



NOTA DE ESTUDIO

GRUPO DE EXPERTOS SOBRE MERCANCÍAS PELIGROSAS (DGP)

VIGESIMOSÉPTIMA REUNIÓN

Montreal, 16 - 20 de septiembre de 2019

- Cuestión 1 del orden del día:** Armonización de las disposiciones de la OACI sobre mercancías peligrosas con las Recomendaciones de las Naciones Unidas para el transporte de mercancías peligrosas
- 1.2:** Formular propuestas de enmienda de las *Instrucciones Técnicas para el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea (Doc 9284)*, si se considera necesario, para su incorporación en la edición de 2021-2022

**PROYECTO DE ENMIENDA DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS
PARA ARMONIZARLAS CON LAS RECOMENDACIONES DE LAS
NACIONES UNIDAS — PARTE 6**

(Nota presentada por la secretaria)

RESUMEN

En esta nota de estudio se presenta el proyecto de enmienda de la Parte 6 de las Instrucciones Técnicas, que refleja las decisiones adoptadas por el Comité de Expertos en Transporte de Mercancías Peligrosas y en el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, de las Naciones Unidas, en su noveno período de sesiones (Ginebra, 7 de diciembre de 2018).

Se invita al DGP a aprobar el proyecto de enmienda presentado en esta nota de estudio.

Parte 6

NOMENCLATURA, MARCADO, REQUISITOS Y ENSAYOS DE LOS EMBALAJES

...

Capítulo 2

MARCADO DE LOS EMBALAJES QUE NO SEAN INTERIORES

...

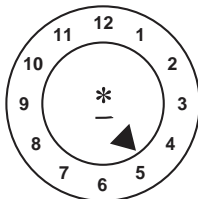
2.1 REQUISITOS DE MARCADO PARA EMBALAJES QUE NO SEAN INTERIORES

DGP-WG/18-WP/11 (véase el párrafo 3.1.2.2 del informe de la DGP-WG/18) y la Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.1.3.1 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):

2.1.1 Cada embalaje, cuyo uso se prevea conforme a estas Instrucciones, debe llevar marcas que sean duraderas, legibles, colocadas en un lugar y de tamaño proporcionado al del embalaje para que resulten fácilmente visibles. En los bultos de masa bruta superior a 30 kg, las marcas, o un duplicado de ellas, deben colocarse en la parte superior o en un lado del embalaje. Las letras, números o símbolos deben ser de 12 mm de altura como mínimo, excepto en los embalajes de hasta 30 L de capacidad o de hasta 30 kg de capacidad o menos masa neta máxima, en que deben ser de 6 mm de altura como mínimo y excepto en los embalajes de hasta 5 L o hasta 5 kg o menos de masa neta máxima en que deben ser del tamaño apropiado. Las marcas deben indicar lo siguiente:

...

- e) los dos últimos dígitos del año de fabricación del embalaje. Los embalajes de los tipos 1H1, 1H2, 3H1 y 3H2 deben estar debidamente marcados con el mes de fabricación; esta marca puede figurar en el embalaje en un lugar diferente del resto de las marcas. Un método adecuado sería:



Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.1.3.1 e) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):

- * En este lugar pueden indicarse los dos últimos dígitos del año de fabricación. En tal caso, los dos dígitos del año de la marca de aprobación del tipo y del círculo interno del reloj deben ser idénticos y cuando el reloj esté situado junto a la marca 'UN' del modelo tipo, se puede prescindir de la indicación del año en la marca. Sin embargo, cuando el reloj no esté situado junto a la marca 'UN' del modelo tipo, los dos dígitos del año en la marca y en el reloj deben ser idénticos.

Nota.— Cualquier otro método que presente la información mínima requerida de forma duradera, visible y legible es también aceptable.

...

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.1.3.13 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):

2.1.15 Cuando un embalaje se ajuste a más de un tipo de diseño de embalaje probado, el embalaje puede llevar más de una marca para indicar los requisitos de los ensayos de idoneidad pertinentes que haya superado. Las marcas deben figurar muy cerca unas de otras y cada una de ellas debe mostrarse en su totalidad.

...

Capítulo 3

CARACTERÍSTICAS DE LOS EMBALAJES

...

3.1.2 Bidones de aluminio

1B1 de tapa fija
1B2 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 esté destinado.

3.1.2.2 Las costuras deben estar soldadas. Las costuras de los rebordes, si las hay, deben estar reforzadas mediante aros de refuerzo añadidos.

3.1.2.3 El cuerpo de los bidones de capacidad superior a 60 L debe tener, en general, por lo menos dos aros de rodadura (nervadura moldeada), que también pueden estar añadidos. Si los aros de rodadura están añadidos, deben estar ajustados perfectamente al cuerpo y sujetos de forma que no puedan deslizarse. No se admitirá la soldadura por puntos de los aros de rodadura.

3.1.2.4 El diámetro de las aberturas para llenado, vaciado y venteo en el cuerpo o fondo de los bidones de tapa fija (1B1) no debe ser superior a 7 cm. Los bidones con aberturas mayores serán considerados como de tapa amovible (1B2). Los cierres de las aberturas del cuerpo y de los fondos de los bidones deben estar concebidos e instalados de forma que permanezcan sujetos 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.

3.1.2.5 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. Las tapas amovibles deben estar provistas de juntas obturadoras o elementos análogos.

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.1.4.2.6 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):

3.1.2.6 Si los materiales utilizados para el cuerpo, la tapa, el fondo, los cierres y los accesorios no son compatibles con la sustancia que se ha de transportar, deben aplicarse tratamientos o revestimientos interiores de protección apropiados. Esos tratamientos o revestimientos deben conservar sus propiedades de protección en las condiciones normales de transporte.

~~3.1.2.6~~ 3.1.2.7 Capacidad máxima de los bidones: 450 L.

~~3.1.2.7~~ 3.1.2.8 Masa neta máxima 400 kg.

3.1.3 Bidones de metal que no sea acero ni aluminio

1N1 de tapa fija
1N2 de tapa amovible

3.1.3.1 El cuerpo y los fondos deben ser de un metal o aleación que no sea acero ni aluminio. Los materiales deben ser de tipo apropiado y de espesor adecuado a la capacidad del bidón y al uso a que esté destinado.

3.1.3.2 Las costuras de los rebordes, si las hay, deben estar reforzadas mediante aros de refuerzo añadidos. Todas las costuras que existan deben estar unidas (soldadas, selladas, etc.) de conformidad con la tecnología apropiada para el metal o aleación utilizados.

3.1.3.3 El cuerpo de los bidones de capacidad superior a 60 L debe tener, en general, dos aros de rodadura (nervadura moldeada), que pueden estar también añadidos. Si los aros de rodadura están añadidos, deben estar ajustados perfectamente al cuerpo y sujetos de forma que no puedan deslizarse. No se admitirá la soldadura por puntos de los aros de rodadura.

3.1.3.4 El diámetro de las aberturas en el cuerpo o fondo de los bidones de tapa fija (1N1) no debe ser superior a 7 cm. Los bidones con aberturas mayores serán considerados como de tapa amovible (1N2). Los cierres de las aberturas del cuerpo y de los fondos de los bidones deben estar concebidos e instalados de forma que permanezcan sujetos y herméticamente cerrados en condiciones normales de transporte. Los golletes de cierre deben estar unidos (soldados, sellados, etc.) de conformidad con la tecnología apropiada para el metal o aleación utilizados, de modo que la costura resulte hermética. Junto con los cierres deben utilizarse juntas obturadoras u otros elementos análogos, a menos que los cierres sean herméticos de por sí.

