

# MINISTERIO DE TRANSPORTES, TURISMO Y COMUNICACIONES

**22457** REAL DECRETO 1749/1984, de 1 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Nacional sobre el Transporte sin Riesgos de Mercancías Peligrosas (Continuación.) por Vía Aérea y las Instrucciones Técnicas para el Transporte sin Riesgos de Mercancías Peligrosas por Vía Aérea. (Continuación.)

Instrucciones Técnicas para el Transporte sin Riesgos de Mercancías Peligrosas por Vía Aérea, aprobadas por Real Decreto 1749/1984, de 1 de agosto. (Continuación.)

## Parte 5 OBLIGACIONES DEL EXPLOTADOR

### Capítulo 1

5-1-1

### PROCEDIMIENTOS DE ACEPTACION

Partes de este capítulo resultan afectadas por las discrepancias estatales US 16, US 17, US 18; véase la Tabla 8-1

#### Nota de Introducción

En este capítulo se describen las obligaciones de los explotadores en cuanto atañe a la aceptación, manipulación y carga de las mercancías peligrosas. No obstante su contenido, no debería interpretarse en el sentido de que obliga al explotador a transportar determinado artículo o sustancia o le impide que imponga condiciones especiales para acarrear determinado artículo o sustancia.

#### 1.1 ACEPTACION DE MERCANCIAS PELIGROSAS POR PARTE DEL EXPLOTADOR

1.1.1 Ningún explotador deberá aceptar un dispositivo de carga unitarizada que contenga mercancías peligrosas a menos de que se trate de un contenedor de carga para sustancias radiactivas (véase la Parte 7;7.1). Esto no se aplica a los dispositivos de carga unitarizada que contengan hielo seco usado como refrigerante para mercancías que no sean peligrosas.

1.1.2 Ningún explotador deberá aceptar para despacho por vía aérea un bulto o embalaje externo de protección que contenga mercancías peligrosas, a menos de que vaya acompañado de dos ejemplares del correspondiente documento de transporte de mercancías peligrosas. El explotador tiene que guardar uno de los ejemplares y el otro tiene que acompañar al envío hasta el punto final de destino. El explotador tampoco debe aceptar el bulto o embalaje externo a menos que esté debidamente marcado y etiquetado, y haya visto que no hay perforaciones, pérdidas u otras indicaciones que revelen que la integridad de su contenido haya sufrido avería. En cuanto a los embalajes externos de protección y a los bultos que éstos contienen, el explotador deberá tomar las medidas razonables para determinar lo siguiente:

- que el embalaje externo de protección no contenga un bulto (o bultos) interno(s) que ostente(n) la etiqueta "exclusivamente aeronaves de carga", salvo cuando dichos bultos vayan agrupados de tal manera que sea posible observarlos sin dificultad y sean fácilmente accesibles;
- que la declaración "El (los) bulto(s) interno(s) se ajusta(n) a lo prescrito" aparezca en el embalaje externo de protección a menos de que las marcas de especificación del bulto o bultos sean bien visibles; y
- que las denominaciones de los diversos artículos expedidos, los números de las Naciones Unidas, etiquetas e instrucciones especiales de manipulación que lleve(n) el (los) bulto(s) interno(s) sean bien visibles o que aparezcan asimismo en el exterior del embalaje externo de protección.

#### 1.2 OBLIGACIONES ESPECIALES AL ACEPTAR SUSTANCIAS INFECCIOSAS

##### 1.2.1 Arreglos previos entre el expedidor, transportista y consignatario

Las sustancias infecciosas no deben expedirse antes de que se hayan hecho arreglos previos entre el consignador, el transportista y el consignatario, ni antes de que el consignatario haya recibido confirmación de las autoridades competentes de su país, al efecto de que las sustancias en cuestión pueden importarse legalmente y de que no se producirán demoras para su entrega al destinatario.

1.2.2 Una vez hechos los arreglos previos previstos en 1.2.1, el explotador deberá aceptar y acelerar el transporte de aquellas expediciones que satisfagan las condiciones a ellas aplicables. Si el explotador descubre algún error en las etiquetas o en los documentos, tiene que notificar inmediatamente al expedidor o al consignatario de modo que éstos puedan rectificar la situación.

##### 1.2.3 Encaminamiento

Los embarques, en cualquier modalidad de transporte, deberán hacerse por la vía de encaminamiento más rápida posible. Cuando sea necesario hacer trasbordos, habrá que adoptar precauciones para lograr atención especial, tramitación rápida y la vigilancia requerida de las sustancias en tránsito. En los documentos de embarque debe aparecer el número del vuelo comercial, con la fecha y punto de destino, y todo aeropuerto o aeropuertos de trasbordo.

#### 1.3 LISTA DE VERIFICACION PARA LA ACEPTACION DE MERCANCIAS

Para facilitar el cumplimiento de las obligaciones inherentes a la aceptación de mercancías peligrosas, los explotadores tienen que utilizar una lista de verificación.

5-2-2

**2.3 CARGA DE BULTOS QUE CONTENGAN MERCANCIAS PELIGROSAS LIQUIDAS**

Todo bulto de mercancías peligrosas que lleve la etiqueta indicadora de la posición en que haya que colocarlo, prescrita en la Parte 4, Capítulo 2, se tiene que estibar y cargar a bordo de las aeronaves de conformidad con la indicación que lleva la etiqueta. Los bultos estibados con cierre en el extremo y que contengan mercancías peligrosas líquidas se tienen que estibar y cargar a bordo de las aeronaves con el cierre hacia arriba, siempre que no también cierre lateral.

**2.4 CARGA Y SUJECION DE LAS MERCANCIAS PELIGROSAS**

2.4.1 Carga a bordo de las aeronaves comerciales

Los bultos de mercancías peligrosas que lleven la etiqueta "Exclusivamente en aeronaves de carga" no tienen que cargar de modo tal que algún miembro de la tripulación o alguna persona autorizada pueda verlos, manipularlos y, si se manipulan y están lo permitiera, asegurados en vuelo de las otras mercancías estibadas a bordo. Esta disposición no es aplicable a lo siguiente:

- a) a las aeronaves de la Clase 3, Grupo de embalaje III, que tengan un punto de inflamación más alto de 27°C y que no presenten riesgo subyacente;
- b) a las mercancías tóxicas o infecciosas (Clase 6);
- c) a las mercancías radiactivas (Clase 7);
- d) a las mercancías peligrosas varias (Clase 9).

2.4.2 Sujeción de las mercancías peligrosas

Cuando se cargan en una aeronave mercancías peligrosas sujetadas a las disposiciones aquí previstas, el capitán debe asegurarse que proporcione para evitar que se avienten. Asimismo, el explotador tiene que sujetarlas a bordo de modo tal que no puedan moverse al vuelo efectuado la posición en que se hayan colocado los bultos. En cuanto a los bultos que contengan materiales radiactivos, el método de fijación tiene que ser idéntico para poder satisfacer en todo momento las condiciones o embalajes externos previstos en 2.5.3.

**2.5 BULTOS AVERIADOS QUE CONTENGAN MERCANCIAS PELIGROSAS**

Cuando cualquier bulto de alguna mercancía peligrosa, ya cargada a bordo de una aeronave, tenga averías o pérdidas de su contenido, el explotador deberá descargarlo de la aeronave, o disponer que lo descargue la autoridad u organización competente, y posteriormente encargarse de que se deposite en algún lugar seguro. Si se trata de un bulto que tenga pérdidas, el explotador deberá cerciorarse de que el resto del envío se halla en buenas condiciones para su transporte por vía aérea y de que ningún otro bulto haya quedado contaminado. Veanse más adelante 3.1 y 3.2 en lo concerniente a las medidas que hay que adoptar en caso de avería de los bultos que contengan sustancias infecciosas de la Clase 6 o materias radiactivas de la Clase 7.

2.6 SUSTITUCION DE LAS ETIQUETAS

Cuando un explotador descubre que las etiquetas colocadas en bultos de mercancías peligrosas se hayan extraviado, desaparecido o sean ilegibles, tiene que reemplazarlas con las etiquetas apropiadas, de conformidad con los datos suministrados en el correspondiente documento de transporte de mercancías peligrosas.

**2.7 IDENTIFICACION DE LOS DISPOSITIVOS DE CARGA UNITARIZADA QUE CONTENGAN MERCANCIAS PELIGROSAS**

2.7.1 Todo dispositivo de carga unitarizada que contenga mercancías peligrosas que resultaran etiquetas de clase de riesgo, deberá llevar claramente visible en su exterior una indicación de que el dispositivo de carga unitarizada contiene mercancías peligrosas, salvo que las propias etiquetas de clase de riesgo sean bien visibles.

2.7.2 Esta indicación deberá hacerse poniendo al dispositivo de carga unitarizada una etiqueta volante de identificación con un borde sobresaliente un rojo que se destaque en ambas caras y cuyas dimensiones mínimas sean de 148 mm x 210 mm. En esta etiqueta volante deberá indicarse visiblemente la clase o división del riesgo primario de las mercancías peligrosas en cuestión.

2.7.3 Si el dispositivo de carga unitarizada contiene bultos que lleven la etiqueta "Exclusivamente en aeronaves de carga", esa etiqueta deberá estar bien visible o la etiqueta volante deberá indicar que el dispositivo de carga unitarizada sólo puede estibar en aeronaves de carga.

2.7.4 La etiqueta volante deberá arrancarse del dispositivo de carga unitarizada inmediatamente después de haber descargado las mercancías peligrosas.

5-2-1

**Capítulo 2  
ALMACENAMIENTO Y CARGA**

Partes de este capítulo resultan afectadas por las discrepancias estables JP 19, JP 11, JP 22, JP 13, JP 14, SU 1, US 19, US 20, US 21, US 22, véase la Tabla 5-1

**2.1 RESTRICCIONES APLICABLES A LA CARGA EN EL PUNTO DE PILAJE Y EN AERONAVES DE PASAJEROS**

Las mercancías peligrosas no deben almacenarse en la cabina de alguna aeronave ocupada por pasajeros al tiempo en el punto de pilaje, salvo que lo permita la Parte 1.2.3 y en lo que atañe a las materias radiactivas estimadas en 2.7.5. Las mercancías peligrosas pueden almacenarse en el compartimiento de carga de la cubierta principal de las aeronaves de pasajeros, siempre y cuando el cooperante en cuestión satisfaga todas las condiciones de certificación aplicables a los compartimientos de carga de las aeronaves de carga, de la Clase B. No se debe transportar en aeronaves de pasajeros mercancías peligrosas que lleven la etiqueta "Exclusivamente en aeronaves de carga".

**2.2 MERCANCIAS PELIGROSAS INCOMPATIBLES**

Los bultos que contengan mercancías peligrosas capaces de reaccionar peligrosamente entre sí no deberán estibarse, en una aeronave, unas junto a otras o en una posición tal que puedan obrar recíprocamente en caso de pérdidas. Como mínimo, deberá observarse la siguiente norma de separación (Tabla 5-1), a fin de mantener una separación aceptable entre bultos que contengan distintas clases de mercancías peligrosas.

Tabla 5-1.—Segregación de bultos

| Clase o división | Clase o división |        |        |        |        |        |   |   |
|------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---|---|
|                  | 1                | 2      | 3      | 4.1    | 4.2    | 5      | 6 | 8 |
| 1                | Nota 1           | Nota 2 | Nota 2 | Nota 2 | Nota 2 | Nota 2 | X | X |
| 2                | Nota 2           | —      | —      | —      | —      | —      | — | — |
| 3                | Nota 2           | —      | —      | —      | —      | —      | — | — |
| 4.1              | Nota 2           | —      | —      | —      | —      | —      | — | — |
| 4.2              | Nota 2           | —      | —      | —      | —      | —      | — | — |
| 5                | Nota 2           | —      | X      | X      | X      | X      | X | X |
| 6                | X                | —      | —      | —      | —      | —      | — | — |

Nota "X" en la intersección entre una fila y una columna denota que los bultos que contienen esas clases de mercancías peligrosas no pueden estibarse juntos, o estar en contacto entre sí, ni en una posición en la que puedan entrar en contacto si llega a separarse o deteriorarse o deteriorarse al contenido. De modo que un bulto que contenga mercancías peligrosas de la Clase 3 no podrá estibarse junto a un bulto con mercancías peligrosas de la Clase 7 ni en contacto con éste.

Nota 1.— Las explosivos pertenecientes tanto al mismo grupo de compatibilidad como a la misma división se pueden estibar juntos. Los que pertenecen a distintos grupos de compatibilidad no se deben estibar juntos, salvo si pertenecen como no a la misma división de la clasificación, salvo que pueden estibarse juntos los grupos de compatibilidad C, D y E. No obstante, los explosivos de la División 1.4, Grupo de compatibilidad S, se pueden estibar con otros grupos de compatibilidad, excepto con los grupos de compatibilidad A, B y L.

Nota 2.— Este clase o división no se puede estibar junto con los explosivos no pertenecientes a la División 1.4, Grupo de compatibilidad S.

5-2-4

2.9.3 Separación

2.9.3.1 Distancias de separación con respecto a las personas

Los bultos, embalajes externos o contenedores de las Categorías II — Amarilla y III — Amarilla, se separarán de las personas, de manera que se respeten las distancias apropiadas de separación previstas en las Tablas 5-2 y 5-3.

Tabla 5-2.—Distancia mínima entre la superficie de los bultos de los embalajes externos y de los contenedores de materiales radiactivos y la superficie interior más próxima de las paredes o pisos de la cabina de pasajeros o del puesto de pilotaje, sea cual sea la duración del viaje

| Suma total de los índices de transporte | Distancia mínima (metros) |
|---|---------------------------|
| 0,1 — 1,0                               | 0,30                      |
| 1,1 — 2,0                               | 0,50                      |
| 2,1 — 3,0                               | 0,70                      |
| 3,1 — 4,0                               | 0,85                      |
| 4,1 — 5,0                               | 1,00                      |
| 5,1 — 6,0                               | 1,15                      |
| 6,1 — 7,0                               | 1,30                      |
| 7,1 — 8,0                               | 1,45                      |
| 8,1 — 9,0                               | 1,55                      |
| 9,1 — 10,0                              | 1,65                      |
| 10,1 — 11,0                             | 1,75                      |
| 11,1 — 12,0                             | 1,85                      |
| 12,1 — 13,0                             | 1,95                      |
| 13,1 — 14,0                             | 2,05                      |
| 14,1 — 15,0                             | 2,15                      |
| 15,1 — 16,0                             | 2,25                      |
| 16,1 — 17,0                             | 2,35                      |
| 17,1 — 18,0                             | 2,45                      |
| 18,1 — 20,0                             | 2,60                      |
| 20,1 — 25,0                             | 2,90                      |
| 25,1 — 30,0                             | 3,20                      |
| 30,1 — 35,0                             | 3,50                      |
| 35,1 — 40,0                             | 3,75                      |
| 40,1 — 45,0                             | 4,00                      |
| 45,1 — 50,0                             | 4,25                      |

Si la aeronave llevara a bordo más de un bulto, embalaje externo o contenedor, la distancia mínima de separación entre los bultos o contenedores debe determinarse de acuerdo con esta tabla, a base de la suma de los valores de los índices de transporte de cada uno de los bultos, embalajes externos o contenedores. Empero, si los bultos, embalajes externos o contenedores se separaran en grupos, la distancia mínima entre cada uno de estos grupos y la superficie interior más próxima de las paredes o piso de la cabina de pasajeros o del puesto de pilotaje, será la distancia aplicable a la suma de los índices de transporte de cada grupo, siempre que cada uno de ellos se encuentre separado entre sí por una distancia al menos tres veces mayor que la distancia aplicable al grupo que reúnen la suma mayor de los índices de transporte.

Nota.— Con respecto a la suma total de índices de transporte superior a 50, para transportar exitosamente como carga completa, véase la Tabla 5-3.

5-2-3

2.8 ESTIBA DE LAS SUSTANCIAS TOXICAS Y DE LAS INFECCIOSAS

No deben transportarse en el interior compartimento de una aeronave sustancias marcadas como tóxicas o conectadas como tales, ni sustancias infecciosas Clase 6 junto a animales, a sustancias que se sepa por las marcas o de algún otro modo que son alimentos, forrajes u otras sustancias comestibles destinadas al consumo humano o animal, a menos que o bien las sustancias tóxicas o los alimentos vayan en otros dispositivos de carga unitarizada y que, al estivarlos a bordo, los dispositivos de carga unitarizada no estén adyacentes entre sí, o bien las sustancias tóxicas vayan en un dispositivo de carga unitarizada y los alimentos en otro dispositivo de carga unitarizada, ambos cerrados.

2.9 MANIPULACION Y CARGA DE LOS MATERIALES RADIATIVOS

2.9.1 Limitación de la expedición de las personas a la radiación

2.9.1.1 La exposición a la radiación del personal de transporte y de almacenamiento debe controlarse de modo que no haya probabilidades de que el personal adscrito a estas actividades reciba una dosis de radiación que exceda de la aceptable para el gran público. En circunstancias especiales, pueden autorizarse los arreglos necesarios para que la autoridad competente encargada del control radiológico clasifique a ese personal como miembro de otra ocupada en la manipulación de materiales radiactivos y obligarle a que se atenga a las disposiciones que se juzgan necesarias.

2.9.1.2 A todo el personal pertinente de transporte y de almacenamiento deben impartirse las instrucciones necesarias concernientes a los riesgos que corren y a las precauciones consiguientes que tengan que tomar.

2.9.2 Transporte por vía aérea

2.9.2.1 Los bultos del tipo B(M) y los contenedores que encierran bultos del tipo B(M), sólo pueden transportarse en aeronaves de carga.

2.9.2.2 Las cargas completas de cualquier tipo de bultos no deben transportarse en aeronaves de pasajeros.

2.9.2.3 Todo bulto cuyo flujo térmico medio en la superficie no exceda de 15 W/m<sup>2</sup> puede estivarse en una aeronave junto con carga general embalada, sin necesidad de disposiciones de estiba especiales, salvo que no puede ser convenientemente rodeado de mercancías embaladas en sacos o en bolsas. Cuando el flujo térmico medio en la superficie del bulto, ya sea en su parte superior o inferior, exceda de 15 W/m<sup>2</sup>, la estiba debe satisfacer los requisitos indicados en el certificado de aprobación de la autoridad competente.

2.9.2.4 Se permite la mezcla de diferentes tipos de bultos, por ejemplo, bultos de sustancias fisiónables de la Clase I y bultos de sustancias fisiónables de la Clase II.

2.9.2.5 Acumulación de bultos y de contenedores de carga

2.9.2.5.1 Aeronaves de pasajeros y de carga: Debe limitarse tanto el número de bultos o embalajes externos, como el de contenedores, de manera que, en ninguna aeronave, la suma total de los índices de transporte exceda de 50. Con todo, deberá observarse que las dimensiones del compartimiento de carga de la aeronave de pasajeros y las distancias de separación indicadas en 2.9.3.1, pueden variar de por sí el índice individual de transporte del bulto o bultos, dando por resultado un número inferior a 10 (véase el párrafo 2.7.4.4.1 con respecto al índice máximo de transporte de los bultos), y que la suma total de los índices de transporte de todos los bultos cargados en la aeronave puede arrojar un número inferior a 50.

2.9.2.5.2 Carga completa en aeronaves de carga: En el caso de carga completa en aeronaves de carga, el total de los bultos de transporte puede exceder de 50, con tal que:

- a) el número de bultos de materiales fisiónables de la Clase II y de la Clase III, o combinaciones de ellos, a bordo de la aeronave no exceda del número admisible;
- b) se respeten las distancias de separación previstas en 2.9.3.1 de esta Parte; y
- c) se tomen las precauciones necesarias para la protección radiológica del personal de transporte y estivador, prescritas por el consignador o por el consignatario.

2.9.2.6 Los bultos que, en su superficie, posean un nivel de radiación superior a 2 mSv/h (200 mrem/h), tal como se define en la Parte 2, 7.4.4.1 a) 1) en condiciones de carga completa, no deben transportarse, excepto mediante acuerdo especial.

2.9.2.7 No deben transportarse por vía aérea bultos del Tipo B(M) que tengan dispositivos de descarga continua, los que reciban refrigeración externa a base de algún sistema refrigerador auxiliar ni tampoco los supeditados a control operacional al transportista.

5-2-6

2.10 CARGA DE MATERIALES MAGNETIZADOS

Los materiales magnetizados no deben cargarse en posición alguna de modo que puedan tener un efecto inductor sobre las brújulas magnéticas de lectura directa o sobre las unidades detectoras de compás magnético. El efecto inductor se producirá si la intensidad del campo magnético de los materiales magnetizados llega a 0,418 A/m en el emplazamiento de las brújulas o unidades detectoras de compás de las aeronaves. La distancia mínima de separación entre las brújulas o unidades detectoras de compás de las aeronaves dependerá de la intensidad de campo de los materiales magnetizados y oscilará entre 1,5 m para los materiales que alcanzan el umbral de la deflexión de la línea magnética que figura en la Parte 2, Capítulo 9, y 4,0 m para los materiales que poseen la máxima intensidad de campo permitida por la Instrucción de embalaje 902 de la Parte 3, Capítulo 11. Si no se conoce el punto calculado a distancia mínima de separación entre determinado artículo ya embalado y la brújula o unidades detectoras, o si los materiales que deben transportarse afectan las brújulas de la aeronave, deberá efectuarse una verificación especial de la distancia mínima de separación entre la carga que se ha de transportar. Numerosos bultos pueden producir un efecto acumulativo. Para determinar los requisitos respecto al bulto, véase la Instrucción de embalaje 902.

2.11 EMBARQUE DEL HIELO SECO

Cuando el hielo seco (anhídrido carbónico sólido) se expida separadamente o cuando se utilice como refrigerante de otros artículos, puede transportarse en cualquier compartimento de carga hasta una cantidad máxima de 200 kg (de hielo seco) por compartimento, incluyendo el compartimento de carga de la cubierta principal de las aeronaves de carga. También es posible transportar cantidades mayores haciendo arreglos especiales que dependerán del método de embalaje y de ensayo, del régimen de ventilación de la aeronave, de otros factores y de la confirmación de que el personal de tierra y la tripulación de vuelo están informados de que se va a cargar o se ha cargado a bordo de la aeronave determinada cantidad de hielo seco.

2.12 EMBARQUE DE PERLAS DE POLIESTIRENO EXPANSIBLE

Es posible transportar en una de las bodegas herméticas de cualquier aeronave un máximo de 100 kg de masa neta de poliestireno expansible en perlas (o granos) o de material plástico para el modelado, de que habla la Instrucción de embalaje 908.

2.13 ESTIBA DE BALSAS NEUMÁTICAS INFLABLES

En relación con lo previsto en la Instrucción de embalaje 905, en ninguna bodega hermética se podrá estibar más de una balsa neumática inflable, de un equipo de sobrevivencia o de un tobogán inflable de evacuación.

2.14 ALMACENAMIENTO DE LOS PEROXIDOS ORGANICOS

Durante el transporte, los bultos que contengan peróxidos orgánicos deberán estar protegidos de la luz directa del sol y almacenados en un lugar fresco y ventilado, alejado de todo foco de calor.

2.15 ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS RADIACTIVAS

- a) El número de bultos, embalajes externos y contenedores de la Categoría II — Aranzita y de la Categoría III — Amarilla, almacenados en una misma zona de depósito, se limitará de modo que la suma total de los índices de transporte de cada grupo aislado de estos bultos, embalajes externos o contenedores no exceda de 50. Todo grupo de estos bultos, embalajes externos o contenedores se almacenará de forma que se mantenga un espaciamiento mínimo de 0 m respecto de otros grupos de estos bultos, embalajes externos o contenedores.
- b) Salvo en el caso de bultos de sustancias fisiónables de la Clase II o de la Clase III, las limitaciones establecidas en a) no serán de aplicación a los bultos que lleven marcada la inscripción "Radioactivo — BAE" y que contengan materiales de baja actividad específica según la Parte 3.9.2.2.1 b) y 3.9.2.2.2 ni a aquellos que lleven marcada la inscripción "Radioactivo — SBA" y que contengan materiales radioactivos sólidos de baja actividad, según la Parte 3.9.2.1, cuando tales bultos se mantengan en un apilamiento compacto o en contenedores de carga.
- c) Se permitirá la mezcla de bultos de diferentes tipos, incluso la de bultos de sustancias fisiónables de la Clase I con bultos de sustancias fisiónables de la Clase II.

5-2-5

Tabla 5.1.—Distancia mínima entre la superficie de los bultos y de los contenedores de materiales radiactivos transportados exclusivamente como carga completa, y la superficie interior más próxima de las paredes o pisos de la def puestas de pilotaje o de otras secciones ocupadas por personal, en un tiempo total en la duración del viaje

| Suma total de los índices de transporte | Distancia mínima (metros) | Suma total de los índices de transporte | Distancia mínima (metros) |
|---|---------------------------|---|---------------------------|
| 50,1 — 60,0                             | 4,65                      | 180,1 — 190,0                           | 8,35                      |
| 60,1 — 70,0                             | 5,05                      | 190,1 — 200,0                           | 8,75                      |
| 70,1 — 80,0                             | 5,45                      | 200,1 — 210,0                           | 9,00                      |
| 80,1 — 90,0                             | 5,80                      | 210,1 — 220,0                           | 9,20                      |
| 90,1 — 100,0                            | 6,10                      | 220,1 — 230,0                           | 9,40                      |
| 100,1 — 110,0                           | 6,45                      | 230,1 — 240,0                           | 9,65                      |
| 110,1 — 120,0                           | 6,70                      | 240,1 — 250,0                           | 9,85                      |
| 120,1 — 130,0                           | 7,00                      | 250,1 — 260,0                           | 10,05                     |
| 130,1 — 140,0                           | 7,30                      | 260,1 — 270,0                           | 10,25                     |
| 140,1 — 150,0                           | 7,55                      | 270,1 — 280,0                           | 10,40                     |
| 150,1 — 160,0                           | 7,80                      | 280,1 — 290,0                           | 10,60                     |
| 160,1 — 170,0                           | 8,05                      | 290,1 — 300,0                           | 10,80                     |
| 170,1 — 180,0                           | 8,30                      |   |                           |

Si la aeronave lleva a bordo más de un bulto o contenedor, la distancia mínima de separación entre los bultos o contenedores debe determinarse de acuerdo con esta tabla a base de la suma de los valores de los índices de transporte de cada uno de los bultos o contenedores. Empero, si los bultos o contenedores se separaran en grupos, la distancia mínima entre cada uno de estos grupos y la superficie interior más próxima de las paredes o pisos del puesto de pilotaje será la distancia aplicable a la suma de los índices de transporte de cada grupo, siempre que cada uno de éstos se encuentre separado entre sí por una distancia al menos tres veces mayor que la distancia aplicable al grupo que resulte la suma mayor de índices de transporte.

Nota.—Para sumas menores de índices de transporte, véase la Tabla 5.2.

2.9.2.2 Distancias de separación con respecto a las películas fotográficas sin revelar

Los bultos, embalajes externos o contenedores de las Categorías II — Amarilla y III — Amarilla deben mantenerse separados de las películas o placas fotográficas sin revelar, de modo que se respete la distancia de separación apropiada indicada en la Tabla 5.4.

Tabla 5.4.—Distancia mínima en metros entre la superficie de cada bulto, embalaje externo o contenedor de materiales radiactivos y las películas o placas fotográficas sin revelar, para el transporte que requiera un máximo de 40 horas

| Suma total de los índices de transporte | Duración del transporte |             |             |              |               |               |          |          |
|---|-------------------------|-------------|-------------|--------------|---------------|---------------|----------|----------|
|   | 2 horas o menos         | 2 a 4 horas | 4 a 8 horas | 8 a 12 horas | 12 a 24 horas | 24 a 48 horas | 48 horas | 72 horas |
| 1                                       | 0,4                     | 0,6         | 0,9         | 1,1          | 1,5           | 2,2           | 3,1      | 4,4      |
| 2                                       | 0,6                     | 0,8         | 1,2         | 1,5          | 2,2           | 3,1           | 4,4      | 6,1      |
| 3                                       | 0,7                     | 1,0         | 1,5         | 1,8          | 2,6           | 3,8           | 5,2      | 7,2      |
| 4                                       | 0,8                     | 1,2         | 1,7         | 2,2          | 3,1           | 4,4           | 6,1      | 8,4      |
| 5                                       | 0,8                     | 1,3         | 1,9         | 2,4          | 3,4           | 4,8           | 6,6      | 9,1      |
| 10                                      | 1,4                     | 2,0         | 2,8         | 3,5          | 4,9           | 6,9           | 9,6      | 13,2     |
| 20                                      | 2,0                     | 2,8         | 4,0         | 4,9          | 6,9           | 10,0          | 14,0     | 19,0     |
| 30                                      | 2,4                     | 3,5         | 4,9         | 6,0          | 8,6           | 12,0          | 17,0     | 23,0     |
| 40                                      | 2,9                     | 4,0         | 5,7         | 6,9          | 10,0          | 14,0          | 20,0     | 27,0     |
| 50                                      | 3,2                     | 4,5         | 6,3         | 7,9          | 11,0          | 16,0          | 22,0     | 30,0     |

Esta tabla se ha calculado de manera que la dosis de radiación a que están expuestos los elementos fotográficos no exceda de 2,6 µ C/kg (10 mR).

