulación normal y de las condiciones de transporte rutinarias y de impedir una pérdida de integridad del blindaje que produzca un aumento superior al 20% del nivel de radiación máximo en cualquier superficie externa de las cisternas.

**Artículo 170.** Los contenedores con las características de un recipiente cerrado podrán utilizarse también como bultos del Tipo BI-2 o del Tipo BI-3 siempre que:

- a) El contenido radiactivo se limite a materiales sólidos.
- b) Satisfagan los requisitos para los bultos del Tipo BI-1 especificados en el Artículo 164.
- c) Estén diseñados de conformidad con el documento ISO 1496/1 de la Organización Internacional de Normalización, excluidas las dimensiones y la masa bruta máxima. Deberán

diseñarse de modo que, si se someten a los ensayos descritos en dicho documento y a las aceleraciones producidas durante el transporte en condiciones rutinarias, se impida:

- i. La pérdida o dispersión del contenido radiactivo;
- ii. Una pérdida de integridad del blindaje que produzca un aumento superior al 20% del nivel de radiación máximo en cualquier superficie externa de los contenedores.

**Artículo 171.** Los RIG metálicos podrán utilizarse también como bultos del Tipo BI-2 o del Tipo BI-3 siempre que:

- a) Satisfagan los requisitos para los bultos del Tipo BI-1 especificados en el Artículo 164;
- b) Estén diseñados de forma que cumplan los requisitos prescritos para el Grupo de embalaje/envasado I o II de las Naciones Unidas en el capítulo 6.5 de las Recomendaciones de las Naciones Unidas relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas: Reglamentación Modelo, y de modo que, si se someten a los ensayos prescritos en dicho documento, pero realizando la prueba de caída en las condiciones más adversas, se impida:
  - i. La pérdida o dispersión del contenido radiactivo;
  - ii. Una pérdida de integridad del blindaje que produzca un aumento superior al 20% del nivel de radiación máximo en cualquier superficie externa del RIG.

## **PÁRRAFO 7**

### **REQUISITOS RELATIVOS A LOS BULTOS QUE CONTENGAN HEXAFLUORURO DE URANIO**

**Artículo 172.** Los bultos diseñados para contener hexafluoruro de uranio deberán satisfacer los requisitos prescritos en otras partes del presente Reglamento que se refieren a las propiedades radiactivas y fisionables de los materiales. Salvo en los casos permitidos según el Artículo 175, el hexafluoruro de uranio en cantidades iguales o superiores a 0,1 kg también se deberá embalar y transportar de conformidad con las disposiciones del documento ISO 7195 de la Organización Internacional de Normalización, y con los requisitos especificados en los Artículos 173 y 174.

**Artículo 173.** Todo bulto destinado a contener 0,1 kg o más de hexafluoruro de uranio deberá diseñarse de modo que satisfaga los siguientes requisitos:

- a) Superar el ensayo estructural especificado en el Artículo 234 sin que se produzcan fugas ni tensiones inaceptables, según se especifica en el documento ISO 7195 de la Organización Internacional de Normalización.
- b) Superar el ensayo de caída libre especificado en el Artículo 249 sin que resulte pérdida o dispersión del hexafluoruro de uranio.
- c) Superar el ensayo térmico especificado en el Artículo 255, salvo en los casos permitidos según el artículo 175, sin que se produzca rotura del sistema de contención.

**Artículo 174.** Los bultos diseñados para contener 0,1 kg o más de hexafluoruro de uranio no deberán estar dotados de dispositivos de alivio de presión.

**Artículo 175.** Previa aprobación multilateral, los bultos diseñados para contener 0,1 kg o más de hexafluoruro de uranio podrán transportarse si están diseñados:

- a) Conforme a normas internacionales o nacionales distintas del documento ISO 7195 de la Organización Internacional de Normalización, a condición de que se mantenga un nivel equivalente de seguridad.
- b) Para resistir una presión de ensayo inferior a 2,76 MPa sin que resulten fugas ni tensiones inaceptables, según se especifica en el Artículo 245; o
- c) Para contener 9000 kg o más de hexafluoruro de uranio y los bultos no satisfacen el requisito

especificado en el apartado c) del Artículo 173. En todos los demás aspectos, se deberán satisfacer los requisitos especificados en los Artículos 172 a 164.

## **PÁRRAFO 8**

### **REQUISITOS RELATIVOS A LOS BULTOS DEL TIPO A**

**Artículo 176.** Los bultos del Tipo A se deberán diseñar de modo que cumplan los requisitos especificados en los Artículos 148 a 159 y, además, los requisitos de los Artículos 160 a 162 si se acarrearán por vía aérea, y los de los Artículos 177 a 192.

**Artículo 177.** La menor dimensión total externa del bulto no deberá ser inferior a 10 cm.

**Artículo 178.** Todo bulto deberá llevar 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.

**Artículo 179.** Todos los dispositivos para fijación del bulto deberán estar 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.

**Artículo 180.** Al diseñar los bultos, se deberán tener en cuenta temperaturas comprendidas entre  $-40^{\circ}\text{C}$  y  $+70^{\circ}\text{C}$  para los componentes del embalaje. 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.

**Artículo 181.** Las técnicas de diseño y de fabricación se deberán ajustar a las normas nacionales y a otros requisitos, que sean aceptables para la autoridad competente.

**Artículo 182.** El diseño deberá comprender un sistema de contención firmemente cerrado, con un cierre de seguridad que no pueda abrirse de manera no intencional ni por efecto de la presión que pueda desarrollarse en el interior del bulto.

**Artículo 183.** Los materiales radiactivos en forma especial podrán considerarse un componente del sistema de contención.

**Artículo 184.** 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.

**Artículo 185.** En el diseño de todos los componentes del sistema de contención se deberá tener en cuenta, cuando proceda, la descomposición radiolítica de los líquidos y otros materiales vulnerables y la generación de gases por reacción química y radiolisis.

**Artículo 186.** El sistema de contención deberá retener su contenido radiactivo aun cuando la presión ambiente descienda hasta 60 kPa.

**Artículo 187.** Todas las válvulas que no sean las de alivio de presión deberán ir alojadas dentro de un receptáculo que retenga toda fuga procedente de la válvula.

**Artículo 188.** Todo blindaje contra las radiaciones en el que vaya incorporado un componente del bulto especificado como parte del sistema de contención deberá estar 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.

**Artículo 189.** Los bultos se deberán diseñar de manera tal que, si se someten a los ensayos especificados en los Artículos 246 a 251, se impida:

- a) La pérdida o dispersión del contenido radiactivo.
- 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.

**Artículo 190.** En el diseño de un bulto destinado a 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 191.** Además, los bultos del Tipo A diseñados para contener materiales radiactivos líquidos deberán:

- a) Ser adecuados para cumplir las condiciones prescritas en el apartado a) del Artículo 189, si se someten a los ensayos especificados en el Artículo 252.
- b) O bien:
  - 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 encierre el contenido líquido completamente y asegure su retención en los componentes secundarios de contención exterior, incluso si se producen fugas en los componentes primarios de contención interior.

**Artículo 192.** Los bultos diseñados para contener gases deberán ser tales que impidan la pérdida o dispersión del contenido radiactivo si se les somete a los ensayos especificados en el Artículo 252. Los bultos del Tipo A destinados a contener gas tritio o gases nobles quedarán exceptuados de este requisito.

## PÁRRAFO 9

### REQUISITOS RELATIVOS A LOS BULTOS DEL TIPO B(U)

**Artículo 193.** Los bultos del Tipo B(U) se deberán diseñar de modo que se ajusten a los requisitos especificados en los Artículos 148 a 159, a los especificados en los Artículos 160 a 162 si se transportan por vía aérea, y en los Artículos 168 a 181, sin perjuicio de lo especificado en el apartado a) del Artículo 189 y, además, a los requisitos especificados en los Artículos 194 a 207.

**Artículo 194.** Los bultos se deberán diseñar de modo que, en las condiciones ambientales que se especifican en los Artículos 197 y 198, el calor generado en el interior del bulto por su contenido radiactivo no produzca en el bulto, en las condiciones de transporte normales y según demuestren los ensayos descritos en los Artículos 246 a 251, 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 sin vigilancia durante un período de una semana. Se deberá prestar especial atención a los efectos del calor que puedan tener una o varias de las siguientes consecuencias:

- 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, tales como elementos combustibles envainados, provocar la deformación o fusión del recipiente, del material de revestimiento o del propio material radiactivo.
- b) Aminorar la eficiencia del embalaje por dilatación térmica diferencial, o por fisuración o fusión del material de blindaje contra las radiaciones.
- c) En combinación con la humedad, acelerar la corrosión.

**Artículo 195.** Los bultos se deberán diseñar de modo que, en las condiciones ambientales que se especifican en el Artículo 197, y en ausencia de irradiación solar, la temperatura en las superficies accesibles de los bultos no excederá de 50°C, a menos que el transporte se efectúe según la modalidad de uso exclusivo.

**Artículo 196.** Salvo lo dispuesto en el Artículo 160 para un bulto transportado por vía aérea, la temperatura máxima de cualquier superficie del bulto fácilmente accesible durante el transporte en la modalidad de uso exclusivo no excederá de 85 °C en ausencia de irradiación solar en las condiciones ambientales especificadas en el Artículo 197. Podrán tenerse en cuenta barreras o pantallas destinadas a proteger a las personas sin necesidad de someter dichas barreras o pantallas a ensayos.

**Artículo 197.** Se supondrá que la temperatura ambiente es de 38°C.

**Artículo 198.** Se supondrá que las condiciones de irradiación solar son las especificadas en el Cuadro 12.

**Artículo 199.** Los bultos provistos de protección térmica con objeto de satisfacer los requisitos del ensayo térmico especificado en el Artículo 255 se deberán diseñar de modo que tal protección conservará su eficacia si se someten los bultos a los ensayos especificados en los Artículos 246 a 251 y en los apartados a) y b) o apartados b) y c), según proceda, del Artículo 254. 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.