3.1.3.5 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. Las tapas amovibles deben estar provistas de juntas obturadoras o elementos análogos.

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.1.4.3.6 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):

3.1.3.6 Si los materiales utilizados para el cuerpo, la tapa, el fondo, los cierres y los accesorios no son compatibles con la sustancia que se ha de transportar, deben aplicarse tratamientos o revestimientos interiores de protección apropiados. Esos tratamientos o revestimientos deben conservar sus propiedades de protección en las condiciones normales de transporte.

~~3.1.3.6~~ 3.1.3.7 Capacidad máxima de los bidones: 450 L.

~~3.1.3.7~~ 3.1.3.8 Masa neta máxima: 400 kg.

...

Capítulo 5

REQUISITOS RELATIVOS A LA CONSTRUCCIÓN Y LA PRUEBA DE CILINDROS Y RECIPIENTES CRIOGÉNICOS CERRADOS, GENERADORES DE AEROSOL Y RECIPIENTES PEQUEÑOS QUE CONTIENEN GAS (CARTUCHOS DE GAS) Y CARTUCHOS PARA PILAS DE COMBUSTIBLE QUE CONTIENEN GAS LICUADO INFLAMABLE

...

5.2.1 Diseño, construcción e inspección y ensayos iniciales

5.2.1.1 Las normas siguientes se aplican al diseño, construcción e inspección y ensayo iniciales de los cilindros de las Naciones Unidas, con excepción de la inspección necesaria para el sistema de evaluación de la conformidad y la aprobación, que debe realizarse de conformidad con 5.2.:

Referencia	Título	Aplicable a la fabricación
ISO 11119-2:2012 + Amd 1:2014	Cilindros de gas — Cilindros y tubos de gas rellenables de construcción compuesta — Diseño, construcción y ensayo — Parte 2: Cilindros y tubos de gas de materiales compuestos reforzados con fibra y totalmente envueltos, con un revestimiento metálico que transmita la carga, de hasta 450 L.	Hasta nuevo aviso
Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.2.2.1.1 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1) y párrafo 3.1.2.8.1 c) del informe de la DGP-WG/19:		
ISO 11119-3:2002	Cilindros de gas de construcción compuesta — Métodos de especificación y ensayo — Parte: 3 Cilindros de gas de materiales compuestos reforzados con fibra totalmente envueltos en <u>con</u> un revestimiento metálico o no metálico que no transmita la carga. <i><u>Nota.— Esta norma no debe aplicarse a los cilindros sin revestimiento fabricados a partir de dos partes unidas entre sí.</u></i>	Hasta el 31 de diciembre de 2020
ISO 11119-3:2013	Cilindros de gas — Cilindros y tubos de gas rellenables de construcción compuesta — Diseño, construcción y ensayo — Parte 3: Cilindros y tubos de gas de materiales compuestos reforzados con fibra y totalmente envueltos en <u>con</u> un revestimiento metálico o no metálico que no transmita la carga, de hasta 450 L. <i><u>Nota.— Esta norma no debe aplicarse a los cilindros sin revestimiento fabricados a partir de dos partes unidas entre sí.</u></i>	Hasta nuevo aviso

Referencia	Título	Aplicable a la fabricación
ISO 11119-4:2016	Cilindros de gas — Cilindros de gas rellenables de construcción compuesta — Diseño, construcción y ensayo — Parte 4: Cilindros de gas de materiales compuestos reforzados con fibra y totalmente envueltos con un revestimiento metálico soldado que transmita la carga, de hasta 150 L.	Hasta nuevo aviso

...

5.2.1.3 Las normas siguientes se aplican al diseño, construcción e inspección y ensayo iniciales de los cilindros de las Naciones Unidas para acetileno, con excepción de la inspección necesaria para el sistema de evaluación de la conformidad y la aprobación, que debe realizarse de conformidad con 5.2.5.

Nota.— El volumen máximo de 1 000 L, como se menciona en la norma ISO 21029-1:2004 de recipientes criogénicos, no se aplica a los gases licuados refrigerados en recipientes criogénicos cerrados incorporados en aparatos (p. ej., máquinas de IRM o refrigerantes).

Para la estructura del cilindro:

Referencia	Título	Aplicable a la fabricación
ISO 9809-1:1999	Cilindros de gas — Cilindros de gas de acero sin soldadura rellenables — Diseño, construcción y ensayo — Parte 1: Cilindros de acero templado y revenido con resistencia a la tracción inferior a 1 100 MPa. <i>Nota.— La nota relativa al factor F en la sección 7.3 de esta norma no debe aplicarse a los cilindros de las Naciones Unidas.</i>	Hasta el 31 de diciembre de 2018
ISO 9809-1:2010	Cilindros de gas — Cilindros de gas rellenables, de acero y sin soldaduras — Diseño, construcción y ensayo — Parte 1: Cilindros de acero templado y revenido con una resistencia a la tensión inferior a 1 100 MPa.	Hasta nuevo aviso
ISO 9809-3:2000	Cilindros de gas — Cilindros de gas de acero sin soldadura rellenables — Diseño, construcción y ensayo — Parte 3: Cilindros de acero normalizados.	Hasta el 31 de diciembre de 2018
ISO 9809-3:2010	Cilindros de gas — Cilindros de gas rellenables, de acero y sin soldaduras — Diseño, construcción y ensayo — Parte 3: Cilindros de acero normalizados.	Hasta nuevo aviso
Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.2.2.1.3 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1) y párrafo 3.1.2.8.1 c) del informe de la DGP-WG/19:		
ISO 4706:2008	Cilindros de gas — Cilindros de gas rellenables, de acero y con soldadura — Presión de ensayo máxima de 60 bar	Hasta nuevo aviso
ISO 7866:2012 + Cor 1:2014	Cilindros de gas — Cilindros de gas rellenables, de aleación de aluminio sin soldaduras — Diseño, construcción y ensayo <i>Nota.— No debe utilizarse la aleación de aluminio 6351A o equivalente</i>	Hasta nuevo aviso

Para la masa porosa en el cilindro [Para el cilindro de acetileno, incluido el material poroso:](#)

Referencia	Título	Aplicable a la fabricación
ISO 3807-1:2000	Cilindros para acetileno — Requisitos básicos — Parte 1: Cilindros sin tapones fusibles.	Hasta el 31 de diciembre de 2020
ISO 3807-2:2000	Cilindros para acetileno — Requisitos básicos — Parte 2: Cilindros con tapones fusibles.	Hasta el 31 de diciembre de 2020
ISO 3807:2013	Cilindros de gas — Cilindros de acetileno — Requisitos básicos y ensayos de prototipo	Hasta nuevo aviso

...