2.9.3.3 Distancias de separación con respecto a los animales vivos (Tablas en preparación)



5-42

**4.4 INFORMACION QUE TIENE QUE PROPORCIONAR EL PILOTO AL MANDO EN CASO DE EMERGENCIA EN VUELO**

De presentarse una situación de emergencia en vuelo, el piloto al mando debería poner el hecho en conocimiento de la dependencia competente de los servicios de tránsito aéreo, para que esta, a su vez, advierta a la administración del aeródromo de la presencia a bordo de mercancías peligrosas. De permitirse la situación, la información debería contener la denominación correcta de los productos expuestos, la clase y los riesgos secundarios que requieren etiqueta, y, respecto a la Clase 1, el grupo de compatibilidad, la cantidad y la ubicación de las mercancías peligrosas a bordo de la aeronave.

**4.5 NOTIFICACION DE LOS ACCIDENTES E INCIDENTES IMPUTABLES A MERCANCIAS PELIGROSAS**

Todo explotador está obligado a notificar a las autoridades competentes del Estado en el cual haya ocurrido un accidente o incidente, y según aquellas lo prescriban, los accidentes o incidentes imputables al transporte de mercancías peligrosas.

**4.6 INFORMACION QUE TIENE QUE PROPORCIONAR EL EXPLOTADOR EN CASO DE ACCIDENTE O INCIDENTE DE AVIACION**

4.6.1 El explotador de una aeronave que transporte mercancías peligrosas y que sufra un accidente debe comunicar lo antes posible al Estado donde ha ocurrido el accidente de aviación, qué mercancías peligrosas transportaba, junto con su denominación correcta, la clase y riesgos secundarios que requieran etiqueta, el grupo de compatibilidad — en cuanto a la Clase 1 —, la cantidad y su ubicación a bordo de la aeronave.

4.6.2 A petición del Estado donde ha ocurrido un incidente de aviación, el explotador de una aeronave que transporte mercancías peligrosas y que haya participado en el incidente debería proporcionar a dicho Estado la información que sea necesaria para reducir al mínimo los riesgos dimanantes de toda avería sufrida por las mercancías peligrosas transportadas.

5-43

**Capítulo 4  
SUMINISTRO DE INFORMACION**

*Partes de este capítulo resultan afectadas por la discrepancia entre US 25 y la Tabla 8-1*

**4.1 INFORMACION PROPORCIONADA AL PILOTO AL MANDO**

4.1.1 El explotador de toda aeronave en la cual haya que transportar mercancías peligrosas, proporcionará al piloto al mando, lo antes posible antes de la salida de la aeronave y por escrito, por lo menos la siguiente información relativa a las mercancías peligrosas que se transportan:

- a) el número de la carta de porte aéreo;
- b) la denominación correcta del contenido de la expedición y el correspondiente número de las Naciones Unidas (N.U.) indicado en esas Instrucciones Técnicas;
- c) la clase o división a que pertenecen y los riesgos secundarios que requieran etiqueta, por número y, en el caso de la Clase 1, el grupo de compatibilidad;
- d) el grupo de embalaje, cuando sea pertinente;
- e) el número de bultos, la cantidad neta de cada bulto y el lugar exacto donde se hayan estibado. En cuanto a los materiales radiactivos, véase D;
- f) en cuanto a los materiales reflectivos, el número de bultos, su categoría, índice de transporte — de ser el caso — y el lugar exacto donde se hayan estibado a bordo;
- g) si el bulto tiene que transportarse exclusivamente en aeronaves de carga;
- h) el aeródromo en el cual haya que descargar el bulto o bultos; y
- i) si corresponde, la indicación de que las mercancías peligrosas se transportan al amparo de alguna dispensa estatal.

4.1.2 La información proporcionada al piloto al mando tiene que incluir necesariamente la confirmación de que no hay prueba alguna de que los bultos cargados a bordo hayan sufrido avería o pérdida alguna.

4.1.3 Durante el vuelo, la información escrita proporcionada al piloto al mando tiene que estar a disposición inmediata de ésta.

4.1.4 Deberá presentarse esta información al piloto al mando en un formulario especial y/o selladamente mediante la carta de porte aéreo o el documento de transporte de mercancías peligrosas o la factura, etc.

**4.2 INFORMACION PROPORCIONADA A LOS EMPLEADOS**

Todo explotador tendrá que facilitar, en su manual de operaciones, información que permita a la tripulación de vuelo y a otros empleados desempeñar su cometido en lo relativo al transporte de mercancías peligrosas. Esta información tiene que incluir necesariamente instrucciones acerca de las medidas que haya que adoptar en el caso de que surjan situaciones de emergencia en las que intervengan mercancías peligrosas, y detalles de la situación y sistema de numeración de los compartimientos de carga, junto con el índice de transporte máximo absoluto del material radiactivo que está permitido transportar en cada compartimiento.

**4.3 INFORMACION PROPORCIONADA A LOS PASAJEROS**

4.3.1 Todo explotador tiene que cerciorarse de que la información se difunda de manera tal que los pasajeros sepan qué clase de mercancías les está permitida transportar a bordo de las aeronaves, en concepto de equipaje facturado o de equipaje de mano.

4.3.2 Como mínimo, esta información tiene que consistir en un aviso colocado prominentemente en cada pasaje transportando en el que el explotador vendrá escrito, factura el equipaje y haga rotundo de copia para los pasajeros de embarque.

## Parte 6 INSTRUCCION

### Nota de introducción

El aplicar con éxito los reglamentos de transporte de mercancías peligrosas y el lograr los objetivos con ellos perseguidos, presupone, en gran parte, que todas las personas interesadas comprendan debidamente no sólo los riesgos que su transporte entraña sino también los múltiples aspectos reglamentarios. Eso sólo puede lograrse organizando programas de instrucción debidamente concebidos y desarrollados, tanto iniciales como repetitivos, para quienes intervengan en el transporte de mercancías peligrosas.

### Capítulo 1

## ORGANIZACION DE PROGRAMAS DE INSTRUCCION

1.1 Es necesario que las personas jurídicas que se encargaran a continuación organicen — o que otros lo hagan en su nombre — programas de instrucción, iniciales y repetitivos, que versen sobre las mercancías peligrosas, a saber:

- los expedidores habituales de mercancías peligrosas y sus agentes;
- los explotadores;
- las agencias contratadas por los explotadores con el propósito de tramitar y transportar mercancías o pasajeros, o ambos;
- las personas, organismos o empresas radicadas en los aeródromos, que realizan — en nombre de los explotadores — la recepción, embarque, desembarque, trasbordo u otros trámites inherentes a las mercancías; y
- las demás agencias que intervienen en el transporte de mercancías por vía aérea.

1.2 Los programas de instrucción sobre mercancías peligrosas previstos en 1.1 deberán estar supeditados a examen y aprobación según prescriba la autoridad competente.

## Capítulo 2 PROGRAMA DE ESTUDIOS

Para facilitar la planificación de los cursos de instrucción, se indican aquellos aspectos del transporte de mercancías peligrosas en los que, por lo menos, deberían familiarizarse diversas categorías de personal.

### Aspectos del transporte de mercancías peligrosas por vía aérea que deberían conocer

#### Categoría de personal

Personal del explotador adscrito al servicio de carga

Clasificación de las mercancías peligrosas; lista de mercancías peligrosas; prohibiciones; instrucciones de embalaje; etiquetas y marcas; documentos de transporte de mercancías peligrosas; obligaciones del explotador; obligaciones del expedidor.

Personal encargado en tierra de la manipulación, almacenaje y carga de las mercancías peligrosas

Conceptos generales aplicables; etiquetas y marcas; procedimientos de manipulación y carga; compatibilidad.

Personal del mostrador de pasajeros y miembros de la tripulación (excluyendo los miembros de la tripulación de vuelo)

Conceptos generales aplicables; mercancías peligrosas prohibidas; excepciones aplicables a los pasajeros; identificación general de las etiquetas.

Miembros de la tripulación de vuelo

Conceptos generales aplicables; etiquetas y marcas; notificación a los pilotos; procedimientos de emergencia; compatibilidad; procedimientos de carga.

Embaladores

Clases de mercancías peligrosas; lista de mercancías peligrosas; condiciones generales de embalaje; equivalentes; instrucciones de embalaje particulares; etiquetas y marcas.

Expedidores y sus agentes

Clasificación de las mercancías peligrosas; lista de mercancías peligrosas; prohibiciones; instrucciones de embalaje; etiquetas y marcas; obligaciones del expedidor; documento de transporte de mercancías peligrosas y demás documentos.

7-1-2

Masa neta máxima. Según el Capítulo 3, es la masa neta máxima del contenido de un embalaje único o la masa máxima combinada de los embalajes interiores y de su contenido, expresado en kilogramos.

Recipientes. Envases para recibir y contener artículos u artículos, indistintamente algún dispositivo de cierre.

Recipientes interiores. Son los recipientes que requieren un embalaje exterior para poder constituir un dispositivo de contención.

Sacos. Dicese de los embalajes flexibles de papel, tela o de cualquier material tejido o apropiado para el caso.

1.2.2 Con las siguientes explicaciones y ejemplos se deja aclarar el empleo de la nomenclatura definida en 1.2.1:

- a) La "parte interior" de los "embalajes combinados" se denomina "embalaje interior" y no "recipiente interior" (terminología anterior).
- b) Una botella de vidrio constituye un ejemplo de "embalaje interior";
- c) La "parte interior" de los "embalajes compuestos" se denomina normalmente "recipiente interior". Por ejemplo, la "parte interior" de un embalaje compuesto (HAI) (recipiente de plástico con bidón exterior de acero) constituye un "recipiente interior", ya que, normalmente, no tiene la función de contención, a no ser que vaya acompañado de "embalaje exterior" y por tanto no es un "embalaje interior".

1.3 CLAVES PARA DESIGNAR LOS TIPOS DE EMBALAJE

1.3.1 En estas instrucciones se utilizan dos sistemas de claves para designar los tipos de embalaje. El primero se basa en el Capítulo 9 de las recomendaciones de las Naciones Unidas y tiene aplicación en el caso de embalajes que son embalajes interiores. El segundo se aplica a los embalajes interiores.

1.3.2 En estas instrucciones, para designar los embalajes de transporte se emplea una clave compuesta de tres caracteres:

- una cifra arábiga que indica el tipo de embalaje, por ejemplo, berril, jerrilón, etc., seguida de:
- una letra mayúscula en caracteres latinos, que indican la naturaleza del material, por ejemplo, acero, madera, etc., seguida, cuando sea necesario, de:
- una cifra arábiga que indica la variedad del embalaje dentro del tipo a que éste pertenece.

1.3.3 Cuando se trata de embalajes compuestos, la naturaleza de los materiales se indica mediante dos letras mayúsculas en caracteres latinos, la primera de las cuales se refiere al material de que está hecho el recipiente interior y la segunda al material del embalaje exterior.

1.3.4 Si se trata de embalajes combinados, se aplica tan solo el número de clave del embalaje exterior.

1.3.5 Las cifras arábigas correspondientes a los distintos tipos de embalaje son:

- 1. Berril
- 2. Tonel de madera (no se usa en estas instrucciones)
- 3. Jerrilón
- 4. Caja
- 5. Saco
- 6. Embalaje compuesto
- 7. Recipiente a presión (no se usa en estas instrucciones)

1.3.6 El material estará indicado por las siguientes letras mayúsculas latinas:

- A. Acero (de todos los tipos y revestimientos)
- B. Aluminio
- C. Madera natural
- D. Madera contrachapada
- F. Madera reconstituida
- G. Cartón prensado
- H. Material plástico
- L. Textiles
- M. Papel múltiple (no se usa en estas instrucciones)
- N. Metal (excluido el acero y el aluminio) (no se usa en estas instrucciones)
- P. Vidrio, porcelana o loza (no se usa en estas instrucciones)

1.3.7 Si la clave del embalaje va seguida de la letra "W", eso significa que el embalaje, aunque es del mismo tipo indicado por la clave, está fabricado según especificaciones distintas a las de 3.1. Ese embalaje sólo es admisible para el transporte aéreo según el procedimiento de excepción estipulado en la Parte 1.1.1.

1.3.8 En estas instrucciones se emplea una clave de dos otros caracteres para designar el embalaje interior. Las letras mayúsculas "EI" en caracteres latinos, indican el "embalaje interior".

Una cifra arábiga indica el tipo de embalaje interior; una letra mayúscula en caracteres latinos, si corresponde, indica la variedad dentro del tipo.

Parte 7

NOMENCLATURA, MARCAS, REQUISITOS Y ENSAYOS DE LOS EMBALAJES

7-1-1

Capítulo 1

APLICACION, NOMENCLATURA Y CLAVES

2.1 APLICACION

Todos los capítulos de esta Parte se aplican, de acuerdo con lo indicado en la Tabla 7-1, a los embalajes destinados a las diversas clases y divisiones de mercancías peligrosas.

Tabla 7-1.— Aplicación de los capítulos

| Clase o División  | Capítulo |
|---|----------|
| Clases 1, 2, 3, 4, 5, 8 y 9 y Divisiones 6.1, cuando las instrucciones de embalaje para estas clases y divisiones requieren el empleo de un embalaje marcado como se indica en el Capítulo 2 de esta Parte. | 1.4.4    |
| Clase 2, gases refrigerados o refrigerantes embarcados bajo presión   | 5        |
| División 6.2, sustancias inflamables  | 6        |
| Clase 7, sustancias radiactivas   | 7        |

2.2 NOMENCLATURA

2.2.1 En estas instrucciones se utilizan la nomenclatura siguiente:

Bidones. Dicese de los embalajes cilíndricos de fondo plano o convexo hechos de metal, cartón prensado, plástico, madera contrachapada u otro material adecuado. En esta definición se incluyen también los embalajes de metal o plástico de estas formas. Por ejemplo, embalajes resistentes achataados en la tapa o embalajes en forma de balde o cubo. En esta definición no está, incluidos los jerrilones.

Bultos. El producto final de la operación de empaquetado, que comprende el embalaje en sí y su contenido preparado en forma idónea para el transporte.

Cajas. Dicese de los embalajes de paredes rectangulares o poligonales externas, de metal, madera natural, madera contrachapada, madera reconstituida, cartón prensado, plástico u otro material adecuado.

Capacidad máxima. Según el Capítulo 3, significa el volumen líquido máximo del embalaje, expresado en litros.

Cierres. Dicese de los dispositivos supuestos para cerrar las aberturas de los recipientes.

Embalajes. Los recipientes y demás componentes o materiales necesarios para que el recipiente sea idóneo a su función de contención y permita soportar las condiciones mínimas de ensayo previstas en las presentes instrucciones técnicas.

Embalajes exteriores. La parte protectora exterior de los embalajes compuestos o combinados, junto con los materiales absorbentes, amortiguadores y todos los otros elementos necesarios para contener y proteger los recipientes interiores o los embalajes interiores.

Embalajes combinados. Toda combinación de embalajes para fines de transporte, que consista de uno o más embalajes interiores bien afianzados en un embalaje exterior, de conformidad con lo previsto en las disposiciones pertinentes de la Parte 3.

Embalajes compuestos. Son los embalajes que consisten de un embalaje exterior y de un recipiente interior construido de modo que el recipiente interior y el embalaje exterior forman un conjunto integral. Una vez autorizado, dicho embalaje constituye una sola unidad integrada, que es lisa, atascada, transparente y vendida como tal.

Embalajes interiores. Son los embalajes que, para su transporte, requieren otro embalaje exterior.

Jerrilones. Dicese de los embalajes de metal o de plástico, de sección rectangular o poligonal.



7-1-4

Tabla 7-2.—Índice de embalajes que se usan en embalajes interiores (Cont.)

| Embalajes compuestos (de plástico)                                     | Clave y, si correspondiera, variedad | Patrón | capacidad (L) | Máxima masa neta (kg) |
|--|--------------------------------------|--------|---------------|-----------------------|
| 6HA1 recipiente de plástico con bidón exterior de acero                | 3.1.16                               |        | 230           | 400                   |
| 6HA2 recipiente de plástico con jaula* o caja exterior de acero        | 3.1.16                               |        | 60            | 75                    |
| 6HB1 recipiente de plástico con bidón exterior de aluminio             | 3.1.16                               |        | 230           | 400                   |
| 6HB2 recipiente de plástico con jaula* o caja exterior de aluminio     | 3.1.16                               |        | 60            | 75                    |
| 6HC recipiente de plástico con caja exterior de madera                 | 3.1.16                               |        | 60            | 75                    |
| 6HD1 recipiente de plástico con bidón exterior de madera contrachapada | 3.1.16                               |        | 200           | 400                   |
| 6HD2 recipiente de plástico con caja exterior de madera contrachapada  | 3.1.16                               |        | 60            | 75                    |
| 6FE1 recipiente plástico con bidón exterior de cartón prensado         | 3.1.16                               |        | 230           | 400                   |
| 6FE2 recipiente de plástico con caja exterior de cartón prensado       | 3.1.16                               |        | 60            | 75                    |
| 6FH1 recipiente de plástico con bidón exterior de plástico             | 3.1.16                               |        | 230           | 400                   |
| 6FH2 recipiente de plástico con bidón exterior de plástico             | 3.1.16                               |        | 230           | 400                   |
| Embalajes compuestos (de vidrio, porcelana o toza)                     |                                      |        |               |                       |
| 6PA1 recipientes con bidón exterior de acero                           |                                      |        |               |                       |
| 6PA2 recipientes con jaula* o caja exterior de acero                   |                                      |        |               |                       |
| 6PB1 recipientes con bidón exterior de aluminio                        |                                      |        |               |                       |
| 6PB2 recipientes con jaula* o caja exterior de aluminio                |                                      |        |               |                       |
| 6PC recipiente con caja exterior de madera                             |                                      |        |               |                       |
| 6PD1 recipiente con bidón exterior de madera contrachapada             |                                      |        |               |                       |
| 6PD2 recipiente con caja exterior de madera contrachapada              |                                      |        |               |                       |
| 6PE1 recipiente con bidón exterior de cartón prensado                  |                                      |        |               |                       |
| 6PE2 recipiente con caja exterior de cartón prensado                   |                                      |        |               |                       |
| 6PH1 recipiente con embalaje exterior de plástico expandido            |                                      |        |               |                       |
| 6PH2 recipiente con embalaje exterior de plástico                      |                                      |        |               |                       |

No se usan en estas instrucciones

\* Las jaulas son embalajes exteriores de superficies discontinuas y no se aseguran para el transporte por vía aérea.

7-1-3

1.4 INDICE DE LOS EMBALAJES

La Tabla 7-2 contiene un índice de los embalajes que no sean interiores, citados en los Capítulos 1 a 4. Enumera todos los embalajes especificados en las recomendaciones de las Naciones Unidas para el transporte de mercancías peligrosas, y señala los que, según estas instrucciones, no está permitido transportar por vía aérea. En el índice figura el número del párrafo en el que se enumeran los requisitos correspondientes a los embalajes utilizados en estas instrucciones. Los ensayos de idoneidad se especifican en el Capítulo 4. La Tabla 7-3 contiene un índice de embalajes interiores y el número del párrafo donde figura los requisitos, junto con los ensayos de idoneidad, que tengan aplicación (por ejemplo, para aerosoles).

Tabla 7-2.—Índice de embalajes que se usan en embalajes interiores

| Tipo                             | Clave y, si correspondiera, variedad | Patrón                               | capacidad (L)                    | Máxima masa neta (kg)    |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| Bidones de acero                 |                                      | 3.1.1<br>3.1.1                       | 450<br>450                       | 400<br>400               |
| Bidones de aluminio              |                                      | 3.1.2<br>3.1.2                       | 450<br>450                       | 400<br>400               |
| Jercanes de acero                |                                      | 3.1.3<br>3.1.3                       | 60<br>60                         | 120<br>120               |
| Bidones de madera contrachapada  |                                      | 3.1.4                                | 230                              | 400                      |
| Tonales de madera                |                                      |                                      | No se usa en estas instrucciones |                          |
| Bidones de cartón                |                                      | 3.1.5                                | 450                              | 400                      |
| Bidones de plástico y jercanes   |                                      | 3.1.6<br>3.1.6<br>3.1.6              | 450<br>450<br>60                 | 400<br>400<br>120        |
| Cajas de madera natural          |                                      | 3.1.7<br>3.1.7                       | 400<br>400                       | 400<br>400               |
| Cajas de madera contrachapada    |                                      | 3.1.8                                | 400                              | 400                      |
| Cajas de madera reconstruidas    |                                      | 3.1.9                                | 400                              | 400                      |
| Cajas de cartón prensado         |                                      | 3.1.10                               | 400                              | 400                      |
| Cajas de plástico                |                                      | 3.1.11<br>3.1.11                     | 60<br>400                        | 60<br>400                |
| Cajas de acero o aluminio        |                                      | 3.1.12<br>3.1.12<br>3.1.12<br>3.1.12 | 400<br>400<br>400<br>400         | 400<br>400<br>400<br>400 |
| Sacos de tela                    |                                      | 3.1.13<br>3.1.13                     | No se usa en estas instrucciones | 50<br>50                 |
| Sacos tejidos de plástico        |                                      | 3.1.14<br>3.1.14                     | No se usa en estas instrucciones | 50<br>50                 |
| Sacos de polietileno de plástico |                                      | 3.1.15                               | No se usa en estas instrucciones | 50                       |
| Sacos de papel                   |                                      |                                      | No se usa en estas instrucciones |                          |

(Cont.)

7-2-1

## Capítulo 2 MARCAS DE LOS EMBALAJES QUE NO SEAN INTERIORES

### Notas de introducción

**Nota 1.**—Con la marca se indica que el embalaje que la lleva corresponde a un prototipo ensayado con éxito y que se cumplen las disposiciones de los Capítulos 3 y 4, que están relacionadas con la fabricación pero no con el empleo del embalaje. La marca, por lo tanto, no confirma necesariamente que el embalaje pueda ser utilizado para una determinada sustancia.


**Nota 2.**—Se espera que las marcas sean útiles para los fabricantes de embalajes, reacomodadores, usuarios de los embalajes, exportadores y autoridades competentes. En relación con el empleo de un nuevo embalaje, la marca original se sirve al fabricante para identificar el tipo e indicar qué ensayos de idoneidad se han satisfecho.

**Nota 3.**—La marca no proporciona ningún detalle completo de los ensayos, etc., y pudiera ser necesario tener éstos en cuenta, por ejemplo, mediante un certificado de homologación, informes de los ensayos realizados o un registro de los embalajes que los han superado. Por ejemplo, un embalaje que lleve la marca Z o Y pudiera utilizarse para sustancias a las cuales se haya asignado un grupo de embalaje correspondiente a un riesgo menor, determinando el valor máximo admisible de la densidad relativa (peso específico) mediante la aplicación del factor 1,5 o 2,25, según corresponda, indicado en los requisitos de ensayo de los embalajes, previstos en el Capítulo 4. Es decir, un embalaje del Grupo I, ensayado para productos de *alguno* específico = 1,2, pudiera utilizarse como embalaje del Grupo II para productos de *alguno* específico = 1,8 o como embalaje del Grupo III para productos de *alguno* específico = 2,7, dando por supuesto, claro está, que es posible satisfacer todos los criterios de idoneidad del producto con el *alguno* específico más elevado.

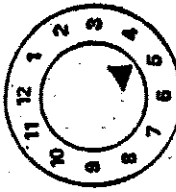
**Nota 4.**—En esta parte, se emplea la abreviatura "gr" para la densidad relativa (peso específico).

Requisitos en lo concerniente a las marcas para embalajes que no sean interiores

2.1 Cada embalaje, cuyo uso se prevea conforme a estas instrucciones, debe llevar marcas cuadradas legibles que indiquen lo siguiente:

- a) el símbolo de embalaje de las Naciones Unidas 
- b) Este símbolo se utilizará exclusivamente para certificar que el embalaje en cuestión se ajusta a los requisitos pertinentes del Capítulo 3 y a los ensayos de idoneidad del Capítulo 4. En los embalajes metálicos pueden estamparse en relieve, como símbolo, las letras UN;
- c) el número de clave que designa el tipo de embalaje, conforme a 1.5;
- d) una clave que conste de dos partes:
  - 1) de una letra para designar el grupo de embalaje cuyo prototipo haya sido ensayado con éxito;
  - 2) de la *d* redondeada hasta el primer decimal, con respecto a la cual el prototipo haya sido ensayado como embalaje, sin embalajes interiores previstos para líquidos; esto puede omitirse si la densidad relativa (peso específico) no sobrepasa 1,2. En el caso de embalajes previstos para sólidos o de embalajes interiores, la masa máxima bruta en kilogramos;
- e) la letra "gr" con la que se indica que el embalaje está previsto para el transporte de sólidos o de embalajes interiores, o, si se ha efectuado con éxito el ensayo de presión hidráulica, la presión de ensayo en kPa redondeada hasta el próximo 10 kPa;
- f) los dos últimos dígitos del año de fabricación del embalaje. Los embalajes de los Tipos IPI, IPII, IPIII y IPIV deben estar debidamente marcados con el mes de fabricación; estas marcas pueden aparecer en el embalaje en un sólo dígito de las horas. Un método adecuado sería:

- X para los Grupos de embalaje I, II y III
  - Y para los Grupos de embalaje II y III;
  - Z solamente para el Grupo de embalaje III;
- interiores previstos para líquidos; esto puede omitirse si la densidad relativa (peso específico) no sobrepasa 1,2. En el caso de embalajes previstos para sólidos o de embalajes interiores, la masa máxima bruta en kilogramos;
- la letra "gr" con la que se indica que el embalaje está previsto para el transporte de sólidos o de embalajes interiores, o, si se ha efectuado con éxito el ensayo de presión hidráulica, la presión de ensayo en kPa redondeada hasta el próximo 10 kPa;
- los dos últimos dígitos del año de fabricación del embalaje. Los embalajes de los Tipos IPI, IPII, IPIII y IPIV deben estar debidamente marcados con el mes de fabricación; estas marcas pueden aparecer en el embalaje en un sólo dígito de las horas. Un método adecuado sería:



7-1-8

Título 7.3.—Índice de embalajes interiores

| Clave | Tipo  | Parámetro |
|-------|---|-----------|
| IP-1  | Loza, vidrio o cera   | 3.2.1     |
| IP-2  | Materia plástica  | 3.2.2     |
| IP-3  | Latas, cajas o tubos de metal (distinto del aluminio)                 | 3.2.3.1   |
| IP-3A | Latas, cajas o tubos de metal (aluminio)                              | 3.2.3.2   |
| IP-4  | Sacos de papel anticarga  | 3.2.4     |
| IP-5  | Sacos de plástico   | 3.2.5     |
| IP-6  | Bidones o cajas de cartón   | 3.2.6     |
| IP-7  | Cajas metálicas aerosol no rellenables, previstas para una sola carga | 3.2.7.1   |
| IP-7A | Cajas metálicas aerosol no rellenables, previstas para una sola carga | 3.2.7.2   |
| IP-7B | Cajas metálicas aerosol no rellenables, previstas para una sola carga | 3.2.7.3   |
| IP-8  | Ampollas de vidrio (tubos de vidrio)                                  | 3.2.8     |
| IP-9  | Tubos flexibles metálicos o de plástico                               | 3.2.9     |
| IP-10 | Sacos de papel con polietileno/aluminio                               | 3.2.10    |

7-3-1

### Capítulo 3 CARACTERÍSTICAS DE LOS EMBALAJES

#### 3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS EMBALAJES QUE NO SEAN INTERIORES

- 3.1.1 Bienes de acero
- IA1 de tapa fija
- IA2 de tapa amovible

3.1.1.1 El cuerpo y los fondos deben ser de chapu de acero de tipo apropiado y de espesor adecuado a la capacidad del bidón y al uso a que está destinado.

3.1.1.2 Las juntas del cuerpo tienen que estar soldadas al ser nuevo que los bidones hayan de contener más de 40 l. de líquido. Las juntas del cuerpo estarán mecánicamente selladas o soldadas si se prevé que los bidones contengan sólidos o 40 l. o menos de líquido.

3.1.1.3 Los rebordes deben estar mecánicamente sellados o soldados. Pueden diluirse, por separado, arcos de refuerzo.

3.1.1.4 El cuerpo de los bidones de capacidad superior a 40 l. debe tener, en general, por lo menos dos arcos de rodadura (prevista una machada), que también pueden estar atornillados al cuerpo. Si los arcos de rodadura están soldados, deben estar ajustados perfectamente al cuerpo y sujetos de forma que no puedan deslizarse. No se admitirá la soldadura por puntos de los arcos de rodadura.

3.1.1.5 El diámetro de las aberturas para llenar, vaciar y ventilar el cuerpo o fondos de los bidones de tapa fija (IA1) no debe ser superior a 70 mm. Los bidones con aberturas mayores serán considerados como de tapa amovible (IA2). Los cierres de las aberturas del cuerpo y de los fondos de los bidones deben estar concebidos e instalados de forma que permitan sujetar y herméticamente cerrados en condiciones normales de transporte. Los polímeros de cierre pueden estar soldados o soldados mecánicamente. Junto con los cierres deben utilizarse juntas obturadoras u otros elementos análogos, a menos que los cierres sean herméticos de por sí.

3.1.1.6 Los dispositivos de cierre de los bidones de tapa amovible deben estar concebidos e instalados de forma que queden sujetos y que los bidones estén herméticamente cerrados en condiciones normales de transporte. Los tapas amovibles deben estar provistas de juntas obturadoras o elementos análogos.

3.1.1.7 Si los materiales utilizados para el cuerpo, fondos, cierres y adaptadores no son de por sí compatibles con los sustancias que hayan de transportarse, deberá aplicarse un tratamiento o revestimiento interno de protección apropiado. Este tratamiento o revestimiento debe conservar sus características de protección en condiciones normales de transporte.