**Artículo 200.** Los bultos se deberán diseñar de modo que si se les somete:

- a) A los ensayos especificados en los Artículos 246 a 251, la pérdida de contenido radiactivo no sea superior a  $10^{-6}A_2$  por hora.
- b) A los ensayos especificados en los Artículos 253, 254 apartado b), 255 y 256, y al ensayo indicado en el apartado c) del Artículo 254, cuando el bulto tenga una masa no superior a los 500 kg, una densidad global no superior a  $1000 \text{ kg/m}^3$  basándose en las dimensiones externas, y un contenido radiactivo superior a  $1000A_2$ , que no esté constituido por materiales radiactivos en forma especial, o el apartado a) del Artículo 254, para todos los demás bultos, se cumplan 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;
  - ii. La pérdida acumulada de contenido radiactivo en un período de una semana no sea superior a  $10 A_2$  para el criptón 85 y a  $A_2$  para todos los demás radionucleidos.
  - iii. Cuando se trate de mezclas de radionucleidos diferentes, se deberán aplicar las disposiciones de los Artículos 25 a 27, salvo que, en el caso del criptón 85, puede utilizarse un valor efectivo de  $A_2$  (i) igual a  $A_2$ . En el caso del apartado a), en la evaluación se deberán tener en cuenta los límites de contaminación externa especificados en el artículo 62.

**Artículo 201.** Los bultos de contenido radiactivo con actividad superior a  $10^5 A_2$  se deberán diseñar de modo que, si se someten al ensayo reforzado de inmersión en agua especificado en el Artículo 257, no se produzca la rotura del sistema de contención.

**Artículo 202.** 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.

**Artículo 203.** El bulto no deberá llevar incorporado ningún sistema de alivio de presión del sistema de contención que pueda dar lugar al escape de materiales radiactivos al medio ambiente en las condiciones de los ensayos descritos en los Artículos 246 a 251 y 253 a 256.

**Artículo 204.** Los bultos se deberán diseñar de manera que si se encuentran a la presión normal de trabajo máxima y se someten a los ensayos especificados en los Artículos 246 a 251 y 253 a 256, los niveles de tensión del sistema de contención no alcanzarán valores que afecten desfavorablemente al bulto de modo que éste deje de cumplir los requisitos aplicables.

**Artículo 205.** Los bultos no deberán tener una presión normal de trabajo máxima superior a una

presión manométrica de 700 kPa.

**Artículo 206.** Los bultos que contengan materiales radiactivos de baja dispersión se deberán diseñar de modo que ningún elemento que se incorpore a los materiales radiactivos de baja dispersión que no forme parte de ellos, ni ningún componente interno del embalaje, afecte desfavorablemente el comportamiento de los materiales radiactivos de baja dispersión.

**Artículo 207.** Los bultos se deberán diseñar para un intervalo de temperaturas ambiente de  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+38^{\circ}\text{C}$ .

### **Requisitos relativos a los bultos del Tipo B(M)**

**Artículo 208.** Los bultos del Tipo B(M) se deberán ajustar a los requisitos relativos a los bultos del Tipo B(U) especificados en el Artículo 193 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 podrá suponer condiciones diferentes de las indicadas en los Artículos 180, 196 a 198 y 201 a 207, siempre que se cuente con la aprobación de las autoridades competentes de esos países. No obstante, en la medida de lo posible se deberán cumplir los requisitos relativos a los bultos del Tipo B(U) especificados en los Artículos 196 y 201 a 207.

**Artículo 209.** Podrá 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.

## **PÁRRAFO 10**

### **REQUISITOS RELATIVOS A LOS BULTOS DEL TIPO C**

**Artículo 210.** Los bultos del Tipo C se deberán diseñar de modo que se ajusten a los requisitos especificados en los Artículos 148 a 162 y 177 a 190, sin perjuicio de lo indicado en el apartado a) del Artículo 189, y a los requisitos especificados en los Artículos 194 a 198, 202 a 207 y 211 a 213.

**Artículo 211.** Los bultos deberán satisfacer los criterios de evaluación prescritos para los ensayos en el apartado b) del Artículo 200 y en el Artículo 204 después de su enterramiento en un medio definido por una conductividad térmica de  $0,33 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  y una temperatura de  $38^{\circ}\text{C}$  en estado estable. Como condiciones iniciales de la evaluación se deberá suponer que el aislamiento térmico de los bultos se mantiene intacto, que los bultos se encuentran a la presión normal de trabajo máxima y que la temperatura ambiente es de  $38^{\circ}\text{C}$ .

**Artículo 212.** Los bultos se deberán diseñar de modo que, si se encuentran a la presión normal de trabajo máxima y se someten:

- a) A los ensayos especificados en los Artículos 246 a 251, la pérdida de contenido radiactivo no sea superior a  $10^{-6}\text{A2}$  por hora.
- b) A las secuencias de ensayo indicadas en el Artículo 261, se ajusten a los siguientes requisitos:
  - i. Los bultos queden con suficiente blindaje para garantizar que el nivel de radiación a 1 m de su superficie no excederá de  $10 \text{ mSv/h}$  con el contenido radiactivo máximo para el cual están diseñados los bultos;
  - ii. La pérdida acumulada de contenido radiactivo en un período de una semana no deberá ser superior a  $10\text{A2}$  para el criptón 85 y a  $\text{A2}$  para todos los demás radionucleidos. Cuando se trate de mezclas de radionucleidos diferentes, se deberán aplicar las disposiciones de los Artículos 25 a 27, salvo que, en el caso del criptón 85, podrá utilizarse un valor efectivo de  $\text{A2(i)}$  igual a  $10\text{A2}$ . En el caso del apartado a), en la evaluación se deberán tener en cuenta los límites de contaminación externa especificados en el Artículo 62.

**Artículo 213.** Los bultos se deberán diseñar de modo que, si se someten al ensayo reforzado de inmersión en agua descrito en el Artículo 257, no se produzca la rotura del sistema de contención.

**PÁRRAFO 11**  
**REQUISITOS RELATIVOS A LOS BULTOS QUE CONTENGAN SUSTANCIAS FISIONABLES**

**Artículo 214.** Las sustancias fisionables deberán transportarse de modo que:

- a) se mantenga la subcriticidad en las condiciones de transporte normales y en las de accidente; en particular, deberán tenerse en cuenta las siguientes posibilidades:
  - i. La penetración o fuga de agua de los bultos;
  - ii. La disminución de la eficiencia de los absorbentes o moderadores neutrónicos incorporados en los bultos;
  - iii. La modificación de la disposición del contenido, ya sea dentro del bulto o como consecuencia de un escape de sustancias del mismo;
  - iv. La disminución del espacio dentro de los bultos o entre ellos;
  - v. La inmersión de los bultos en agua o su hundimiento en nieve; y
  - vi. Los cambios de temperatura.
- b) Satisfagan los requisitos:
  - i. Estipulados en el Artículo 177 para los bultos que contengan sustancias fisionables;
  - ii. Prescritos en otras partes del presente Reglamento en relación con las propiedades radiactivas de los materiales;
  - iii. Especificados en los Artículos 178 a menos que las sustancias estén exceptuadas en virtud de lo dispuesto en el artículo 37;
  - iv. Estipulados en los Artículos 217 a 227, a menos que las sustancias estén exceptuadas en virtud de lo dispuesto en el Artículo 37, 215 o 216.

**Artículo 215.** Los bultos que contengan sustancias fisionables que se ajusten a los requisitos del apartado d) del Artículo 215 y una de las disposiciones de los apartados a) a c) del Artículo 215 están exceptuados del cumplimiento de los requisitos establecidos en los Artículos 217 a 227.

a) Los bultos que contengan sustancias fisionables en cualquier forma, siempre que:

- i. La menor dimensión externa del bulto no sea inferior a 10 cm.
- ii. El ISC del bulto se calcule utilizando la siguiente fórmula:
$$\text{ISC} = 50 \times 5 \times \left\{ \frac{\text{masa de uranio 235 en el bulto (g)}}{Z} + \frac{\text{masa de otros nucleidos fisionables}^1 \text{ en el bulto (g)}}{280} \right\}$$
donde los valores de Z se indican en el Cuadro 15.
- iii. El ISC de cualquier bulto no sea superior a 10.

b) Los bultos que contengan sustancias fisionables en cualquier forma, siempre que:

- i. La menor dimensión externa del bulto no sea inferior a 30 cm.
- ii. Los bultos, una vez sometidos a los ensayos especificados en los Artículos 246 a 251.
  - Retengan su contenido de sustancias fisionables;
  - Tengan dimensiones externas globales de como mínimo 30 cm;
  - Prevengan la entrada de un cubo de 10 cm.
- iii. El ISC del bulto se calcule utilizando la siguiente fórmula:
$$\text{ISC} = 50 \times 2 \times \left\{ \frac{\text{masa de uranio 235 en el bulto (g)}}{Z} + \frac{\text{masa de otros nucleidos fisionables}^1 \text{ en el bulto (g)}}{280} \right\}$$
donde los valores de Z se indican en el Cuadro 13.
- iv. El ISC de cualquier bulto no sea superior a 10.

- c) Bultos que contengan sustancias fisionables en cualquier forma, siempre que:
- i. La menor dimensión externa del bulto no sea inferior a 10 cm.
  - ii. Los bultos, una vez sometidos a los ensayos especificados en los Artículos 246 a 251:
    - Retengan su contenido de sustancias fisionables;
    - Tengan dimensiones externas globales de como mínimo 10 cm;
    - Prevengan la entrada de un cubo de 10 cm.
  - iii. El ISC del bulto se calcule utilizando la siguiente fórmula:
 
$$\text{ISC} = 50 \times 2 \times \left\{ \frac{[\text{masa de uranio 235 en el bulto (g)}]}{450} + \frac{[\text{masa de otros nucleidos fisionables}^1 \text{ en el bulto (g)}]}{280} \right\}$$
  - iv. La masa máxima de nucleidos fisionables en cualquier bulto no exceda de 15 g.
- d) La masa total de berilio, de material hidrogenado enriquecido en deuterio, de grafito y de otras formas alotrópicas del carbono en un solo bulto no será superior a la masa de nucleidos fisionables en el bulto, salvo cuando su concentración total no exceda de 1 g en cualquier cantidad de 1 000 g de material. No es necesario tomar en consideración el berilio incorporado en aleaciones de cobre hasta el 4 % en peso de la aleación.
- (<sup>1</sup> El plutonio puede tener cualquier composición isotópica siempre que la cantidad de Pu 241 sea inferior a la de Pu 240 en el bulto).

**Artículo 216.** Los bultos que no contengan más de 1000 g de plutonio quedan exceptuados de la aplicación de los Artículos 217 a 227, siempre que:

- a) El plutonio no contenga más de un 20 % de nucleidos fisionables en masa.
- b) El ISC del bulto se calcule utilizando la siguiente fórmula:
 
$$\text{ISC} = 50 \times 2 \times [\text{masa de plutonio (g)} / 1\ 000]$$
- c) Si el uranio está presente con el plutonio, la masa de uranio no será superior a un 1 % de la masa del plutonio.