5.2.2 Materiales

Además de las condiciones relativas a material que se establecen en las normas de diseño y construcción de los cilindros y los recipientes criogénicos cerrados, y cualquier restricción prescrita en la instrucción de embalaje aplicable para los gases que han de transportarse (p. ej., Instrucción de embalaje 200, Instrucción de embalaje 202 o Instrucción de embalaje 214), se aplican las normas siguientes con respecto a la compatibilidad de materiales:

Referencia	Título	Aplicable a la fabricación
Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.2.2.2 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):		
ISO 11114-1:2012 ± A1:2017	Cilindros de gas — Compatibilidad del material del cilindro y de la válvula con el contenido de gas — Parte 1: Materiales metálicos.	Hasta nuevo aviso
ISO 11114-2:2013	Cilindros de gas — Compatibilidad del material del cilindro y de la válvula con el contenido de gas — Parte 2: Materiales no metálicos.	Hasta nuevo aviso

5.2.3 Equipo de servicio

Las normas siguientes se aplican a los cilindros y a su sistema de protección:

Referencia	Título	Aplicable a la fabricación
ISO 11117:1998	Cilindros de gas — Cápsulas de protección de válvula y protegeválvulas para cilindros de gas de uso industrial y médico — Diseño, construcción y ensayos.	Hasta el 31 de diciembre de 2014
ISO 11117:2008+ Cor 1:2009	Cilindros de gas — Cápsulas de protección de válvula y protegeválvulas — Diseño, construcción y ensayos.	Hasta nuevo aviso
ISO 10297:1999	Cilindros de gas — Válvulas de cilindros de gas rellenables — Especificaciones y ensayos de tipo.	Hasta el 31 de diciembre de 2008
ISO 10297:2006	Cilindros de gas — Válvulas de cilindros de gas rellenables — Especificaciones y ensayos de tipo.	Hasta el 31 de diciembre de 2020
ISO 10297:2014	Cilindros de gas — Válvulas de los cilindros — Especificaciones y ensayos de tipo	Hasta nuevo aviso el 31 de diciembre de 2022
ISO 10297:2014 + A1:2017	Cilindros de gas — Válvulas de los cilindros — Especificaciones y ensayos de tipo	Hasta nuevo aviso
Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.2.2.3 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):		
ISO 13340:2001	Cilindros de gas transportables — Válvulas de cilindros no rellenables — Especificaciones y ensayos de tipo.	Hasta el 31 de diciembre de 2020
ISO 14246:2014	Cilindros de gas — Válvulas para cilindros de gas — Ensayos e inspecciones de fabricación	Hasta nuevo aviso el 31 de diciembre de 2024
ISO 14246:2014 + A1:2017	Cilindros de gas — Válvulas de cilindros — Exámenes y pruebas de fabricación	Hasta nuevo aviso
+ ISO 17871:2015	Cilindros de gas — Válvulas de cilindros de apertura rápida — Especificaciones y ensayos de tipo	Hasta nuevo aviso
ISO 17879:2017	Cilindros de gas — Válvulas de cilindros de gas de cierre automático — Especificaciones y ensayos de tipo <i>Nota.— Esta norma no debe aplicarse a las válvulas de cierre automático en cilindros de acetileno.</i>	Hasta nuevo aviso

En el caso de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico con la marca "UN", se aplican a los cierres y sus sistemas de protección las disposiciones de la siguiente norma:

Referencia	Título	Aplicable a la fabricación
ISO 16111:2008	Dispositivos portátiles para el almacenamiento de gas — Hidrógeno absorbido en un hidruro metálico reversible.	Hasta nuevo aviso

5.2.4 Inspección y ensayo periódicos

5.2.4.1 Las normas siguientes se aplican a las inspecciones y ensayos periódicos de los cilindros “UN” y sus cierres:

<i>Referencia</i>	<i>Título</i>	<i>Aplicable a la fabricación</i>
ISO 6406:2005	Cilindros de gas de acero sin soldadura — Inspecciones y ensayos periódicos.	Hasta nuevo aviso
ISO 10460:2005	Cilindros de gas de acero al carbono con soldadura – Inspección y ensayo periódicos. <i>Nota.— La reparación de las soldaduras descrita en la cláusula 12.1 de esta norma no debe permitirse. Las reparaciones descritas en la cláusula 12.2 requieren la aprobación de la autoridad nacional que corresponda que haya aprobado al organismo de inspecciones y ensayos periódicos de conformidad con lo dispuesto en 5.2.6.</i>	Hasta nuevo aviso
ISO 10461:2005/A1:2006	Cilindros de gas de aleación de aluminio sin soldadura — Inspecciones y ensayos periódicos.	Hasta nuevo aviso
Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.2.2.4 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):		
ISO 10462:2005	Cilindros transportables para acetileno disuelto — Inspecciones y mantenimiento periódicos	Hasta el 31 de diciembre de 2018
ISO 10462:2013	Cilindros de gas — Cilindros de acetileno — Inspección y mantenimiento periódicos	Hasta nuevo aviso
ISO 11513:2011	Cilindros de gas – Cilindros de acero rellenables y con soldaduras que contienen materiales para el envasado de gases a presión subatmosférica (excluido el acetileno) – Diseño, construcción, ensayo, uso e inspección periódica.	Hasta nuevo aviso
ISO 11623:2002	Cilindros de gas transportables — Inspección y ensayos periódicos de los cilindros de gas compuestos.	Hasta el 31 de diciembre de 2020
ISO 11623:2015	Cilindros para el transporte de gas – Fabricación de cilindros con materiales compuestos. Inspecciones periódicas y ensayos	Hasta nuevo aviso
ISO 22434:2006	Cilindros para el transporte de gas – Inspección y mantenimiento de las válvulas de los cilindros <i>Nota.— No es necesario que esos requisitos se satisfagan en el momento de la inspección y ensayo periódicos de los cilindros “UN”.</i>	Hasta nuevo aviso
Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.2.2.4 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):		
<u>ISO 20475:2018</u>	<u>Cilindros de gas — Bloques de cilindros — Inspección y ensayo periódicos</u>	<u>Hasta nuevo aviso</u>


...

5.2.7 Marcas de los cilindros y los recipientes criogénicos cerrados rellenables de las Naciones Unidas

Nota.— Las disposiciones sobre el marcado de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico de las Naciones Unidas figuran en 5.2.9.

5.2.7.1 Los cilindros y los recipientes criogénicos cerrados rellenables de las Naciones Unidas deben llevar, de manera clara y legible, las marcas de certificación, operacionales y de fabricación. Estas marcas deben fijarse de manera permanente (p. ej., estampadas, grabadas, o grabadas al aguafuerte) en el cilindro. Las marcas deben ir en el hombro, el extremo superior o el cuello del cilindro y del recipiente criogénico cerrado o en un elemento permanentemente adherido del cilindro y del recipiente criogénico cerrado (p. ej., collar soldado o una placa resistente a la corrosión soldada a la camisa exterior del recipiente criogénico cerrado). Excepto en el caso del símbolo de embalaje UN, la dimensión mínima de las marcas debe ser de 5 mm para los cilindros y los recipientes criogénicos cerrados con un diámetro igual o superior a 140 mm y 2,5 mm para los cilindros y los recipientes criogénicos cerrados con un diámetro inferior a 140 mm. La dimensión mínima del símbolo de embalaje UN debe ser de 10 mm para los cilindros y los recipientes criogénicos cerrados con un diámetro igual o superior a 140 mm y de 5 mm para los cilindros y los recipientes criogénicos cerrados con un diámetro inferior a 140 mm.

5.2.7.2 Deben aplicarse las marcas de certificación siguientes:

- a) el símbolo de embalaje de las Naciones Unidas 

Este símbolo sólo deberá utilizarse para certificar que un embalaje cumple los requisitos pertinentes de los Capítulos 1 a 6;
- b) la norma técnica (p. ej., ISO 9809-1) utilizada en el diseño, la construcción y los ensayos;
- c) los caracteres que identifican al país de aprobación conforme al signo distintivo utilizado en los vehículos automóviles en el tráfico internacional;

Nota 1.— El signo distintivo utilizado en los vehículos en el tráfico internacional es el signo distintivo del Estado de matriculación utilizado en los automóviles y los remolques en el tráfico internacional, por ejemplo, de conformidad con la Convención de Ginebra sobre la Circulación por Carretera de 1949 o la Convención de Viena sobre la Circulación Vial de 1968.