3.1.1.8 Capacidad máxima de los bidones: 450 l.

3.1.1.9 Masa seca mínima: 400 kg.

- 3.1.2 Bienes de aluminio
- IB1 de tapa fija
- IB2 de tapa amovible

3.1.2.1 El cuerpo y los fondos deben ser de aluminio de una pureza del 99% como mínimo o de una aleación a base de aluminio. Los materiales deben ser de tipo apropiado y de espesor adecuado a la capacidad del bidón y al uso a que está destinado.

3.1.2.2 Los costuras deben estar soldadas. Los costuras de los alambres, si los hay, deben estar soldadas mediante arco de refuerzo soldados.

3.1.2.3 El cuerpo de los bidones de capacidad superior a 40 l. debe tener, en general, por lo menos dos arcos de rodadura (prevista una machada), que pueden ser también soldados. Si los arcos de rodadura están soldados, deben estar ajustados perfectamente al cuerpo y sujetos de forma que no puedan deslizarse. No se admitirá la soldadura por puntos de los arcos de rodadura.

3.1.2.4 El diámetro de las aberturas para llenar, vaciar y ventilar el cuerpo o fondo de los bidones de tapa fija (IB1) no debe ser superior a 70 mm. Los bidones con aberturas mayores serán considerados como de tapa amovible (IB2). Los cierres de las aberturas del cuerpo y de los fondos de los bidones deben estar concebidos e instalados de forma que permitan sujetar y herméticamente cerrados en condiciones normales de transporte. Junto con los cierres deben utilizarse juntas obturadoras u otros elementos análogos, a menos que los cierres sean herméticos de por sí.

7-2-2

2) el Estado que autoriza la asignación de la marca, mediante el signo distintivo de los vehículos motorizados utilizados en el tráfico internacional;

3) el nombre del fabricante o demás identificación del embalaje prescrita por la autoridad.

2.2 Todo embalaje reutilizable, que haya que someter a algún proceso de acondicionamiento que posiblemente lleve las marcas que lleve en su parte exterior, deberá llevar en forma permanente (por ejemplo, estampadas en relieve) las marcas prescritas en 2.1 a) a c), de modo que puedan resistir sin alteración la operación de acondicionamiento.

2.3 Las marcas deben aplicarse en el mismo orden de los incisos de 2.1, según muestran los ejemplos de 2.6. Toda otra marca autorizada por la autoridad competente tiene que permitir que las partes de la marca se puedan identificar correctamente por referencia al 2.1.

2.4 Una vez reconstruido un embalaje, quizá se encargue de esa operación debe poner, en secuencia, otra marca permanente que diga lo siguiente:





N) el nombre del Estado en cuyo territorio se haya hecho el reconstrucción, mediante el signo distintivo de los vehículos motorizados autorizados en el tráfico internacional;

3) el nombre o símbolo autorizador del reconstrucción;




3) el año de reconstrucción; la letra "R" si se trata de embalajes que han sido sometidos con éxito a los ensayos de estanqueidad de 4.1.1.3, además la letra "L".

2.5 Las marcas mencionadas en 2.4 deben ponerse cerca de las prescritas en 2.1 y pueden realizarse en D y B) de 2.1 o similitud a tales marcas.

#### 2.6 Ejemplos de marcas de embalajes NUEVOS:

|   |                            |   |
|---|----------------------------|---|
|  | 43/Y145/S/83<br>NL/V1523   | para una caja metálica de cartón prensado                               |
|  | 1A1/Y14/150/83<br>NL/V1524 | para un bidón nuevo que haya de contener líquidos                       |
|  | 1A2/Y130/S/83<br>NL/V1525  | para un bidón nuevo que haya de contener sólidos o embalajes interiores |
|  | 4B/W/1156/S/83<br>NL/V1526 | para una caja nueva de especificaciones equivalentes                    |

#### 2.7 Ejemplos de marcas de embalajes RECONSTRUCCIONADOS:

|   |                               |  |
|---|-------------------------------|--|
|  | 1A1/Y14/150/83<br>NL/RB/85 EL | como en 2.1 d), b), c), d) y e)<br>como en 2.4 h), i) y j) |
|  | 1A1/Y14/150/83<br>NL/V1524    | como en 2.1 d), b), c), d) y e)<br>como en 2.1 f) y g)     |
|  | 1A2/Y130/S/83<br>USA/RB/85 E  | como en 2.1 d), b), c), d) y e)<br>como en 2.4 h), i) y j) |



7-3-4

tiene que estar encolada entre sí con un adhesivo resistente al agua. Para la construcción de las cajas podrán utilizarse, junto con la madera contrachapada, otros materiales apropiados. Las partes de las cajas tienen que estar bien clavadas o atornilladas a montantes o flanges de esquina o unidas con cualquier otro dispositivo de sujeción igualmente satisfactorio.

3.1.8.2 Masa neta máxima: 400 kg.

3.1.9 Caja de madera reconstruida  
4f

3.1.9.1 Las partes de las cajas deben ser de madera reconstruida, tal como paños de vinilos o partículas prensadas, o de otro material apropiado que sea resistente al agua. La solidez del material utilizado y el método de fabricación tienen que ser adecuados a la capacidad y uso previsto de las cajas.

3.1.9.2 Las demás partes de las cajas podrán ser de otros materiales adecuados.

3.1.9.3 Las cajas deberán estar solidamente ensambladas por medio de dispositivos adecuados.

3.1.9.4 Masa neta máxima: 400 kg.

3.1.10 Cajas de cartón prensado  
4G

3.1.10.1 Para la fabricación de las cajas deberá utilizarse un cartón prensado (de una o varias hojas) fuerte y de buena calidad, compacto u ondulado por ambas caras, adecuado a la capacidad de la caja y al uso a que está destinada. La resistencia al agua, de la cara exterior, debe ser tal que el aumento de la masa — determinado en ensayos realizados por 30 minutos, por el método de Cobb, que permite determinar la absorción del agua — no exceda de 155 g/m<sup>2</sup> (véase la norma internacional 535-1976 (E) de la ISO). Debería ser suficientemente fácil de plegar. Debería, además, estar cortado doblado sin armazones y ramurado de modo que pueda armarse sin grietas, desgarramientos superficiales ni dobles indeseadas. La superficie ondulada del cartón prensado deberá estar firmemente pegada a las superficies planas.

3.1.10.2 Los extremos de las cajas podrán tener un recubrimiento de madera o estar hechos de madera en su totalidad. También podrán utilizarse listones de madera como refuerzo.

3.1.10.3 Las uniones del cuerpo de las cajas se harán por medio de cinta adhesiva o superponiendo los bordes y encolándolos o cosiéndolos con tiras metálicas. Las partes superpuestas de las uniones serán suficientemente anchas. Cuando la unión se efectúe con cola o cinta adhesiva, se utilizará un adhesivo resistente al agua.

3.1.10.4 Las cajas deberán estar diseñadas de modo que el contenido quede bien ajustado en su interior.

3.1.10.5 Masa neta máxima: 400 kg.

3.1.11 Cajas de plástico  
4H1 cajas de plástico expandido  
4H2 cajas de plástico sólido

3.1.11.1 Las cajas tienen que ser de plástico apropiado y de solidez adecuada a la capacidad y al uso previsto de las cajas. Las cajas tienen que ser resistentes al envejecimiento y a la degradación producida sea por las sustancias que contienen o por la radiación ultravioleta.

3.1.11.2 Las cajas constarán de dos partes de plástico expandido y moldeado: una parte inferior, provista de aberturas para alojar los embalajes interiores y otra superior que cubrirá la inferior y está trabada a ella. Las partes superior e inferior estarán diseñadas de modo que los embalajes interiores queden bien encajados entre ellas. La tapa que hace de cerradura de los embalajes interiores no deberá estar en contacto con la cara interna de la parte superior de la caja.

3.1.11.3 Para poder ser expedita, la caja de plástico expandido deberá poder cerrarse con cinta adhesiva que tenga una resistencia a la tracción suficiente para evitar que se abra. La cinta adhesiva será resistente a la intemperie y su adhesividad compatible con el plástico expandido de la caja. Pueden también utilizarse otros dispositivos de cierre que sean de eficacia al menos equivalente.

3.1.11.4 Si es necesario proteger las cajas de plástico sólido contra los rayos ultravioleta, el material se impregnará con negro de humo o con otros pigmentos o inhibidores adecuados. Estos aditivos deben ser compatibles con el contenido y permanecer en eficacia durante la vida útil del embalaje. Si se utiliza negro de humo u otros pigmentos o inhibidores distintos de los utilizados en la fabricación del prototipo de ensayo, puede procederse de un nuevo ensayo siempre que el contenido de negro de humo no supere el 2% de la masa o si el contenido de pigmentos no sobrepasa el 1% de la masa; el contenido de otros inhibidores de radiación ultravioleta no está limitado.

3.1.11.5 Además de los materiales utilizados para la protección contra los rayos ultravioleta, en la composición del plástico de las cajas podrán estar otros materiales que no alteren sus propiedades químicas ni físicas. En tales casos, podrá prescindirse de un nuevo ensayo de idoneidad.

3.1.11.6 Las cajas de plástico sólido deben tener dispositivos de cierre de material apropiado y solidez adecuada y estar fabricadas de forma que no puedan abrirse inadvertidamente.

3.1.11.7 Masa neta máxima de las cajas 4H1: 60 kg.  
Masa neta máxima de las cajas 4H2: 400 kg.

3.1.12 Cajas de acero o aluminio

- 3A1 cajas de acero
- 4A2 cajas de acero con forro
- 4B1 cajas de aluminio
- 4B2 cajas de aluminio con forro

3.1.12.1 La solidez del metal y la construcción de la caja deberán guardar relación con su capacidad y con el uso previsto.

3.1.12.2 Las cajas 4A2 y 4B2 estarán forradas con cartón prensado o feltro para embalar, el más adecuado, o bien un forro metálico industrial adecuado. Si se utiliza forro metálico de doble cubierta, se adoptarán las medidas necesarias para impedir la penetración de sustancias potencialmente explosivas, en los intersticios de las costuras.

3.1.12.3 Los cierres, que pueden ser de cualquier tipo adecuado, deberán permanecer cerrados en las condiciones normales de transporte.

3.1.12.4 Masa neta máxima: 400 kg.

3.1.13 Sacos de tela  
5I.2 no laminantes  
5I.3 resistentes al agua

3.1.13.1 El material textil empleado deberá ser de buena calidad. La solidez de la tela y la confección del saco tienen que garantizar relación con la capacidad de éste y el uso previsto.

3.1.13.2 Sacos no laminantes 5I.2: los sacos deberán ser no laminantes, por ejemplo, por uno de los medios siguientes: papel pegado a la cara interna del saco con un adhesivo resistente al agua, como el bitumen; o película de plástico pegada a la cara interior del saco;

o uno o varios forros interiores de papel o de plástico.

3.1.13.3 Sacos, resistentes al agua 5I.3: para evitar la entrada de humedad, el saco deberá impermeabilizarse, por ejemplo, por uno de los medios siguientes:

uno o varios forros interiores y separados de papel resistente al agua (por ejemplo, papel kraft parafinado, papel alquitranado o papel kraft recubierto de plástico); o

película de plástico pegada a la cara interior del saco; o

saco o varios forros interiores y separados de plástico.

3.1.14 Sacos tejidos de plástico  
5H2 no laminantes  
5H3 resistentes al agua

3.1.14.1 Los sacos deberán ser de bandas o monofilamentos extrudados de material plástico adecuado. La solidez del material y la confección del saco guardarán relación con la capacidad de éste y el uso previsto.

3.1.14.2 Si el tejido es plano, los sacos se confeccionarán cosidos o cerrados de otra forma el fondo y uno de los lados. Si el tejido es tubular, el saco se confeccionará cosido, entrefundido o cerrado de forma igualmente resistente.

3.1.14.3 Sacos no laminantes 5H2: los sacos deberán hacerse no laminantes, por ejemplo, por medio de: una capa de papel o de película de plástico pegada a la cara interior del saco; o uno o varios forros interiores y separados de papel o de plástico.

3.1.14.4 Sacos resistentes al agua 5H3: para evitar la entrada de humedad, los sacos deberán impermeabilizarse, por ejemplo, por medio de: varios forros separados de papel resistente al agua (por ejemplo, papel kraft parafinado, papel kraft con dos capas de embreado o papel kraft revestido de plástico); o

una película de plástico pegada a la cara interior o exterior del saco; o uno o más forros interiores de plástico.

3.1.14.5 Masa neta máxima: 50 kg.

3.1.15 Bases de plástico de plástico 5H4

3.1.15.1 Los sacos deberán ser de plástico apropiado. La solidez del saco garantizará relación con la capacidad del mismo y el uso previsto. Las juntas y costuras deberán resistir la presión y los choques, en las condiciones normales de transporte.

3.1.15.2 Masa seca máxima: 50 kg.

3.1.16 Embalajes especiales (de plástico)

- 6HA1 recipiente de plástico con bidón exterior de acero
- 6HA2 recipiente de plástico con jaula\* o caja exterior de acero
- 6HB1 recipiente de plástico con jaula\* o caja exterior de aluminio
- 6HC recipiente de plástico con caja exterior de madera
- 6HD recipiente de plástico con bidón exterior de madera contrachapada
- 6HD2 recipiente de plástico con caja exterior de madera contrachapada
- 6HD3 recipiente de plástico con bidón exterior de cartón prensado
- 6HDZ recipiente de plástico con caja exterior de cartón prensado
- 6HE1 recipiente de plástico con bidón exterior de plástico

3.1.16.1 Recipientes interiores

3.1.16.1.1 Lo previsto en 3.1.6.1 y 3.1.6.4 a 3.1.6.7 se aplica también a los recipientes interiores de plástico.

3.1.16.1.2 Los recipientes interiores de plástico deberán quedar bien ajustados dentro del embalaje exterior, así que no habrá ninguna holgura que pueda causar la abrasión del plástico.

3.1.16.1.3 Capacidad máxima de los recipientes interiores:

- 6HA1, 6HB1, 6HD1, 6HG1, 6HH, 250 L,
- 6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HDZ, 60 L.

3.1.16.1.4 Masa seca máxima:

- 6HA1, 6HB1, 6HD1, 6HG1, 6HH: 600 kg;
- 6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HDZ: 75 kg.

3.1.16.2 Embalaje exterior

3.1.16.2.1 Recipiente de plástico con bidón exterior de acero 6HA1 ó 6HB1; en la fabricación del embalaje exterior se aplicarán también las disposiciones pertinentes de 3.1.1 ó 3.1.2, según correspondan.

3.1.16.2.2 Recipiente de plástico con caja exterior de acero o aluminio 6HA2 ó 6HB2; en la fabricación del embalaje exterior se aplicarán también las disposiciones pertinentes de 3.1.1.2.

3.1.16.2.3 Recipiente de plástico con caja exterior de madera 6HC; en la fabricación del embalaje exterior se aplicarán también las disposiciones pertinentes de 3.1.7.

3.1.16.2.4 Recipiente de plástico con bidón exterior de madera contrachapada 6HD1; en la fabricación del embalaje exterior se aplicarán también las disposiciones pertinentes de 3.1.4.

3.1.16.2.5 Recipiente de plástico con bidón exterior de madera contrachapada 6HD2; en la fabricación del embalaje exterior se aplicarán también las disposiciones pertinentes de 3.1.8.

3.1.16.2.6 Recipiente de plástico con bidón exterior de cartón prensado 6HD3; en la fabricación del embalaje exterior se aplicarán también las disposiciones pertinentes de 3.1.5.4.

3.1.16.2.7 Recipiente de plástico con caja exterior de cartón prensado 6HDZ; en la fabricación del embalaje exterior se aplicarán también las disposiciones pertinentes de 3.1.10.

3.1.16.2.8 Recipiente de plástico con bidón exterior de plástico 6HH; en la fabricación del embalaje exterior se aplicarán las disposiciones de 3.1.6.1 y 3.1.6.3 a 3.1.6.7.

\*Las jaulas son embalajes exteriores de superficies intermitentes y no se aceptan para el transporte por vía aérea.

3.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS EMBALAJES INTERIORES

3.2.1 Lana, vidrio o cera (IP-1)

3.2.1.1 Los embalajes tienen que estar bien construídos. Los materiales con los que están hechos los embaldajes y cierres tienen que ser de buena calidad y, cuando están en contacto con el artículo o sustancia, no tienen que reaccionar con él. Los cierres tienen que ser lo suficientemente herméticos para impedir las fugas o el tamizado. Los tapones de corcho o de otro tipo tienen que mantenerse bien apretados por medio de alambres, cinta adhesiva o por algún otro medio eficaz. Los embalajes con cuellos de rosca molibdenados tienen que tener capas de rosca con forro elástico, que resistan totalmente al contenido.

3.2.2 Plásticos (IP-2)

Los embalajes tienen que estar bien construídos. Los materiales con los que están hechos y sus cierres tienen que ser de polietileno de buena calidad o de otro plástico adecuado y, cuando están en contacto con el artículo o sustancia no tienen que reaccionar con él. Los cierres tienen que ser lo suficientemente herméticos para impedir las fugas o el tamizado. Los tapones de corcho o de otro tipo tienen que mantenerse bien apretados por medio de alambres, cinta adhesiva o por algún otro medio eficaz.

3.2.3 Latas, botas e tubos de metal (IP-3 e IP-3A)

3.2.3.1 Metal (excluyendo el aluminio) (IP-3)

Los embalajes tienen que estar bien construídos y, a menos que lo indiquen las condiciones previstas en la instrucción de embalaje, las estructuras tienen que ser de metal distinto del aluminio. Los cierres tienen que ser de aluminio, siempre que este metal sea compatible con el contenido de los embaldajes y con el metal o acetatos utilizados en su fabricación. Los materiales con los que están hechos los embaldajes y sus cierres tienen que ser de buena calidad y, cuando están en contacto con la sustancia, no tienen que reaccionar con ella. Los cierres tienen que ser herméticos para impedir las fugas o el tamizado y las tapas con rosca tienen que llevar un forro elástico que resista totalmente al contenido de los embaldajes.

3.2.3.2 Aluminio (IP-3A)

Los embalajes tienen que estar bien construídos y las estructuras tienen que ser de aluminio. Los cierres pueden ser de material distinto siempre y cuando sean compatibles con el contenido de los embaldajes y con el aluminio. El aluminio y cualquier otro material que se haya utilizado para los cierres debe ser de buena calidad y, cuando están en contacto con la sustancia, no pueden reaccionar con ella. Los cierres tienen que ser herméticos para impedir las fugas o el tamizado, y las tapas con rosca tienen que llevar un forro elástico que resista totalmente al contenido de los embaldajes.

3.2.4 Sacos de papel multigrano (IP-4)

Papel kraft para sacos de transporte, o equivalente, de al menos dos hojas de papel.

3.2.5 Sacos de plástico (IP-5)

Las soldaduras de las uniones y cierres de estos sacos no tienen que permitir el tamizado. Los sacos de plástico tienen que tener un espesor mínimo de 0,1 mm.

3.2.6 Botas e cajas de cartón (IP-6)

Los embaldajes tienen que estar bien construídos y el material con el que están hechos tiene que ser de buena calidad. Están permitidas las cubiertas, bajos y juntas de metal, de espesor apropiado.

3.2.7 Aerosoles metálicos no rellenables al refillables (IP-7, IP-7A, IP-7B)

Nota. — Hay dos posibilidades. La primera consiste en la práctica seguida en Noruega, que proporciona dos niveles absolutos de presión de determinados límites prescritos. La segunda posibilidad se describe en 3.2.7.1 y la segunda en 3.2.7.2.

3.2.7.1 Aerosoles IP-7 e IP-7A

3.2.7.1.1 Materiales y construcción. La chapa utilizada debe ser de acero, o de algún metal no ferroso, de calidad uniforme y estricada uniformemente:

- IP-7 — los aerosoles tienen que tener un espesor de pared mínimo de 0,18 mm
- IP-7A — los aerosoles tienen que tener un espesor de pared mínimo de 0,20 mm.

Los aerosoles pueden tener uniones o llevarlas soldadas directamente, soldadas con algún otro metal, soldadas con latón, con doble costura o costuras. Los estuquitos tienen que poder resistir las presiones. La capacidad máxima no debe exceder de 820 ml y su diámetro interior máximo no excederá de 76 mm.

3.2.7.1.2 Ensayo de idoneidad. Un aerosol de cada lote de 25 000 o menor, producidos sucesivamente en un día, se ensayará sometido a presión hasta su destrucción.

- IP-7 — los aerosoles no tienen que reventar a una presión inferior a 1 650 kPa.
- IP-7A — los aerosoles no tienen que reventar a una presión inferior a 1 860 kPa.

# ENSAYOS DE IDONEIDAD DE LOS EMBALAJES

## Capítulo 4

### Notas de Instrucción

**Nota 1.**—Los ensayos de idoneidad especificados en este capítulo tienen en cuenta el material utilizado y el diseño de los embalajes. También tienen en cuenta el tipo de mercancías que deben transportarse en líquidos o sólidos.

**Nota 2.**—Los ensayos de idoneidad se hacen con la idea de garantizar que no haya pérdida del contenido en las condiciones normales de transporte. La rigurosidad de los ensayos de idoneidad depende del contenido que tengan que soportar, teniendo en cuenta el grado de peligrosidad en caso de rotura, el grupo de embalaje, la densidad relativa (peso específico), y la presión de vapor (en caso de los líquidos).

### 4.1 ENSAYOS DE IDONEIDAD Y FRECUENCIA DE ESTOS

**4.1.1** Cada procedimiento de embalaje tiene que ensayarse de conformidad con lo previsto en este capítulo y con los procedimientos prescritos por la autoridad competente.

**4.1.2** Antes de que pueda utilizarse un embalaje, un prototipo tiene que exponerse los ensayos de rigor. Se entiende por prototipo el proyecto, tamaño, material y espesor, modo de construcción y ensayos, que podrá compararse con diversos estándares de la superficie. También incluye los embalajes que difieren del prototipo sólo en sus detalles más ligeros.

**4.1.3** Los ensayos tienen que repetirse en momentos de producción e intervalos de tiempo por la estabilidad del producto. En cuanto a los ensayos de los embalajes de papel o de cartón, se considera que la preparación en las condiciones ambientales equivalentes a lo previsto en 4.2.3.

**4.1.4** También tienen que repetirse los ensayos después de cada modificación que afecte al proyecto, material o sistema de construcción del embalaje.

**4.1.5** La autoridad competente puede permitir los ensayos seleccionados de embalajes que difieren mínimamente en propiedades respecto con relación al tipo ensayado, por ejemplo, con embalajes interiores de menor tamaño o embalajes interiores de mayor tamaño y los embalajes ínteros como los líquidos, gases y otros que se construyen con pequeñas variaciones de sus dimensiones externas.

**4.1.6** Cuando un embalaje exterior o los embalajes combinados se exponen los ensayos de idoneidad con diferentes tipos de embalajes interiores, también es posible poner en el embalaje exterior una variedad de otros embalajes interiores.

**4.1.7** En cualquier momento, la autoridad competente puede exigir pruebas, mediante ensayos realizados de conformidad con lo previsto en esta sección, de que los embalajes de producción coinciden con los mismos ensayos efectuados con el prototipo.

**4.1.8** Si por razones de seguridad se requieren algunos tratamientos interiores o agua de reemplazo, éste debe tenerse las propiedades prácticas como después de hacer los ensayos.

**4.1.9** Todo embalaje que tenga que contener líquidos tiene que pasar el ensayo de estanqueidad previsto en 4.2.4 y 4.4.4:

- a) antes de que se utilice para el transporte;
- b) después de recombinarse, antes de que se use de nuevo para el transporte.

Este ensayo no es necesario en cuanto afecta a los embalajes interiores de embalajes combinados.

**4.1.10** Pueden utilizarse métodos de ensayo distintos de los descritos en estas instrucciones, siempre que sean equivalentes.

### 4.2 PREPARACION DE LOS EMBALAJES PARA LOS ENSAYOS

**4.2.1** Los ensayos tienen que realizarse con embalajes preparados para el transporte, incluyendo los embalajes interiores de los embalajes combinados. Los recipientes o embalajes interiores o únicos tienen que estar llenos, por lo menos, al 95% de su capacidad en cuanto a los líquidos y al 90% en cuanto a los sólidos. Las mercancías que tengan que transportarse en los bultos pueden prepararse por otros métodos, a menos que esto implique el traslado de los ensayos. En cualquier caso, al ser utilizados, el ser utilizados, se debe tener en cuenta las mismas características (forma, tamaño, peso, etc.) que la mercancía que habrá que transportar. Es posible utilizar editores, tales como arena de porcelana, para conseguir la misma nivel precisa, de modo que estén colocados de forma que no afecten los resultados de los ensayos.

### 3.2.7.2 Acerosoles IP-75

**3.2.7.2.1** *Materiales y construcción.* La chapa utilizada debe ser de acero, o de algún metal no ferroso, de calidad uniforme y estado uniformemente. Los Acerosoles pueden tener de 1,000 milímetros de espesor, soldados con algún otro metal, soldados con lazo, con doble costura o estampados. Los Acerosoles tienen que poder resistir las presiones. La capacidad máxima no debe exceder de 1,000 mil, y un diámetro interior mínimo no excederá de 76 mil. El Acerosol, incluyendo su válvula, tiene que ser virtualmente hermético en las condiciones normales de transporte y la válvula debe estar permanentemente protegida para evitar que se dañe durante el transporte. A 50°C, la presión del Acerosol no puede exceder de 1,200 kPa.

### 3.2.7.2.2 Ensayos de idoneidad necesarios:

- Ensayo de presión hidrostática
- Ensayo de reventazón
- Ensayo de fugas

### 3.2.7.2.3 Ensayo de presión hidrostática. Número de muestras: seis Acerosoles.

Método de ensayo y pruebas aplicables: la presión tiene que aplicarse lentamente. La presión de ensayo debe ser un 30% más alta que la presión interna de 50°C, pero al menos de 1,000 kPa. La presión de ensayo debe aplicarse por 25 segundos.

Criterios de aceptación del ensayo: los Acerosoles no pueden mostrar distorsiones considerables, fugas o defectos similares, sólo una distorsión mínima sin afectar la base o una distorsión que afecte el perfil del extremo superior, con tal de que el Acerosol pase el ensayo de estanqueidad.

### 3.2.7.2.4 Ensayo de reventazón. Número de muestras: seis Acerosoles, que pueden ser los mismos utilizados en el ensayo de presión hidrostática.

Método de ensayo y pruebas aplicables: una presión hidrostática por lo menos el 20% más alta que la presión de ensayo mencionada en 3.2.7.2.3.

Criterios de aceptación del ensayo: los Acerosoles no pueden tener fugas.

### 3.2.7.2.5 Ensayo de fugas. Número de muestras: se necesitará ensayar todos los Acerosoles.

Preparación de los embalajes para ensayar: los Acerosoles tienen que estar ensayados con el producto que hay que exponer.

Método de ensayo: es necesario ensayar en un baño de agua estática a temperatura ambiente. La temperatura del agua y el período de inmersión deben ser tales que se consiga lo siguiente:

- que el contenido alcance una temperatura uniforme de 50°C, y
- que la presión del Acerosol alcance la ejercida por su contenido a una temperatura uniforme de 50°C.

También es posible utilizar otros métodos de ensayo que sean igualmente eficaces.

Criterios de aceptación del ensayo: los Acerosoles no pueden mostrar distorsiones permanentes visibles al inspeccionar fugas. Todo Acerosol que presente una deficiencia tiene que desecharse.

### 3.2.8 Acerosoles de vidrio (tipo de vidrio) (IP-76)

Los Acerosoles tienen que ser Acerosoles herméticos y herméticos a los gases y líquidos, y no tienen que reaccionar químicamente al entrar en contacto con su contenido. Si los Acerosoles empacados permiten utilizar cualquier otro tubo de vidrio para gases licuados, tienen que tener paredes gruesas y ensayo de deformación.

### 3.2.9 Tubos flexibles sintéticos o de plásticos (IP-77)

Los materiales de construcción de los tubos flexibles y sus costuras, cuando ocurren en ensayos con el peróxido orgánico, no afectan la estabilidad térmica.

### 3.2.10 Ensayo de papel con polifenileno/acetato (IP-78)

Los ensos deben ser de papel sintético, hechos con polifenileno y/o acetato. Las costuras soldadas y los datos deben ser en latitudes.

7-4-3

4.3.4 **Atenas de caída**

En cuanto a los sólidos y líquidos, el ensayo se realiza con el sólido o líquido que haya que transportar o con alguna otra sustancia que tenga características similares.

| Grupo de embalaje I | Grupo de embalaje II | Grupo de embalaje III |
|---------------------|----------------------|-----------------------|
| 1,8 m               | 1,2 m                | 0,8 m                 |

En cuanto a los líquidos, el ensayo se hace con agua:

el cuando las sustancias que haya que transportar tengan un peso específico ("d") que no exceda de 1,2

| Grupo de embalaje I | Grupo de embalaje II | Grupo de embalaje III |
|---------------------|----------------------|-----------------------|
| 1,8 m               | 1,2 m                | 0,8 m                 |

M cuando las sustancias que haya que transportar tengan una densidad relativa que exceda de 1,2, la altura de caída debe calcularse a base del peso específico de la sustancia que haya que transportar, reduciéndola hasta el decimal más próximo, así:

| Grupo de embalaje I          | Grupo de embalaje II         | Grupo de embalaje III         |
|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| d(peso específico) x 1,5 (m) | d(peso específico) x 1,0 (m) | d(peso específico) x 0,83 (m) |

4.3.5 **Criterio de superación del ensayo**

- 4.3.5.1 Todo embalaje que contenga algún líquido no puede tener filtraciones una vez se haya logrado el equilibrio entre las presiones interna y externa, con excepción de los embalajes interiores de embalajes combinados, en cuyo caso no es necesario que las presiones sean iguales.
- 4.3.5.2 Cuando un embalaje que contiene sólidos se somete al ensayo de caída y la parte superior (o la parte inferior, en el caso de ensayo superior) el contenido queda retenido en un embalaje o recipiente interior (por ejemplo, un saco de plástico), así cuando la tapa ya no evita el tanzudo.
- 4.3.5.3 El embalaje o el embalaje exterior de un embalaje compuesto o combinado no tiene que tener absolutamente avería alguna que pueda afectar la seguridad al transportarlo. No puede haber fugas de la sustancia que llena el recipiente interior o los embalajes interiores.
- 4.3.5.4 La caja exterior de un saco o del embalaje exterior no tienen tener averías que puedan afectar la seguridad al transportarlo.
- 4.3.5.5 Una ligera pérdida, a través del cierre o cierre, al chocar, no hace deficiente el embalaje, con tal que no ocurran más pérdidas.
- 4.3.5.6 En cuanto a los embalajes para explosivos, las roturas son inaceptables.