### **Especificación del contenido para las evaluaciones de diseños de bultos que contengan sustancias fisionables**

**Artículo 217.** En caso de que se desconozca la forma química o física, la composición isotópica, la masa o concentración, la razón de moderación o densidad o la configuración geométrica, las evaluaciones especificadas en los Artículos 221 a 226 se deberán efectuar suponiendo que cada parámetro desconocido tiene el valor que da la máxima multiplicación de neutrones compatible con las condiciones y parámetros conocidos de estas evaluaciones.

**Artículo 218.** Tratándose de combustible nuclear irradiado, las evaluaciones especificadas en los Artículos 221 a 226 se deberán basar en una composición isotópica que esté demostrado que produce:

- a) La máxima multiplicación de neutrones durante el historial de irradiación.
- b) Una estimación conservadora de la multiplicación de neutrones a efectos de la evaluación de los bultos. Después de la irradiación y antes de la expedición, se deberá realizar una medición para confirmar que el valor de la composición isotópica es conservadora.

### **Requisitos relativos a la geometría y la temperatura**

**Artículo 219.** Los bultos, una vez sometidos a los ensayos especificados en los Artículos 246 a 251, deberán:

- a) Tener dimensiones externas globales de como mínimo 10 cm.
- b) Prevenir la entrada de un cubo de 10 cm.

**Artículo 220.** Los bultos se deberán diseñar para un intervalo de temperaturas ambiente de -40°C

a +38°C, a menos que la autoridad competente especifique otra cosa en el certificado de aprobación del diseño de los bultos.

### **Evaluación de un bulto en aislamiento**

**Artículo 221.** Tratándose de un bulto en aislamiento, se deberá suponer que puede haber penetración o fuga de agua en todos los espacios vacíos del bulto, incluidos los situados dentro del sistema de contención. No obstante, si el diseño incluye características especiales que impidan la penetración o la fuga de agua en algunos de esos espacios vacíos, incluso como consecuencia de un error humano, podrá suponerse que no hay penetración ni fuga en lo que respecta a tales espacios vacíos. Estas características especiales deberán incluir:

- a) La presencia de barreras múltiples de gran eficacia contra la penetración o fuga de agua, dos de las cuales como mínimo permanezcan estancas si los bultos se someten a los ensayos prescritos en el apartado b) del Artículo 226; un alto grado de control de calidad en la fabricación, mantenimiento y reparación de los embalajes; y ensayos que demuestren la estanqueidad de cada bulto antes de cada expedición; o
- b) Cuando se trate de bultos que contengan hexafluoruro de uranio solamente, con un enriquecimiento máximo del 5% en masa de uranio 235:
  - i. Bultos en los que, después de los ensayos prescritos en el apartado b) del Artículo 226, no haya ningún contacto físico entre la válvula y cualquier otro componente del embalaje que no sea en su punto original de unión y en los que, además, después del ensayo prescrito en el Artículo 255, las válvulas permanezcan estancas;
  - ii. Un alto grado de control de calidad en la fabricación, mantenimiento y reparación de los embalajes, conjuntamente con ensayos para demostrar la estanqueidad de cada bulto antes de cada expedición.

**Artículo 222.** Se deberán suponer que el sistema de confinamiento está rodeado directa y completamente de una reflexión por agua de 20 cm como mínimo o de una reflexión mayor que pueda producir el material circundante del embalaje. No obstante, cuando pueda demostrarse que el sistema de confinamiento se mantiene dentro del embalaje después de someterse a los ensayos prescritos en el apartado b) del Artículo 226, podrá suponerse en los ensayos mencionados en el apartado c) del Artículo 223 que el bulto está rodeado directa y completamente de una reflexión por agua de 20 cm como mínimo.

**Artículo 223.** Los bultos deberán ser subcríticos según lo especificado en los Artículos 221 y 222 y en las condiciones que den lugar a la máxima multiplicación de neutrones compatibles con:

- a) Las condiciones de transporte rutinarias (libre de incidentes).
- b) Los ensayos especificados en el apartado b) del Artículo 225.
- c) Los ensayos especificados en el apartado b) del Artículo 226.

**Artículo 224.** En el caso de los bultos destinados al transporte por vía aérea:

- a) Los bultos deberán ser subcríticos en condiciones compatibles con los ensayos para bultos del Tipo C descritos en el Artículo 261, suponiendo una reflexión por agua de 20 cm como mínimo pero sin penetración de agua; y
- b) En la evaluación descrita en el Artículo 223 no se deberán tener en cuenta las características especiales del Artículo 221 a menos que, después de los ensayos para bultos del Tipo C especificados en el Artículo 261 y, posteriormente, del ensayo de penetración de agua descrito en el Artículo 260, se impida la penetración o fuga de agua de los espacios vacíos.

### **Evaluación de conjuntos ordenados de bultos en condiciones de transporte normales**

**Artículo 225.** Se determinará un número N de modo que un número de bultos igual a cinco veces N, con la disposición y las condiciones de los bultos que permitan la máxima multiplicación de neutrones, sea subcrítico atendiendo a los requisitos siguientes:

- a) No existirá nada entre los bultos y éstos estarán rodeados por todos sus lados de una reflexión por agua de 20 cm como mínimo.
- b) El estado de los bultos será la condición evaluada o demostrada si se hubiesen sometido a los ensayos especificados en los Artículos 246 a 251.

### **Evaluación de los conjuntos ordenados de bultos en condiciones de accidente durante el transporte**

**Artículo 226.** Se determinará un número N de modo que un número de bultos igual a dos veces N, con la disposición y las condiciones de los bultos que permitan la máxima multiplicación de neutrones, será subcrítico atendiendo a los requisitos siguientes:

- a) Una moderación hidrogenada entre los bultos y una reflexión por agua de 20 cm como mínimo por todos sus lados; y
- b) Los ensayos especificados en los Artículos 246 a 251 seguidos por los ensayos que sean más rigurosos entre los siguientes:
  - i. los ensayos especificados en el apartado b) del Artículo 254 y, o bien los especificados en el apartado c) del Artículo 254 para los bultos con una masa que no exceda de 500 kg y una densidad total que no exceda de  $1000 \text{ kg/m}^3$  en función de sus dimensiones externas, o los indicados en el apartado a) del Artículo 254 para todos los demás bultos; seguidos por el ensayo especificado en el Artículo 255 y, por último, por los ensayos especificados en los Artículos 258 a 260; o
  - ii. el ensayo especificado en el Artículo 256; y
- c) En caso de que cualquier parte de las sustancias fisionables escape del sistema de contención después de los ensayos especificados en el apartado b) del Artículo 226, se deberá suponer que se escapen sustancias fisionables de cada bulto del conjunto ordenado, y el total de las sustancias fisionables se ordenará en la configuración y moderación que dé lugar a la máxima multiplicación de neutrones con una reflexión por agua completa y directa de 20 cm como mínimo.

### **Determinación del índice de seguridad con respecto a la criticidad de bultos**

**Artículo 227.** El ISC de bultos que contengan sustancias fisionables se deberá obtener dividiendo el número 50 entre el menor de los dos valores de N determinados de conformidad con los procedimientos especificados en los Artículos 225 y 226. El valor del ISC podrá ser cero, siempre que un número ilimitado de bultos sea subcrítico.

## **TÍTULO VII DE LOS MÉTODOS DE ENSAYO**

### **PÁRRAFO 1**

#### **DEMOSTRACIÓN DEL CUMPLIMIENTO**

**Artículo 228.** Se deberá demostrar que se cumplen las normas funcionales estipuladas en el Título VI haciendo uso de cualesquiera de los siguientes métodos, o de una combinación de ellos:

- a) Ejecución de ensayos con especímenes que representen materiales BAE-III, o materiales radiactivos en forma especial, o materiales radiactivos de baja dispersión, o con prototipos o muestras del embalaje, en cuyo caso el contenido del espécimen o del embalaje destinado al ensayo deberá simular con la mayor fidelidad posible el grado previsto de contenido radiactivo, y el espécimen o embalaje que se someterá a ensayo deberá prepararse en la forma en que se presente para el transporte.
- b) Referencia a demostraciones anteriores satisfactorias de índole suficientemente semejante.
- c) Ejecución de ensayos con modelos de escala conveniente que incorporen aquellas características que sean importantes en relación con el elemento en estudio, siempre que la experiencia técnica haya demostrado que los resultados de tales ensayos son apropiados a los fines del diseño. Cuando se utilice un modelo a escala, deberá tenerse presente la necesidad de ajustar determinados parámetros de ensayo, tales como el diámetro del penetrador o la carga de compresión.
- d) Cálculo o argumentación razonada, cuando exista un consenso general de que los métodos de cálculo y los parámetros utilizados en los mismos son confiables o conservadores.

**Artículo 229.** Tras haber sometido a ensayos el espécimen, prototipo o muestra se deberán utilizar métodos adecuados de evaluación para asegurar que se han cumplido los requisitos de la presente Título de conformidad con las normas funcionales y de aceptación prescritas en el Título VI.

### **PÁRRAFO 2**

#### **ENSAYO DE LIXIVIACIÓN PARA LOS MATERIALES BAE-III Y LOS MATERIALES RADIATIVOS DE BAJA DISPERSIÓN**

**Artículo 230.** Durante 7 días se deberá sumergir, en agua a temperatura ambiente, una muestra de material sólido que represente el contenido total del bulto. El volumen de agua que se deberá utilizar en el ensayo será suficiente para que al final del período de ensayo de 7 días, el volumen libre de agua restante no absorbida y que no ha reaccionado sea, como mínimo, el 10% del volumen de la propia muestra sólida que se somete a ensayo. El agua deberá tener un pH inicial de 6 a 8 y una conductividad máxima de 1 mS/m a 20°C. La actividad total del volumen libre de agua se deberá medir después de la inmersión de la muestra de ensayo durante 7 días.

### **PÁRRAFO 3**

#### **ENSAYOS PARA LOS MATERIALES RADIATIVOS EN FORMA ESPECIAL**

##### **Aspectos generales**

**Artículo 231.** Los especímenes que comprendan o simulen materiales radiactivos en forma especial se deberán someter al ensayo de impacto, el ensayo de percusión, el ensayo de flexión y el ensayo térmico especificados en los Artículos 232 a 235. Se podrá emplear un espécimen diferente en cada uno de los ensayos. Después de cada ensayo, el espécimen deberá ser objeto de un ensayo de evaluación por lixiviación o un ensayo de fugas volumétricas, por un método que no sea menos



sensible que los descritos en el Artículo 237 para materiales sólidos no dispersables o en el Artículo 238 para materiales encapsulados.