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.2.2.7.2 c) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1) y párrafo 3.1.2.8.1 c) del informe de la DGP-WG/19:

Nota 2.— A efectos de esta marca, el Estado de certificación es el país de la autoridad competente que autorizó la inspección y el ensayo iniciales del recipiente en el momento de su fabricación.


- d) la marca o sello de identificación de la entidad de inspección aprobada por la autoridad nacional que corresponda del país que autoriza las marcas;
- e) la fecha de la inspección inicial, el año (cuatro dígitos) seguido del mes (dos dígitos) separados por una barra oblicua ("/").

...

5.2.9 Marcado de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico de las Naciones Unidas ("UN")

...

5.2.9.2 Deben colocarse las siguientes marcas:

- a) El símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes: 

Este símbolo debe utilizarse exclusivamente para certificar que el embalaje cumple los requisitos pertinentes de los Capítulos 1 a 6;
- b) "ISO 16111" (la norma técnica utilizada para el diseño, fabricación y ensayo);
- c) los caracteres que identifican al país de aprobación, conforme al signo distintivo utilizado en los vehículos automóviles en el tráfico internacional;

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.2.2.9.2 c) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1) párrafo 3.1.2.8.1 c) del informe de la DGP-WG/19:

Nota 1.— El signo distintivo utilizado en los vehículos en el tráfico internacional es el signo distintivo del Estado de matriculación utilizado en los automóviles y los remolques en el tráfico internacional, por ejemplo, de conformidad con la Convención de Ginebra sobre la Circulación por Carretera de 1949 o la Convención de Viena sobre la Circulación Vial de 1968.

Nota 2.— A efectos de esta marca, el Estado de certificación es el país de la autoridad nacional que corresponda que autorizó la inspección y el ensayo iniciales del sistema en el momento de su fabricación.

...

Capítulo 6

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.3 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):

EMBALAJES PARA SUSTANCIAS INFECCIOSAS DE CATEGORÍA A (**ONU 2814 Y ONU 2900**)

6.1 GENERALIDADES

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.3.1.1 (véase ST/SG/AC.10/46/Add.1):

Los requisitos de este capítulo se aplican a los embalajes destinados al transporte de sustancias infecciosas de Categoría A, **ONU 2814 y ONU 2900**.

...

DGP-WG/18-WP/11 (véase el párrafo 3.1.2.2 del informe de la DGP-WG/18) y ONU 6.3.4.1:

6.4.1 Todo embalaje que vaya a utilizarse con arreglo a las presentes Instrucciones **llevará debe llevar** marcas duraderas, legibles **y** colocadas en un lugar y de un tamaño tal en relación con el del embalaje que las haga **bien fácilmente** visibles. Para los bultos con una masa bruta superior a 30 kg, las marcas o una reproducción de éstas, **deberán deben** figurar en la parte superior o en uno de los lados del embalaje. Las letras, las cifras y los símbolos **deberán deben** medir 12 mm de altura como mínimo, salvo en los embalajes de hasta 30 L **de capacidad o de hasta** 30 kg de **capacidad masa neta máxima**, **donde su altura deberá ser de 6 mm como mínimo, así como en que deben ser de 6 mm de altura como mínimo y excepto** en los embalajes de hasta 5 L o **hasta** 5 kg de **capacidad masa neta máxima**, en que **serán de un deben ser del** tamaño adecuado.

...

Tabla 6-4. Ensayos exigidos para los tipos de embalaje

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.3.5.2.2:

Embalaje exterior rígido	Tipo de embalaje ^a		Ensayos exigidos					Apilado 6;4.6 Núm. de muestras
	Recipiente primario	Otros	Aspersión de agua 6.5.3.6.5.1 Núm. de muestras	Acondicionamiento en frío 6.5.3.6.5.2 Núm. de muestras	Caída 6.5.3 Núm. de muestras	Caída adicional 6.5.3.6.5.3 Núm. de muestras	Perforación 6.5.4 Núm. de muestras	
Caja de cartón	X		5	5	10		2	
		X	5	0	5		2	
Bidón de cartón	X		3	3	6		2	
		X	3	0	3	Necesario en una muestra si está previsto que el embalaje contenga hielo seco.	2	Necesario en tres muestras si se somete a ensayo un embalaje con la marca "U" definida en 6.5.1.6 para disposiciones específicas.
Caja de plástico	X		0	5	5		2	
		X	0	5	5		2	
Bidón/jerricán de plástico	X		0	3	3		2	
		X	0	3	3		2	
Cajas de otros materiales	X		0	5	5		2	
		X	0	0	5		2	
Bidones/jerricanes de otros materiales	X		0	3	3		2	
		X	0	0	3		2	

a. El *tipo de embalaje* sirve para clasificar los embalajes, a los efectos de los ensayos, según el tipo de embalaje y las características de sus materiales.

Nota 1.— En los casos en que el recipiente primario esté construido con dos o más materiales diferentes, el ensayo adecuado será el determinado por el material más susceptible de sufrir daños.

Nota 2.— El material de los embalajes secundarios no se tendrá en cuenta al seleccionar el ensayo o el acondicionamiento para el ensayo.

6.5.2.2.1 *Explicación para el uso de la Tabla 6-4*

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.3.5.2.2 (véase ST/SG/AC.10/46/Add.1):

6.5.2.2.1.1 Si el embalaje que haya de ser sometido a ensayo consiste en una caja exterior de cartón con un recipiente primario de plástico, cinco muestras ~~deberán~~ **deben** someterse al ensayo de aspersión de agua (véase 6.5.3.6.1) antes de someterse al ensayo de caída y otras cinco ~~deberán~~ **deben** acondicionarse a -18°C (véase 6.5.3.6.2) antes de someterse al ensayo de caída. Si el embalaje ha de contener hielo seco, una muestra más ~~deberá~~ **debe** someterse al ensayo de caída ~~cinco veces después de ser acondicionada~~ con arreglo al 6.5.3.6.3.

6.5.2.2.1.2 Los embalajes preparados para el transporte se ~~someterán~~ **deben someterse** a los ensayos prescritos en 6.5.3 y 6.5.4. Con respecto a los embalajes exteriores, los epígrafes de la Tabla 6-4 hacen referencia al cartón o materiales similares, cuyo comportamiento puede ser modificado rápidamente por efecto de la humedad, así como a los plásticos, que pueden tornarse quebradizos a bajas temperaturas, y a otros materiales, como el metal, cuyo comportamiento no se ve modificado por efecto de la humedad o de la temperatura.

6.5.3 Ensayo de caída libre

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.3.5.3.1 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):

6.5.3.1 *Altura de caída y objetivo*

6.5.3.1.1 Las muestras se deben someter a ensayos de caída libre desde una altura de 9 m sobre una superficie inelástica, horizontal, plana, maciza y rígida de conformidad con 6.4.3.3.