4.4 **ENSAYO DE ESTANQUIDAD**

Este ensayo tiene que realizarse con todos los tipos de embalajes que tengan que contener líquidos; sin embargo, este ensayo no es necesario respecto a los embalajes interiores combinados.

- 4.4.1 Número de muestras de ensayo: tres muestras por prototipo y fabricante.
  - 4.4.2 Método de ensayo y presión que hay que aplicar: por lo que atañe a los ensayos del prototipo, los embalajes, incluyendo los cierres, tienen que hacerse sumergidos en agua mientras se aplica internamente presión de aire; este método de precaución no debe afectar los resultados del ensayo. También es posible recurrir a otros métodos que no sean por lo menos tan eficaces como éste. La presión de aire (de manómetro) que hay que aplicar tiene que ser:
- | Grupo de embalaje I | Grupo de embalaje II | Grupo de embalaje III |
|---------------------|----------------------|-----------------------|
| Como mínimo 30 kPa  | Como mínimo 20 kPa   | Como mínimo 20 kPa    |
- 4.4.3 En cuanto al ensayo de estanquidad previsto en 4.4.1, no es necesario que los embalajes lleven sus propios cierres, ¿cual embalaje tiene que ensayarse según lo previsto en 4.4.2.
- 4.4.4 Criterio de superación del ensayo: no puede haber pérdidas.

7-4-2

4.2.2 En los ensayos de caída aplicables a los líquidos, cuando se aplica otra sustancia ésta tiene que tener la misma densidad relativa (peso específico) y viscosidad de la sustancia que haya que transportar. También se puede utilizar agua para hacer el ensayo de caída de líquidos en las condiciones previstas en 4.3.4.

4.2.3 Los embalajes de papel o de cartón prensado tienen que condicionarse por lo menos 24 horas en una muestra que tenga una temperatura y humedad relativa (h.r.) controladas. Hay tres posibilidades, entre las cuales hay que elegir una de ellas. La atmósfera preferida es de 23°C ± 2°C y 50% ± 2% h.r. Las otras dos posibilidades son: 20°C ± 2°C y 65% ± 2% h.r. o 27°C ± 2°C y 65% ± 2% h.r.

4.2.4 Hay que tomar las medidas necesarias para cerciorarse de que el plástico utilizado en la fabricación de bidones de plástico, jerricantes de plástico y embalajes compuestos (materiales de plástico) se ajusta a lo previsto en la Parte 7.3.1.6.1 y Parte 7.3.1.6.4. Por ejemplo, esto puede hacerse sometiendo muestras de recipientes o embalajes a un ensayo preliminar por un largo período de tiempo, tal como seis meses, durante los cuales las muestras tienen que permanecer llenas de la sustancia que tengan que contener, y después de lo cual las muestras tienen que someterse a los ensayos previstos en 4.3, 4.4, 4.5 y 4.6. En cuanto a las sustancias que puedan causar quebraduras o debilitar, los bidones de jerricantes de plástico, la muestra, con la sustancia o alguna otra sustancia que se sepa que produce quebraduras en el material plástico en cuestión, debe someterse a una carga adicional equivalente a la masa total de bultos idénticos que tengan que aplicarse sobre ella durante el transporte. La altura mínima de aplastamiento, incluyendo la muestra de ensayo, debe ser de 3 m.

4.3 **ENSAYO DE CAÍDA**

4.3.1 **Método de ensayo (ver prototipo y fabricante) y dirección de caída**

Cuando no se trata de cajas sobre superficies planas, el centro de gravedad debe estar situado verticalmente sobre el punto de impacto.

| Embalaje                               | Atenas de ensayo            | Dirección de la caída   |
|--|-----------------------------|---|
| Bidones de acero                       | Seis (tres por caída)       | Primera caída (tres muestras): el embalaje tiene que golpear diagonalmente el objetivo con el reborde o, si no tiene reborde, con una costura circumferencial o con el borde.   |
| Bidones de aluminio                    |                             |   |
| Jerricantes de acero                   |                             |   |
| Bidones de madera contrachapada        |                             |   |
| Bidones de cartón                      |                             | Segunda caída (con las otras tres muestras): el embalaje tiene que golpear el objetivo por el punto más débil no ensayado con la primera caída; por ejemplo, una tapa o, en el caso de algunos bidones cilíndricos, la costura longitudinal soldada del cuerpo del bidón. |
| Bidones y jerricantes de plástico      |                             |   |
| Embalajes compuestos en forma de bidón |                             |   |
| Cajas de madera natural                | Cinco (una por caída)       | Primera caída: de plano sobre el fondo de la caja   |
| Cajas de madera contrachapada          |                             | Segunda caída: de plano sobre la parte superior de la caja  |
| Cajas de cartón prensado               |                             | Tercera caída: de plano sobre uno de los lados más largos de la caja  |
| Cajas de plástico                      |                             | Cuarta caída: de plano sobre uno de los lados más cortos de la caja   |
| Cajas de acero o de aluminio           |                             | Quinta caída: sobre una esquina   |
| Embalajes compuestos en forma de caja  |                             |   |
| Sacos de tela                          | Tres (tres caídas por saco) | Primera caída: de plano sobre la cara frontal del saco  |
|  |                             | Segunda caída: sobre el fondo del saco  |
| Sacos de tela de plástico              |                             |   |
| Sacos de película de plástico          | Tres (tres caídas por saco) | Primera caída: de plano sobre la cara frontal del saco  |
|  |                             | Segunda caída: de plano sobre un lado del saco  |
|  |                             | Tercera caída: sobre el fondo del saco  |

4.3.2 **Preparación especial de las muestras de ensayo para hacer el ensayo de caída**

Se necesitará hacer ensayos con los bidones, jerricantes y cajas de plástico (véase 3.1.6 y 3.1.11), con los embalajes compuestos (plásticos) (véase 3.1.16) y con los embalajes combinados, con embalajes interiores de plástico -- con excepción de los sacos y de las cajas de polietileno -- cuando la temperatura de la muestra de ensayo y de su contenido se ha reducido a -18°C o menos; cuando las muestras de ensayo se han preparado de esta manera, es posible ignorar el acondicionamiento previsto en 4.2.3. Los líquidos de ensayo tienen que preservarse en estado líquido, si es necesario añadiendo un anticongelante.

4.3.3 **Blanco**

El blanco consistirá en una superficie rígida, que no sea elástica, plana y horizontal.



# Capítulo 5 EMBALAJE DE GASES REFRIGERADOS A TEMPERATURAS EXTREMADAMENTE BAJAS

## 5.1 CONSIDERACIONES ESTRUCTURALES

### 5.1.1 Presión de servicio

- a) La presión de servicio es la máxima presión manométrica permitida en el embalaje en las condiciones operativas. Si el recipiente interior está recubierto por una cubierta aislada al vacío, su forma deberá basarse en la presión de servicio más 98 kPa.
- b) La presión manométrica mínima de servicio deberá ser de 176 kPa.
- c) La presión manométrica máxima de servicio regulada por la válvula de seguridad no deberá ser superior a 2.400 kPa.

### 5.1.2 Temperatura de servicio

Es la mínima temperatura a que puede utilizarse el recipiente interior.

### 5.1.3 Densidad de llenado

La densidad de llenado se define como porcentaje de la masa combinada en el embalaje con relación a la capacidad de agua. Por ejemplo, una densidad de llenado de 10 indica que el embalaje puede contener 10% de su capacidad de agua como contenido. La densidad de llenado de los gases refrigerados o temperaturas extremadamente bajas que se indican aquí, no debe exceder de los valores que figuran en la tabla siguiente:

a) Envases que tengan una capacidad de agua de 454 L o menos:

| Alcance de la<br>válvula de control<br>de presión (kPa) | Llenado máximo permitido — Densidad por masa (%) |        |       |           |      |
|---|--|--------|-------|-----------|------|
|   | Hielo  | Níógen | Argón | Nitrógeno | Aire |
| 0 — 176   | 12,5   | 116    | 136   | 78        | 78   |
| 177 — 314   | •  | 115    | 133   | 76        | 76   |
| 315 — 520   | •  | 110    | 130   | 74        | 74   |
| 521 — 726   | •  | 107    | 127   | 72        | 72   |
| 727 — 1.178   | •  | 103    | 123   | 70        | 69   |
| 1.179 — 1.580   | •  | 98     | 119   | 68        | 68   |
| 1.581 — 2.030   | •  | 94     | 115   | 66        | 66   |
| 2.031 — 2.400   | •  | 90     | 113   | 65        | 65   |

• Dado que el hielo fundido es un líquido y que se ha fundido muy rápidamente, deberá utilizarse siempre una densidad de llenado de 17,5.

Nota. — Los valores correspondientes al criógeno, xenón y al aire se proporcionarán más tarde.

## 4.5 ENSAYO DE PRESION INTERNA (HIDRAULICA)

Nota. — Con respecto a los requisitos sobre presión interna de los embalajes interiores, véase la Parte 3.1.1.6.1.

4.5.1 Embalajes sometidos a ensayo: el ensayo de presión interna (hidráulica) tiene que realizarse en relación con todos los embalajes de metal, de plástico y compuestos que tengan que contener líquidos.

4.5.2 Número de muestras de ensayo: tres muestras por prototipo y fabricante; no obstante, este ensayo no es esencial para los embalajes interiores que forman parte de embalaje combinados.

4.5.3 Método y presión de ensayo que hay que aplicar: los embalajes metálicos incluyendo sus cierres respectivos, deben someterse por 3 minutos al ensayo de presión. Los embalajes de plástico y los compuestos (plástico), incluyendo sus cierres, deben someterse por 30 minutos al ensayo de presión. La forma en que se aprovan los embalajes no deberá invalidar el ensayo. El ensayo de presión debe hacerse en forma constante durante todo el período de ensayo. La presión hidráulica (manométrica) aplicada, determinada según alguno de los métodos que siguen, debe ser:

- a) no inferior a la presión total de manómetro medida del embalaje (es decir, la presión de vapor de la sustancia contenida y la presión parcial del aire u otro gas inerte, menos 100 kPa) a 55°C multiplicados por un factor de seguridad de 1,5. Esta presión total de manómetro debe determinarse a base del grado máximo de llenado, de conformidad con la Parte 3.1.1.5 y una temperatura de llenado de 15°C. La presión de ensayo no debe ser inferior de 95 kPa para los líquidos del Grupo de embalaje H Clase 3 o de la División 6.1);
- b) no menos de 1,75 veces la presión de vapor a 59°C de la sustancia que haya que transportar, menos 100 kPa, pero con una presión mínima de ensayo de 100 kPa;
- c) no menos de 1,5 veces la presión de vapor a 55°C de la sustancia que haya que transportar, menos 100 kPa pero con una presión mínima de ensayo de 100 kPa.

Todo esto se expresa así:

a)  $P_T = (P_{MS} \times 1,5) \text{ kPa}$  con mínimos de 95 ó 75 kPa

b)  $P_T = (P_{PV} \times 1,75) \text{ — con un mínimo de 100 kPa}$

c)  $P_T = (P_{VS} \times 1,5) \text{ — con un mínimo de 100 kPa}$

donde en las que:

$P_T$  = Presión de ensayo en kPa (absoluta)

$P_{MS}$  = Presión medida en el embalaje llenado a una temperatura de 59°C.

$P_{PV}$  = Presión del vapor a 50°C.

$P_{VS}$  = Presión del vapor a 55°C.

4.5.4 Adenda de este, los embalajes que tengan que contener líquidos pertenecientes al Grupo de embalaje 1 deben ensayarse a una presión mínima de ensayo de 250 kPa (manómetro) por un período de 5 ó 30 minutos, según sea el material de que está compuesto el embalaje. Los cierres de diámetro inferior a 70 mm pueden sustituirse durante este ensayo subletal. En tales casos, esta presión de ensayo no se incluye en la marca que requiere el párrafo 2.1.6) de esta Parte.

4.5.5 Criterio de supervisión del ensayo: ningún embalaje tiene que tener pérdidas.

## 4.6 ENSAYO DE APILAMIENTO

4.6.1 Todos los embalajes, exceptuados los metales, tienen que someterse al ensayo de aplamiento.

4.6.2 Número de muestras de ensayo: tres unidades de ensayo por prototipo y fabricante.

4.6.3 Método de ensayo: La muestra de ensayo debe que someterse a una fuerza aplicada a la superficie superior de la muestra de ensayo, equivalente al peso total de embalajes idénticos que podrían aplicarse en ella durante la operación de transporte cuando el contenido de los metales de ensayo sean líquidos, que no encierren peligro, de una densidad relativa *d* (peso específico) diferente de la del líquido que hay que transportar. La fuerza tiene que calcularse en relación con el último. La altura mínima del aplamiento, incluyendo el material de ensayo, tiene que ser de 3 m. El ensayo debe durar 24 horas excepto cuando se trata de bidones, jerricans y embalajes compuestos (GHT) de plástico que tengan que llevar líquidos, en cuyo caso tienen que someterse a la prueba de aplamiento por un período de 28 días y a una temperatura mínima de 40°C.

4.6.4 Criterios de supervisión del ensayo: las muestras de ensayo no pueden tener pérdidas. Cuando se trata de embalajes compuestos o combinados, no puede haber pérdidas de la sustancia que los ocupa, a partir del recipiente interior o del embalaje interior. Las muestras de ensayo no pueden dar indicios de deterioro, que pueda afectar adversamente la seguridad de transporte, o de deterioro alguna que pueda disminuir su resistencia o causar la inestabilidad del aplamiento de bultos. En aquellos casos (como los ensayos controlados de carga de bidones y jerricans), cuando la estabilidad del aplamiento se evalúa una vez completado el ensayo, esto puede considerarse suficiente cuando dos embalajes del mismo tipo llenos y colocados en cada muestra de ensayo mantengan en posición por una hora. Antes de hacer la evaluación, los embalajes de plástico tienen que refrigerarse a la temperatura ambiente.

7-5-2

b) Envases que tengan una capacidad de agua superior a 464 L:

| Límites máximos permitidos — Diámetro por mm (N) |       |       |      |        |      |
|--|-------|-------|------|--------|------|
| Alteza de la válvula de control de presión (NPA) | Hondo | Medio | Alto | Máximo | Aire |
| 0 — 176  | 12,5  | 133   | 76   | 76     |      |
| 177 — 314  | •     | 109   | 129  | 76     |      |
| 315 — 500  | •     | 104   | 125  | 71     |      |
| 501 — 726  | •     | 100   | 121  | 67     |      |
| 727 — 1 178                                      | •     | 92    | 115  | 64     |      |
| 1 179 — 1 500                                    | •     | 85    | 110  | 60     |      |
| 1 501 — 2 030                                    | •     | 77    | 105  | 56     |      |
| 2 031 — 2 460                                    | •     | —     | 101  | 55     |      |

o Dado que el hecho de estar en una válvula y que se unido muy conjeturas, deberá utilizarse siempre una cantidad de fluido de 12,5 L.

Nota: Los valores correspondientes al cilindro, xenón y al aire se proporcionarán más tarde.

5.1.4 Selección del material

Los materiales seleccionados para el embudo, interior, deberán hallarse de acuerdo con los requisitos o códigos de los estándares nacionales correspondientes. Deberá utilizarse el acero inoxidable de diseño basado en la temperatura de servicio del embudo. Un gas refrigerado a temperatura ambiente bajo presión ambiente en un recipiente interior cuya temperatura de servicio sea inferior a la requerida para la construcción.

5.1.5 Diseño del recipiente presurizado

El recipiente interior del embudo para gases refrigerados a temperaturas extremadamente bajas debe proyectarse, construirse y probarse de acuerdo con los requisitos y códigos de la autoridad nacional competente que estén en vigor en el momento de su fabricación. El recipiente interior de los embudos cuya capacidad de agua sea de 30 L y cuya presión de servicio sea superior a 225 kPa, deberá ser de construcción soldada.

Ningún material del embudo que pueda estar en contacto con el producto debe sufrir deterioro por acción del mismo.

Los embudos para gases refrigerados a temperaturas extremadamente bajas no deben resultar excesivamente deformados al desmontar por algún esfuerzo concentrado que pudiera ejercer en los soportes, debido a cambios, flexión o torsión impuestos a través del sistema de soporte del recipiente interior.

5.1.6 Soportes y sistemas de sujeción

Los embudos de agua bruta deberán a 50 kg deben resistir una carga libre de 450 mm contra una superficie rígida, no elástica, plana y horizontal (sobre, por ejemplo, de hormigón o acero) en cualquier dirección, sin que se produzcan daños a los soportes o al recipiente interior.

Los embudos de agua bruta deberán a 90 kg y hasta 250 kg deben resistir una carga vertical de 150 mm sobre una superficie rígida, no elástica, plana y horizontal (sobre, por ejemplo, de hormigón o acero) en el sentido vertical, sin que se dañen los soportes ni los recipientes interiores. Si la relación entre la altura y la base es superior a cuatro, el embudo deberá resistir también el vacío lateral.

Los embudos de agua bruta deberán a 250 kg deben resistir una carga sobre una arista de hasta 250 mm. Si se trata de embudos rígidos, no elásticos, planos y horizontales (sobre, por ejemplo, de hormigón o acero), con la arista opuesta apoyada en el suelo, sin que se dañen los soportes ni los recipientes interiores.

La conexión a los cables de fijación deberá poder resistir las cargas de proyecto del avión.

5.1.7 Envaso exterior

El envase exterior tiene que ser de acero, acero inoxidable, aluminio o de algún otro material que satisfaga lo previsto en 5.1.1, 5.1.2 y 5.1.4. El envase tiene que poder resistir el vacío del interior y la manipulación habitual. También tiene que mantener la integridad del vacío.

Los envases de acero exterior tienen que ser, al menos, de 1,5 mm cuando se trata de diámetros de hasta 250 mm. Si se trata de diámetros superiores a 250 mm y 310 mm, su espesor tiene que ser, al menos, de 1,9 mm. Más allá de 310 mm, el envase exterior tiene que poder resistir una presión manométrica máxima crítica de ruptura de 206 kPa.

5.1.8 Aislamiento

El envase debe proyectarse de tal forma que la transmisión total de calor desde la atmósfera, a 21°C, al producto, no supere 464 J/h.l de capacidad de agua.

7-5-3

5.2 TUBERÍAS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

5.2.1 Requisitos generales

Todas las válvulas, accesorios, dispositivos de seguridad y otros accesorios del envase, deberán protegerse contra los daños de manejo y proyectarse para evitar la manipulación indebida en cualquier caso.

Todas las conexiones de tuberías deberán fabricarse de manera adecuada para la temperatura de servicio del embudo.

La selección del material de todos los componentes de tuberías deberá ser, al menos, cuatro veces la presión de servicio del embudo. Todos los juntas situadas entre componentes de las tuberías deben ser de resistencia comparable.

Deberán tomarse las medidas oportunas para evitar daños a las tuberías, debido a la expansión y contracción térmica, sacudidas y vibraciones.

Las tuberías sometidas deberán hallarse libres de pérdidas a una presión no inferior a la presión de servicio del embudo.

Nota: — Podrían ser necesario desarrollar los dispositivos de seguridad para esta prueba.

Cada parte de tubería perteneciente al líquido que pueda cerrarse en ambos extremos, deberá proyectarse de un dispositivo de seguridad.

No deberán instalarse válvulas de cierre entre el compartimento del producto y sus dispositivos de seguridad.

Los orificios de salida de los dispositivos de seguridad deberán protegerse contra las condiciones atmosféricas y proyectarse de tal forma que impida la acumulación de suciedad o la contaminación del flujo por debajo de la capacidad requerida.

Los dispositivos de seguridad del recipiente interior deberán tener construcción directa con un escape de vapor. Los tubos de dispositivos de seguridad deberán evitar una excesiva caída de presión.

Las tuberías de seguridad deberán tener características de asiento adecuadas para evitar que las pérdidas ocurran en el envase, en el caso de que la presión ambiente supere la presión del envase en las tuberías de seguridad, orificios de ventilación manuales y válvulas o dispositivos de control de presión, todas las tuberías procedentes del envase de líquido deberán:

- 1) hallarse cerradas con un tapón, pestaña o llave prevista de pernos, o
- 2) equiparse con una válvula de cierre situada lo más posible al depósito.

Todas las orificios de entrada y salida del depósito, con excepción de las válvulas de seguridad, deberán marcarse para indicar si comunican con vapor o líquido, cuando el depósito citado se halle lleno a la densidad de llenado máxima permitida.

Los orificios de los dispositivos de seguridad y a las tuberías de descarga deberán ser de tamaño suficiente para proporcionar la velocidad de descarga requerida a través de los dispositivos y conexiones de seguridad.

Cada dispositivo de seguridad, asociado con el depósito en el que se halla situado, deberá quedar claro y permanentemente marcado con la presión en kilopascales a la cual se halla ajustada para la descarga, con la velocidad real de descarga en m<sup>3</sup>/s de aire a 15,6°C y a la presión atmosférica, con el número de la firma constructora o el número de catálogo. La indicación de la presión de descarga tiene que estar visible cuando el dispositivo está instalado. La velocidad homologada de descarga del dispositivo se tiene que determinar a una presión que no exceda del 120% de la presión normal de operación del dispositivo.

5.2.2 Dispositivos de seguridad para los gases refrigerados a temperaturas extremadamente bajas

Envases para temperaturas de servicio de 27 K ó más altas:

Cada compartimento de producto de los envases de "baja presión" y "presurizados" deberá equiparse con una válvula de seguridad ajustada para abrirse a una presión que no supere el 110% de la presión de servicio de diseño del envase (a menos que la autoridad estatal competente prescriba lo contrario); dicha válvula debe tener una capacidad de flujo mínima de:

$$Q_v = \frac{91,83 \text{ UA } (273,3 - T)}{LC} \sqrt{\frac{P}{\rho}}$$

Nota: — El valor de "P" se determinará a una temperatura entre 56,6°C y "T", con una atmósfera de aire o con carga en el espacio de aislamiento, cualquiera que resulte ser el valor más alto por "U".

Cada compartimento de producto de los envases de "baja presión" y "presurizados" deberá también equiparse con un segundo dispositivo de seguridad con una capacidad mínima de flujo de:

$$Q_v = 5,85 \times 10^{-3} \text{ UA } \rho$$

El dispositivo de seguridad es una válvula, su presión de apertura no debe superar el 110% de la presión de servicio (a menos que la autoridad estatal competente prescriba lo contrario). Si se utiliza un disco cuadrado, se ajuste no deberá superar el 150% de la presión de servicio (más 98 kPa si se utiliza aislamiento de vacío) o la presión de prueba del envase, la que sea menor (a menos que la autoridad estatal competente prescriba lo contrario).

El dispositivo de seguridad, especificado en 2) que precede, para los envases de acción líquida refrigerada, deberá tener un paso de acción líquida refrigerada de "baja presión", la válvula de seguridad especificada en 1) que precede, para envases de acción líquida refrigerada de "baja presión", la válvula de seguridad, especificada en 1) que precede, deberá ser del tipo de presión absoluta.

**Capítulo 6**  
**PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO DE LOS**  
**EMBALAJES PARA SUSTANCIAS INFECCIOSAS**

**6.1 GENERALIDADES**

Además de las disposiciones generales de la Parte 3, Capítulo 1, por lo menos una muestra de cada tipo de embalaje finishedo los embalajes interiores llenos de agua, con excepción de las jaulas para animales vivos, en cuyo caso deben usarse masas equivalentes a las de los animales) se debe someter a los efectos acumulativos del ensayo de caída libre, y ya sea a un ensayo de perforación A o de perforación B, según sea el caso. El bulto deberá someterse a un rociado con agua lo suficientemente intenso para mantener toda la superficie expuesta de los bultos de muestra (con excepción de los fondos) continuamente mojado durante un período de 30 minutos, antes de someterlos a ensayo.

**6.2 ENSAYO DE CAIDA LIBRE**

- 6.2.1 *Bultos excepcionales de este ensayo.* Ninguno.
- 6.2.2 *Número de muestras.* Cinco bultos (uno para cada caída).
- 6.2.3 *Superficie de caída.* La superficie deberá ser rígida, lisa, plana y horizontal.
- 6.2.4 *Altura de caída.* Nueve metros.
- 6.2.5 *Punto de impacto.* El ensayo constará de cinco caídas:
  - Primera caída: de plano sobre el fondo del bulto.
  - Segunda caída: de plano sobre la parte superior del bulto.
  - Tercera caída: de plano sobre uno de los lados más largos del bulto.
  - Cuarta caída: de plano sobre uno de los lados más cortos del bulto.
  - Quinta caída: sobre el borde más corto del bulto.

6.2.6 *Criterios de superación de la prueba.* No deberá haber fuga alguna de los embalajes interiores.

**6.3 ENSAYO DE PERFORACION A**

- 6.3.1 *Bultos excepcionales de este ensayo.* Los bultos que excedan de 7 kg de masa bruta.
- 6.3.2 *Número de muestras.* Cuatro bultos (uno para cada perforación).

6.3.3 *Método.* Impacto del extremo hemisférico de un cilindro de acero de 32 mm de diámetro y 7 kg de masa, dejado caer desde una altura de 1 m del bulto, de modo que el extremo del cilindro choque con el casado de caída del bulto. El eje longitudinal del cilindro debe ser perpendicular a la superficie del bulto sometido al impacto.

6.3.4 *Superficies de impacto.* El bulto tiene cuatro superficies de impacto:

- Primera: el fondo del bulto.
- Segunda: la parte superior del bulto.
- Tercera: la pared lateral más larga del bulto.
- Cuarta: la pared lateral más corta del bulto.

En cada caso, el impacto deberá producirse en el centro aproximado de la superficie de impacto.

6.3.5 *Criterios de superación de la prueba.* No deberá haber fuga alguna en los embalajes interiores.

**7-5-4**

b) Envasos para temperatura de servicio más baja de 27 K:  
 1) Para envases de baja presión:  
 El compartimiento del producto deberá estar equipado con una válvula de seguridad de presión absoluta ajustada para abrirse a una presión que no supere el 110% de la presión de diseño del envase (a menos que la autoridad estatal competente prescriba lo contrario) o una presión absoluta de 275 kPa.

Una segunda válvula de seguridad deberá comunicarse con el compartimiento del producto por medio de un conducto diferente y deberá ajustarse para que abra a una presión que no supere el 110% de la presión de servicio del envase (a menos que la autoridad estatal competente prescriba lo contrario). A menos que la segunda válvula de seguridad sea del tipo de presión absoluta, su ajuste deberá ser un mínimo de 48 kPa más elevado que el de la válvula de seguridad de presión absoluta.

Se pueden utilizar discos quebradizos con objeto de proporcionar una capacidad suplementaria de descarga en envases que tengan una capacidad nominal de 550 L o menos. No pueden utilizarse discos quebradizos en envases que tengan una capacidad superior a 550 L. Si se utiliza un disco quebradizo, su ajuste no deberá superar el 150% de la presión de servicio del envase (más 98 kPa si se utiliza aislamiento de vacío) o la presión de prueba del envase, la que sea menor (a menos que la autoridad estatal competente prescriba lo contrario). La capacidad de flujo combinada de los dispositivos de seguridad deberá ser igual o superior a:

$$Q_s = 8,05 \times 10^{-3} U A$$

en donde el valor de "U" se basa en una atmósfera de gas helio en el espacio de aislamiento a una temperatura media de 160 K.

- 2) Dispositivo de seguridad de la envoltura:  
 La envoltura de aislamiento deberá suministrarse con un dispositivo accionado por presión, que funcionará a una presión manométrica no superior a 176 kPa y proporcionará un área de descarga de 0,1706 mm<sup>2</sup> por litro de la capacidad de agua del envase.
- 3) Otras consideraciones sobre las dimensiones de los dispositivos de seguridad:

En los casos en que se necesite una mayor capacidad de descarga en el compartimiento del producto, debido a otras formas de transferencia térmica, estos efectos deberán tenerse en cuenta al dimensionar los dispositivos de seguridad del compartimiento de líquido. (Por ejemplo, transferencia térmica de nitrógeno líquido o aire condensado a un compartimiento de helio líquido o neón líquido aislado por vacío.)

**5.3 NOMENCLATURA**

- Q<sub>s</sub> Capacidad del flujo en m<sup>3</sup>/s de aire libre al 120% de la presión de apertura del dispositivo de seguridad.
- U Conductividad térmica total del material aislante del envase saturado de aire o gas contenido a la presión atmosférica en J/s.m<sup>2</sup>°C, el valor que sea mayor, a 27,8°C. (Utilizar este valor a menos que se especifique otra cosa.)
- A Superficie externa total del envase líquido en m<sup>2</sup>.
- T Temperatura del gas líquido contenido a la presión de apertura del dispositivo de seguridad en K.
- L Calor latente del gas líquido contenido a la presión de apertura del dispositivo de seguridad en J/kg.
- Z Factor de compresibilidad a la temperatura del líquido a la presión de apertura del dispositivo de seguridad.
- M Peso molecular del gas líquido contenido.
- CI Factor de aislamiento = 17,2 (sin dimensión).
- C Constante del gas o vapor asociado con la relación de valores específicos en condiciones estándar.