### **Métodos de ensayo**

**Artículo 232.** Ensayo de impacto: se deberá dejar caer el espécimen sobre el blanco desde una altura de 9 m. El blanco deberá tener las características que se definen en el Artículo 244.

**Artículo 233.** Ensayo de percusión: se deberá colocar el espécimen sobre una plancha de plomo apoyada en una superficie dura y lisa y se deberá golpear con la cara plana de una barra de acero dulce de manera que se produzca un impacto equivalente al que produciría la caída libre de 1,4 kg desde una altura de 1 m. La cara inferior de la barra deberá tener 25 mm de diámetro y sus bordes deberán estar redondeados de modo que el radio sea de  $3,0 \pm 0,3$  mm. El plomo, de una dureza comprendida entre 3,5 y 4,5 en la escala de Vickers y un espesor de 25 mm como máximo, deberá cubrir una superficie mayor que la del espécimen. Si el ensayo se repite, se deberá colocar cada vez el espécimen sobre una parte intacta del plomo. La barra deberá golpear el espécimen de manera de producir el máximo daño.

**Artículo 234.** Ensayo de flexión: este ensayo se deberá aplicar solamente a fuentes largas y delgadas que tengan una longitud mínima de 10 cm y una razón longitud anchura mínima no inferior a 10. El espécimen se deberá fijar rígidamente en posición horizontal por medio de una mordaza, de manera que la mitad de su longitud sobresalga de la cara de la mordaza. La orientación del espécimen deberá ser tal que éste experimente un daño máximo si se golpea su extremo libre con la cara plana de una barra de acero. La barra deberá golpear el espécimen de manera que se produzca un impacto equivalente al que produciría la caída libre de un peso de 1,4 kg desde una altura de 1 m. La parte inferior de la barra deberá tener 25 mm de diámetro y sus bordes serán redondeados con un radio de  $3,0 \pm 0,3$  mm.

**Artículo 235.** Ensayo térmico: el espécimen se deberá calentar al aire hasta una temperatura de 800°C, se deberá mantener a esa temperatura durante 10 minutos y a continuación se deberá dejar enfriar.

**Artículo 236.** Los especímenes que comprenden o simulan materiales radiactivos encerrados en una cápsula sellada podrán quedar exceptuados de:

- a) Los ensayos prescritos en los Artículos 232 y 233, siempre que, en vez de someterse a ellos, los especímenes se sometan al ensayo de impacto prescrito en el documento ISO 2919 de la Organización Internacional de Normalización:
  - i. El ensayo de impacto Clase 4 si la masa de los materiales radiactivos en forma especial es inferior a 200 g.
  - ii. El ensayo de impacto Clase 5 si la masa de los materiales radiactivos en forma especial es superior a 200 g pero inferior a 500 g.
- b) El ensayo prescrito en el Artículo 235, siempre que en vez del mismo los especímenes se sometan al ensayo térmico Clase 6 especificado en el documento ISO 2919.

### **Métodos de evaluación por lixiviación y por fugas volumétricas**

**Artículo 237.** Cuando se trate de especímenes que comprendan o simulen materiales sólidos no dispersables, se deberá llevar a cabo una evaluación por lixiviación según se indica a continuación:

- a) El espécimen se deberá sumergir durante 7 días en agua a temperatura ambiente. El volumen de agua que se deberá utilizar en el ensayo deberá ser suficiente para que al final del período de ensayo de 7 días el volumen libre de agua restante no absorbida y que no ha reaccionado sea, como mínimo, el 10% del volumen de la propia muestra sólida que se somete a ensayo. El agua deberá tener un pH inicial de 6 a 8 y una conductividad máxima de 1 mS/m a 20°C.

- b) A continuación se deberá calentar el agua con el espécimen hasta una temperatura de  $50 \pm 5^{\circ}\text{C}$  y se deberá mantener a esta temperatura durante 4 horas.
- c) Se deberá determinar entonces la actividad del agua.
- d) El espécimen se deberá mantener después durante 7 días, como mínimo, en aire en reposo a una temperatura no inferior a  $30^{\circ}\text{C}$  y una humedad relativa no inferior al 90%.
- e) Seguidamente, se deberá sumergir el espécimen en agua que reúna las mismas condiciones que las que se especifican en el apartado a), y el agua con el espécimen se deberá calentar hasta  $50 \pm 5^{\circ}\text{C}$  y se deberá mantener a esta temperatura durante 4 horas.
- f) Se deberá determinar entonces la actividad del agua.

**Artículo 238.** En el caso de especímenes que comprenden o simulan materiales radiactivos encerrados en una cápsula sellada, se deberá llevar a cabo una evaluación por lixiviación o por fugas volumétricas según se indica a continuación:

- a) La evaluación por lixiviación deberá constar de las siguientes etapas:
  - i. El espécimen se deberá sumergir en agua a temperatura ambiente. El agua deberá tener un pH inicial de 6 a 8 y una conductividad máxima de 1 mS/m a  $20^{\circ}\text{C}$ ;
  - ii. El agua con el espécimen se deberá calentar hasta una temperatura de  $50 \pm 5^{\circ}\text{C}$  y se deberá mantener a esta temperatura durante 4 horas;
  - iii. Se deberá determinar entonces la actividad del agua;
  - iv. El espécimen se deberá mantener después durante 7 días, como mínimo, en aire en reposo a una temperatura no inferior a  $30^{\circ}\text{C}$  y una humedad relativa no inferior al 90%.
  - v. Se deberá repetir los procesos de los incisos i), ii) y iii).
- b) La evaluación alternativa por fugas volumétricas deberá comprender cualquiera de los ensayos prescritos en el documento ISO 9978 de la Organización Internacional de Normalización que sean aceptables para la autoridad competente.

#### **PÁRRAFO 4**

##### **ENSAYOS DE MATERIALES RADIATIVOS DE BAJA DISPERSIÓN**

**Artículo 239.** Todo espécimen que comprenda o simule materiales radiactivos de baja dispersión deberá someterse al ensayo térmico reforzado que se especifica en el Artículo 263 y al ensayo de impacto que se indica en el Artículo 264. Se podrá emplear un espécimen diferente en cada uno de los ensayos. Después de cada ensayo, el espécimen se deberá someter al ensayo por lixiviación especificado en el Artículo 230. Luego de cada ensayo se deberá determinar si se han cumplido los requisitos pertinentes del Artículo 146.

#### **PÁRRAFO 5**

##### **ENSAYOS DE BULTOS**

###### **Preparación de los especímenes para los ensayos**

**Artículo 240.** Todos los especímenes se deberán examinar antes de los ensayos a fin de determinar y registrar posibles defectos o deterioros, en particular:

- a) Divergencias con respecto al diseño.
- b) Defectos de fabricación.
- c) Corrosión u otros deterioros.
- d) Distorsión de las características de los componentes.

**Artículo 241.** Se deberá especificar claramente el sistema de contención del bulto.

**Artículo 242.** Las características externas del espécimen se deberán identificar con toda claridad.

### **Ensayo de la integridad del sistema de contención y del blindaje y evaluación de la seguridad con respecto a la criticidad**

**Artículo 243.** Después de cualquiera de los ensayos pertinentes que se especifican en los Artículos 245 a 264:

- a) Se deberán determinar y registrar los defectos y deterioros.
- b) Se deberá determinar si se ha conservado la integridad del sistema de contención y del blindaje en la medida exigida en el Título VI para el bulto objeto de ensayo.
- c) En el caso de bultos que contengan sustancias fisionables, se deberá determinar si son válidas las hipótesis y condiciones utilizadas en las evaluaciones estipuladas en los Artículos 214 a 227 para uno o más bultos.

### **Blanco para los ensayos de caída**

**Artículo 244.** El blanco para los ensayos de caída especificados en los Artículos 232, 249, 252 apartado a), 254 y 262 deberá consistir en una superficie plana horizontal de naturaleza tal que cualquier incremento de su resistencia al desplazamiento o a la deformación al producirse el impacto con el espécimen no dé lugar a un aumento significativo de los daños experimentados por dicho espécimen.

### **Ensayo de embalajes diseñados para contener hexafluoruro de uranio**

**Artículo 245.** Los especímenes que comprendan o simulen embalajes diseñados para contener 0,1 kg o una cantidad superior de hexafluoruro de uranio deberán someterse a ensayos hidráulicos a una presión interna de 1,38 MPa como mínimo, pero cuando la presión de ensayo sea inferior a 2,76 MPa, el diseño deberá ser objeto de aprobación multilateral. Para someter los embalajes a nuevos ensayos podrá utilizarse cualquier otro ensayo no destructivo equivalente, previa aprobación multilateral.

### **Ensayos orientados a demostrar la capacidad de soportar las condiciones de transporte normales**

**Artículo 246.** Los ensayos son: el ensayo de aspersión con agua, el ensayo de caída libre, el ensayo de apilamiento y el ensayo de penetración. Los especímenes de los bultos se deberán someter a los ensayos de caída libre, de apilamiento y de penetración, precedido cada uno de ellos de un ensayo de aspersión con agua. Podrá utilizarse un mismo espécimen para todos los ensayos, siempre que se cumplan los requisitos del Artículo 247.

**Artículo 247.** El intervalo de tiempo que medie entre la conclusión del ensayo de aspersión con agua y el ensayo siguiente deberá ser tal que el espécimen se haya embebido en agua en la mayor medida posible y no se aprecie desecación en su exterior. En ausencia de pruebas en contrario, se deberá adoptar un intervalo de dos horas si la aspersión con agua se aplica simultáneamente desde las cuatro direcciones. En cambio, no deberá mediar intervalo de tiempo alguno si la aspersión con agua se aplica consecutivamente desde cada una de las cuatro direcciones.

**Artículo 248.** Ensayo de aspersión con agua: el espécimen se deberá someter a una aspersión con agua que simule la exposición a una lluvia de aproximadamente 5 cm por hora, durante una hora como mínimo.