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.3.5.3.2 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):

6.5.3.2 *Número de muestras de ensayo y orientación de la caída*

6.5.3.2.1 Cuando las muestras tengan forma de caja, deberán dejarse caer cinco, cada una de ellas en una de las orientaciones siguientes:

- a) de plano sobre la base;
- b) de plano sobre la parte superior;
- c) de plano sobre uno de los lados más largos;
- d) de plano sobre uno de los lados más cortos;

6.5.3.2.2 Si las muestras tienen la forma de bidón, deberán dejarse caer tres, cada una de ellas, en una de las orientaciones siguientes:

- a) diagonalmente sobre el reborde superior, con el centro de gravedad directamente arriba del punto de impacto;
- b) diagonalmente sobre el reborde inferior;
- c) de plano sobre un lado.

6.5.3.2.3 Aunque la muestra debe dejarse caer en la dirección requerida, se acepta que, por razones de aerodinámica, el impacto quizá no se produzca en esa dirección.

6.5.3.2.4 Después de la secuencia de caída pertinente, no deberá haber ninguna fuga de los recipientes primarios que deberán quedar protegidos por un material de acolchamiento/absorbente en el embalaje secundario.

6.5.3.3 *Preparación especial de las muestras para el ensayo de caída*

6.5.3.3.1 *Cartón — Ensayos de aspersión de agua*

Embalaje exterior de cartón: La muestra debe someterse a la acción de un chorro pulverizado de agua que simule exposición a precipitaciones de aproximadamente 5 cm por hora durante una hora como mínimo. A continuación, deben someterse al ensayo descrito en 6.5.3.1.

6.5.3-~~6~~.5.2 *Materiales plásticos — Acondicionamiento en frío*

Recipientes primarios o embalajes exteriores de plástico: La temperatura de la muestra y de su contenido debe reducirse a -18°C o menos por un período mínimo de 24 horas y dentro de los 15 minutos de haber retirado las muestras de esa atmósfera, la muestra debe someterse al ensayo descrito en 6.5.3.1. Si la muestra contiene hielo seco, el período de acondicionamiento podrá reducirse a 4 horas.

6.5.3-~~6~~.5.3 *Embalajes destinados a contener hielo seco — Ensayo de caída adicional*

*Si está previsto que el embalaje contenga hielo seco, ~~deberá~~ **debe** llevarse a cabo un ensayo complementario del especificado en 6.5.3.1 y, si corresponde, en 6.5.3.6.5.1 ~~é~~ o 6.5.3.6.5.2. Una de las muestras ~~deberá~~ **debe** almacenarse de modo que se consuma todo el hielo seco y luego se la ~~dejará~~ **debe dejar** caer en la posición descrita en 6.5.3.2.1 o en 6.5.3.2.2, según proceda, en la que sea más probable que el embalaje no supere el ensayo.*

...

Capítulo 7

REQUISITOS RELATIVOS A LA CONSTRUCCIÓN, LA PRUEBA Y LA APROBACIÓN DE BULTOS PARA MATERIAL RADIATIVO Y PARA LA APROBACIÓN DE DICHO MATERIAL

...

7.1 REQUISITOS GENERALES

7.1.1 El bulto debe diseñarse de manera que pueda manipularse y transportarse con facilidad y seguridad teniendo en cuenta su masa, volumen y forma. Además, el bulto debe diseñarse de modo que pueda sujetarse debidamente dentro de la aeronave durante el transporte.

7.1.2 El diseño debe ser de naturaleza tal que cualquier dispositivo de enganche que pueda llevar el bulto para izarlo, no falle cuando se utilice debidamente, y que, de producirse el fallo de dicho dispositivo, no sufra menoscabo la capacidad del bulto para satisfacer otros requisitos de las presentes Instrucciones. En el diseño deben tenerse en cuenta los coeficientes de seguridad apropiados en previsión de maniobras de izado brusco.

7.1.3 Los dispositivos de enganche y cualesquiera otros que lleven los bultos en su superficie exterior para las operaciones de izado deben estar diseñados de manera que puedan soportar la masa total del bulto, de conformidad con los requisitos de 7.1.2, o puedan desmontarse o dejarse inoperantes durante el transporte.

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.4.2.4 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):

7.1.4 En la medida de lo posible, las superficies externas del embalaje deben estar diseñadas ~~y terminadas~~ de modo que no tengan partes salientes y que puedan descontaminarse fácilmente.

7.1.5 En la medida de lo posible, la capa externa del bulto debe diseñarse de manera que no recoja ni retenga el agua.

7.1.6 Los elementos que durante el transporte se añadan a los bultos y que no formen parte de éstos no deben menoscabar su seguridad.

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

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.4.2.8 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):

7.1.8 En el diseño del bulto deben tenerse en cuenta los mecanismos de envejecimiento.

~~7.1.8~~-7.1.9 Los materiales del embalaje, así como todos sus componentes o estructuras, deben ser física y químicamente compatibles entre sí y con el contenido radiactivo. Debe tenerse en cuenta su comportamiento bajo irradiación.

~~7.1.9~~-**7.1.10** Todas las válvulas a través de las cuales pueda escapar el contenido radiactivo, deben protegerse contra la manipulación no autorizada.

~~7.1.10~~-**7.1.11** En el diseño del bulto deben tenerse en cuenta las temperaturas y las presiones ambiente que probablemente se den durante las condiciones normales de transporte.

~~7.1.11~~-**7.1.12** Los bultos deben diseñarse de modo que proporcionen suficiente blindaje para asegurar que, en las condiciones rutinarias de transporte y con el contenido radiactivo máximo para el cual están diseñados para contener, el nivel de radiación en cualquier punto de la superficie exterior del bulto no exceda de los valores especificados en 2;7.2.4.1.1.2, 4;9.1.10 y 4;9.1.11, según el caso, teniendo en cuenta lo dispuesto en 7;2.10.3.3 c).

~~7.1.12~~-**7.1.13** En el diseño de bultos para material radiactivo que tenga otras propiedades peligrosas deberán tenerse en cuenta esas propiedades (véanse Parte 2; Capítulo de introducción, 3.1, 3.2 y 4;9.1.5).

...

7.3 REQUISITOS RELATIVOS A LOS BULTOS EXCEPTUADOS

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.4.4 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):

Los bultos exceptuados ~~deberán~~ **deben** diseñarse de conformidad con los requisitos especificados en 7.1 ~~y 7.2~~ **a 7.12 y, además, con los especificados en 7.6.2 si contienen material fisiónable permitido por alguna de las disposiciones de 2;7.2.3.5.1 a) a f), y los requisitos de 7.2 si se transportan por vía aérea.**

...

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.4.6.2 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1): no se aplica al texto en español

...

7.5 REQUISITOS RELATIVOS A LOS BULTOS QUE CONTENGAN HEXAFLUORURO DE URANIO

...

7.5.2 Todo bulto diseñado para contener 0,1 kg o una cantidad superior de hexafluoruro de uranio debe diseñarse de modo que satisfaga los siguientes requisitos:

- a) superar el ensayo estructural especificado en 7.20 sin que se produzcan fugas ni tensiones inaceptables, según se especifica en el documento ISO 7195:2005, salvo lo dispuesto en 7.5.4;
- b) superar el ensayo de caída libre especificado en 7.14.4 sin que resulte pérdida o dispersión del hexafluoruro de uranio; y
- c) superar el ensayo térmico especificado en 7.16.3 sin que se produzca rotura del sistema de contención, salvo lo dispuesto en 7.5.4.

...

7.6 REQUISITOS RELATIVOS A LOS BULTOS DEL TIPO A

...

7.6.8 El material radiactivo en forma especial podrá considerarse como un componente del sistema de contención.

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.4.7.9 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1): no se aplica al texto en español

7.6.9 Si un sistema de contención constituye una unidad separada del bulto, debe poder cerrarse firmemente mediante un cierre de seguridad independiente de las demás partes del embalaje.