Nota.— Cuando "Z" no se conozca, 315 es su valor de seguridad de "C".

$$C = 520 \sqrt{k \left( \frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k}}}$$

- k Relación entre el calor específico a presión constante y el calor específico a volumen constante en condiciones normales de 0°C y 101,325 kPa.

## Capítulo 7 BULTOS Y EMBALAJES PARA SUSTANCIAS RADIATIVAS

Partes de este capítulo resultan afectadas por las discrepancias estatales CA 3, JP 15, JP 16, US 24;  
véase la Tabla B-1

### 7.1 NOMENCLATURA GENERAL APPLICABLE A LA CLASE 7

#### Expresiones utilizadas:

**Bulto.** El embalaje junto con su contenido radiactivo, tal como se presenta para el transporte. Los tipos de bultos son los siguientes:

- Por "bulto del Tipo A" se entenderá un embalaje del Tipo A junto con su contenido radiactivo limitado. Como este contenido está limitado a los valores  $A_1$  ó  $A_2$ , los bultos del Tipo A no requieren la aprobación de la autoridad competente.
- Por "bulto del Tipo B(U)" se entenderá un embalaje del Tipo B, junto con su contenido radiactivo, que, al estar proyectado de conformidad con criterios de diseño y contención especificados, sólo requiere una aprobación unilateral del modelo de bulto y de cualesquiera disposiciones relativas a la cabina que puedan ser necesarias para la disposición del calor.
- Por "bulto del Tipo B(M)" se entenderá un embalaje del Tipo B, junto con su contenido radiactivo, que, al no ajustarse a uno o más de los criterios adicionales de diseño aplicables a los bultos del Tipo B(U) que se indican en 7.5.2, requiere la aprobación multilateral del modelo de bulto y, en determinadas circunstancias, de las condiciones de expedición.

**Contenedor.** Un elemento de transporte diseñado a facilitar el acarreo de mercancías por una o más modalidades de transporte, sin necesidad de proceder a operaciones intermedias de recarga. Por "contenedor pesquero" se entenderán aquellos en los que alguna de sus dimensiones externas totales sea inferior a 1,5 m o cuyo volumen interno no exceda de 3 m<sup>3</sup>. Todos los demás contenedores se considerarán "contenedores grandes". Todo contenedor debe satisfacer las siguientes condiciones:

- poseer una estructura permanente cerrada y rígida y la resistencia suficiente para ser utilizado repetidas veces;
- estar provisto de dispositivos que faciliten su anclaje, sobre todo al ser trabado de un medio de transporte a otro.

**Diseño.** La descripción de los materiales en forma especial, bulto o embalaje, que permita la perfecta identificación de tales elementos. Esta descripción podrá comprender especificaciones, planos, informes que acrediten el cumplimiento de los requisitos reglamentarios y cualesquiera otros documentos permanentes.

**Embudo.** El conjunto de todos los elementos necesarios para garantizar la observancia de las disposiciones relativas al embalaje. En particular, podrá consistir en uno o varios recipientes, materiales absorbentes, estructuras de separación, material de blindaje y dispositivos para refrigerar, para absorber los choques mecánicos y material de aislamiento térmico. Los tipos de embalaje son los siguientes:

- Por "embalaje industrial de gran resistencia" se entenderá un embalaje adecuado para evitar la pérdida o la dispersión del contenido radiactivo y para mantener la eficacia de sus proyectadas de blindaje contra las radiaciones en las condiciones de los ensayos que se indican en 7.10.3 y 7.10.4.
- Por "embalaje del Tipo A" se entenderá un embalaje capaz de soportar las condiciones normales de transporte, lo que quedará demostrado al conservar la integridad de su sistema de contención y blindaje, en la medida exigida por las presentes disposiciones, después de los ensayos especificados en 7.10 y 7.11, según corresponda.
- Por "embalaje del Tipo B" se entenderá un embalaje capaz de soportar los efectos negativos de un accidente de transporte, lo que quedará demostrado al conservar la integridad de su sistema de contención y blindaje, en la medida exigida por las presentes disposiciones, después de los ensayos especificados en 7.10 y 7.12, según corresponda.

**Presión normal de trabajo máxima.** La 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 circunstancias ambientales en que tiene lugar el transporte en ausencia de descompresión, de refrigeración o de un sistema auxiliar o de controles prácticos durante el transporte.

**Sistema de contención.** Los componentes del embalaje, especificados por el autor del dibujo, destinados a retener los materiales radiactivos durante el transporte.

7-6-2

#### 6.4 ENSAYO DE PERFORACION B

6.4.1 **Bultos excepcionales del ensayo.** Los bultos de una masa bruta de 7 kg o menos.

6.4.2 **Número de muestras.** Cuatro bultos (uno para cada perforación).

6.4.3 **Método.** Una cápsula libre del bulto de muestra sobre el extremo superior de una barra cilíndrica sólida, de acero dulce, colocada verticalmente en una superficie firme. La barra debe tener 38 mm de diámetro, y el extremo superior de la barra deberá ser horizontal y su borde redondeado, de un radio máximo de 6 mm. La altura de la barra no debe ser inferior a la distancia entre el embalaje interior y la superficie exterior del bulto que se ensaya, y, en ningún caso, será inferior a 200 mm. El eje longitudinal de la barra deberá ser perpendicular a la superficie horizontal del embalaje. El bulto deberá dejarse caer desde una altura de 1 m.

6.4.4 **Superficie de impacto.** El bulto tiene cuatro superficies de impacto:

- Primera: la parte superior del bulto.
- Segunda: el fondo del bulto.
- Tercera: la parte lateral más larga del bulto.
- Cuarta: la parte lateral más corta del bulto.

En cada caso, el impacto deberá producirse en el centro aproximado de la superficie de impacto.

6.4.5 **Criterios de superación de la prueba.** No deberá haber fuga alguna en el embalaje lacado.

7-7-2

7.2 REQUISITOS GENERALES DE DISEÑO

Todos los embalajes y bultos deben ajustarse a los requisitos generales siguientes:

- a) el embalaje se diseñará de manera que el bulto pueda manipularse fácilmente y sujetarse debidamente dentro de la aeronave utilizada, durante su transporte;
- b) los bultos cuya masa esté comprendida entre 10 y 50 kg estarán dotados de dispositivos que permitan moverlos a brazo;
- c) los bultos cuya masa sea superior a 50 kg estarán concebidos de manera que se puedan manejar sin riesgo por medios mecánicos;
- d) el diseño será de naturaleza tal que, cuando se utilicen debidamente los enganches de elevación que pueda llevar el bulto no ejerzan esfuerzos peligrosos sobre la estructura del bulto; se introducirán los coeficientes de seguridad apropiados en previsión de maniobras de frenamiento brusco;
- e) los accionamientos y demás dispositivos de la parte externa del embalaje, que se puedan utilizar para atar los bultos, se tienen que diseñar o modificar para su transporte e tienen que concebirse para soportar el peso del bulto, de conformidad con lo previsto en el inciso d) anterior;
- f) la envoltura externa del embalaje se diseñará de manera que no recoja ni retenga el agua;
- g) en la medida de lo posible, las superficies externas del embalaje estarán concebidas y terminadas de modo que puedan descontaminarse fácilmente;
- h) los elementos que durante el transporte se añadan a los bultos y que no formen parte de éstos no podrán menoscabar su seguridad.

7.3 EMBALAJES INDUSTRIALES DE GRAN RESISTENCIA

Estos embalajes deben satisfacer las condiciones generales previstas en 7.2 y además, en su contenido cuando se sometan a los ensayos previstos en 7.10.3 y 7.10.4 de esta Parte.

7.4 BULTOS Y EMBALAJES DEL TIPO A

Los bultos y embalajes del Tipo A deben satisfacer los requisitos de 7.2 y, además, las especificaciones siguientes:

- a) Los embalajes del Tipo A se diseñarán de manera tal que, si se someten a los ensayos especificados en 7.10, se impida:
  - 1) toda pérdida o dispersión del contenido radiactivo, y
  - 2) todo aumento de la intensidad máxima de radiación registrada o calculada en la superficie exterior de los embalajes antes de someter éstos a ensayo.
- b) Los embalajes del Tipo A destinados a contener líquidos deben, además:
  - 1) ser idóneos para satisfacer las condiciones previstas en a) si el bulto se somete a los ensayos previstos en 7.11, y
  - 2) en cuanto a los bultos cuyo volumen no exceda de 50 mL, llevar suficiente material absorbente para absorber el doble del volumen del líquido contenido. Dicho material absorbente debe estar colocado en forma apropiada, de modo que pueda entrar en contacto con el líquido en caso de que se produzcan pérdidas, y
    - en cuanto a los bultos cuyo contenido supere a los 50 mL, satisfacer una de estas dos condiciones:
      - llevar suficiente material absorbente tal cual se prescribe en 2), o
      - llevar algún modo de contención compuesto de componentes primarios internos y secundarios externos previstos para poder retener el contenido líquido dentro del elemento exterior secundario, aun en el caso de que el primer elemento tenga fugas.
- c) Los combustibles del Tipo A, destinados a contener gases comprimidos deben, además, ser tales que hagan imposible la pérdida o dispersión del contenido radiactivo, si se someten a los ensayos especificados en 7.11. Los embalajes destinados a contener tritio o argón-37, en forma gaseosa y de actividad no superior a 7 TBq (200 Ci), quedarán exentos de este requisito.
- d) El diseño debe comprender un sistema de estancos, con un cierre de seguridad que no pueda abrirse, ni accidentalmente, ni por efecto de la presión que pueda desarrollarse en el interior del bulto.
- e) Si un sistema de contención constituyera una unidad aislada del resto del embalaje, deberá ser posible cerrarlo sólidamente mediante un cierre de seguridad independiente de las demás partes del embalaje.
- f) Los materiales radiactivos en forma especial podrán considerarse como un componente del sistema de contención.
- g) En el diseño de todos los componentes del sistema de contención se debe tener presente, cuando proceda, la descomposición radiolítica de los líquidos y de otros materiales vulnerables y la generación de gases por reacción química o radiolítica.
- h) El sistema de contención podrá mantener encerrado su contenido radiactivo o una presión interna que produzca una diferencia mínima de presión de 75 kPa;
- i) Todos los vehículos que no sean los de alivio de la presión, a través de las cuales pueda escaparse el contenido radiactivo, se protegerán contra toda manipulación no autorizada e irán alojados dentro de un recipiente que impida todo escape procedente de la válvula.

7-7-3

Todo blindaje contra las radiaciones en el que haga al menos un componente del embalaje especificado como parte del sistema de contención, estará diseñado de manera que resulte imposible que dicho componente se separe totalmente del blindaje. Si este y el componente constituyen una unidad separada del resto del embalaje, el blindaje podrá cerrarse, abriéndose con un solo movimiento independiente de los demás elementos del embalaje.

- k) La menor de las dimensiones totales externas del embalaje no debe ser inferior a 100 mm.
- l) Todo bulto debe llevar en su parte externa un pictograma o sello que se lea o vea fácilmente y que, durante el transporte, sea prueba de que el bulto no ha sido abierto.
- m) En la medida de lo posible, los embalajes no tendrán ninguna parte saliente.
- n) Al diseñar los embalajes, habrá que tener en cuenta las variaciones de temperatura a que los bultos puedan estar sometidos durante su transporte o almacenamiento. A tal efecto, las temperaturas de -40°C y 70°C se considerarán como límites aceptables de los que se hará uso en la elección de los materiales; además, habrá que prestar especial atención a la fractura por fragilidad a lo largo de este intervalo de temperaturas.
- o) El diseño, la ejecución y las técnicas de fabricación de las juntas soldadas ordinarias, de las juntas de soldadura fuerte y de otras juntas soldadas por fusión se deben ajustar a las normas nacionales o internacionales o a otras normas aceptadas para la autoridad competente.
- p) Los bultos deberán resistir los efectos de toda aceleración, vibración o resonancia vibratoria (véase la nota que sigue) que pueda producirse durante el transporte en condiciones normales sin que disminuya la eficacia de los dispositivos de cierre de los diversos recipientes ni se desdrene el bulto en su conjunto. En particular, las tuercas, los pernos y todos los dispositivos de sujeción estarán diseñados de forma que no puedan aflojarse ni soltarse accidentalmente, ni tan siquiera después de su uso repetido.

Nota.— En la Parte 3 se da información sobre las vibraciones que producen las aeronaves comerciales.

- q) Los materiales de que se componga el embalaje, así como todos sus componentes o estructuras tendidas que ser física y químicamente compatibles entre sí y con el contenido del bulto; habrá de verse en cuenta su comportamiento bajo tracción.
- r) Todos los dispositivos de fijación de que esté provisto el bulto en su superficie deben estar diseñados de manera que, tanto en condiciones normales como en caso de accidente, las fuerzas ejercidas sobre dichos dispositivos no impidan que el bulto se ajuste a lo prescrito en estas disposiciones.

7.5 BULTOS Y EMBALAJES DEL TIPO B

Los bultos y embalajes del Tipo B deben satisfacer los requisitos generales de 7.2 y, además, los siguientes:

7.5.1 Requisitos básicos para todos los bultos y embalajes del Tipo B

- a) Los embalajes del Tipo B deben diseñarse para satisfacer todos los requisitos previstos en 7.4 para los embalajes del Tipo A, salvo a) 1), b) y c).
- b) Los embalajes deben diseñarse de modo que, si se les somete a los ensayos de 7.12, conserven una proporción de blindaje en grado suficiente para que la intensidad de radiación a 1 m de distancia de la superficie del bulto no exceda de 10 mSv/h (1 rem/h), en el caso de que el bulto haya contenido suficiente cantidad de tritio-3 para producir una intensidad de radiación de 100 mrem/h (10 mrem/h) a 1 m de distancia de dicha superficie antes de proceder a los ensayos (véase la Nota a continuación). Cuando el empleo de este tipo de embalaje se restringa a un radiocálculo determinado, se podrá utilizar éste como fuente de referencia en lugar del tritio-3. Además, si se fuera a utilizar el embalaje con emisores de neutrones, se deberá usar también una fuente neutrónica de referencia apropiada.

Nota.— No es necesario realizar forzadamente una medición con una fuente de radiación de ensayo, pero sí los cálculos con respecto a la fuente de radiación particular de referencia considerada.

- c) Los bultos del Tipo B deben diseñarse de modo que, si se someten a los ensayos a que se hace referencia en la Tabla 7.4, la pérdida de contenido radiactivo no sea superior a los límites de actividad indicados en la Tabla 7.4. La evaluación con respecto a los ensayos que se indican en 7.10, debe tener en cuenta los límites de contaminación de origen externo de la Tabla 3.A. Si hubiera muestras de diferentes radiocálculos, rigen las disposiciones de la Parte 27.13.2.3.

Tabla 7.4.— Límites de actividad aplicables a la pérdida de contenido radiactivo de los bultos de Tipo B

| Condiciones                    | Bulto del Tipo BU1                              | Bultos del Tipo BU2  |
|--------------------------------|---|--|
| Después de los ensayos de 7.10 | A <sub>2</sub> × 10 <sup>-6</sup> Bq            | A <sub>2</sub> × 10 <sup>-6</sup> Bq   |
| Después de los ensayos de 7.12 | A <sub>2</sub> × 10 <sup>-3</sup> en una semana | Cripción-85:<br>370 TBq (10 000 Ci)<br>en una semana<br>Otros radiocálculos: A <sub>2</sub><br>en una semana |

Nota.— Los valores de A<sub>2</sub> aplicados en el caso de los gases nobles, deben ser los correspondientes a su estado más comprimido.

7-7-4

Los buillos del Tipo B deben diseñarse, fabricarse y prepararse para ser expuestos de modo que, en las condiciones del medio ambiente que se especifican en el capítulo, cumplan los requisitos indicados en 1) y 2) a continuación:

- 1) El calor generado en el interior del buillo por su contenido radiactivo no afectará desfavorablemente al buillo (según se demuestra mediante los ensayos de 7.10 a 7.14 de esta Parte), en las condiciones normales que se dan en el transporte, de manera que el buillo deje de cumplir los requisitos correspondientes por lo que hacen a la contención y al blindaje, si se deja abandonado durante una semana. Se prestará especial atención a los efectos del calor que puedan:
  - alterar la disposición, la forma geométrica o el estado físico del contenido radiactivo o, si el material se encuentra encerrado en un bote o recipiente (por ejemplo, elementos combustibles envasados), provocar la fusión del bote, recipiente, o material; aumentar la eficacia del embalaje por deformación de dilatación térmica o por flexión o por fusión del material de blindaje contra las radiaciones;
  - en combinación con la humedad, acelerar la corrosión.
- 2) La temperatura de las superficies accesibles de un buillo del Tipo B no excederá de 50°C a la sombra.
  - A los efectos del punto d) anterior, se adoptarán las siguientes condiciones:
    - Temperatura ambiente: 38°C
    - Datos relativos a la irradiación sobre, según la Tabla 7-5.

Tabla 7-5.— Datos relativos a la irradiación sobre

| Formas y posición de la superficie                             |            | Irradiación sobre 12 meses/año (l/m <sup>2</sup> ) |                          |
|--|------------|--|--------------------------|
| Bultos de superficie plana transportados horizontalmente:      |            |  |                          |
| Bases  | verticales | 200  | (0,6 x 30°)              |
| Caras superiores   | verticales | 400  | (0,7 x 30°) (véase Nota) |
| Bultos de superficies planas no transportados horizontalmente: |            |  |                          |
| Caras superiores   | verticales | 200  | (0,5 x 30°) (véase Nota) |
| Caras inferiores   | verticales | 400  | (0,7 x 30°) (véase Nota) |

Nota.— Como alternativa, se puede recurrir a una función sinusoidal, adoptando un coeficiente de absorción y depreciación de efectos de posible reflexión de los objetos contiguos.

Los cambios previstos de protección térmica, si el objeto de satisfacer los requisitos del ensayo técnico especificado en 7.12.3, deben diseñarse de modo que el protección conserve su eficacia después de sometidos los envases a los ensayos especificados en 7.10 y en 7.12.3. Cualquier protección de esta naturaleza, en el exterior de los buillos, no deberá perder su eficacia en las condiciones de contención de una manipulación normal o en accidentes y que no se sitúan en los ensayos a que estos se someten, por ejemplo, por desmantelamiento, caída, incendio, estrés o manipulación brusca.

7.5.3 Requisitos adicionales para los buillos del Tipo B(U)

- a) El buillo no debe tener incorporado ningún sistema de alivio de la presión del sistema de contención que pueda dar lugar al escape de sustancias reductivas al medio ambiente en las condiciones de los ensayos especificados en 7.10 y 7.12.
- b) Cuando la presión normal de trabajo máxima del sistema de contención, más la depresión, con respecto a la presión atmosférica media al nivel del mar, a la que pudiera estar expuesto cualquier componente del embalaje especificado como parte del sistema de contención, exceda de 34,4 kPa, el componente deberá resistir presiones de por lo menos una vez y media la suma de las dos presiones mencionadas; la tensión en ese último caso no será superior al 75% del límite elástico mínimo del material que compone el componente a la temperatura máxima de trabajo que se espere alcanzar.
- c) Cuando a la presión normal de trabajo máxima el buillo se someta al ensayo térmico que se especifica en 7.12.3, habrá de quedar demostrado que la presión ejercida sobre cualquier componente del embalaje especificado como parte del sistema de contención no es superior a la presión que corresponde al límite elástico mínimo del componente a la temperatura máxima que cabe esperar se alcance durante el ensayo.
- d) Los buillos no deben sujeción a una presión normal de trabajo máxima superior a 689 kPa (psia).
- e) El sistema de contención de un buillo que contenga material líquido no deberá sufrir deterioro alguno, si se somete el buillo a una temperatura de -40°C en condiciones normales de transporte.
- f) La observación de las limitas admisibles para la liberación de actividad, que se indican en 7.5.2 e) anterior, no debe depender al del escape de filtrar ni de algún sistema mecánico de refrigeración.
- g) Los buillos no deben tener incorporados dispositivos que permitan la purga continua durante el transporte.

7.5.4 Requisitos adicionales para los buillos del Tipo B(U)

- a) Los buillos del Tipo B(U) deben ajustarse a las normas especificadas en 7.5.1 y 7.5.2 y, en la medida de lo posible, a las normas complementarias específicas relativas a los buillos del Tipo B(U). Sin embargo, en el caso de los buillos transportados exclusivamente entre países específicos, pueden aplicarse condiciones diferentes de las que se indican en 7.5.2 e) previo acuerdo de las autoridades competentes de esos países.
- b) En el caso de que, en las condiciones de los ensayos especificados en 7.10 y 7.12, la presión en el interior del sistema de contención de un buillo del Tipo B(U) pudiera dar lugar a una tensión superior al límite elástico mínimo de cualquier uno de los materiales empleados en la construcción del sistema de contención a la temperatura que es previsible que se alcance en los ensayos, se dotará al embalaje de un sistema de alivio de la presión de modo que no se pueda superar el citado límite elástico mínimo.

7-7-5

7.5.6 Aprobación de los modelos de buillos

- a) Todo modelo de buillo del Tipo B(U) deberá ser objeto de aprobación preliminar.
- b) Todo modelo de buillo del Tipo B(U) deberá ser objeto de aprobación definitiva.

7.6 MODELOS DE BULLOS PARA MATERIALES RADIACTIVOS EN FORMA ESPECIAL

Los modelos de buillos destinados a los materiales radiactivos en forma especial requerirán aprobación unilateral.

7.7 BULTOS Y EMPALAJES PARA LAS SUSTANCIAS HETEROGÉNEAS

7.7.1 Los buillos que contengan materiales fisibles, según se definen en el Capítulo 7 de la Parte 2, están sometidos a los requisitos especiales de esta sección, con las excepciones siguientes:

- a) Los buillos que contengan, cada uno, un total no superior a 15 g de uranio-235, uranio-235, plutonio-238, plutonio-239 o plutonio-241, o bien 15 g de cualquier combinación de estos radionucleidos, siempre que la densidad máxima mínima del bulto no sea inferior a 100 g/cm<sup>3</sup>.
- b) Los buillos que contengan únicamente uranio natural o uranio empobrecido que haya sido irradiado ambientalmente en reacciones térmicas.
- c) Los buillos que contengan sustancias o mezclas heterogéneas homogéneas que satisfagan las condiciones indicadas en la Tabla 7-6.
- d) Los buillos que contengan uranio empobrecido en uranio-235 hasta un máximo del 1% en masa y con un contenido total de plutonio 7 de uranio-235 de hasta un 1% de la masa de uranio-235, siempre que las sustancias fisibles se encuentren homogéneamente distribuidas por todo el material. Además, si el uranio-235 se halla presente en forma insoluble o de óxido, no deberá estar dispuesto en forma de residuo dentro del bulto.
- e) Los buillos que contengan cualquier sustancia fisilable, siempre que no contengan más de 5 g de sustancia fisilable en cualquier volumen de 10 l. Las sustancias ínter en envases que, como mínimo, cumplan las limitaciones relativas a la distribución de las sustancias fisibles durante el transporte normal.
- f) Aquellos buillos cada uno de los cuales no contenga más de 1 kg de plutonio en total, del cual no podrá estar integrado más de un 20% en masa por plutonio-239, plutonio-241 o cualquier combinación de ambos radionucleidos.
- g) Los buillos que contengan sustancias líquidas de uranio empobrecido en uranio-235 hasta un máximo del 2% en masa, con una tolerancia por lo que corresponde al plutonio y al uranio-235 de hasta el 0,1% de la masa de uranio-235.

No obstante, los buillos exceptuados, según se deja especificado, deben ajustarse a otras exigencias pertinentes previstas en estas Instrucciones.

Tabla 7-6.— Limitaciones impuestas a las sustancias o mezclas heterogéneas homogéneas

| Parámetros   | 235U únicamente | Otras sustancias fisibles autorizadas (comprendidas las mezclas) |
|--|-----------------|--|
| 11/X milibara (Nota 1)                                       | 5 200           | 5 200  |
| Concentración máxima de nichel fisilable en gramos por litro | 5               | 5  |
| Masa máxima de nichel fisilable en gramos por bulto          | 300 (Nota 2)    | 300  |

Nota 1.— *H<sub>10</sub>* es la razón del número de hidrógeno al número de átomos del núcleo fisilable.  
 Nota 2.— Con una tolerancia correspondiente al Pa y al 235U no superior al 1% de la masa de 235U.

7.7.2 Disposiciones generales sobre seguridad nuclear

7.7.2.1 Todas las sustancias fisibles deben embalar y expedirse de manera que no puedan alcanzar la criticidad (véase la Nota más adelante) en las condiciones previsibles del transporte. En particular, deberá tenerse en cuenta las siguientes posibilidades:

- a) la penetración o la pérdida de los bultos;
- b) la disminución de la eficacia de los moderadores o absorbentes neutrónicos incluidos en los bultos;
- c) la posible modificación de la disposición del contenido que dé lugar a configuraciones de mayor reactividad, ya sea dentro del embalaje ya sea como consecuencia de un escape de sustancias;
- d) la desajustación del espacio entre los bultos o entre las diversas partes del contenedor.

7-7-7

- 2) si una parte cualquiera del material escapara del sistema de contención en las condiciones de a) anterior;
  - la configuración y moderación consideradas verosímiles que dan lugar a una reactividad máxima;
  - una reflexión por agua que rodee directamente al material.

*Nota.— Por ejemplo, si la masa de sustancia fisiónable represente un parámetro apropiado de control, se tendrá un margen adecuado limitando la masa al 80% de aquella que resultaría crítica en un sistema equivalente.*

**7.7.4.3. Para expedientes de uno o más bultos**

- a) Cualquier número de bultos intactos del mismo diseño y ordenados según cualquier disposición deberá ser subsecuente en conjunto para "intacto" se entenderá a este efecto el estado en que los bultos se deben presentar para su transporte.
- b) Diecisiete cincuenta (250) de estos bultos que se ensayados "dilatados" deberán ser subsecuente, según una configuración cualquiera y un reflectante equivalente al agua espesa; una reflexión directa por todos los lados del aplamamiento por "dilatado" se encontrará a este efecto el estado en que se cubren que se haya demostrado experimentalmente que se encuentra, al someterse, en 7.10, 7.11.2 y 7.12.3 y a continuación, al indicarlo en 7.13, o bien a los ensayos especificados en 7.10, 7.11.2, 7.12.3 y 7.12.4, eligiéndose entre ambas combinaciones de ensayos que resulte más rigurosa. Se supondrá que la moderación (véase la Nota que sigue) por sustancias hidrogenadas situadas entre los bultos, así como la penetración o la salida de agua del bulto en la manera que indican los resultados de los ensayos, alcanzarán el grado que de lugar a la reactividad máxima.

*Nota.— La moderación por sustancias hidrogenadas puede considerarse producida, o bien por una capa uniforme de agua líquida que rodee cada bulto, o bien por agua de densidad apropiada discontinuamente distribuida homogéneamente entre los bultos.*

**7.7.5. Sustancias fisiónables de la Clase II**

- 7.7.5.1. Todo bulto de sustancias fisiónables de la Clase II estará diseñado de modo que, si es sometido a los ensayos especificados en 7.10, no se reduzca en más del 5% el volumen o cualquier espaciamiento sobre cuya base se haya evaluado la seguridad nuclear a los fines de 7.7.5.3 a) y la configuración del bulto no permita la entrada de un cubo de 100 mm:
  - a) no se penetre ni salga agua de ninguna parte del bulto, a menos que, al evaluar el número admisible a los efectos de 7.7.5.3 a), se haya supuesto la penetración o la salida de agua de esa parte, en la cuantía óptima previsible; y
  - b) no se alteren ni la configuración del contenido, ni la geometría del sistema de contención, de modo que se produzca un aumento considerable de la reactividad.

Los bultos de materiales fisiónables de la Clase II deben satisfacer los siguientes criterios de seguridad nuclear.

**7.7.5.2. Para cada bulto considerado aisladamente**

- a) Se supondrán las siguientes condiciones:
  - 1) que el bulto se encuentre dañado (por "dañado" se entenderá a este efecto el estado en que se encuentra el bulto o se haya demostrado experimentalmente que se encuentra, al someterse, o bien a los ensayos especificados en 7.10, 7.12.2 y 7.12.3 y a continuación, al indicarlo en 7.13, o bien a los ensayos especificados en 7.10 y 7.12.4, eligiéndose entre ambas combinaciones de ensayos la que resulte más rigurosa); y
  - 2) que el agua pueda penetrar o salir de todos los espacios vacíos de los bultos, comprendidos aquellos situados dentro del sistema de contención, con la salvedad de que, si el diseño del bulto presenta características especiales que impidan la infiltración o la salida de agua de algunos de esos espacios, incluso a consecuencia de un error humano, podrá suponerse que no hay agua en tales espacios vacíos. Estas características especiales pueden consistir en:
    - la presencia de barreras múltiples de gran eficacia contra la penetración de agua, cada una de las cuales ha de permanecer estanca, si se ignora el bulto a las combinaciones de ensayos que se indican en 1) anterior; o
    - un alto grado de contención de la cantidad en la elaboración y conservación de los bultos, junto con ensayos especiales que demuestren en cuenta las características físicas y químicas y cualquier cambio que pudiera operarse en éstas en las condiciones señaladas en a), y presentará las características de moderación y reflexión que se especifican seguidamente:

- 1) si el material se halla dentro del sistema de contención:
  - la configuración y moderación que den lugar a la reactividad máxima y que puedan prevverse en las condiciones previstas en a) anterior;
  - una reflexión por el agua que rodee directa y completamente al sistema de contención o la reflexión más intensa de este sistema que pueda producir el material circundante del embalaje; y, además,
- 2) si una parte cualquiera del material escapa del sistema de contención en las condiciones previstas en a) anterior:
  - la configuración y moderación consideradas verosímiles que den lugar a una reactividad máxima;
  - una reflexión por agua que rodee directa y completamente al material.