**Artículo 249.** Ensayo de caída libre: se deberá dejar caer el espécimen sobre el blanco de manera que experimente el máximo daño por lo que respecta a las características de seguridad que se han de poner a prueba:

- a) La altura de caída, medida entre el punto inferior del espécimen y la superficie superior del blanco, no deberá ser menor que la distancia especificada en el Cuadro 14 para la masa aplicable. El blanco deberá tener las características que se definen en el Artículo 244.
- b) Cuando se trate de bultos en forma de paralelepípedo rectangular, de cartón de fibra o de madera, cuya masa no exceda de 50 kg, se deberá utilizar un espécimen por separado para un ensayo de caída libre sobre cada uno de los vértices desde una altura de 0,3 m.
- c) Cuando se trate de bultos cilíndricos de cartón de fibra cuya masa no exceda de 100 kg, se deberá utilizar un espécimen por separado para un ensayo de caída libre sobre cada uno de los cuadrantes de ambos contornos circulares desde una altura de 0,3 m.

**Artículo 250.** Ensayo de apilamiento: a menos que la forma del embalaje impida realmente el apilamiento, el espécimen se deberá someter durante 24 horas a una carga de compresión igual a la mayor de las siguientes:

- a) La equivalencia a 5 veces el peso máximo del bulto; y
- b) La equivalente al producto de 13 kPa por el área de la proyección vertical del bulto. La carga se deberá aplicar uniformemente sobre dos lados opuestos del espécimen, uno de los cuales será la base sobre la que normalmente descansa el bulto.

**Artículo 251.** Ensayo de penetración: el espécimen se deberá colocar sobre una superficie rígida, plana y horizontal que permanezca prácticamente inmóvil mientras se esté realizando el ensayo:

- a) Una barra de 3,2 cm de diámetro, con un extremo hemisférico y una masa de 6 kg, se deberá dejar caer, con su eje longitudinal en posición vertical, sobre el centro de la parte más débil del espécimen, de manera que, de penetrar lo suficiente, golpee el sistema de contención. La barra no deberá experimentar una deformación considerable como consecuencia de la ejecución del ensayo.
- b) La altura de caída de la barra, medida entre su extremo inferior y el punto de impacto previsto en la superficie superior del espécimen, deberá ser de 1 m.

### **Ensayos complementarios para los bultos del Tipo A diseñados para contener líquidos y gases**

**Artículo 252.** Se deberá someter un espécimen, o especímenes separados, a cada uno de los ensayos indicados a continuación, a menos que se pueda demostrar que uno de estos ensayos es más riguroso que el otro para el espécimen de que se trate, en cuyo caso se deberá someter un solo espécimen al ensayo más riguroso:

- a) Ensayo de caída libre: se deberá dejar caer el espécimen sobre el blanco de manera que experimente el máximo daño por lo que respecta a la contención. La altura de caída, medida entre el extremo inferior del espécimen y la superficie superior del blanco, deberá ser de 9 m. El blanco deberá tener las características que se definen en el Artículo 244.
- b) Ensayo de penetración: el espécimen se deberá someter al ensayo especificado en el Artículo 251, con la excepción de que la altura de la caída se deberá aumentar a 1,7 m, en lugar de 1 m, como se indica en el apartado b) de dicho Artículo.

## **Ensayos orientados a demostrar la capacidad de soportar las condiciones de accidente durante el transporte**

**Artículo 253.** El espécimen se deberá someter a los efectos acumulados de los ensayos especificados en los Artículos 254 y 255, en dicho orden. Tras estos ensayos, ya sea el mismo espécimen u otro por separado se deberá someter a los efectos de los ensayos de inmersión en agua especificados en el Artículo 256 y, si procede, en el Artículo 257.

**Artículo 254.** Ensayo mecánico: el ensayo mecánico consistirá en tres ensayos de caída diferentes. Cada espécimen se deberá someter a las caídas aplicables según se especifica en el Artículo 200 o en el Artículo 226. El orden en que se someta el espécimen a los ensayos de caída deberá escogerse de manera que, tras la ejecución del ensayo mecánico, los daños que haya experimentado sean tales que den lugar a un daño máximo en el subsiguiente ensayo térmico:

- a) En la caída I, se deberá dejar caer el espécimen sobre el blanco de manera que experimente el máximo daño; la altura de caída, medida entre el extremo inferior del espécimen y la superficie superior del blanco, deberá ser de 9 m. El blanco deberá tener las características que se describen en el Artículo 244.
- b) En la caída II, el espécimen se deberá dejar caer, de modo que experimente el daño máximo, sobre una barra rígidamente montada en posición perpendicular al blanco. La altura de caída, medida entre el punto del espécimen en que se pretende que se produzca el impacto y la superficie superior de la barra, deberá ser de 1 m. La barra deberá ser maciza, de acero dulce, con una sección circular de  $15,0 \pm 0,5$  cm de diámetro, y de 20 cm de longitud, a menos que una barra más larga pueda causar un daño mayor, en cuyo caso se deberá emplear una barra de longitud suficiente para causar el daño máximo. El extremo superior de la barra deberá ser plano y horizontal, con el borde redondeado y un radio no superior a 6 mm. El blanco en el que esté montada la barra deberá tener las características que se describen en el Artículo 244.
- c) En la caída III, el espécimen se deberá someter a un ensayo de aplastamiento dinámico colocándolo sobre el blanco de modo que dicho espécimen sufra el daño máximo por la caída sobre él de una masa de 500 kg desde una altura de 9 m. La masa deberá consistir en una plancha maciza de acero dulce de  $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$  que deberá caer en posición horizontal. La altura de caída se deberá medir entre la cara inferior de la plancha y el punto más alto del espécimen. El blanco sobre el que repose el espécimen deberá tener las características que se describen en el Artículo 244.

**Artículo 255.** Ensayo térmico: el espécimen deberá estar en condiciones de equilibrio térmico a una temperatura ambiente de  $38^{\circ}\text{C}$ , sometido a las condiciones de irradiación solar especificadas en el Cuadro 12 y a la tasa máxima de diseño de generación de calor en el interior del bulto por efecto del contenido radiactivo. Como alternativa, cualquiera de estos parámetros podrá poseer valores distintos antes del ensayo y durante éste, siempre que se tengan debidamente en cuenta en la evaluación ulterior del comportamiento del bulto. El ensayo térmico deberá consistir en a) seguido de b).

- a) La exposición del espécimen durante un período de 30 minutos a un medio térmico que aporte un flujo de calor que equivalga, como mínimo, al de la combustión en aire de un combustible hidrocarburado en condiciones ambientales suficientemente en reposo como para alcanzar un coeficiente de emisividad medio de la llama de 0,9 como mínimo y una temperatura media de al menos  $800^{\circ}\text{C}$ , que rodee totalmente el espécimen, con un coeficiente de absorptividad superficial de 0,8 o bien el valor que se pueda demostrar que tendrá el bulto si se expone a un fuego de las características especificadas.
- b) La exposición del espécimen a una temperatura ambiente de  $38^{\circ}\text{C}$ , sometido a las condiciones de irradiación solar especificadas en el Cuadro 12 y a la tasa máxima de diseño de generación de calor en el interior del bulto por efecto del contenido radiactivo durante suficiente tiempo para garantizar que las temperaturas en el espécimen disminuyan uniformemente o se acerquen a las

condiciones iniciales de estado estacionario. Como alternativa, cualquiera de estos parámetros podrá poseer valores distintos después de que cese el aporte de calor, siempre que se tengan debidamente en cuenta en la evaluación posterior del comportamiento del bulto. Durante y después del ensayo no se deberá enfriar artificialmente el espécimen y se deberá permitir que prosiga de forma natural cualquier combustión de sus materiales.

**Artículo 256.** Ensayo de inmersión en agua: el espécimen se deberá sumergir bajo una columna de agua de, como mínimo, 15 m durante un período no inferior a 8 horas en la posición que produzca el daño máximo. A efectos de demostración, se podrá considerar que cumple dichas condiciones una presión externa manométrica de por lo menos 150 kPa.

### **Ensayo reforzado de inmersión en agua aplicable a los bultos del Tipo B(U) y del Tipo B(M) que contengan más de 10<sup>5</sup>A2 y a los bultos del Tipo C**

**Artículo 257.** Ensayo reforzado de inmersión en agua: el espécimen se deberá sumergir bajo una columna de agua de, como mínimo, 200 m, durante un período no inferior a 1 hora. A efectos de demostración, se podrá considerar que cumple estas condiciones una presión externa manométrica de por lo menos 2 MPa.

### **Ensayo de infiltración de agua aplicable a los bultos que contengan sustancias fisibles**

**Artículo 258.** Quedarán exceptuados de este ensayo los bultos para los que, a efectos de evaluación con arreglo a los Artículos 221 a 226, se haya supuesto una infiltración de agua en el grado que dé lugar a la reactividad máxima.

**Artículo 259.** Antes de someter el espécimen al ensayo de infiltración de agua que se especifica a continuación, se deberá someterlo a los ensayos descritos en el apartado b) del Artículo 254, y a los del apartado a) o bien del apartado c) del mismo Artículo 254, según se estipula en el Artículo 226, y al ensayo especificado en el Artículo 255.

**Artículo 260.** El espécimen se deberá sumergir bajo una columna de agua de, como mínimo, 0,9 m durante un período no inferior a 8 horas y en la posición en que sea de prever una infiltración máxima.

### **Ensayos aplicables a los bultos del Tipo C**

**Artículo 261.** Los especímenes deberán someterse a los efectos de cada una de las secuencias de ensayo que se indican a continuación en el orden especificado:

- a) Los ensayos especificados en los apartados a) y c) del Artículo 254, y los Artículos 262 y 263; y
- b) El ensayo especificado en el Artículo 264.

Podrán utilizarse especímenes por separado en cada una de las secuencias a) y b).

**Artículo 262.** Ensayo de perforación–desgarramiento: el espécimen se deberá someter a los efectos destructivos causados por el impacto de una sonda maciza vertical de acero dulce. La orientación del espécimen bulto y el punto de impacto en la superficie de éste serán tales que den lugar a un daño máximo al finalizar la secuencia de ensayos especificada en el apartado a) del Artículo 261:

- a) El espécimen, que representará un bulto con una masa inferior a 250 kg, se deberá colocar en un blanco y se deberá someter a la caída de una sonda con una masa de 250 kg desde una altura de 3 m sobre el punto de impacto previsto. Para este ensayo se deberá utilizar como sonda una barra cilíndrica de 20 cm de diámetro cuya extremidad de impacto tenga la forma del tronco de un cono circular recto con las siguientes dimensiones: 30 cm de altura y 2,5 cm de diámetro en la parte superior, con el borde redondeado de modo que el radio no sea superior a 6 mm. El

- espécimen se deberá colocar en un blanco de las características especificadas en el Artículo 244.
- b) Para los bultos que tengan una masa de 250 kg o más, la base de la sonda se deberá colocar sobre un blanco y el espécimen se deberá dejar caer sobre ella. La altura de la caída, medida desde el punto de impacto con el espécimen hasta el extremo superior de la sonda, deberá ser de 3 m. En este ensayo la sonda deberá tener las mismas propiedades y dimensiones que las especificadas en el apartado a), salvo que la longitud y la masa de la sonda deberán ser las que causen el máximo daño al espécimen. La base de la sonda se deberá colocar en un blanco de las características especificadas en el Artículo 244.