...

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.4.7.17 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):

7.6.17 Bultos de Tipo A diseñados para contener gas

Los bultos del Tipo A diseñados para contener gases deben ser tales que hagan imposible la pérdida o dispersión del

contenido radiactivo, si se someten a los ensayos especificados en 7.15. ~~Los~~, excepto para los bultos del Tipo A destinados a contener gas tritio o gases nobles ~~quedarán exentos de este requisito.~~

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

7.7.1 Los bultos del Tipo B(U) deben diseñarse de modo que se ajusten a los requisitos especificados en 7.1, 7.2 y 7.6.2 a 7.6.15, sin perjuicio de lo especificado en 7.6.14 a), y los requisitos especificados en 7.7.2 a 7.7.15.

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.4.8.2 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1): no se aplica al texto en español

7.7.2 Los bultos deben diseñarse de modo que, en las condiciones ambientales que se especifican en 7.7.5 y 7.7.6, el calor generado en el interior del bulto por su contenido radiactivo no afecte desfavorablemente al bulto, en condiciones normales de transporte como se demuestra mediante los ensayos indicados en 7.14, de manera que el bulto deje de cumplir los requisitos correspondientes en lo que hace a la contención y al blindaje si se deja abandonado durante un período de una semana. Debe prestarse especial atención a los efectos del calor que puedan tener una o más de las consecuencias siguientes:

- a) alterar la disposición, la forma geométrica o el estado físico del contenido radiactivo o, si el material radiactivo se encuentra encerrado en un recipiente o revestimiento (por ejemplo, elementos combustibles envainados), provocar la deformación o fusión del recipiente, del material de revestimiento o del propio material radiactivo;
- b) aminorar la eficacia del embalaje por dilatación térmica diferencial o por fisuración o por fusión del material de blindaje contra las radiaciones;
- c) en combinación con la humedad, acelerar la corrosión.

...

7.7.8 Los bultos ~~se diseñarán~~ deben diseñarse de modo que si se les somete a:

- a) los ensayos especificados en 7.14, la pérdida de contenido radiactivo no sea superior a 10-6 A2 por hora; y
- b) los ensayos especificados en 7.16.1, 7.16.2 b), 7.16.3 y 7.16.4, y el ensayo especificado ya sea en:
 - i) 7.16.2 c), cuando el bulto tenga una masa no superior a los 500 kg, una densidad general no superior a 1 000 kg/m3 basándose en las dimensiones externas, y un contenido radiactivo superior a 1 000 A2, que no esté constituido por materiales radiactivos en forma especial; o
 - ii) 7.16.2 a) para todos los demás bultos,

se ajusten a los siguientes requisitos:

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.4.8.8 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):

- los bultos queden con suficiente blindaje para asegurar que ~~el nivel de radiación~~ la tasa de dosis a 1 m de su superficie no exceda de 10 mSv/h con el contenido radiactivo máximo para el cual están diseñados los bultos; y
- la pérdida acumulada de contenido radiactivo en un período de una semana no sea superior a 10 A2 para el criptón 85 y a A2 para todos los demás radionucleidos.

Cuando se trate de mezclas de radionucleidos diferentes, se aplicarán las disposiciones de 2;7.2.2.4 a 2;7.2.2.6, salvo que para el criptón-85 puede utilizarse un valor efectivo de A2(i) igual a 10 A2. En el caso de a), en la evaluación ~~se tendrán~~ deben tenerse en cuenta los límites de contaminación transitoria externa especificados en 4;9.1.2.

...

7.8 REQUISITOS RELATIVOS A LOS BULTOS DEL TIPO B(M)

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.4.9.1 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1): no se aplica al texto en español

Los bultos del Tipo B(M) deben ajustarse a los requisitos relativos a los bultos del Tipo B(U) especificados en 7.7.1, con la excepción de que, en el caso de bultos destinados exclusivamente al transporte en el interior de un determinado país o entre países determinados, se pueden suponer, siempre que se cuente con la aprobación de las autoridades competentes de esos Estados, condiciones diferentes de las indicadas en 7.6.5, 7.7.4 a 7.7.6 y 7.7.9 a 7.7.15. En la medida de lo posible, deben cumplirse los requisitos relativos a los bultos del Tipo B(U) especificados en 7.7.4 y 7.7.9 a 7.7.15.

...

7.10 REQUISITOS RELATIVOS A LOS BULTOS QUE CONTENGAN SUSTANCIAS FISIONABLES

...

7.10.2 Los bultos que contengan sustancias fisionables y que se ajusten a lo dispuesto en el apartado d) y a una de las disposiciones de los apartados a) a c) que figuran a continuación quedan exceptuados de los requisitos establecidos en 7.10.4 a 7.10.14.

...

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

- i) la menor dimensión externa del bulto no sea inferior a 10 cm;
- ii) los bultos, tras ser sometidos a los ensayos especificados en 7.14.1 a 7.14.6:
 - retengan su contenido de sustancias fisionables;
 - conserven unas dimensiones externas globales de como mínimo 10 cm;
 - impidan la entrada de un cubo de 10 cm.
- iii) El índice de seguridad con respecto a la criticidad del bulto se calcule utilizando la siguiente fórmula:

$$ISC=50 \times 2 \times \left(\frac{\text{Masa de U-235 en el bulto (g)}}{450} \right) + \left(\frac{\text{Masa de otros nucleidos fisionables* en el bulto (g)}}{280} \right)$$

* El plutonio puede tener cualquier composición isotópica, a condición de que la cantidad de Pu-241 sea inferior a la de Pu-240 en el bulto;

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.4.11.2 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):

- iv) la masa ~~máxima~~ total de nucleidos fisionables en cualquier bulto no exceda de 15 g;
- d) la masa total de berilio, de material hidrogenado enriquecido en deuterio, de grafito y de otras formas alotrópicas del carbono en un sólo bulto no debe ser superior a la masa de nucleidos fisionables en el bulto, salvo cuando ~~su concentración total~~ la concentración total de estos materiales no exceda de 1 g en 1.000 g de material. No es necesario tomar en consideración el berilio incorporado en aleaciones de cobre hasta el 4%, en peso, de la aleación.

...

7.10.8 Tratándose de un bulto en aislamiento, debe suponerse que el agua puede penetrar o escapar de todos los espacios vacíos del bulto, incluso los situados dentro del sistema de contención. No obstante, si el diseño incluye características especiales que impidan la penetración o el escape de agua en algunos de esos espacios vacíos, incluso como consecuencia de un error, pueda suponerse que no hay penetración ni escape en lo que respecta a tales espacios vacíos. Estas características especiales deben incluir ya sea:

- a) la presencia de barreras múltiples de gran eficacia, dos de las cuales como mínimo permanecerían estancas si los bultos se someten a los ensayos prescritos en 7.10.13 b); un alto grado de control de la calidad en la fabricación, mantenimiento y reparación de los embalajes y ensayos que demuestren la estanqueidad de cada bulto antes de su expedición; o
- b) cuando se trate de bultos que contengan hexafluoruro de uranio solamente, con un enriquecimiento máximo en uranio-235 de 5% en masa:

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.4.11.8 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):

- i) bultos en los que, después de los ensayos prescritos en 7.10.13 b), no haya ningún contacto físico entre la válvula o el tapón y cualquier otro componente del embalaje que no sea en su punto original de unión y en los que, además, después del ensayo prescrito en 7.16.3, las válvulas y el tapón permanezcan ~~estancas~~ estancos; y
- ii) un alto grado de control de calidad en la fabricación, mantenimiento y reparación de los embalajes conjuntamente con ensayos para demostrar la estanqueidad de cada bulto antes de su expedición

...