**7.7.5.3. Para expedientes de uno o más bultos**

Para cada tipo de bulto de sustancias fisiónables de la Clase II debe fijarse un "número admisible" tal que:

- a) un número de bultos intactos cinco veces mayor que el número admisible deberá ser subsecuente, sea cual fuere la configuración del aplamamiento de estos bultos entre ellos, y suponiendo que un reflectante equivalente al agua rodee al aplamamiento por todos los lados (a este efecto, por "intacto" se entenderá el estado en que los bultos se deben presentar para su transporte); y

7-7-6

- 4) la inmersión de los bultos en agua o su hundimiento en la nieve; y
- 5) el posible aumento de la reactividad producido por cambios de temperatura.

*Nota.— Cuando se proceda a aplicar los datos relativos a la criticidad, obtenidos bien por cálculo o bien experimentalmente, para dar el visto bueno a los bultos de transporte desde el punto de vista de la criticidad, se tendrá en cuenta individualmente cualquier incertidumbre que pueda afectar a los datos e incertidumbre que pueda existir respecto a éstos.*

**7.7.2.3. Además, cuando se trate de combustible molten irradiado o de sustancias fisiónables no especificadas, se seguirán los siguientes criterios:**

- a) El combustible molten irradiado cuyo grado de irradiación no se conozca y cuya reactividad disminuya a medida que aumenta el grado de quemado, debe considerarse a los efectos del control de la criticidad, como no irradiado. Si su reactividad aumenta con el grado de quemado, debe considerarse como irradiado hasta el punto de máxima reactividad. La reactividad del combustible nuclear cuyo grado de irradiación se conozca, se evaluará en consecuencia.

- b) En el caso de sustancias fisiónables no especificadas, tales como residuos y desechos recuperados, cuyo enriquecimiento, masa, concentración, razón de moderación o densidad no se conozcan o no puedan determinarse, se debe suponer que todo parámetro desconocido tiene el valor que dé lugar a la máxima reactividad en condiciones verosímiles.

**7.7.3. Clasificación de los bultos**

Los bultos que contengan sustancias fisiónables, salvo lo previsto en 7.7.1, deben clasificarse como:

- a) **Bultos de sustancias fisiónables de la Clase I:** Bultos que no presenten riesgos nucleares sea cual fuere su número y la disposición de la carga, en las circunstancias previsibles del transporte.
- b) **Bultos de sustancias fisiónables de la Clase II:** Bultos que, en número limitado, no presenten riesgos nucleares sea cual fuere la disposición de la carga, en las circunstancias previsibles del transporte, o
- c) **Bultos de sustancias fisiónables de la Clase III:** Bultos que no presenten riesgos nucleares, en las circunstancias previsibles del transporte, bien por haberse adoptado precauciones especiales o bien por haberse impuesto controles administrativos o prácticas especiales al transporte de la expedición.

Más adelante figuran disposiciones especiales relativas a cada una de las clases anteriores.

**7.7.4. Sustancias fisiónables de la Clase I**

**7.7.4.1. Todo bulto de sustancias fisiónables de la Clase I estará diseñado de modo que, si es sometido a los ensayos especificados en 7.10, no se penetre agua en ninguna parte del bulto, ni tampoco se produzca pérdida de agua del mismo, a menos de que, a los efectos de 7.7.4.3 a), se haya supuesto la penetración o la pérdida de agua en esa parte, en la cuantía óptima previsible; y**

- b) no se alteren ni la configuración del contenido, ni la geometría del sistema de contención, de modo que se produzca un aumento considerable de la reactividad.

Los bultos de sustancias fisiónables de la Clase I deben ajustarse a los siguientes criterios de seguridad nuclear.

**7.7.4.2. Para cada bulto considerado aisladamente**

- a) Deben suponerse las siguientes condiciones:

- 1) que el bulto se encuentre dañado (por "dañado" se entenderá a este efecto el estado en que se encuentra el bulto o se haya demostrado experimentalmente que se encuentra, al someterse, o bien a los ensayos especificados en 7.10, 7.12.2 y 7.12.3, y a continuación, al indicarlo en 7.13, o bien a los ensayos especificados en 7.10 y 7.12.4, eligiéndose entre ambas combinaciones de ensayos la que resulte más rigurosa); y
- 2) que el agua pueda penetrar o pasar de todos los espacios vacíos de los bultos, comprendidos aquellos situados dentro del sistema de contención, con la salvedad de que, si el diseño del bulto presenta características especiales que impidan la infiltración o la salida de agua de algunos de esos espacios, incluso a consecuencia de un error humano, podrá suponerse que no hay agua en tales espacios vacíos. Estas características especiales pueden consistir en:
  - la presencia de barreras múltiples de gran eficacia contra la penetración de agua, cada una de las cuales ha de permanecer estanca, si se ignora el bulto a las combinaciones de ensayos que se indican en 1) anterior; o
  - un alto grado de contención de la cantidad en la elaboración y conservación de los bultos, junto con ensayos especiales que demuestren en la estanquidad de cada bulto antes de su expedición.

El bulto deberá ser subsecuente por un margen adecuado (véase la Nota más adelante) en las condiciones especificadas en a) anterior, teniendo en cuenta las características físicas y químicas y cualquier cambio que pudiera operarse en éstas en las condiciones señaladas en dicho párrafo y presentará las características de moderación y reflexión que se especifican seguidamente:

- 1) si el material se halla dentro del sistema de contención:
  - la configuración y moderación que den lugar a la reactividad máxima y que puedan prevverse en las condiciones de a) anterior;
  - una reflexión por agua que rodee directa y completamente al sistema de contención o la reflexión más intensa de este sistema que pueda producir el material circundante del embalaje; además,

7-7-5

b) un número de bultos, delados que sea dos veces mayor que el del número admisible será subterfugio, sea cual fuere la configuración del embalaje, y suponiendo que un recipiente equivalente al agua rodee directamente al recipiente por todos sus lados (por "dado" se entenderá a este efecto el estado en que se calcule que se encontrará el bulto o se haya demostrado experimentalmente que se encuentra, o bien a los ensayos especificados en 7.10.7.12.2 y 7.12.3 y, a continuación, al indicado en 7.13 o bien a los ensayos especificados en 7.10 y 7.12.4, eligiéndose entre ambas combinaciones de ensayos la que resulte más rigurosa); se supondrá que la moderación por sustancias hidrogenadas (véase la Nota que sigue) situadas entre los bultos, así como la penetración del agua en el bulto en la manera que indican los resultados de los ensayos, alcanzan el grado que da lugar a la reactividad máxima.

Nota.— La moderación por sustancias hidrogenadas puede considerarse producida, o bien por una capa uniforme de agua líquida que rodee a cada bulto, o bien por agua en la forma apropiada disminuida homogéneamente entre los bultos.

**7.7.6 Sustancias fisiónables de la Clase III**

Los bultos de sustancias fisiónables de la Clase III deben satisfacer los requisitos generales de 7.2 y aplicarse de acuerdo con 7.4. En virtud de la Parte 4.1.3.4.2 requiere aprobación previa para el embalaje y verifica éste de conformidad con la Parte 4.1.3.4.4 b).

**7.8 APROBACION DEL DISEÑO DEL BULTO PARA SUSTANCIAS FISIONABLES**

- a) Los diseños de los bultos de sustancias fisiónables de las Clases II y III que satisfagan los ejemplos pertinentes de 620, 623 y 624 de la Sección VI del Reglamento para el transporte de mercancías peligrosas del OIEA (edición revisada en 1973 y corregida), no necesitan aprobación del diseño de los bultos por parte de la autoridad competente.
- b) Los diseños de los bultos de sustancias fisiónables de las Clases I y III, que satisfagan los ejemplos pertinentes de 612, 613, 614 y 622 de la Sección VI del Reglamento para el transporte de mercancías peligrosas del OIEA (edición revisada en 1973 y corregida), necesitan aprobación multilateral.
- c) Todos los demás diseños de bultos necesitan aprobación multilateral.

**7.9 REQUISITOS GENERALES DE ENSAYO APLICABLES A LA CLASE 7**

**7.9.1 Demostración de que se satisfacen las condiciones previstas**

7.9.1.1 Se puede demostrar que se satisfacen los requisitos de ensayo de la presente Parte por cualquiera de los métodos que se consiguen a continuación o mediante una combinación de los mismos.

- a) Ejecución de ensayos con prototipos o muestras de embalaje en la forma en que normalmente se presenta para el transporte, en cuyo caso el contenido del embalaje que se va a ensayar deberá simular con la mayor fidelidad posible el contenido real que se normal separar.
- b) Referencia a demostraciones anteriores satisfactorias de fabricas suficientemente semejantes.
- c) Ejecución de ensayos con modelos a la escala correspondiente, que reúnan aquellas características que sean importantes en relación con el elemento en estudio, siempre que la experiencia práctica haya demostrado que los resultados de tales ensayos sean apropiados a fines de diseño o proyecto. Cuando se utilice un modelo a escala, habrá de tenerse presente la necesidad de ajustar determinados parámetros de ensayo, como, por ejemplo, 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 ofrecen seguridad o son prudentes.

7.9.1.2 Por lo que respecta a las condiciones iniciales de los ensayos a los que se refieren 7.10 a 7.14 de esta Parte, excepción hecha de los ensayos descritos en 7.12.4 y 7.13, la demostración de que se satisfacen los requisitos pertinentes se basará en el supuesto de que el bulto se encuentra en equilibrio a una temperatura ambiente de 38°C. Con respecto al ensayo térmico, antes y durante los ensayos se puede despreciar el efecto de la radiación solar, pero hay que tenerlo en cuenta al hacer la evaluación subsiguiente de los resultados de los ensayos.

**7.9.1.3 Método de ensayos que hay que ensayar**

El número de muestras que realmente se necesitan a los ensayos deberá guardar relación con el número de embalajes del tipo respectivo que se vaya a fabricar, con la frecuencia de su empleo y con su costo. Los resultados de los ensayos pueden exigir que se aumente el número de muestras para satisfacer los requisitos de los métodos de ensayo en lo que respecta al dato máximo.

**7.9.1.4 Ensayo de la integridad de la contención y del blindaje**

Después de cualquiera de los ensayos aplicables que se especifican en 7.10, 7.11, 6.7.12 de esta Parte, habrá que demostrar, además, que se ha conservado la integridad de la contención — o de la contención y del blindaje — en la medida exigida en 7.2 a 7.4, del embalaje sometido a ensayo. Para demostrarlo, se puede recurrir a cualquier método de ensayo o de inspección, con tal que se pueda demostrar que el método utilizado satisficere las condiciones pertinentes previstas en 7.4 a 7.5 de esta Parte, según corresponda.

**7.9.1.5 Blanco para los ensayos de caída especificados en 7.10.3, 7.11.3, 7.12.3 y 7.14.2.1 de esta Parte**

El blanco consistirá en una superficie horizontal y plana de naturaleza tal que cualquier incremento de su resistencia al desplazamiento o a la deformación al producirse el impacto con la muestra no dé lugar a un aumento sensible de los datos experimentales, por dicho impacto.

7-7-9

**7.9.2 Preparación de las muestras para ensayo**

7.9.2.1 Se examinarán todos las muestras antes de someterlas a ensayo, a fin de descubrir y anotar posibles defectos o deterioros, en particular:

- a) las divergencias con respecto a las especificaciones o a los planos;
- b) los defectos de construcción;
- c) la corrosión u otro deterioro;
- d) la distorsión de los elementos.

7.9.2.2 Se especificará claramente el sistema de contención del embalaje.

7.9.2.3 Las partes externas de la muestra se marcarán con toda claridad, a fin de que sea fácil referirse simplemente a cualquier punto de ella y sin lugar a confusión alguna.

**7.10 ENSAYOS ENCAMINADOS A DEMOSTRAR LA CAPACIDAD DE SOPORTAR LAS CONDICIONES NORMALES DE TRANSPORTE**

**7.10.1 Generalidades**

7.10.1.1 Estos ensayos son el ensayo de aspiración con agua, el ensayo de caída libre, el ensayo de compresión y el ensayo de penetración. Los prototipos de bultos se someterán a los ensayos de caída libre, compresión y penetración, precedido cada uno de un ensayo de aspiración con agua. Puede utilizarse un solo prototipo para todos los ensayos, siempre que se cumplan los requisitos de 7.10.1.2 siguiente.

7.10.1.2 El intervalo de tiempo que medirá entre la consecución del ensayo de aspiración con agua y el ensayo siguiente deberá ser tal que el api a haya empujado el bulto al máximo, sin que se produzca una detención apreciable del ascenso de la muestra. A falta de toda prueba en contrario, se adoptará un intervalo de unos dos horas, en el caso de que la aspiración con agua se aplique simultáneamente desde cuatro direcciones. Ahora bien, no debe mediar intervalo de tiempo alguno si la aspiración con agua se aplica consecutivamente desde cada una de las cuatro direcciones.

**7.10.2 Ensayo de aspiración con agua**

Se considerará satisfactorio todo ensayo de aspiración con agua, siempre que:

- a) la cantidad de agua por unidad de superficie del muelle equivalente aproximadamente a una precipitación de 50 mm/h;
- b) el agua líquida sobre la muestra formada con la horizontal un ángulo de 45° aproximadamente;
- c) el agua esté distribuida de forma aproximadamente uniforme, como si se tratara de lluvia, sobre la superficie total de la muestra en la dirección de aspiración;
- d) la duración mínima de la aspiración sea de una hora;
- e) la orientación del embalaje sea tal que sean de esperar los efectos más rigurosos sobre los elementos en estudio y la muestra esté apoyada de manera que no quede sujeta en un charco de agua.

**7.10.3 Ensayo de caída libre**

Se usará, para la muestra, sobre el blanco de muestra que experimente el máximo daño por lo que respecta a los elementos de seguridad que se trate de verificar.

a) La altura de caída, medida entre el punto inferior del bulto y la superficie superior del blanco no será menor de 1,2 m, con la salvedad de que en el caso de bultos cuya masa supere 5 000 kg la altura de caída no será inferior a la distancia especificada en la Tabla 7.7 para la masa del bulto correspondiente.

Tabla 7.7.— Altura de caída libre de bultos cuya masa supere 5 000 kg

| Masa del bulto (kg) | Altura de caída libre (m) |
|---------------------|---------------------------|
| De 5 000 a <10 000  | 0,9                       |
| De 10 000 a <15 000 | 0,6                       |
| Más de 15 000       | 0,3                       |

b) Cuando se trate de bultos de materias fisiónables de la Clase II, antes de la caída libre anteriormente especificada, se deberá usar libremente el bulto desde una altura de 0,3 m sobre cada uno de sus vértices o, si se trata de un bulto cilíndrico, sobre cada uno de los cuadrantes de ambas aristas circulares.

c) Cuando se trate de bultos resistentes de cartón prensado o de madera, cuya masa no exceda de 50 kg, se someterá una muestra, por separado a un ensayo de caída libre sobre cada uno de sus vértices desde una altura de 0,3 m.

d) Cuando se trate de bultos cilíndricos de cartón prensado, cuya masa no exceda de 100 kg, se someterá una muestra por separado a un ensayo de caída libre sobre cada uno de los cuadrantes de ambas aristas circulares desde una altura de 0,3 m.



7-7-10

7.10.4 Ensayo de compresión

La muestra se someterá durante 24 horas a una carga de compresión igual a la mayor de las siguientes:

- a) la equivalente a cinco veces el peso real del bullo;
- b) la equivalente al producto de 12,75 MPa por el área de la proyección vertical del bullo.

La carga se aplicará uniformemente sobre dos bases opuestas de la muestra, uno de los cuales será la base sobre la que se montará el ensayo.

7.10.5 Ensayo de penetración

La muestra se colocará sobre una superficie rígida, plana y horizontal, que permanecerá prácticamente inamovible mientras se esté realizando el ensayo.

- a) Una barra, de 32 mm de diámetro con el extremo inferior hemisférico y una masa de 6 kg, se dejará caer, dirigiéndola convenientemente para que su eje longitudinal permanezca vertical, en el centro de la parte más débil de la muestra, de manera que, de penetrar lo suficiente, llegue hasta 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 la superficie superior de la muestra, será de 1 m.

7.11 ENSAYOS COMPLEMENTARIOS PARA LOS EMBALAJES DEL TIPO A PROYECTADOS PARA CONTENER LIQUIDOS Y GASES

7.11.1 Generalidades

Hay que someter muestras aisladas a cada uno de los ensayos que se indican a continuación, a menos de que se pueda demostrar que uno de estos ensayos resulta más riguroso para la muestra de que en base que los restantes, en cuyo caso hay que someter una sola muestra al ensayo más riguroso.

7.11.2 Ensayo de caída libre

Se dejará caer la muestra 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 de la muestra y la superficie superior del blanco será de 9 m.

7.11.3 Ensayo de penetración

La muestra se someterá al ensayo especificado en 7.10.5, con la excepción de que la altura de caída se aumentará a 1,7 m en lugar de 1 m como se especifica en 7.10.5 b).

7.12 ENSAYOS ENCAMINADOS A DEMOSTRAR LA CAPACIDAD DE SOPORTAR LAS CONDICIONES QUE SE PRODUCEN EN CASO DE ACCIDENTE DURANTE EL TRANSPORTE

7.12.1 Generalidades

La muestra se someterá a los efectos simulados del ensayo mecánico especificado en 7.12.2 a continuación y del ensayo térmico especificado en 7.12.3, en este mismo orden. Se someterá una muestra por separado al efecto del ensayo de inmersión en agua descrito en 7.12.4.

7.12.2 Ensayo mecánico

El ensayo consistirá en dos caídas sobre un blanco. El orden en que se someta la muestra a las dos pruebas de caída deberá escogerse de manera que los daños que experimente sean fáciles de detectar.

- a) En la primera caída, se dejará caer la muestra sobre el blanco de manera que experimente el máximo daño; la altura de caída, medida entre el extremo inferior de la muestra y la superficie superior del blanco, será de 9 m. El blanco tendrá las mismas características que el descrito en 7.9.1.5.

- b) En la segunda caída, se dejará caer la muestra sobre el blanco de manera que experimente el máximo daño; la altura de caída, medida entre el punto de la muestra en que se pretende que se produzca el impacto y la superficie superior del blanco, será de 1 m. El blanco estará constituido por el extremo superior de una barra maciza de acero dulce, con una sección circular de 150 mm  $\pm$  5 mm de diámetro. La superficie del blanco será plana y horizontal, con el borde redondeado; el radio del perfil redondeado no será superior a 6 mm. La barra estará montada verticalmente y de una manera rígida sobre la base descrita en 7.9.1.5, tendrá una longitud de 200 mm, a menos que una barra más larga pueda causar un daño mayor, en cuyo caso se empleará una barra de longitud suficiente para causar el daño máximo.

7-7-11

7.12.3 Ensayo térmico

Se considerará que cualquier ensayo térmico, siempre que el flujo térmico que incide sobre la muestra no sea inferior al que resultaría de exponer la muestra completa durante 30 minutos a un medio radiante de 800°C con un coeficiente de emisión mínimo de 0,9. A fines de cada hora, el coeficiente de absorción en la superficie será, o bien el valor que sería de esperar que tuviera el bullo si se exponiera al flujo, o bien 0,8, whichever sea mayor. Además, cuando sea considerable, se incluirá el calor aportado por evaporación superficial que el bullo emite entre ambos valores el que sea mayor. Una vez que la absorción externa de calor a la muestra durante el período de 30 minutos, se encuentre en reposo a 800°C durante el período de 30 minutos. Una vez que se haya demostrado que la muestra no se enfría artificialmente la muestra hasta que hayan transcurrido otras tres horas o hasta que se haya demostrado que la muestra no se enfría a disminuir la temperatura en todo su interior, eligiendo entre ambos plazos el que sea más corto; y

- b) se permitirá que prosiga cualquier combinación de los materiales de la muestra durante tres horas después de que haya cesado la aportación externa de calor a la muestra, a menos que dicha combinación se extinga antes, espontáneamente.

7.12.4 Ensayo de inmersión en agua

La muestra se sumergirá bajo una carga de agua de 15 m como mínimo durante un período no inferior a ocho horas. A los efectos de este ensayo, se considerará satisfactoria una presión externa del agua de 147 kPa (man.).

7.13 ENSAYO DE INFILTRACION DE AGUA APILABLE A LOS BULTOS DE SUSTANCIAS FISIONABLES

7.13.1. Oculación: cuando de este ensayo los bultos que no sean de sustancias fisionables de la Clase I o de la Clase II y bultos que los bultos para los que se haya sumergido una infiltración o pérdida de agua en el grado que de lugar a la reactividad máxima, a efectos de evaluación con arreglo a 7.14.3 b) y 7.15.3 b).

7.13.2. Antes de someter la muestra al ensayo de infiltración de agua que se especifica a continuación, se someterá a los cuervos de... otros cuervos de 7.12.2 y 7.12.3.

7.13.3. La muestra se sumergirá bajo una carga de agua de 0,9 m como mínimo durante un período no inferior a ocho horas y en la posición en que sea de esperar una infiltración máxima. Para este ensayo no es necesario que la temperatura ambiente sea de 38°C.

7.14 ENSAYOS DE LOS MATERIALES RADIACTIVOS DE FORMA ESPECIAL

7.14.1 Generalidades

7.14.1.1 Los ensayos son: el ensayo de resistencia al choque, el ensayo de penetración, el ensayo de flexión, y el ensayo térmico.

7.14.1.2 Los materiales radiactivos sólidos (o pépulas) a ensayar se prepararán en la forma en que normalmente se presentan para el transporte. Los materiales radiactivos que se ensayen serán lo más parecidos posible a los que realmente se transporten.

7.14.1.3 Se podrá emplear una muestra diferente en cada uno de los ensayos.

7.14.1.4 La muestra no deberá romperse ni fracturarse cuando se someta a los ensayos de resistencia al choque, penetración o flexión.

7.14.1.5 La muestra no deberá fundirse ni desmenuarse cuando se someta al ensayo térmico.

7.14.1.6 Después de cada ensayo, se verificará la integridad de la muestra por un método que no sea menos sensible que los descritos en 7.14.1.

7.14.2 Métodos de ensayo

7.14.2.1 Ensayo de resistencia al choque

Se dejará caer la muestra sobre el blanco desde una altura de 9 m. El blanco será el definido en 7.9.1.5 de esta Parte.

7.14.2.2 Ensayo de penetración

La muestra se colocará sobre una plancha de plomo soportada por una superficie dura y lisa y se golpeará con la cara plana de una barra de acero de manera que se produzca un impacto equivalente al que produciría la caída libre de una masa de 1,4 kg desde una altura de 1 m. La cara plana de la barra tendrá 25 mm de diámetro y sus bordes serán redondeados con un radio de 3 mm  $\pm$  0,3 mm. El plomo, cuya dureza estará comprendida entre 3,3 y 4,2 de la escala de Vickers, tendrá un espesor de 25 mm como máximo y cubrirá una superficie mayor que la de la muestra. Si el ensayo se repite, se colocará cada vez la muestra sobre una parte nueva del plomo. La barra golpeará la muestra de manera que produzca un daño máximo.

# Parte 8

## DISCREPANCIAS NOTIFICADAS POR LOS ESTADOS

8-1-1

### Capítulo 1

#### DISCREPANCIAS CON RESPECTO A LAS INSTRUCCIONES

1.1 Cuando un Estado consensuare ademas disposiciones que difieran de las previstas en las Instrucciones Técnicas, las notificará a la OACI para que ésta pueda publicarlas en las Instrucciones Técnicas.

1.2 Aquellas discrepancias que los Estados notificaron a la OACI antes del 1º de mayo de 1983, aparecen en la Tabla 8-1. Las discrepancias de los Estados, a menos que requieran evidencias por el contrario, se aplican como sigue:

- a) cuando las discrepancias constituyen disposiciones más estrictas que las señaladas en estas Instrucciones, se aplican al transporte de mercancías peligrosas por vía aérea:
  - 1) hecha, desde o a través de todo el territorio de soberanía del Estado que las haya notificado, por todos los explotadores, y
  - 2) fuera del territorio del Estado que las haya notificado, por parte de todos los explotadores para quimicos, dicho Estado sea el Estado del explotador.
- b) cuando las discrepancias constituyen disposiciones menos estrictas que las señaladas en estas Instrucciones, voluntariamente se incluyen a título informativo.

Tabla 8-1

| Estado contratante | Discrepancia   | Párrafos pertinentes   |
|--------------------|--|------------------------|
| BELGICA            |  |                        |
| BE 1               | Definición de "sustancia explosiva": En el sentido de la reglamentación belga, se considera "sustancia explosiva" toda sustancia que pueda utilizarse para sus propiedades explosivas, deflagrantes o pirotécnicas.  | 1.1.1                  |
| BE 2               | No puede efectuarse transporte alguno de explosivos por vía aérea desde, hacia o en el interior de Bélgica, sino en virtud de una autorización del ministro que tenga a su cargo el Servicio de explosivos, quien puede conceder dispensas con respecto a los modos de embalaje.<br>Solo se admiten las solicitudes presentadas por personas físicas, o jurídicas que tengan su residencia o sede en Bélgica. En caso contrario, el peticionario debe recurrir a un representante responsable, residente en Bélgica y aprobado por resolución ministerial (pueden obtenerse informaciones al respecto dirigiéndose a Service des Explosifs, Ministère des Affaires Economiques, Rue Du Roi 30, 1040 Bruxelles).<br>La autorización de transporte que se ha mencionado anteriormente está subordinada además a la conformidad del ministro que tenga a su cargo la Administración de la aeronáutica (pueden obtenerse informaciones al respecto dirigiéndose a Administration de l'Aéronautique, Ministère des Communications, Centre Communication Nord, 4ème étage, Rue du Progrès 80, 1000 Bruxelles).<br>Estas diversas disposiciones tienen sanción jurídica en la reglamentación general belga sobre los explosivos (Decreto Real del 23 de septiembre de 1958, enmendado), donde se estipula igualmente que la autorización de transporte por vía aérea solo se concede en la práctica para cada ocasión, salvo en lo que se refiere a los productos considerados en Bélgica como municiones de seguridad o como artificios, para los cuales puede otorgarse en principio una autorización que cubra varios envíos en un lapso dado.<br>Advertirse que, tanto si se trata de una importación como de una exportación, o incluso de un tránsito realizado parcialmente por vía terrestre, todo transporte que derive de una autorización válida para cada caso requiere una solicitud previa en la que conste el itinerario completo, incluso la vía terrestre. | 1.1.2<br>2.1.3<br>3.3  |
| BE 3               | Esas sustancias enumeradas en la Tabla 2-14, en la que aparece "BE 3" en la columna 6, se definen como "sustancias explosivas" y están sometidas a las condiciones de la discrepancia BE 2.  | 2.14.3<br>(Tabla 2-14) |

7-7-12

**7.14.2.3 Ensayo de flexión**

Este ensayo es aplicable solamente a aquellas fuentes que rebasan a la vez los dos requisitos siguientes: una longitud mínima de 100 mm y una razón longitud/anchura mínima no inferior a 10. La muestra se fijará rigidamente 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 de la muestra será tal que ésta experimente un dado máximo al golpear su extremo libre con la cara plana de una barra de acero. La barra golpeará la muestra de manera que se produzca un impacto equivalente al que produciría la caída libre de una masa de 1,4 kg desde una altura de 1 m. La cara plana de la barra tendrá 25 mm de diámetro y sus bordes serán redondeados con un radio de 3 mm ± 0,3 mm.

**7.14.2.4 Ensayo térmico**

La muestra se calentará al aire hasta una temperatura de 80°C, se mantendrá a esa temperatura durante 10 minutos y, a continuación, se dejará enfriar.

**7.14.3 Métodos para evaluar la hidratación**

7.14.3.1 En el caso de materiales sólidos no dispersables:

- a) la muestra se sumerge durante siete días en agua a la temperatura ambiente. El agua debe tener un pH de 6 a 8 y una conductividad máxima de 10 µS/cm a 20°C;
- b) a continuación, hay que calentar el agua con la muestra hasta una temperatura de 50°C ± 5°C y se mantendrá a esta temperatura durante cuatro horas;
- c) se determina luego la actividad del agua;
- d) la muestra se mantiene después durante siete días, como mínimo, en aire en reposo cuya humedad no sea inferior a 90%, a 30°C; seguidamente, se sumerge la muestra en agua que refina las mismas condiciones que se especifican en e) anterior, se calienta el agua con la muestra hasta 50°C ± 5°C y se mantiene a esta temperatura durante cuatro horas;
- f) se determina entonces la actividad del agua.

Las actividades determinadas en c) y f) no deben exceder de 2 kBq (0,05 µCi).

7.14.3.2 En el caso de materiales encapsulados:

- a) la muestra se sumerge en agua a la temperatura ambiente. El agua debe tener un pH de 6 a 8 y una conductividad máxima de 10 µS/cm. El agua y la muestra se deben calentar hasta una temperatura de 50°C ± 5°C y mantener a esta temperatura durante cuatro horas;
- b) se determina entonces la actividad del agua;
- c) la muestra se mantiene después durante siete días, como mínimo, en aire en reposo a una temperatura no inferior a 30°C;
- d) se preparan 25;
- e) se determina entonces la actividad del agua.