**Artículo 263.** Ensayo térmico reforzado: las condiciones para este ensayo deberán ser las especificadas en el Artículo 255, salvo que la exposición al medio térmico deberá ser por un período de 60 minutos.

**Artículo 264.** Ensayo de impacto: el espécimen deberá someterse a un impacto sobre un blanco a una velocidad no inferior a 90 m/s, orientado de modo que experimente el máximo daño. El blanco deberá tener las características descritas en el Artículo 244, salvo que su superficie podrá tener cualquier orientación, a condición de que sea normal a la trayectoria del espécimen.

## TÍTULO VIII DE LOS REQUISITOS ADMINISTRATIVOS Y DE APROBACIÓN

### PÁRRAFO 1

#### DISPOSICIONES GENERALES

**Artículo 265.** 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, deberá facilitar a la autoridad competente, para su inspección, pruebas documentales que demuestren que el diseño del bulto se ajusta a todos los requisitos aplicables.

**Artículo 266.** 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. Sustancias fisionables exceptuadas en virtud del apartado f) del artículo 37;
  - iv. Bultos que contengan 0,1 kg de hexafluoruro de uranio o una cantidad superior;
  - v. Todos los bultos que contengan sustancias fisionables salvo en los casos previstos en el Artículo 37, 215, o 216;
  - vi. Los bultos del Tipo B(U) y los bultos del Tipo B(M);
  - vii. Los bultos del Tipo C.
- b) Arreglos especiales;
- c) Las expediciones que se indica en el Artículo 290 a 293;
- d) El programa de protección radiológica para buques de uso especial requerido en el apartado a) del Artículo 129;
- e) El cálculo de los valores de radionucleidos no indicados en el Cuadro 2.
- f) El cálculo de los límites de actividad alternativos para una remesa de instrumentos o artículos exenta que se indica en la letra b) del artículo 23.

**Artículo 267.** Los certificados de aprobación del diseño del bulto y de aprobación de la expedición se podrán combinar en un solo documento.

### PÁRRAFO 2

#### APROBACIÓN DE LOS MATERIALES RADIATIVOS EN FORMA ESPECIAL Y DE LOS MATERIALES RADIATIVOS DE BAJA DISPERSIÓN

**Artículo 268.** 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 deberá comprender:

- a) Descripción detallada de los materiales radiactivos o, si se tratara de una cápsula, del contenido de ésta; deberá indicarse especialmente tanto el estado físico como el químico;
- b) Descripción detallada del diseño de cualquier cápsula que vaya a utilizarse;
- c) 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) Especificación del sistema de gestión aplicable como se requiere en el Artículo 13; y



- e) Toda medida que se tenga previsto aplicar antes de la expedición de remesas de materiales radiactivos en forma especial o de materiales radiactivos de baja dispersión.

**Artículo 269.** El certificado de aprobación que emita la autoridad competente dejará constancia que el diseño aprobado se ajusta a los requisitos aplicables a los materiales radiactivos en forma especial o a los materiales radiactivos de baja dispersión y asignará a ese diseño una marca de identificación.

### PÁRRAFO 3

#### APROBACIÓN DE LAS SUSTANCIAS EXCEPTUADAS DE LA CLASIFICACIÓN COMO FISIONABLES

**Artículo 270.** El diseño de una sustancia fisionable exceptuada de la clasificación como “FISIONABLE” de conformidad con el Cuadro 1, en virtud del apartado f) del Artículo 37, requerirá aprobación multilateral. La solicitud de aprobación comprenderá:

- a) Una descripción detallada de las sustancias; deberá indicarse especialmente tanto el estado físico como el químico.
- b) Una declaración de los ensayos efectuados y de los resultados obtenidos, o bien pruebas basadas en métodos de cálculo, que demuestren que las sustancias son capaces de cumplir los requisitos especificados en el Artículo 147.
- c) Una especificación del sistema de gestión aplicable como se requiere en el Artículo 13.
- d) Una declaración de medidas específicas que se hayan de adoptar antes de proceder a la expedición.

**Artículo 271.** La autoridad competente establecerá un certificado de aprobación en el que se hará constar que las sustancias aprobadas se ajustan a los requisitos aplicables a las sustancias fisionables exceptuadas por la autoridad competente de conformidad con el Artículo 147 y asignará a ese diseño una marca de identificación.

### PÁRRAFO 4

#### APROBACIÓN DE LOS DISEÑOS DE BULTOS

##### **Aprobación de los diseños de bultos destinados a contener hexafluoruro de uranio**

**Artículo 272.** La aprobación de diseños de bultos que contienen 0,1 kg de hexafluoruro de uranio, o una cantidad superior, está sujeta a los siguientes requisitos:

- a) Cada diseño que se ajuste a los requisitos del Artículo 175 requerirá aprobación multilateral.
- b) Cada diseño que se ajuste a los requisitos de los Artículos 172 a 174 requerirá aprobación unilateral de la autoridad competente del país de origen del diseño, a menos que en virtud de alguna otra disposición del presente Reglamento se requiera la aprobación multilateral.
- c) La solicitud de aprobación deberá incluir toda la información necesaria para que la autoridad competente pueda cerciorarse de que el diseño se ajusta a los requisitos del Artículo 172, y una especificación del programa de garantía de calidad aplicable, como se requiere en el Artículo 13.
- d) El certificado de aprobación que emita la autoridad competente dejará constancia que el diseño aprobado se ajusta a los requisitos del Artículo 172, y asignará a ese diseño una marca de identificación.

##### **Aprobación de los diseños de bultos del Tipo B(U) y del Tipo C**

**Artículo 273.** 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 los Artículos

279 a 281, requiera aprobación multilateral.

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

**Artículo 274.** La solicitud de aprobación deberá comprender:

- 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) Declaración de los ensayos efectuados y de los resultados obtenidos, o bien demostraciones basadas en métodos de cálculo u otras demostraciones de que el diseño cumple los requisitos aplicables.
- d) 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 una presión manométrica de 100 kPa, 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 deberá señalar y justificar cualquier hipótesis que se haya adoptado en el análisis de seguridad respecto de las características del combustible y deberá describir cualquier medición previa a la expedición que se estipule en el apartado b) del Artículo 218.
- 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) Ilustración, que pueda reproducirse, de tamaño no superior a 21 cm × 30 cm, en la que se indique cómo está constituido el bulto.
- i) Especificación del sistema de gestión aplicable, tal como se estipula en el Artículo 13.

**Artículo 275.** El certificado de aprobación que emita la autoridad competente dejará constancia 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.

### **Aprobación de los diseños de bultos del Tipo B(M)**

**Artículo 276.** Los diseños de bultos del Tipo B(M), incluidos los destinados a sustancias fisionables, que han de cumplir también los requisitos de los Artículos 279 a 281, así como los destinados a materiales radiactivos de baja dispersión, deberán ser objeto de aprobación multilateral.

**Artículo 277.** La solicitud de aprobación de un diseño de bulto del Tipo B(M) comprenderá, además de la información exigida en el Artículo 274 en el caso de bultos del Tipo B(U):

- a) Una lista de los requisitos que se especifican en los Artículos 180, 196 a 198 y 201 a 207 a los que no se ajuste el bulto;
- b) Los controles operacionales complementarios propuestos para su aplicación durante el transporte, no previstos en el presente Reglamento, pero que se consideren necesarios para garantizar la seguridad del bulto o para compensar las deficiencias indicadas en el apartado 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) Una declaración de las diversas condiciones ambientales, tales como temperatura e irradiación solar, que se prevea encontrar durante el transporte y que se hayan tenido en cuenta en el diseño.

**Artículo 278.** El certificado de aprobación que emita la autoridad competente dejará constancia que el diseño aprobado cumple los requisitos aplicables a los bultos del Tipo B(M) y asignará a ese diseño una marca de identificación.

#### **Aprobación de los diseños de bultos destinados a contener sustancias fisionables**

**Artículo 279.** Todo diseño de bulto para sustancias fisionables, que no esté exceptuado, en virtud de los apartados a) a f) del Artículo 37, Artículo 215 o el Artículo 216, deberá ser objeto de aprobación multilateral.

**Artículo 280.** La solicitud de aprobación deberá comprender toda la información necesaria para demostrar, a satisfacción de la autoridad competente, que el diseño se ajusta a los requisitos del Artículo 214, y una especificación del sistema de gestión aplicable, según se estipula en el Artículo 13.

**Artículo 281.** El certificado de aprobación que emita la autoridad competente dejará constancia que el diseño aprobado se ajusta a los requisitos del Artículo 214, y asignará a ese diseño una marca de identificación.

#### **PÁRRAFO 5**

#### **APROBACIÓN DE LOS LÍMITES DE ACTIVIDAD ALTERNATIVOS PARA UNA REMESA DE INSTRUMENTOS O ARTÍCULOS EXENTA**

**Artículo 282.** Los límites de actividad alternativos para una remesa de instrumentos o artículos exenta de conformidad con el apartado b) del Artículo 23 requerirán aprobación multilateral. La solicitud de aprobación comprenderá:

- a) Una identificación y descripción detallada del instrumento o artículo, sus usos previstos y el (los) radionucleido(s) incorporado(s); b) La actividad máxima del (de los) radionucleido(s) contenido(s) en el instrumento o artículo.
- b) Los niveles de radiación externa máximos emitidos por el instrumento o artículo.
- c) Las formas química y física del (de los) radionucleido(s) contenido(s) en el instrumento o artículo.
- d) Los detalles de la construcción y el diseño del instrumento o artículo, particularmente en lo que atañe a la contención y el blindaje del radionucleido en las condiciones de transporte rutinarias, normales y de accidente.
- e) El sistema de gestión aplicable, comprendidos los procedimientos de ensayo y verificación de la calidad que se hayan de aplicar a las fuentes radiactivas, los componentes y los productos acabados para asegurar que no se rebasen la actividad máxima especificada de los materiales radiactivos o los niveles de radiación máximos especificados para el instrumento o artículo, y que los instrumentos o artículos se fabriquen de conformidad con las especificaciones del diseño.
- f) El número máximo de instrumentos o artículos que se prevea expedir por remesa y anualmente.
- g) Las evaluaciones de dosis de conformidad con los principios y las metodologías establecidos en las NBS [2], comprendidas las dosis individuales para los trabajadores encargados del transporte y los miembros del público y, si procede, las dosis colectivas que se deriven de las condiciones de transporte rutinarias, normales y de accidente, basadas en los escenarios representativos de transporte a que están sujetas las remesas.