7.10.11:

- a) Los bultos deben ser subcríticos en condiciones compatibles con los ensayos de los bultos del Tipo C especificados en 7.19.1, suponiendo una reflexión por agua de 20 cm como mínimo pero sin penetración de agua.

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.4.11.11 b) (véase ST/SG/AC.10/46/Add.1):

- b) En la evaluación de 7.10.10, ~~no se deben tener en cuenta las características especiales mencionadas en 7.10.8 a menos que, después de los ensayos de los bultos del Tipo C especificados en 7.19.1 y, posteriormente, en los especificados en el ensayo de infiltración de agua de 7.18.3, se impida la penetración o escape de agua de los espacios vacíos~~ pueden emplearse las características especiales mencionadas en 7.10.8 siempre que se impida la penetración o fuga de agua de los espacios vacíos cuando el bulto se someta a los ensayos para bultos del Tipo C especificados en 7.19.1 y, posteriormente, al ensayo de infiltración de agua especificado en 7.18.3.

...

7.11 PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN DE CUMPLIMIENTO

7.11.1 Se ~~deberá~~ debe demostrar que se cumplen las normas funcionales prescritas en 2;7.2.3.1.3, 2;7.2.3.1.4, 2;7.2.3.3.1, 2;7.2.3.3.2, 2;7.2.3.4.1, 2;7.2.3.4.2 y 6;7.1 a 6;7.10 haciendo para ello uso de cualesquiera de los métodos que se consignan a continuación o mediante una combinación de los mismos:

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.4.12 a) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):

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

...

7.12 ENSAYO DE LA INTEGRIDAD DEL SISTEMA DE CONTENCIÓN Y DEL BLINDAJE Y EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD CON RESPECTO A LA CRITICIDAD

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.4.13 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):

~~Después de cualquiera de los ensayos pertinentes~~ Después de cada ensayo o grupo de ensayos o secuencia de ensayos aplicables, según proceda, que se especifican en 7.14 a 7.20:

- a) deben determinarse y registrarse los defectos y deterioros;
- b) debe determinarse si se ha conservado la integridad del sistema de contención y del blindaje en la medida exigida en 7.1 a 7.10 para el bulto objeto de ensayo; y
- c) en el caso de bultos que contengan sustancias fisionables, debe determinarse si son válidas las hipótesis y condiciones utilizadas en las evaluaciones prescritas en 7.10.1 a 7.10.14 para uno o más bultos.

...

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

...

7.14.4 Ensayo de caída libre: el espécimen debe dejarse caer sobre el blanco de manera que experimente el máximo daño por lo que respecta a las características de seguridad a ser ensayadas.

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.4.15.4 a) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):

- a) la altura de la caída, medida entre el punto inferior del espécimen y la superficie superior del blanco, no debe ser menor que la distancia especificada en la Tabla 6-6 para la masa aplicable. El blanco será el definido en 7.13;
- b) cuando se trate de bultos rectangulares de cartón de fibra o de madera, cuya masa no exceda de 50 kg, debe someterse un espécimen por separado a un ensayo de caída libre sobre cada uno de sus vértices desde una altura de 0,3 m;
- c) cuando se trate de bultos cilíndricos de cartón de fibra, cuya masa no exceda de 100 kg, debe someterse un espécimen por separado a un ensayo de caída libre sobre cada uno de los cuadrantes de ambos contornos circulares desde una altura de 0,3 m.

...

7.14.6 Ensayo de penetración: el espécimen debe colocarse sobre una superficie rígida, plana y horizontal que permanezca prácticamente inmóvil mientras se esté realizando el ensayo:

- a) una barra, de 3,2 cm de diámetro con el extremo inferior hemisférico y una masa de 6 kg, debe dejarse caer, dirigiéndola convenientemente para que su eje longitudinal permanezca vertical sobre el centro de la parte más débil del espécimen, de manera que, de penetrar lo suficiente, llegue hasta el sistema de contención. La barra no debe experimentar una deformación considerable como consecuencia de la ejecución del ensayo;

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.4.15.6 b) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):

- b) la altura de la caída de la barra, medida entre su extremo inferior y el punto de impacto previsto en la superficie superior del espécimen, debe ser de 1 m.

...

7.16 ENSAYOS PARA DEMOSTRAR LA CAPACIDAD DE SOPORTAR LAS CONDICIONES DE ACCIDENTE DURANTE EL TRANSPORTE

7.16.1 El espécimen debe someterse a los efectos acumulados de los ensayos especificados en 7.16.2 y 7.16.3, en dicho orden. Tras estos ensayos, ya sea el mismo espécimen o un espécimen por separado debe someterse a los efectos de los ensayos de inmersión en agua especificados en 7.16.4 y, si procede, en 7.17.

7.16.2 Ensayo mecánico: el ensayo mecánico consiste en tres ensayos de caída diferentes. Cada espécimen debe someterse a las caídas aplicables según se especifica en 7.7.8 o en 7.10.13. El orden en que se someta el espécimen a las pruebas de caída debe escogerse de manera que, tras la ejecución del ensayo mecánico, los daños que experimente sean tales que den lugar a un daño máximo en el subsiguiente ensayo térmico:

- a) en la caída I, el espécimen debe dejarse caer sobre el blanco de manera que experimente el máximo daño; la altura de la caída, medida entre el extremo inferior del espécimen y la superficie superior del blanco, será de 9 m. El blanco debe tener las mismas características que el descrito en 7.13;

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.4.17.2 b) (véase ST/SG/AC.10/46/Add.1): no se aplica al texto en español

- b) en la caída II, el espécimen debe dejarse caer sobre una barra rígidamente montada y perpendicular al blanco de modo que experimente el daño máximo. La altura de la caída, medida entre el punto del espécimen en que se pretende que se produzca el impacto y la superficie superior de la barra debe ser de 1 m. La barra debe ser maciza, de acero dulce, con una sección circular ($15,0 \pm 0,5$ cm) de diámetro, y de 20 cm de longitud, a menos que una barra más larga pueda causar un daño mayor, en cuyo caso debe emplearse una barra de longitud suficiente para causar el daño máximo. La superficie superior de la barra debe ser plana y horizontal, y su borde debe ser redondeado, con un radio no superior a 6 mm. El blanco en el que esté montada la barra debe tener las mismas características que el descrito en 7.13;
- c) en la caída III, el espécimen debe someterse a un ensayo de aplastamiento dinámico colocándolo sobre el blanco de modo que sufra el daño máximo por la caída de una masa de 500 kg desde una altura de 9 m sobre el espécimen. La masa debe consistir en una placa maciza de acero dulce de 1 m por 1 m que debe caer en posición horizontal. La cara inferior de la plancha de acero debe tener los bordes y vértices redondeados de modo que el radio no sea superior a 6 mm. La altura de caída debe medirse entre la cara inferior de la placa y el punto más alto

del espécimen. El blanco sobre el que repose el espécimen debe tener las mismas características que el descrito en 7.13.