Las actividades determinadas en b) y e) anteriores, no deben exceder de 2 kBq (0,05 µCi).

8-1-3

Estado contratante Párrafos pertinentes

- 2) En cuanto a las sustancias que encierran riesgos pero no se ajustan a la definición de sustancias peligrosas según estas Instrucciones Técnicas:
- a) Es necesario preparar el correspondiente documento de transporte de conformidad con estas Instrucciones Técnicas, salvo lo siguiente:
    - A) la denominación del artículo expedido debe coincidir con el nombre de la sustancia que encierra riesgo en la segunda de las listas que siguen, la clase de riesgo será "ORM-E";
    - B) Deben mencionarse las letras "RQ" en relación con la denominación del artículo expedido; y
    - C) en vez del número de las N.U., debe indicarse el número de identificación (número ID) correspondiente al material en la segunda de las listas que siguen.
  - b) El bulto tiene que satisfacer todas las condiciones generales de embalaje aplicables de la Parte 3, Capítulo 1, que serán aplicables a las mercancías peligrosas del Grupo de embalaje III, y debe llevar como marcas:
    - A) el nombre de la sustancia que encierra riesgos con el número ID correspondiente a la sustancia en la segunda de las listas que siguen;
    - B) las letras "RQ" relacionadas con la denominación de la sustancia; y
    - C) las letras "ORM-E" en un recuadro que exceda de aproximadamente 6,3 mm a cada lado de las letras exigidas.

Cantidad que hay que indicar en kg

| Número de las N.U. | Denominación             | Cantidad que hay que indicar en kg |
|--------------------|--------------------------|------------------------------------|
| N.U. 1585          | Acetato de cobre         | 45,4                               |
| N.U. 1092          | Acrobias, estabilizada   | 0,54                               |
| N.U. 1098          | Acetil silico            | 45,4                               |
| N.U. 1541          | Cianhidruo de acetona    | 4,54                               |
| N.U. 1565          | Cianuro bórico           | 4,54                               |
| N.U. 1575          | Cianuro etílico          | 4,54                               |
| N.U. 1713          | Cianuro de zinc          | 4,54                               |
| N.U. 2449          | Cianuro metálico         | 0,54                               |
| N.U. 1689          | Cianuro potásico         | 4,54                               |
| N.U. 1689          | Cianuro sódico           | 4,54                               |
| N.U. 1124          | Cordobano                | 4,54                               |
| N.U. 2602          | Cloruro de cobre         | 45,4                               |
| N.U. 1594          | o-Diclorobenceno         | 45,4                               |
| N.U. 1592          | p-Diclorobenceno         | 45,4                               |
| N.U. 2315          | Pesticidas polimerizados | 4,54                               |
| N.U. 1092          | Estirena y sus sales     | 4,54                               |
| N.U. 2566          | Hexafluorodipentadieno   | 0,54                               |
| N.U. 1493          | Nitrato de plata         | 0,54                               |
| N.U. 1625          | Nitrato mercúrico        | 4,54                               |
| N.U. 1627          | Nitrato mercurioso       | 4,54                               |
| N.U. 1509          | Nitrato sódico           | 45,4                               |
| N.U. 1349          | Pentaóxido de vanadio    | 45,4                               |
| N.U. 1645          | Sulfato mercurico        | 4,54                               |
| N.U. 1646          | Tetraóxido mercurico     | 4,54                               |

2) Las sustancias citadas a continuación no están enumeradas por su denominación en estas Instrucciones Técnicas y, según sean sus propiedades y los riesgos que presentan o, si se trata de mezclas o soluciones, según su concentración, pueden considerarse o no como mercancías peligrosas en las Instrucciones Técnicas.

8-1-2

Estado contratante Párrafos pertinentes

- BE 4 1:1,2
- 27,5
- 41,3,4
- 41,3,5

CANADA

- Se requiere autorización previa del Servicio para la protección contra las radiaciones ionizantes, Ministère de la Santé Publique et de la Famille, Quartier Véral, 1010 René-Lévesque, para el transporte de este, hacia o en el interior de Bélgica de sustancias radiactivas y de sustancias fisibles cuyas cantidades excedan de los límites de actividad definidos en el Reglamento general de protección de la población y de los trabajadores contra el peligro de las radiaciones ionizantes (Decreto Real del 28 de febrero de 1963, enmendado). La autorización de transporte por vía aérea está subordinada además a la conformidad de l'Administration de l'Aéronautique, Ministère des Communications, Centre Communication Nord, 4ème étage, Rue du Progrès 80, 1000 Bruxelles.
- Toda consulta relativa a la aplicación de las discrepancias que siguen deberá dirigirse a:
- Atomic Energy Control Board  
Radiaciones e Transportación Divisiva  
P.O. Box 1046  
Ottawa, Ontario, Canada K1P 5S9  
(Teléfono: 663-3771 ATOMCON OTT)
- Los materiales radiactivos fisibles, cualquiera sea la cantidad, no se aceptarán para su transporte sin autorización previa.
- Los materiales de baja actividad específica que se expiden de conformidad con la Parte 3.9.2.2.1 a), deberán satisfacer asimismo los requisitos de la Parte 7.7.4 a) y d) u i) inclusive.
- Tras los hechos del Tipo B(M) de materiales radiactivos deberán ajustarse a un modelo aprobado por la Junta de Control de Energía Atómica del Canadá.

ESTADOS UNIDOS

- CA 1 41,3
- CA 3 3:9.2.2
- CA 3 7:7.5.5
- UN 1 1:1,2

Cuando se transporten por vía aérea en los Estados Unidos y por vehículo automotor en relación con el transporte por vía aérea, los materiales radiactivos que se indican a continuación se considerarán sustancias peligrosas a tenor del Reglamento de los Estados Unidos (49 CFR, Partes 170-179):

Sustancias que presentan riesgos. Cuando una sustancia denominada en una de las listas que siguen, o una mezcla o solución de esas sustancias, se entrega para el transporte en un bulto en el cual la cantidad neta de la sustancia, mezcla o solución es igual a o excede de la cantidad indicada (RQ) correspondiente a la sustancia, la sustancia, mezcla o solución se considerará sustancia que encierra riesgos, a menos que:

- se trate de un derivado del petróleo que sirve de lubricante o de combustible; o
- se trate de una concentración inferior a la indicada en la tabla que sigue, basada en la RQ especificada para ese material:

| Etiquetas | Concentración, en masa |
|-----------|------------------------|
| RQ        | Porcentaje PPM         |
| 45,4      | 2,000                  |
| 4,54      | 200                    |
| 0,54      | 20                     |

- Los recipientes que se fabrican a continuación se consideran en relación al transporte de sustancias que encierran riesgos:
- 1) Respecto a todo sustancia que encierra riesgos y se ajusta a la definición de sustancias peligrosas de conformidad con estas Instrucciones Técnicas;
  - 2) El nombre de la sustancia que encierra riesgo tiene que indicarse en relación con la denominación del artículo expedido que figure en la denominación de transporte y en las marcas del bulto, a menos que ya está incluido en la denominación del artículo expedido; y
  - 3) Las letras "RQ" deben aparecer en el documento de transporte, ya sea antes o después de la descripción básica y en relación con la denominación del artículo expedido que haya que usar en el bulto.

3-1-3

| Estado contratante | Discrepancia  | Parágrafo pertinente |
|--------------------|---|----------------------|
| US 2               | <p><b>Desechos que encierran riesgos.</b> Se entiende por desechos que encierran riesgos todos los materiales sometidos a las condiciones aplicables al manejo de desechos que encierran riesgos, de la Oficina de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (EPA), previstos en 40 CFR, Parte 262, o que estarían sometidos a esas condiciones siempre que no se haya concedido una autorización provisional en virtud de lo previsto en 40 CFR, Parte 123, Subparte F.</p> <p>a) en las mercancías peligrosas sujetadas a las condiciones previstas en estas Instrucciones Técnicas consistieran también desperdicios que encierran riesgos, tal como se define anteriormente;</p> <p>b) en el documento de transporte y en las marcas de los bultos debe aparecer la palabra "Desperdicio" precedido a la denominación del artículo expedido; y</p> <p>2) los requisitos previstos en 49 CFR 172.205 son aplicables con respecto al manejo de desperdicios que encierran riesgos.</p> <p>c) Cuando mercancías peligrosas que no estén sujetadas a los requisitos previstos en estas Instrucciones Técnicas sean desperdicios que encierran riesgos, según se define anteriormente, tienen que transportarse de conformidad con los requisitos aplicables previstos en 49 CFR, Partes 170-179.</p> <p><i>Nota.</i>—<i>Dentro de los Estados Unidos, sólo pueden transportar desperdicios que encierran riesgos los accionados que hayan conseguido el correspondiente número de identificación como transportistas de desperdicios de la Oficina de Protección del Medio Ambiente (EPA).</i></p> <p><i>Otros materiales.</i> Además de las sustancias y desperdicios que encierran riesgos, todo material que no esté sujeto a los requisitos previstos en estas Instrucciones Técnicas, pero que se ajuste a la definición de clase de riesgo en 49 CFR, Partes 170-179, tiene que transportarse de conformidad con ese reglamento. Se trata de lo siguiente:</p> <p>a) Materiales cuyo punto de inflamación (crisol cerrado) sea inferior a 93°C (200°F) cuando se transportan en envases de una capacidad superior a 416.35 L (110 galones U.S.). Estos materiales se clasifican como líquidos combustibles.</p> <p>b) Materiales que tengan propiedades anestésicas, irritantes, nocivas, tóxicas u otras similares, y que puedan causar seria molestia o inconyuenias a los pasajeros y tripulación en caso de que se produzcan pérdidas durante el transporte. Estos materiales están clasificados como Otros materiales reglamentados A (ORM-A).</p> | 1:1.3                |
| US 3               | <p>Según el Reglamento de los Estados Unidos (49 CFR, Partes 170-179), no es imperativo ajustarse a las disposiciones detalladas en estas Instrucciones Técnicas sin embargo, el Reglamento de los Estados Unidos prevé que, en general, el cumplimiento de estas Instrucciones Técnicas constituye un método de cumplimiento aceptable para el transporte de mercancías peligrosas hacia, desde o dentro de los Estados Unidos (véase 49 CFR 171.11 y Parte 175). Conviene observar que cuando se utilicen las Instrucciones Técnicas para despachar envíos de mercancías peligrosas hacia, desde o dentro de los Estados Unidos en vez de ajustarse a las disposiciones detalladas en el Reglamento de los Estados Unidos, si no se respetan íntegramente las Instrucciones Técnicas el hecho constituye una infracción al Reglamento de los Estados Unidos. En estas Instrucciones Técnicas se indican las excepciones principales a esta regla general, señalando una discrepancia de los Estados Unidos. Las envíos de mercancías peligrosas pueden, no obstante, importarse, exportarse y transportarse dentro de los Estados Unidos de conformidad con las disposiciones pormenorizadas de 49 CFR, Partes 170-179.</p> <p>Además de las mercancías peligrosas enumeradas en la lista de mercancías peligrosas (Tabla 2-14), respecto a las cuales aparece en las columnas 2 y 3 la palabra "Prohibido", los materiales que se indican a continuación no se pueden transportar en los Estados Unidos bajo circunstancia alguna (véase también 49 CFR 173.21):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Azufre y clorato, en mezclas libres</li> <li>1-Bromo-3-nitrobenzeno</li> <li>Carbocido</li> <li>Oxocianuro de mercurio</li> <li>Papel nitrado (incombustible)</li> <li>Tetracluro (seco)</li> </ul>  | 1:2.1                |

3-1-4

| Estado contratante | Discrepancia  | Parágrafo pertinente | Cantidad que hay que indicar |
|--------------------|---|----------------------|------------------------------|
| Número ID          | Denominación  |                      | kg                           |
| NA 9106            | Acetato cúprico   |                      | 45.4                         |
| NA 2570            | Acetato de cadmio   |                      | 45.4                         |
| NA 2765            | Acido 2,4-diclorofenoxiacético                            |                      | 45.4                         |
| NA 9137            | Acido nitrúico  |                      | 45.4                         |
| NA 2765            | Acido 2,4,5-triclorofenoxiacético                         |                      | 45.4                         |
| NA 2783            | Aminas metílico   |                      | 45.4                         |
| NA 2765            | Aminas, éster o sal del ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético |                      | 45.4                         |
| NA 2761            | Aldrina   |                      | 45.4                         |
| NA 2570            | Bromuro de cadmio   |                      | 45.4                         |
| NA 9099            | Capitao   |                      | 45.4                         |
| NA 2757            | Carburo   |                      | 45.4                         |
| NA 2757            | Carburo de calcio   |                      | 45.4                         |
| NA 2762            | Cloruro   |                      | 0.454                        |
| NA 2759            | Cloruro de cadmio   |                      | 45.4                         |
| NA 1760            | Cloruro ferroso, en soluciones                            |                      | 45.4                         |
| NA 1759            | Cloruro ferroso, sólido                                   |                      | 45.4                         |
| NA 2783            | Cumalós   |                      | 45.4                         |
| NA 2783            | Diazón  |                      | 0.454                        |
| NA 2761            | Dicloro   |                      | 0.454                        |
| NA 2761            | Diclorodimetilclorocetano (DDM)                           |                      | 0.454                        |
| NA 2783            | Dicloro   |                      | 45.4                         |
| NA 2761            | Dieldrina   |                      | 0.454                        |
| NA 2783            | Disulfuro   |                      | 0.454                        |
| NA 2767            | Eureo   |                      | 45.4                         |
| NA 2761            | Endosulfán  |                      | 0.454                        |
| NA 2761            | Etidrina  |                      | 0.454                        |
| NA 2783            | Etán  |                      | 45.4                         |
| NA 2765            | Éster del ácido 2,4-diclorofenoxiacético                  |                      | 45.4                         |
| NA 2765            | Éster del ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético               |                      | 45.4                         |
| NA 6179            | Fluoruro de hidruro                                       |                      | 45.4                         |
| NA 2692            | Hidruro de litio  |                      | 45.4                         |
| NA 2761            | Hipoclorito, en soluciones                                |                      | 0.454                        |
| NA 1791            | Hexano  |                      | 45.4                         |
| NA 2761            | Hexano  |                      | 0.454                        |
| NA 2761            | Hexano  |                      | 45.4                         |
| NA 2783            | Hexano  |                      | 45.4                         |
| NA 2757            | Hexaprotinur  |                      | 0.454                        |
| NA 2761            | Hexonol   |                      | 0.454                        |
| NA 2783            | Hexonol   |                      | 0.454                        |
| NA 2783            | Hexonol   |                      | 45.4                         |
| NA 2479            | Nitrato cúprico   |                      | 45.4                         |
| NA 2449            | Nitrato níquel  |                      | 45.4                         |
| NA 2783            | Paratol   |                      | 0.454                        |
| NA 3029            | Paratol   |                      | 45.4                         |
| NA 2783            | Pentaclorofenol   |                      | 45.4                         |
| NA 2783            | Peróxido de hidrógeno                                     |                      | 45.4                         |
| NA 1649            | Plomo isotrópico  |                      | 45.4                         |
| NA 2785            | Propargil   |                      | 45.4                         |
| NA 9109            | Sulfato cúprico   |                      | 45.4                         |
| NA 9110            | Sulfato níquel  |                      | 45.4                         |
| NA 9111            | Tartrato cúprico  |                      | 45.4                         |
| NA 2761            | TDE 0,1,1-Dicloro-2,2-bis (p-clorofenil) etano            |                      | 0.454                        |
| NA 2761            | Tosilato  |                      | 0.454                        |
| NA 2020            | Triclorofenol   |                      | 45.4                         |

*Nota.*—Esta lista sólo contiene sustancias con un RQ comprendido en el límite del tamaño del embalaje transportado normalmente por vía aérea (es decir, 45.4 kg). Otras sustancias que no se incluyen en esta lista y que no figuran con su denominación en estas Instrucciones Técnicas pueden considerarse como sustancias que encierran riesgos cuando se expresen en cantidades netas por bulto que excedan de 45.4 kg. En cuanto a la lista completa de esas sustancias, véase 49 CFR 172.101.

8-1-7

| Estado contratante | Discrepancia  | Permisos pertinentes |
|--------------------|---|----------------------|
| US 9               | Las marcas de los bultos tienen que estar redactadas en inglés. Para poner las marcas de rigor en los bultos no pueden utilizarse abreviaturas, salvo que estén específicamente autorizadas en estas Instrucciones Técnicas o en la subparte D de 49 CFR 172. Los números de clase o división de la OACI no se considerarán abreviaturas.   | 4.2.5                |
| US 10              | Las etiquetas de las sustancias infecciosas tienen que tener dimensiones mínimas de 100 x 100 mm.   | 4.3.4.1.1 a)         |
| US 11              | Si un material líquido o sólido se ajusta a la definición de tóxico que figura en 49 CFR, Parte 173, su carácter tóxico no se revela en la denominación del artículo expedido, ni en las referencias de clase o de riesgo subsidiario, en el documento de transporte deberá indicarse que el material es tóxico e incluir una descripción básica. Si el documento de transporte se va a utilizar para el transporte por vehículo automotor en relación con el transporte por vía aérea, ello deberá constatarse incluyendo en el documento de transporte el término "tóxico", junto con la descripción básica.  | 4.4.1.3              |
| US 12              | Si el documento de transporte requerido en estas Instrucciones Técnicas se va a utilizar también para cumplir con los requisitos de expedición para transporte por vehículo automotor dentro de los Estados Unidos en relación con el transporte aéreo, el documento de transporte deberá incluir:  | 4.4.1.3              |
| US 13              | a) el nombre de la clase de riesgo, según el Ministerio de Transporte (DOT) de los Estados Unidos, que corresponda más estrictamente a la clase de la OACI, junto con la descripción básica requerida por estas Instrucciones Técnicas, salvo que la denominación del artículo expedido contenga el término o términos claves de la clase de riesgo que representa el material;<br>b) la expresión "Peligroso sojado", junto con la descripción básica, cuando estas Instrucciones Técnicas requieran que se aplique la etiqueta de Clase 4, División 4.3, y debiera indicarse que el envío se efectuará ajustándose a los términos de 49 CFR 171.11, o bien las letras "ICAO";<br>c) En el caso del transporte hacia, desde o dentro de los Estados Unidos, el documento de transporte de un envío de materiales radiactivos deberá contener la siguiente información adicional, si corresponde:<br>a) para el transporte a bordo de una aeronave de pasajeros, un certificado que indique que el envío contiene materiales radiactivos destinados a usarse en trabajos de investigación, o en diagnósticos o tratamientos médicos;<br>b) en los bultos que contengan materiales radiactivos de actividad superior a:<br>1) 3 000 X A1;<br>2) 3 000 X A2 6<br>3) 1 110 TBq (30 000 Ci), en cual fuere la cantidad menor,<br>la indicación "Cantidad controlada por carretera".<br>Esta indicación puede adoptarse la forma de incluir los términos "de transición" o "Embalse de transición", pero no puede formularse anotando la letra "T" previa al número de la Instrucción de embalaje.<br>En el documento de transporte de mercancías peligrosas deberá emplearse el inglés. No podrán usarse abreviaturas en el documento de transporte de mercancías peligrosas, salvo para el tipo de embalaje, peso, volumen, n.o p.p., nombre del radionúclido o actividad. Los números de clase o división de la OACI no se considerarán abreviaturas.<br>El expedidor no podrá aceptar un bulto preparado de conformidad con estas Instrucciones Técnicas para su transporte hacia, desde o dentro de los Estados Unidos, si no se asegura también de que el expedidor se ha ajustado a todas las discrepancias aplicables de los Estados Unidos relativas a estas Instrucciones Técnicas.<br>Se aplican los requisitos adicionales o limitaciones adicionales al transporte de materiales radiactivos hacia, desde o dentro de Estados Unidos. | 4.4.1.5              |
| US 14              | En el documento de transporte de mercancías peligrosas deberá emplearse el inglés. No podrán usarse abreviaturas en el documento de transporte de mercancías peligrosas, salvo para el tipo de embalaje, peso, volumen, n.o p.p., nombre del radionúclido o actividad. Los números de clase o división de la OACI no se considerarán abreviaturas.  | 4.4.1.5              |
| US 15              | El expedidor no podrá aceptar un bulto preparado de conformidad con estas Instrucciones Técnicas para su transporte hacia, desde o dentro de los Estados Unidos, si no se asegura también de que el expedidor se ha ajustado a todas las discrepancias aplicables de los Estados Unidos relativas a estas Instrucciones Técnicas.   | 51.1                 |
| US 17              | Se aplican los requisitos adicionales o limitaciones adicionales al transporte de materiales radiactivos hacia, desde o dentro de Estados Unidos.   | 51.1                 |

8-1-6

| Estado contratante | Discrepancia  | Permisos pertinentes  |
|--------------------|---|-----------------------|
| US 4               | Los valores A2 tienen que limitarse de conformidad con 49 CFR 173.413.  | 2.7.3.2.4             |
| US 5               | Los bultos contenidos en una expedición de materiales fijonables de Clase III y los bultos que contienen el menor de estos valores:<br>1) 3 000 X A1;<br>2) 3 000 X A2; 6<br>3) 1 110 TBq (30 000 Ci);<br>deben que llevar la etiqueta AMARILLA de materiales radiactivos con tres rayas rojas.   | 2.7.4                 |
| US 6               | a) <b>Entrada:</b> Período de estabilización, ... (N.U. 2080).<br><b>Discrepancia:</b> Esta sustancia está prohibida en toda circunstancia, cuando contiene más del 9%, en masa, de oxígeno activo.<br>b) <b>Entrada:</b> Período de estabilización, ... (N.U. 2081).<br><b>Discrepancia:</b> Esta sustancia está prohibida en toda circunstancia, cuando contiene más del 40% de peróxido en solución.<br>c) <b>Entradas:</b> Cargas huecas para usos civiles, sin detonador (N.U. 0039, N.U. 0439, N.U. 0440, N.U. 0441).<br><b>Discrepancia:</b> Las cargas huecas para usos civiles están prohibidas en toda circunstancia, si contienen más de 0.23 kg de explosivos.<br>d) <b>Entrada:</b> Períodos de desactivación, ... (N.U. 2163).<br><b>Discrepancia:</b> Esta sustancia está prohibida en toda circunstancia, cuando contiene más del 9%, en masa, de oxígeno activo.<br>e) <b>Entrada:</b> Período de desactivación, ... (N.U. 2084).<br><b>Discrepancia:</b> Esta sustancia está prohibida en toda circunstancia, cuando contiene más del 25% de peróxido en solución.<br>f) <b>Entrada:</b> Hexanitrodifenilamina, ... (N.U. 0079).<br><b>Discrepancia:</b> La 2,2',3',4,4',6-Hexanitrodifenilamina está prohibida en toda circunstancia.<br>g) <b>Entrada:</b> Período(s) de estabilización, ... (N.U. 2530).<br><b>Discrepancia:</b> Esta sustancia está prohibida en toda circunstancia, cuando contiene más del 9%, en masa, de yodeno activo.<br>h) <b>Entrada:</b> Período(s) de estabilización, ... (N.U. 2127).<br><b>Discrepancia:</b> Esta sustancia está prohibida en toda circunstancia, cuando contiene más del 9%, en masa, de oxígeno activo.<br>i) <b>Entrada:</b> Período(s) de estabilización, ... (N.U. 2126).<br><b>Discrepancia:</b> Esta sustancia está prohibida en toda circunstancia, cuando contiene más del 9%, en masa, de oxígeno activo.<br>j) <b>Entrada:</b> Triisocianolamino, ... (N.U. 0217).<br><b>Discrepancia:</b> El 1,3,5-trisocianolamino está prohibido en toda circunstancia.<br>Los materiales sólidos de baja actividad (SBA) y los materiales de baja actividad específica (BAE) tienen que cumplir con la conformidad con lo previsto en 173.4, salvo en cuanto a los factores b), c) y d).<br>En el transporte de materiales radiactivos, hacia, desde o dentro de los Estados Unidos, son aplicables los requisitos y limitaciones adicionales que se consignan a continuación.<br>a) Aparte de los materiales radiactivos exceptuados, no puede transportarse el transporte de material radiactivo a bordo de aeronaves de pasajeros, a menos de que los materiales radiactivos sirvan para trabajos de investigación, o diagnósticos o tratamientos médicos, o tengan alguna relación con los mismos.<br>b) No debe entregarse para el transporte a bordo de aeronaves de pasajeros bultos cuyo índice de transporte sea superior a 3.0 al tiempo cuando el índice de transporte sea superior a 3.0.<br>c) No debe entregarse para el transporte a bordo de aeronaves de pasajeros bultos cuyo índice de transporte sea superior a 10.0 al tiempo cuando el índice de transporte sea superior a 10.0. | 2.11.3.1 (Tabla 2-14) |
| US 7               | Los materiales sólidos de baja actividad (SBA) y los materiales de baja actividad específica (BAE) tienen que cumplir con la conformidad con lo previsto en 173.4, salvo en cuanto a los factores b), c) y d).  | 3.9.2                 |
| US 8               | En el transporte de materiales radiactivos, hacia, desde o dentro de los Estados Unidos, son aplicables los requisitos y limitaciones adicionales que se consignan a continuación.<br>a) Aparte de los materiales radiactivos exceptuados, no puede transportarse el transporte de material radiactivo a bordo de aeronaves de pasajeros, a menos de que los materiales radiactivos sirvan para trabajos de investigación, o diagnósticos o tratamientos médicos, o tengan alguna relación con los mismos.<br>b) No debe entregarse para el transporte a bordo de aeronaves de pasajeros bultos cuyo índice de transporte sea superior a 3.0 al tiempo cuando el índice de transporte sea superior a 3.0.<br>c) No debe entregarse para el transporte a bordo de aeronaves de pasajeros bultos cuyo índice de transporte sea superior a 10.0 al tiempo cuando el índice de transporte sea superior a 10.0.  | 4.1.3                 |