**Artículo 283.** La autoridad competente establecerá un certificado de aprobación en el que se hará constar que el límite de actividad alternativo aprobado para una remesa de instrumentos o artículos

exenta cumple los requisitos del apartado b) del Artículo 23 y asignará a ese certificado una marca de identificación.

## PÁRRAFO 6

### DISPOSICIONES TRANSITORIAS

#### **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**

**Artículo 284.** Los bultos para cuyo diseño no se requiera la aprobación de la autoridad competente (bultos exceptuados, bultos del Tipo BI-1, del Tipo BI-2 y del Tipo BI-3 y bultos del Tipo A) deberán cumplir plenamente lo estipulado en la presente edición del Reglamento, con la salvedad de que los bultos que cumplan los requisitos establecidos en las ediciones de 1985 o de 1985 (enmendada en 1990) del presente Reglamento:

- a) Se podrán seguir utilizando en el transporte siempre que fueran preparados para el transporte antes del 31 de diciembre de 2003 y con sujeción a los requisitos del Artículo 287, si procede;
- b) Se podrán seguir utilizando, siempre que:
  - i. No fueran diseñados para contener hexafluoruro de uranio.
  - ii. Se apliquen los requisitos pertinentes del Artículo 13 de la presente edición del Reglamento.
  - iii. Se apliquen los límites de actividad y clasificación que figuran en la sección IV de la presente edición del Reglamento.
  - iv. Se apliquen los requisitos y controles para el transporte que figuran en la sección V de la presente edición del Reglamento.
  - v. El embalaje no se haya fabricado o modificado después del 31 de diciembre de 2003.

#### **Bultos aprobados de conformidad con las ediciones de 1973, de 1973 (enmendada), de 1985 y de 1985 (enmendada en 1990) del Reglamento**

**Artículo 285.** Los bultos para cuyo diseño se requiera la aprobación de la autoridad competente deberán cumplir plenamente lo estipulado en la presente edición del Reglamento, a menos que se reúnan las siguientes condiciones:

- a) Los embalajes se hayan fabricado según un diseño de bulto aprobado por la autoridad competente en virtud de las disposiciones de las ediciones de 1973 o de 1973 (enmendada) o de 1985 o de 1985 (enmendada en 1990) del presente Reglamento.
- b) El diseño del bulto esté sujeto a aprobación multilateral.
- c) Se apliquen los requisitos pertinentes estipulados en el Artículo 13 de la presente edición del Reglamento.
- d) Se apliquen los límites de actividad y clasificación que figuran en la sección IV de la presente edición del Reglamento.
- e) Se apliquen los requisitos y controles para el transporte que figuran en la sección V de la presente edición del Reglamento.
- f) En el caso de los bultos que contengan sustancias fisiónables y que se transporten por vía aérea, se cumpla el requisito estipulado en el Artículo 224.
- g) En el caso de los bultos que cumplan los requisitos establecidos en las ediciones de 1973 o de 1973 (enmendada) del Reglamento:
  - 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 en las condiciones de accidente durante el transporte definidas en la edición de 1973 revisada o la edición de 1973 revisada (enmendada) del presente Reglamento con el contenido radiactivo máximo para el cual estén autorizados.

- ii. Los bultos no utilicen el venteo continuo.
- iii. De conformidad con lo dispuesto en el Artículo 89, se asigne a cada embalaje un número de serie que quede marcado en su exterior.

**Artículo 286.** No se permitirán nuevas construcciones de embalajes según un diseño de bulto que cumpla lo dispuesto en las ediciones de 1973, de 1973 (enmendada), de 1985 y de 1985 (enmendada en 1990) del Reglamento.

#### **PARRAFO 7**

##### **BULTOS EXCEPTUADOS DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS RELATIVOS A LAS SUSTANCIAS FISIONABLES DE CONFORMIDAD CON LA EDICIÓN 2009 DEL REGLAMENTO.**

**Artículo 287.** Los bultos que contengan sustancias fisionables exceptuadas de la clasificación como “FISIONABLES” de conformidad con los incisos i) o iii) del apartado a) del Artículo 37 de la edición de 2009 del Reglamento que se preparen para el transporte antes del 31 de diciembre de 2014 se podrán seguir utilizando en el transporte y se podrán seguir clasificando como no fisionables o fisionables exceptuados, con la salvedad de que los límites para remesas especificados en el Cuadro 4 de la edición de 2009 del Reglamento se aplicarán al medio de transporte. La remesa se transportará según la modalidad de uso exclusivo.

##### **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**

**Artículo 288.** 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, 1973 (enmendada), 1985 o de 1985 (enmendada en 1990) del Reglamento podrán continuar utilizándose siempre que estén en conformidad con el sistema de gestión obligatorio, con arreglo a los requisitos aplicables estipulados en el Artículo 13. No se permitirán nuevas fabricaciones de materiales radiactivos en forma especial de este tipo.

#### **PÁRRAFO 8**

##### **NOTIFICACIÓN Y REGISTRO DE NÚMEROS DE SERIE**

**Artículo 289.** Se deberá informar a la autoridad competente del número de serie de cada embalaje fabricado según un diseño aprobado de conformidad con los Artículos 273, 276, 279 y 285.

#### **PÁRRAFO 9**

##### **APROBACIÓN DE EXPEDICIONES**

**Artículo 290.** Se requerirá la aprobación multilateral para:

- a) La expedición de bultos del Tipo B(M) que no se ajusten a los requisitos del Artículo 180 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 3000A1 o a 3000A2, según corresponda, o a 1000 TBq, rigiendo entre estos valores el que sea menor.
- c) La expedición de bultos que contengan sustancias fisionables si la suma de los ISC de los bultos en un solo contenedor de transporte o en un solo medio de transporte excede de 50. Quedarán excluidas de este requisito las expediciones por buques de navegación marítima, si la suma de los ISC no excede de 50 en ninguna bodega, compartimiento o zona delimitada de la

cubierta de un buque y si se cumple el espaciamiento de 6 m entre los grupos de bultos o sobreenvases que se exige en el Cuadro 11.

- d) Los programas de protección radiológica para expediciones en buques de uso especial de conformidad con el apartado a) del Artículo 129.

**Artículo 291.** La autoridad competente podrá permitir que se efectúe un transporte dentro del 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.

**Artículo 292.** En la solicitud de aprobación de una expedición se deberá indicar:

- a) El período de tiempo, relativo a la expedición, para el que se solicite la aprobación.
- b) El contenido radiactivo real, las modalidades de transporte que se proyecta utilizar, el tipo de medio de transporte y la ruta probable o prevista.
- c) Los detalles de cómo se dará efecto a las medidas de precaución y a los controles administrativos u operacionales a que se alude en los certificados de aprobación del diseño de bulto, si procede, extendidos con arreglo a los Artículos 275, 278 y 281.

**Artículo 293.** Una vez aprobada la expedición, la autoridad competente extenderá un certificado de aprobación.

## **PÁRRAFO 10**

### **APROBACIÓN DE EXPEDICIONES EN VIRTUD DE ARREGLOS ESPECIALES**

**Artículo 294.** Toda remesa que se transporte en virtud de arreglos especiales requerirá aprobación multilateral.

**Artículo 295.** La solicitud de aprobación de una expedición en virtud de arreglos especiales deberá incluir 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 deberá incluir:

- a) Una declaración de los aspectos en que la expedición no puede efectuarse plenamente de conformidad con los requisitos aplicables.
- 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.

**Artículo 296.** Una vez aprobada una expedición en virtud de arreglos especiales, la autoridad competente extenderá un certificado de aprobación.

## **PÁRRAFO 11**

### **CERTIFICADOS DE APROBACIÓN DE LA AUTORIDAD COMPETENTE**

#### **Marcas de identificación de la autoridad competente**

**Artículo 297.** Todo certificado de aprobación extendido por una autoridad competente estará caracterizado por una marca de identificación. Esta marca será del siguiente tipo general:

RCH/número/clave del tipo

- a) RCH representa el código internacional de matrículas de vehículos para Chile. Salvo en los casos estipulados en el apartado b) del Artículo 298.
- b) El número será asignado por la autoridad competente y será único y específico por lo que

respecta al diseño, la expedición o el límite de actividad alternativo concreto para una remesa exenta. 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 podrán ser las siguientes:

- 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: Material radiactivo de baja dispersión
- FE: Sustancias fisionables que cumplen los requisitos del artículo 147.
- T: Expedición
- X: Arreglo especial
- AL: límites de actividad alternativos para una remesa de instrumentos o artículos exenta.

En el caso de los diseños de bultos para hexafluoruro de uranio no fisionable o fisionable exceptuado, en que no se aplique ninguna de las claves anteriores, se deberá utilizar 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 extendidos de conformidad con las disposiciones de los Artículos 285 a 288, y en el de certificados de aprobación de materiales radiactivos de baja dispersión, se añadirá el símbolo “-96” al de la clave del tipo.

**Artículo 298.** Estas marcas de identificación se aplicarán de la manera siguiente:

- a) Cada certificado y cada bulto deberá llevar la marca de identificación apropiada, inclusive los símbolos prescritos en los apartados a) a d) del Artículo 297, salvo que, en el caso de los bultos, sólo deberán figurar las claves pertinentes indicadoras del diseño, añadiéndose, si procede, el símbolo “-96” tras la segunda barra. 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.
- b) Cuando la aprobación multilateral se efectúe por refrendo en virtud del Artículo 305, sólo se deberán utilizar 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 deberá llevar la marca apropiada de identificación y el bulto cuyo diseño haya sido así aprobado deberá llevar todas las marcas de identificación correspondientes.
- c) La revisión de los certificados se deberá indicar mediante una expresión entre paréntesis a continuación de la marca de identificación en el certificado. En el caso de las versiones originales se deberá utilizar las palabras “versión original”. Los números de revisión de un certificado sólo podrán 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 otras reglamentaciones nacionales.

- 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 deberá modificar 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.

## **PÁRRAFO 12**

### **CONTENIDO DE LOS CERTIFICADOS DE APROBACIÓN**

#### **Certificados de aprobación de materiales radiactivos en forma especial y de materiales radiactivos de baja dispersión**

**Artículo 299.** Todo certificado de aprobación extendido por una autoridad competente para materiales radiactivos en forma especial o para materiales radiactivos de baja dispersión deberá comprender 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 podrán incluir referencias a los planos.
- h) Una especificación del contenido radiactivo que incluya las actividades involucradas y que podrá incluir la forma física y la química.
- i) La especificación de un programa de garantía de calidad aplicable como se requiere en el Artículo 13.
- 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) Referencia a la identidad del solicitante.
- l) Firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

#### **Certificados de aprobación de sustancias exceptuadas de la clasificación como fisionables**

**Artículo 300.** Todo certificado de aprobación extendido para sustancias exceptuadas de la clasificación como “FISIONABLES” 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) 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 la excepción.



- e) Descripción de las sustancias exceptuadas.
- f) Especificaciones de limitación para las sustancias exceptuadas.
- g) Una especificación del sistema de gestión aplicable, como se requiere en el Artículo 13.
- h) Referencia a la información facilitada por el solicitante, relativo a medidas específicas que se hayan de adoptar antes de proceder a la expedición.
- i) Si la autoridad competente lo considera oportuno, referencia a la identidad del solicitante;
- j) Firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.
- k) Referencia a la documentación que demuestre el cumplimiento de lo dispuesto en el Artículo 147.

### **Certificados de aprobación para arreglos especiales**

**Artículo 301.** Todo certificado de aprobación extendido para un arreglo especial por una autoridad competente deberá comprender la siguiente información:

- a) Tipo de certificado.
- b) Marca de identificación de la autoridad competente.
- c) Fecha de emisión y de expiración.
- d) Modalidades 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.
- 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 referencia a los planos o a la especificación del diseño. Si la autoridad competente lo estima oportuno se incluirá igualmente una ilustración que pueda reproducirse, de tamaño no superior a 21 cm × 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 contenido radiactivo 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), la masa en gramos (cuando se trate de sustancias fisionables o de cada nucleido fisionable, según proceda), y si son materiales radiactivos en forma especial o materiales radiactivos de baja dispersión o sustancias fisionables exceptuadas en virtud del apartado f) del Artículo 37, si procede.
- k) Además, por lo que respecta a los bultos que contengan sustancias fisionables:
  - i. Descripción detallada del contenido radiactivo autorizado;
  - ii. El valor del ISC;
  - iii. Una referencia a la documentación que demuestre la seguridad del contenido con respecto a la criticidad;
  - iv. Cualesquiera características especiales sobre la base de las cuales se haya supuesto la

- ausencia de agua en determinados espacios vacíos al efectuar la evaluación de la criticidad;
- v. Cualquier determinación basada en el apartado b) del Artículo 218 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;
- vi. El intervalo de temperaturas ambiente en relación con el cual se ha aprobado el arreglo especial.
- l) 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 relacionada con la utilización del embalaje o a medidas específicas que se hayan de adoptar antes de proceder a la expedición.
- p) Declaración relativa a las condiciones ambientales supuestas para los fines del diseño, si no coinciden con las especificadas en los Artículos 197, 198 y 207, según proceda.
- q) Cualquier disposición para emergencias considerada necesaria por la autoridad competente.
- r) Especificación del programa de garantía de calidad aplicable, según se estipula en el Artículo 13.
- s) Referencia a la identidad del solicitante y a la del transportista.
- t) Firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

### **Certificados de aprobación de expediciones**

**Artículo 302.** Todo certificado de aprobación de una expedición extendido por una autoridad competente deberá comprender la siguiente información:

- a) Tipo de certificado.
- b) Marcas 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.
- 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 en relación con medidas específicas que se hayan de 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

contenido radiactivo 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), la masa en gramos (cuando se trate de sustancias fisionables o de cada nucleido fisionable, según proceda) y si son materiales radiactivos en forma especial, materiales radiactivos de baja dispersión o sustancias fisionables exceptuadas en virtud del apartado f) del Artículo 37, si procede.

- k) Cualquier disposición para emergencias considerada necesaria por la autoridad competente.
- l) La especificación de un programa de garantía de calidad aplicable como se requiere en el Artículo 13.
- m) Referencia a la identidad del solicitante.
- n) Firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

### **Certificados de aprobación de diseños de bultos**

**Artículo 303.** Todo certificado de aprobación del diseño de un bulto extendido por una autoridad competente deberá comprender 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 290, 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 igualmente una ilustración que pueda reproducirse, de tamaño no superior a 21 cm × 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 contenido radiactivo 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), la masa en gramos (cuando se trate de sustancias fisionables o de cada nucleido fisionable, según proceda), y si son materiales radiactivos en forma especial, materiales radiactivos de baja dispersión o sustancias fisionables exceptuadas en virtud del apartado f) del Artículo 37, si procede.
- m) Una descripción del sistema de contención.

- n) Por lo que respecta a los diseños de bultos con sustancias fisiónables que requieran la aprobación multilateral del diseño de bulto de conformidad con el Artículo 279:
  - i. Descripción detallada del contenido radiactivo autorizado;
  - ii. Descripción del sistema de confinamiento;
  - iii. Valor del ISC;
  - iv. Referencia a la documentación que demuestre la seguridad del contenido con respecto a la criticidad;
  - v. Cualesquiera características especiales sobre la base de las cuales se haya supuesto la ausencia de agua en determinados espacios vacíos al efectuar la evaluación de la criticidad;
  - vi. Cualquier determinación, basada en el apartado b) del Artículo 218, 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;
  - 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 los Artículos 180, 196 a 198 y 201 a 207 a las que no se ajuste el bulto, así como cualquier información complementaria que pueda ser de utilidad a las demás autoridades competentes.
- p) Cuando se trate de bultos que contengan más de 0,1 kg de hexafluoruro de uranio, una declaración en que se especifiquen las prescripciones del Artículo 175 que son aplicables, y toda información adicional que pueda ser de utilidad para las demás autoridades competentes.
- q) 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.
- r) Referencia a la información facilitada por el solicitante, relativo a la utilización del embalaje o a medidas específicas que se hayan de adoptar antes de proceder a la expedición.
- s) Declaración relativa a las condiciones ambientales supuestas para los fines del diseño, si no coinciden con las especificadas en los Artículos 197, 198 y 207, según proceda.
- t) La especificación de un sistema de gestión aplicable como se requiere en el Artículo 13.
- u) Cualquier disposición para emergencias considerada necesaria por la autoridad competente.
- v) Referencia a la identidad del solicitante.
- w) Firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

**Certificados de aprobación de los límites de actividad alternativos para una remesa de instrumentos o artículos exenta**

**Artículo 304.** Todo certificado extendido por una autoridad competente de los límites de actividad alternativos para una remesa de instrumentos o artículos exenta de conformidad con el Artículo 283 comprenderá la siguiente información:

- 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, comprendida la edición del Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del OIEA de conformidad con la cual se aprueba la exención.
- e) Identificación del instrumento o artículo.

- f) Descripción del instrumento o artículo.
- g) Especificaciones del diseño del instrumento o artículo.
- h) Especificación del (de los) radionucleido(s) y del (de los) límite(s) de actividad alternativo(s) aprobado(s) para la(s) remesa(s) del (de los) instrumento(s) o artículo(s) exenta(s).
- i) Referencia a la documentación que demuestre el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado b) del Artículo 23.
- j) Referencia a la identidad del solicitante.
- k) Firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

### **PÁRRAFO 13**

#### **REFRENDO DE LOS CERTIFICADOS**

**Artículo 305.** Las aprobaciones multilaterales podrán tener lugar mediante refrendo del certificado original extendido por la autoridad competente del país de origen del diseño o de la expedición. Dicho refrendo podrá adoptar la forma de un aval del certificado original o la emisión por separado de un aval, por la autoridad competente del país a través del cual o al cual se efectúa la expedición.

TITULO IX  
**DE LA AUTORIDAD COMPETENTE**

**Artículo 306.** Cuando en el reglamento se refiera a la autoridad competente, se entenderá lo siguiente:

- a) La Comisión Chilena de Energía Nuclear, para las operaciones de preparación, expedición, carga, acarreo, almacenamiento en tránsito, descarga y recepción en el destino final de materiales radiactivos y bultos relacionados con instalaciones nucleares o instalaciones radiactivas que, de acuerdo al reglamento, sean declaradas de primera categoría.
- b) La Comisión Chilena de Energía Nuclear, en relación con:
  - i) El establecimiento de condiciones de diseño, fabricación, mantenimiento y reparación de embalajes.
  - ii) El establecimiento de condiciones de diseño, fabricación y certificación de materiales radiactivos en forma especial.
  - iii) La certificación de materiales radiactivos de baja dispersión.
  - iv) La aprobación de bultos que contengan 0,1 kg o una cantidad superior de hexafluoruro de uranio.
  - v) La aprobación de bultos que contengan materiales radiactivos, salvo en los casos previstos en el reglamento.
  - vi) La aprobación de bultos del Tipo B(U), Tipo (M) y Tipo C.
  - vii) La aprobación de arreglos especiales y expediciones.
  - viii) La aprobación del programa de protección radiológica para buques de uso especial, y
  - ix) El cálculo de los valores A1 y A2 para radionucleidos no indicados en el reglamento.
- c) La Autoridad Sanitaria, para las operaciones de preparación, expedición, carga, acarreo, almacenamiento en tránsito, descarga y recepción en el destino final de materiales radiactivos y bultos relacionados con instalaciones radiactivas que, de acuerdo al reglamento, sean declaradas de segunda o tercera categoría.

**Artículo 307.** Las infracciones de cualquiera de las disposiciones de este Reglamento serán sancionadas de acuerdo a lo establecido en las leyes que rigen las respectivas autoridades competentes.

**TITULO X  
DE LAS DISPOSICIONES FINALES**

**Artículo transitorio.-** Derógase el Decreto Supremo N° 12, del Ministerio de Minería, de fecha 2 de marzo de 1985, “Aprueba Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos”.