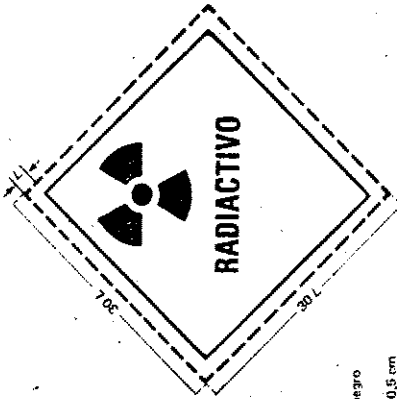
8-1-9

8-1-8

| Estado contratante | Discrepancia  | Faltas pertinentes               |
|--------------------|---|----------------------------------|
| US 18              | a) Salvo los materiales radiactivos exceptuados, las sustancias radiactivas no pueden transportarse a bordo de aeronaves de pasajeros, excepto en el caso de que los materiales radiactivos estén destinados a utilizarse en trabajos de investigación, o en diagnósticos o tratamientos médicos y que el expedidor lo haya certificado así en el documento de transporte.<br>b) Nadie podrá transportar a bordo de una aeronave de pasajeros un bulto cuyo fondo de transporte exceda de 3,0 m en embalaje externo cuyo fondo de transporte exceda de 3,0.<br>c) Nadie podrá transportar a bordo de una aeronave de carga un bulto cuyo fondo de transporte exceda de 10,0 m en embalaje externo cuyo fondo de transporte exceda de 10,0.<br>El expedidor deberá conservar copia del documento de transporte durante 90 días como mínimo.  | 5.3.1.1                          |
| US 19              | Cada aeronave de "Otros materiales regulados" tal como se definen en 48 CFR 173.500, no podrá transportar a bordo de una aeronave más de 25 kg de masa neta de mercancías peligrosas y, además, 15 kg de masa neta de gases inflamables cuyo transporte se permita en aeronaves de pasajeros:<br>a) en un compartimiento de carga inaccessibles;<br>b) en un contenedor de carga estibado en un compartimiento de carga accesible; o<br>c) en un compartimiento de carga accesible de una aeronave exclusivamente de carga, si las mercancías peligrosas están estibadas de modo que queden inaccessibles, salvo en un contenedor de carga.   | 5.3.1.2                          |
| US 20              | Los bultos que contengan materiales radiactivos deben limitarse de modo que sus índices de transporte combinados:<br>1) en las aeronaves de transporte de pasajeros, no excedan de 50; y<br>2) en las aeronaves exclusivamente de carga, no excedan de 200.   | 5.2.9.2                          |
| US 21              | Los bultos transportados en aeronaves de pasajeros deberán estibar en el piso de un compartimiento de carga o de un contenedor de carga. Los envíos de materiales fisibles de Clase III deberán etiquetarse:<br>1) en aeronaves que no floten a bordo otros materiales con la etiqueta de radioactivos; o<br>2) en una aeronave exclusivamente de carga, como carga completa.<br>En todos los casos, deberá llegarse a convenientes acuerdos entre el consignador y el explotador y formularse instrucciones concretas con los documentos de carga.<br>Las distancias de separación deberán basarse en la suma de los índices de transporte de todos los bultos, cubajes externos o contenedores de carga estibados en la aeronave, salvo que el transportista efectúe la operación en el marco de un sistema de zonas previstas de esta, aprobado por el Ministerio de Transporte. Las solicitudes de aprobación deberán formularse a:<br>Approved Branch (DMT-232)<br>Office of Hazardous Materials Regulation<br>Material of Transportation Bureau<br>Department of Transportation<br>Washington, D.C. 20590 USA | 5.2.9.3.1                        |
| US 22              | Para las aeronaves exclusivamente de carga, el índice de transporte total para todos los bultos no podrá exceder de 200, y si el total excede de 50:<br>1) la distancia de separación entre la superficie de los bultos que contengan materiales radiactivos y la superficie que define el espacio ocupado por personas o animales deberá ser de 9 m (30 pies) como mínimo;   | 5.2.9.3.1                        |
| US 23              | 2) el índice de transporte de cada grupo de bultos no podrá exceder de 50.0;<br>3) cada grupo de bultos deberá estar separado de los demás grupos estibados en la aeronave por 6 m (20 pies) como mínimo, medidos desde la superficie exterior de cada grupo; y<br>4) el índice de transporte de todos los bultos que contengan materiales fisibles no podrá exceder de 50.   | 5.3.1.1                          |
| US 24              | En la notificación al piloto al mando de la aeronave, se deberá enumerar y proporcionar la información requerida sobre aquellos otros materiales que se consideren mercancías peligrosas según los reglamentos de los Estados Unidos, tal como lo indican las discrepancias de los Estados Unidos. Esta notificación deberá incluir asimismo toda información adicional que haya que incluir en el documento de transporte para el transporte aéreo de mercancías peligrosas, según se estipule en las discrepancias pertinentes de los Estados Unidos.<br>Los diseños de los bultos de todos los tipos (R(U), Tipo B(M) y Clases I, II y III de materiales radiactivos fisibles), deberán ser revelados por:<br>Office of Hazardous Materials Regulation (DMT-232)<br>Materials Transportation Bureau<br>Department of Transportation<br>Washington, D.C. 20590 USA  | 7.7.5.5. y 7.7.8                 |
| US 25              | Las pilas de litio que no estén exceptuadas de las disposiciones de las presentes Instrucciones Técnicas en virtud de la disposición especial A45 no pueden transportarse fuera, desde o dentro de los Estados Unidos, salvo con aprobación del Director adjunto de regulación de materiales peligrosos (Associate Director for Hazardous Material Regulation, Materials Transportation Bureau, U.S. Department of Transportation).   | 2.11.3.1 (Tabla 2-14)            |
| US 26              | El aluminio no está permitido como material de construcción para ningún sector de un embalaje que entre en contacto directo con cloruro de propileno (N.U. 1279).   | 2.11.3.1 (Tabla 2-14), 306 y 308 |
| US 27              | En caso de producirse averías o pérdidas en un bulto que contenga sustancias infecciosas dentro de los Estados Unidos, debe notificarse inmediatamente al Centre for Disease Control (CDC) en Atlanta, Georgia, al teléfono (404) 633-5313.   | 5.3.1.4                          |
| JAPON              | El índice de transporte de un embalaje externo debe determinarse exclusivamente analizando los índices de transporte de todos los bultos contenidos en el embalaje externo.<br>La intensidad de radiación a 1 m de la superficie externa del bulto no debe exceder de 0,1 mSv/h (10 mrem/h), aunque el bulto se transporte como carga completa.<br>Los "materiales radiactivos exceptuados" no deben contener sustancias radiactivas (isótopos) ni explosivos y deben estar sujetos además a los siguientes requisitos:<br>a) cuando se transporten en contenedores de carga, estos pertenecerán a las categorías estipuladas (2.7.4) y llevarán la etiqueta correspondiente a la categoría (4.3.2.3);<br>b) salvo para los bultos vacíos, se aplicará un sello (3.7.4 II) y se indicará la masa bruta (4.2.4.4 d);<br>c) se aplicarán reducciones a la carga en la cabina o en el puesto de pilotaje (5.2.1; véase la discrepancia JP 10), la abyección (5.2.4.2) y la limitación de flujo térmico (5.2.3.2.3); y<br>d) los requisitos especificados en las discrepancias JP 8 y JP 11.                            | 2.7.2, 2.7.4.4.1, 2.7.5.1        |
| JP 1               | La actividad total de los instrumentos y artículos manufacturados contenidos en un bulto no debe exceder de la actividad correspondiente indicada en la tabla siguiente:  | 2.7.3.3 y (Tabla 2-11)           |

8-1-11

Estado contratante: **Discrepancia** **Paráfos pertinentes**



Símbolo (trébol): negro  
Fondo: blanco  
Dimensiones:  $L \geq 0,5$  cm

**NOVA ZELANDIA**

- NZ 1 Las marcas colocadas en los bultos y embalajes externos tienen que ir en inglés. Si el Estado de origen exige que las marcas vayan en algún otro idioma, ambos idiomas (el extranjero y el inglés) tienen que tener igual prominencia. 4.2.5
- NZ 2 Las etiquetas de riesgo tienen que indicar la naturaleza del riesgo. Esta indicación tiene que aparecer prominentemente en inglés, en la parte inferior de la etiqueta. 4.3.2.9, 4.3.4.1.1 D
- NZ 3 Las mercancías peligrosas de diferente clase no pueden ir juntas en el mismo embalaje exterior, salvo que lo permita determinada instrucción de embalaje. Con esta condición, es posible empacar varios artículos de mercancías peligrosas en el mismo embalaje exterior, con tal que la cantidad neta combinada de mercancías peligrosas no exceda de la mínima permitida de cualquiera de las mercancías de esa clase en el contenido. 3.1.1.8
- NZ 4 En cuanto al documento de transporte de mercancías peligrosas, se tiene que utilizar la "declaración del expedidor", de la IATA, impresa y llenada en inglés. 4.4.1

**REINO UNIDO**  
**Territorios dependientes**  
**Hong-Kong**

- HK 1 En cuanto a las marcas que tienen que aparecer en los bultos y embalajes externos, aparte de los idiomas que puede exigir el Estado de origen, hay que utilizar el inglés. 4.2.5
- HK 2 Además de los idiomas que pueda exigir el Estado de origen, en el documento de transporte de mercancías peligrosas es necesario utilizar el inglés. 4.4.1

**UNION DE REPUBLICAS SOCIALISTAS SOVIETICAS**

- SU 1 Las sustancias radiactivas sólo pueden clasificarse como materiales radiactivos exceptuados, de conformidad con la Parte 2.7.5, en caso de ajustarse a los siguientes requisitos adicionales:
  - a) que la intensidad de radiación en cualquier punto de la superficie externa del bulto no exceda de 1  $\mu$ Sv/h (0,3 mrem/h), y
  - b) cuando se trata de productos bajo cubierta, que la intensidad de radiación a una distancia de 100 mm no exceda de 1  $\mu$ Sv/h (0,1 mrem/h).

8-1-10

Estado contratante: **Discrepancia** **Paráfos pertinentes**

**Naturaleza del contenido**  
Límites para los bultos

Sólidos (en forma especial) (otras formas)  $10^{-3}A_1$   
 $10^{-3}A_2$

Líquidos (aparte del agua tritizada)  $10^{-3}A_2$

Gases (trito) (en forma especial) (otras formas) 0,8 TBq (20 Ci)

Los artículos manufacturados con uranio natural o empobrecido o con torio natural deben llevar la marca "Radioactivo".

JP 5 2.7.5.4

JP 6 3.9.1.1 (Tabla 3-4)

**Contenido radiactivo**  
Nivel máximo admisible  
 $Bq/cm^2$  ( $\mu$ Ci/cm<sup>2</sup>)

Sustancias radiactivas que emitan rayos alfa  $0,4 (10^{-3})$

Sustancias radiactivas que no emitan rayos alfa  $4 (10^{-4})$

JP 7 3.9.2

No permiten las formas alternativas de transporte para los SBA y BAE especificadas en 3.9.2.

JP 8 4.1.3.4.2, 7.7.5.5  
7.7.8

Todos los bultos del tipo BU(U) y del tipo BU(M) y los bultos de sustancias fisiónables de las Clases I, II y III requieren la aprobación de las autoridades japonesas competentes, tanto para el diseño de los bultos como para su envío.

JP 9 4.3.2.6

Los bultos que contengan sustancias radiactivas deberán ser de dimensiones que permitan aplicar, como mínimo, dos etiquetas reglamentarias de 100 mm x 100 mm.

JP 10 5.2.1

No deberán transportarse "materiales radiactivos exceptuados" en la cabina de ninguna aeronave ocupada por pasajeros ni tampoco en el puesto de pilotaje de una aeronave.

JP 11 5.2.2

Los materiales radiactivos (Clase 7) no deberán estibar juntos con bultos que contengan mercancías peligrosas de las Clases 1, 2, 3 u 8.

JP 12 5.2.4

La manipulación y la carga de las sustancias radiactivas deberán hacerse de tal modo que no tenga acceso a la zona ninguna persona ajena al personal que se ocupa de la manipulación en tierra y de la carga.

JP 13 5.2.9.2.5.2

En el caso de carga completa en aeronaves de carga, el índice de transporte de cada contenedor de carga se limita a 50 y el total de los índices de transporte de la aeronave a 200. Sólo se puede hacer excepción a estos límites mediante acuerdo especial.

JP 14 5.2.9.2.7

Además de los bultos especificados en 5.2.9.2.7, no deben transportarse por vía aérea los bultos que requieren la filtración de gases interiores.

JP 15 7.7.4 c)

Los bultos destinados a contener tritio o uranio-235, en forma gaseosa y de actividad no superior a 7 TBq (200 Ci) deberán someterse a los requisitos adicionales de ensayo especificados en 7.7.11.

JP 16 7.7.1.1

Los bultos que contengan materiales fisiónables especificados en 7.7.1.1 c), d), e), f) y g) estarán sometidos a los requisitos especiales estipulados en 7.7.7.

JP 17 2.7.4 3.9.1.1 4.1.3.3

Los contenedores de carga (tanto grandes como pequeños) que contengan sustancias radiactivas, deben ajustarse a los siguientes requisitos adicionales:

- a) La contaminación radiactiva transferida en cualquier superficie externa no deberá exceder de los límites fijados en la Tabla 3-4;
  - b) el nivel de radiación no deberá exceder de 2  $\mu$ Sv/h (200 mrem/h) en la superficie externa ni de 0,1 mSv/h (10 mrem/h) a 1 m de la superficie externa; y
  - c) deberán aplicarse en las cuatro paredes verticales rotativas que se ajustan al modelo que se indica a continuación:
- Símbolo (trébol): negro  
Fondo: blanco  
Dimensiones:  $L \geq 0,5$  cm

A-14

A-13

- 0004 Pólvora empujante seca o humedificada, con menos del 10%, en agua, de agua
- 0005 Cartuchos para armas, con carga explosiva
- 0006 Cartuchos para armas, con carga explosiva (proyectiles con carga propulsora)
- 0007 Cartuchos para armas, con carga explosiva
- 0009 Municiones incendiarias (excepto las activadas por el agua), sin fósforo blanco ni fósforos, con o sin carga explosiva, carga expulsora o carga propulsora
- 0010 Municiones incendiarias (excepto las activadas por el agua), sin fósforo blanco ni fósforos, con o sin carga explosiva, carga expulsora o carga propulsora
- 0012 Cartuchos para armas (Cartuchos de seguridad) excepto los cartuchos sin bala
- 0014 Cartuchos para armas, sin bala (Cartuchos de seguridad)
- 0015 Municiones fumígenas, (excepto las activadas por el agua), sin fósforo blanco ni fósforos, con o sin carga explosiva, carga expulsora o carga propulsora
- 0016 Municiones fumígenas (excepto las activadas por el agua), sin fósforo blanco ni fósforos, con o sin carga explosiva, carga expulsora o carga propulsora
- 0018 Municiones larrindegas, con carga explosiva carga expulsora o carga propulsora
- 0019 Municiones larrindegas, con carga explosiva carga expulsora o carga propulsora
- 0020 Municiones téxicas, (excepto las activadas por el agua), con carga explosiva, carga expulsora o carga propulsora
- 0021 Municiones téxicas (excepto las activadas por el agua), con carga explosiva, carga expulsora o carga propulsora
- 0027 Pólvora negra, en grano o en polvo
- 0028 Pólvora negra, comprimida y en perdigones
- 0029 Detonadores eléctricos para barrenos
- 0033 Bombas, con carga explosiva
- 0034 Bombas, con carga explosiva
- 0035 Bombas, con carga explosiva
- 0037 Bombas de iluminación para fotografía
- 0038 Bombas de iluminación para fotografía
- 0039 Bombas de iluminación para fotografía
- 0042 Multiplicadores, sin detonador
- 0043 Cargas explosivas
- 0044 Cabeas del tipo de cápsula
- 0048 Cargas de demolición
- 0049 Cartuchos fulgurantes
- 0050 Cartuchos fulgurantes
- 0054 Cartuchos de pñales
- 0055 Cartuchos vacíos, con fulminante
- 0056 Cargas de profundidad
- 0059 Cargas huecas para usos civiles, sin detonador
- 0060 Cargas explosivas para multiplicadores
- 0065 Mechas detonantes, textiles
- 0066 Mechas de combustión rápida
- 0070 Carga explosiva para rotura de cables
- 0072 Ciclotriinitrosintriaminas (Ciclonita, hexógeno o RDX), humedificada, con un mínimo, en masa, del 15% de agua o desensibilizada, con un máximo del 10%, en masa, de hemador
- 0073 Detonadores para municiones
- 0074 Diazoalotriofenol, humedificado, con un mínimo del 40%, en masa, de agua o de una mezcla de alcohol y agua
- 0075 Dinitrato de dietilenglicol, desensibilizado, con un mínimo del 25%, en masa, de hemador no volátil, insoluble en agua
- 0076 Dinitrofenol, seco o humedificado, con menos del 15%, en masa, de agua
- 0077 Dinitrosolatos (de metales alcalinos), secos o humedificados, con menos del 15%, en masa de agua
- 0078 Dinitroresorcina, seca o humedificada, con menos del 15%, en masa, de agua
- 0079 Hexanitrodifenilamina (Dipicrilamina o Hextilo)
- 0081 Explosivos para barrenos, Tipo A
- 0082 Explosivos para barrenos, Tipo B
- 0083 Explosivos para barrenos, Tipo C
- 0084 Explosivos para barrenos, Tipo D
- 0092 Bengales de superficie (excepto las activadas por el agua)
- 0093 Bengales aéreas
- 0094 Folye de maguete para fotografía, en envases

## ADJUNTO 1.

### LISTA DE LOS NUMEROS DE LAS N.U. CON SUS CORRESPONDIENTES DENOMINACIONES PARA LA EXPEDICION



A-1-4

A-1-3

- 0235 Piramato sódico, seco o humidificado, en menos del 20%, en masa, de agua
- 0236 Piramato de circonio, seco o humidificado, con menos del 20%, en masa, de agua
- 0237 Cargas buccas lineales, flexibles, y revestidas de metal
- 0238 Cables lanzacabos
- 0240 Cabeza lanzacabos
- 0241 Explosivos para barrenos, Tipo F.
- 0242 Cargas propulsoras de artilería
- 0243 Municiones incendiarias de fósforo blanco, con carga explosiva, carga expulsora o carga propulsora
- 0244 Municiones incendiarias de fósforo blanco, con carga explosiva, carga expulsora o carga propulsora
- 0245 Municiones femininas de fósforo blanco (excepto las activadas por el agua), con carga explosiva, carga expulsora o carga propulsora
- 0246 Municiones femininas de fósforo blanco (excepto las activadas por el agua), sin carga explosiva, carga expulsora ni carga propulsora
- 0247 Municiones incendiarias, en forma de líquido o de gel, con carga explosiva, carga expulsora o carga propulsora
- 0248 Dispositivos activados por el agua, con carga explosiva, carga expulsora o carga propulsora
- 0249 Dispositivos activados por el agua, con carga explosiva, carga expulsora o carga propulsora
- 0250 Motores de cohete, que contengan líquidos hipergólicos, con o sin carga expulsora
- 0254 Municiones iluminantes, con o sin carga explosiva, carga expulsora o carga propulsora
- 0255 Detonadores eléctricos, para barrenos
- 0257 Explosivos detonantes
- 0266 Octolita (Octol), seco o humidificado, con menos del 15%, en masa, de agua
- 0267 Detonadores no eléctricos para barrenos
- 0268 Multiplicadores, con detonador
- 0271 Cargas propulsoras para motores de cohete
- 0272 Cargas propulsoras para motores de cohete
- 0273 Cargas propulsoras para motores de cohete, en mezcla compuesta
- 0274 Cargas propulsoras para motores de cohete, en mezcla compuesta

- 0196 Señales fumígenas, con carga explosiva sonora
- 0197 Señales fumígenas, sin carga explosiva sonora
- 0203 Sales de sodio, de derivados nitrados aromáticos, n.e.p., explosivos
- 0204 Cargas explosivas para sondens
- 0206 Cartuchos rebeldes, incluso los eléctricos y los de seguridad
- 0207 Tetranitroammina
- 0208 Trinitrofenilmetilnitramina (Tetritol)
- 0209 Trinitroresorcinol (TNT), seco o humidificado, con menos del 30%, en masa, de agua
- 0212 Trazadores para municiones
- 0213 Trinitroresorcinol
- 0214 Trinitroresorcinol, seco o humidificado, con menos del 35%, en masa, de agua
- 0215 Ácido trinitrobenzoico, seco o humidificado, con menos del 30%, en masa, de agua
- 0216 Trinitro-m-cresol
- 0217 Trinitroresorcinol
- 0218 Trinitroresorcinol
- 0219 Trinitroresorcinol (Trinitroresorcinol, ácido sulfónico), seco o humidificado, con menos del 30%, en masa, de agua o de una mezcla de alcohol y agua
- 0220 Nitrate de urea, seco o humidificado, con menos del 20%, en masa, de agua
- 0221 Cabezas para torpedos, con carga explosiva
- 0222 Nitrate anilino, con más del 0,2%, en masa, de materias carbónicas, incluyendo cualquier sustancia orgánica reducida como carbones, con exclusión de cualquier otra sustancia ahumada
- 0223 Abasas a base de alitrato amónico, cuya intensidad e la explosión sea superior a la del alitrato amónico con un 0,2%, en masa, de materias combustibles, incluyendo cualquier sustancia orgánica reducida como carbones, con exclusión de cualquier otra sustancia ahumada
- 0224 Azido de mercurio, seco o humidificado, con menos del 30%, en masa, de agua
- 0225 Multiplicadores, con detonador
- 0226 Clorotetra-nitrofenilnitramina (tetépepe), humidificado, con un mínimo del 15% en masa, de agua o desensibilizada, con un mínimo del 10%, en masa, de fluorador
- 0234 Difluoro-cresolato sódico, seco o humidificado, con menos del 15%, en masa, de agua

- 0144 Nitroglicerina, en solución alcohólica con más del 1% pero no más del 10% de nitroglicerina en exceso
- 0146 Nitrocelulosa, seco o humidificado, con menos del 20%, en masa, de agua
- 0147 Nitroacetona
- 0150 Tetrastrato de pentartrinitrato (Tetrastrato de pentartrinitrato, pentritol), humidificado, con un mínimo, en masa, del 25% de agua o desensibilizado, con un mínimo, en masa, del 15% de fluorador
- 0151 Penolita, seco o humidificado, con menos del 35%, en masa, de agua
- 0153 Trinitroresorcinol (Picramida)
- 0154 Trinitroresorcinol (Ácido picrico), seco o humidificado, con menos del 30%, en masa, de agua
- 0155 Trinitroresorcinol (Cloruro de picrato)
- 0158 Sales de potasio, de derivados nitrados aromáticos, n.e.p., explosivos
- 0159 Galena de plomo, con un mínimo del 35%, en masa, de agua
- 0160 Pólvora alba húmeda
- 0161 Pólvora alba húmeda
- 0167 Trovexilina, con carga explosiva
- 0168 Trovexilina, con carga explosiva
- 0169 Trovexilina, con carga explosiva
- 0171 Municiones iluminantes, con o sin carga explosiva, carga expulsora o carga propulsora
- 0173 Cargas explosivas de superóxido
- 0174 Bombas explosivas
- 0180 Cabezas, con carga explosiva
- 0181 Cabezas, con carga explosiva
- 0182 Cabezas, con carga explosiva
- 0183 Cabezas, con carga no explosiva
- 0186 Motores de cohete
- 0190 Explosivos, muestras de (excepto los explosivos fluorescentes)
- 0191 Artriciónes minerales de picromerita para sondas
- 0192 Pólvoras de sodio para ferrocarriles
- 0193 Pólvoras de sodio para ferrocarriles
- 0194 Señales de socorro, para barcos (excepto las activadas por el agua)
- 0195 Señales de socorro, para barcos (excepto las activadas por el agua)

- 0096 Polvo de magnesio para fotografía, en exceso
- 0099 Cartuchos de artilerías explosivos, para pocos de petróleo, sin detonador
- 0101 Mechas iluminantes, no detonantes
- 0102 Mechas detonantes, con envoltura metálica
- 0103 Mechas de ignición, tubulares con envoltura metálica
- 0104 Mechas detonantes de efecto reducido, con envoltura metálica
- 0105 Mechas de seguridad
- 0106 Explosivos detonantes
- 0107 Explosivos detonantes
- 0110 Granadas de ejercicios, de mano o de fusil
- 0113 Gasalitrato de pentartrinitrato (Tetrastrato), humidificado, con un mínimo del 30%, en masa, de agua
- 0114 Gasalitrato de pentartrinitrato (Tetrastrato), humidificado, con un mínimo del 30%, en masa, de agua o de mezcla de alcohol y agua
- 0118 Hexolita, seco o humidificado, con menos del 15%, en masa, de agua
- 0121 Inflamables
- 0124 Dispositivos portadores de cargas lacas, para perforación de pozos de petróleo, sin combustible
- 0129 Ácido de plomo, humidificado, con un mínimo del 20%, en masa, de agua o de una mezcla de alcohol y agua
- 0130 Explosivos portadores de cargas lacas, en masa, humidificados, con un mínimo del 20%, en masa, de agua o de una mezcla de alcohol y agua
- 0131 Encendedor para mechas de barrenos
- 0132 Sales metálicas desintegrantes de derivados nitrados aromáticos, n.e.p.
- 0133 Hexanitrató de mercurio (Nitromerita), humidificado, con un mínimo del 40%, en masa, de agua o de una mezcla de alcohol y agua
- 0135 Fulminato de mercurio, humidificado, con un mínimo del 20%, en masa, de agua o de una mezcla de alcohol y agua
- 0136 Mimas, con carga explosiva
- 0137 Mimas, con carga explosiva
- 0138 Mimas, con carga explosiva
- 0143 Nitroglicerinas, desensibilizadas, con un mínimo del 40%, en masa, de fluorador no volátil insoluble en agua

A-1-5

- 0342 Nitrocelulosa, humidificada, con un mínimo del 25%, en masa, de alcohol
- 0343 Nitrocelulosa, plastificada, con un mínimo del 18%, en masa, de plastificante
- 0344 Proyectiles, con carga explosiva
- 0345 Proyectiles, sin carga explosiva, con trazador
- 0346 Proyectiles, con carga explosiva o carga explosiva
- 0347 Proyectiles, con carga explosiva o carga explosiva
- 0348 Cartuchos para armas, con carga explosiva
- 0349 Órdenes explosivos, n.e.p.
- 0350 Órdenes explosivos, n.e.p.
- 0351 Órdenes explosivos, n.e.p.
- 0352 Órdenes explosivos, n.e.p.
- 0353 Órdenes explosivos, n.e.p.
- 0354 Órdenes explosivos, n.e.p.
- 0355 Órdenes explosivos, n.e.p.
- 0356 Órdenes explosivos, n.e.p.
- 0357 Sustancias explosivas, n.e.p.
- 0358 Sustancias explosivas, n.e.p.
- 0359 Sustancias explosivas, n.e.p.
- 0360 Conjuntos de detonadores, no eléctricos, para barrotos
- 0361 Conjuntos de detonadores, no eléctricos, para barrenos
- 0362 Municiones de ejercicios
- 0363 Municiones de prueba
- 0364 Detonadores para municiones
- 0365 Detonadores para municiones
- 0366 Detonadores para municiones
- 0367 Explosivos detonantes
- 0368 Explosivos de ignición
- 0369 Cabezas de cohete, con carga explosiva o carga explosiva
- 0370 Cabezas de cohete, con carga explosiva o carga explosiva
- 0371 Cabezas de cohete, con carga explosiva o carga explosiva
- 0372 Granadas de ejercicios, de mano o de fusil
- 0373 Artículos manuales de protección para señales

A-1-5

- 0385 Polvo de magnesio para fotografía, en envases
- 0386 Tranzadores para municiones
- 0387 Cartuchos de señales
- 0388 Señales fumígenas, con carga explosiva sonora
- 0389 Inflamadores
- 0390 Inflamadores
- 0391 Explosivos de ignición
- 0392 Explosivos de ignición
- 0393 Granadas de ejercicios, de mano o de fusil
- 0394 Cabezas de cohete
- 0395 Cabezas de cohete
- 0396 Cartuchos para armas, con carga explosiva (proyectiles con carga propulsora)
- 0397 Motores de cohete que contienen explosivos hipergólicos, con o sin carga explosiva
- 0398 Cartuchos de accionamiento (Cartuchos de seguridad)
- 0399 Proyectiles, con carga explosiva
- 0400 Inflamadores
- 0401 Cartuchos para armas, sin bala
- 0402 Cartuchos para armas, sin bala
- 0403 Cartuchos para armas, con proyectil inerte
- 0404 Tejeidos, con carga explosiva
- 0405 Tejeidos, con carga explosiva
- 0406 Explosivos para barrenos, Tipo B
- 0407 Explosivos para barrenos, Tipo E
- 0408 Artículos de protección, Tipo A
- 0409 Artículos de protección, Tipo B
- 0410 Artículos de protección, Tipo C
- 0411 Artículos de protección, Tipo D
- 0412 Artículos de protección, Tipo D
- 0413 Cartuchos para armas, sin bala
- 0414 Cartuchos para armas, con proyectil inerte
- 0415 Nitrocelulosa, seca o humidificada, con menos del 25%, en masa, de agua (o de alcohol)
- 0416 Nitrocelulosa, sin modificar o plastificada, con menos del 18%, en masa, de plastificante

A-1-5

- 0275 Cartuchos de accionamiento
- 0276 Cartuchos de accionamiento
- 0277 Cartuchos para perforación de pozos de petróleo
- 0278 Cartuchos para perforación de pozos de petróleo
- 0279 Cargas propulsoras de artillería
- 0280 Motores de cohete
- 0281 Motores de cohete
- 0282 Nitroguanidina (Petrica), seca o humidificada, con menos del 20%, en masa, de agua
- 0283 Multiplicadores, sin detonador
- 0284 Granadas, de mano o de fusil, con carga explosiva
- 0285 Granadas, de mano o de fusil, con carga explosiva
- 0286 Cabezas de cohete, con carga explosiva
- 0287 Cabezas de cohete, con carga explosiva
- 0288 Cargas huecas lineales, flexibles, y revestidas de metal
- 0289 Mechas detonantes, flexibles
- 0290 Mechas detonantes, con envoltura metálica
- 0291 Bombas, con carga explosiva
- 0292 Granadas, de mano o de fusil, con carga explosiva
- 0293 Granadas, de mano o de fusil, con carga explosiva
- 0294 Minas, con carga explosiva
- 0295 Cohetes, con carga explosiva
- 0296 Cargas explosivas para bombas
- 0297 Municiones fumígenas, con o sin carga explosiva, carga propulsora o carga propulsora
- 0298 Bombas de iluminación para fotografía
- 0300 Municiones luminíferas (excepto las activadas por el agua), sin fósforo blanco ni fósforo, con o sin carga explosiva, carga propulsora o carga propulsora
- 0301 Municiones luminíferas, con carga explosiva, carga propulsora o carga propulsora
- 0303 Municiones fumígenas (excepto las activadas por el agua), sin fósforo blanco ni fósforo, con o sin carga explosiva, carga propulsora o carga propulsora

A-1-5

- 0174 Cargas explosivas para bombas
- 0175 Cargas explosivas para bombas
- 0176 Cabezas de cohete
- 0177 Cabezas del tipo de cohete
- 0178 Cabezas del tipo de cohete
- 0179 Cartuchos viejos, con fulminante
- 0180 Órdenes piróforos
- 0181 Cartuchos de accionamiento
- 0182 Componentes de cohetes de explosivos, n.e.p.
- 0183 Componentes de cohetes de explosivos, n.e.p.
- 0184 Componentes de cohetes de explosivos, n.e.p.
- 0185 5-Nitroresorcinol
- 0186 Acido trinitrobenzenosulfónico
- 0187 Trinitrofluoreno
- 0188 Trinitrocloruro (TNT), en mezclas con Trinitrobeneno o con Hexanitroestireno
- 0189 Trinitrocloruro (TNT), en mezclas que contienen Trinitrobeneno y Hexanitroestireno
- 0190 Trifenol
- 0191 Cloridimetilnitrosulfonatos (Clorita, Hexapno o XDS), en mezcla con Clorotetracloruro de tetraaminas (Octogen), humidificada, con un mínimo, en masa, del 15% de agua o desecabilizada, con un mínimo del 10%, en masa, de flemador
- 0192 Hexanitroestireno
- 0193 Hexatol, colado
- 0194 Trinitroresorcinol (Trinitroresorcinol, Acido estílico), humidificada, con un mínimo del 20%, en masa, de agua o mezcla de alcohol y agua
- 0195 Motores de cohete, de combustible líquido
- 0196 Motores de cohete, de combustible líquido
- 0197 Cohetes de combustible líquido, con carga explosiva
- 0198 Cohetes de combustible líquido, con carga explosiva
- 0199 Bombas que contienen líquidos inflamables, con carga explosiva
- 0200 Bombas que contienen líquidos inflamables, con carga explosiva
- 0201 Sulfato de dióxido de azufre, seco o humidificado, con menos del 10%, en masa, de agua

(Continuará.)