7.16.3 Ensayo térmico: el espécimen debe estar en condiciones de equilibrio térmico a una temperatura ambiente de 38°C, sometido a las condiciones de la irradiación solar especificadas en la Tabla 6-5 y a la tasa máxima de diseño de generación de calor en el interior del bulto producido por el contenido radiactivo. Como alternativa, se permite que cualquiera de estos parámetros posea distintos valores antes y durante el ensayo, siempre que se tengan debidamente en cuenta en la evaluación ulterior del comportamiento del bulto. El ensayo térmico consistirá en lo siguiente:

- a) la exposición del espécimen durante un período de 30 minutos a un medio térmico que aporte un flujo de calor que equivalga, como mínimo, al de la combustión en aire de un combustible hidrocarburado en condiciones ambientales suficientemente en reposo como para alcanzar un coeficiente de emisión medio de la llama de 0,9 como mínimo, y una temperatura media de 800°C, como mínimo, que rodee totalmente el espécimen, con un coeficiente de absorción superficial de 0,8 o bien el valor que se pueda demostrar que tendrá el bulto si se expone a un fuego de las características especificadas, a lo que seguirá;

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.4.17.3 b) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):

- b) la exposición del espécimen a una temperatura ambiente de 38°C, sometido a las condiciones de la irradiación solar especificadas en la Tabla 6-5 y a la tasa máxima de diseño de generación de calor en el interior del bulto producido por el contenido radiactivo durante suficiente tiempo para garantizar que las temperaturas ~~en el espécimen disminuyan uniformemente~~ en todas las partes del espécimen disminuyan o se acerquen a las condiciones iniciales de estado estacionario. Como alternativa, se permite que cualquiera de estos parámetros posea distintos valores después de que cese el aporte de calor, siempre que se tengan debidamente en cuenta en la evaluación posterior del comportamiento del bulto.

...

7.22 SOLICITUDES Y AUTORIZACIONES PARA EL TRANSPORTE DE MATERIAL RADIATIVO

Véase el párrafo 6.4.23 de la Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas.

7.23 REGISTRO DE NÚMEROS DE SERIE Y VALIDACIÓN

7.23.1 Debe informarse a la autoridad competente del número de serie de cada embalaje fabricado según un diseño por ella aprobado. La autoridad competente debe mantener un registro de dichos números de serie.

7.23.2 La aprobación multilateral puede obtenerse mediante la validación del certificado original otorgado por la autoridad competente del Estado de origen del diseño o expedición.

7.24 MEDIDAS DE TRANSICIÓN PARA LA CLASE 7

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.4.24 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):

~~7.24.1 Bultos para los cuales no se requiere la aprobación del diseño de la autoridad competente, en virtud de las ediciones de 1985 y 1985 (enmendada en 1990) de la Colección Seguridad núm. 6 del OIEA~~ Bultos que no requieren la aprobación del diseño de la autoridad competente de conformidad con las ediciones de 1985 y de 1985 (enmendada en 1990), de 1996, de 1996 (revisada), de 1996 (enmendada en 2003), de 2005 y de 2009 del núm. 6 de la Colección Seguridad del OIEA y de 2012 del núm. SSR-6 de la Colección Normas de Seguridad del OIEA

7.24.1.1 Los bultos cuyo diseño no requiera la aprobación de la autoridad competente (bultos exceptuados, bultos del Tipo BI-1, del Tipo BI-2 y del Tipo BI-3 y bultos del Tipo A) deben cumplir plenamente lo estipulado en las presentes Instrucciones, con la salvedad de que:

- a) los bultos que cumplan los requisitos establecidos en las ediciones de 1985 o de 1985 (enmendada en 1990) ~~del Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del OIEA (de la Colección Seguridad del OIEA N° 6):~~
 - a) se pueden seguir utilizando en el transporte siempre que se hayan preparado para el transporte antes del 31 de diciembre de 2003, y con sujeción a los requisitos establecidos en 6.4.24.4 de la Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas", si procede;
 - b) se pueden seguir utilizando, siempre que se cumplan todas las condiciones siguientes:
 - i) no hayan sido diseñados para contener hexafluoruro de uranio;

- ii) 2) se apliquen las prescripciones pertinentes de 1;6.3 de las presentes Instrucciones;
- iii) 3) se apliquen los límites de actividad y la clasificación que figuran en la Parte 2;7 de las presentes Instrucciones;
- iv) 4) se apliquen los requisitos y controles para el transporte que figuran en las Partes 1, 3, 4, 5 y 7 de las presentes Instrucciones;
- v) 5) el embalaje no se haya fabricado o modificado después del 31 de diciembre de 2003.

Nota de la Secretaría.— El texto en amarillo a continuación señala que se trata de enmiendas de carácter editorial de la DGP-WG/19.

b) los bultos que cumplan los requisitos establecidos en las ediciones de 1996, de 1996 (revisada), de 1996 (enmendada en 2003), de 2005 o de 2009 del núm. 6 de la Colección Seguridad del OIEA, o del núm. SSR-6 de la edición 2012 de la Colección de Normas de Seguridad del OIEA:

(i) pueden seguir utilizándose siempre que se hallan preparado para el transporte antes del 31 de diciembre de 2025, y con sujeción a los requisitos establecidos en 6.4.24.4 de la Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, si procede; o

(ii) pueden seguir utilizándose siempre que se cumplan todas las condiciones siguientes:

1) se apliquen los requisitos de 1;6.3 de las presentes Instrucciones;

2) se apliquen los límites de actividad y la clasificación que figuran en la Parte 2;7 de las presentes Instrucciones;

3) se apliquen los requisitos y controles para el transporte que figuran en las Partes 1, 3, 4, 5 y 7 de las presentes Instrucciones; y

4) el embalaje no se haya fabricado o modificado después del 31 de diciembre de 2025.

~~7.24.1.2 Cualquier embalaje modificado, a menos que tenga por objeto aumentar la seguridad, o que se fabrique después del 31 de diciembre de 2003, debe cumplir plenamente lo prescrito en estas Instrucciones. Los bultos preparados para el transporte antes del 31 de diciembre de 2003 de conformidad con las ediciones de 1985 o de 1985 (enmendada en 1990) de la Colección Seguridad núm. 6 del OIEA se pueden seguir transportando. Los bultos que se preparen para el transporte después de esta fecha deben cumplir plenamente lo dispuesto en la presente edición de estas Instrucciones.~~

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.4.24.2 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):

7.24.2 Bultos aprobados de conformidad con las ediciones de 1973, de 1973 (enmendada), de 1985 y de 1985 (enmendada en 1990)

de la Colección Seguridad núm. 6 del OIEA — Diseños de bulto aprobados de conformidad con las ediciones de 1985, de 1985 (enmendada en 1990), de 1996, de 1966 (revisada), de 1996 (enmendada en 2003), de 2005 y de 2009 del núm. 6 de la Colección Normas de Seguridad del OIEA y de 2012 del núm. SSR-6 de la Colección Normas de Seguridad del OIEA

Nota de la Secretaría.— El texto en amarillo a continuación señala que se trata de enmiendas de carácter editorial de la DGP-WG/19.

~~7.24.2.1 Los bultos cuyo diseño requiera la aprobación de la autoridad competente deben cumplir plenamente con íntegramente las presentes Instrucciones, a menos que se reúnan las siguientes condiciones con la salvedad de que:~~

a) los embalajes que se hayan fabricado según un diseño de bulto aprobado por la autoridad competente en virtud de las disposiciones de las ediciones ~~de 1973 o de 1973 (enmendada) o de 1985 o de 1985 (enmendada en 1990) de la publicación del N° 6 de la Colección Normas de Seguridad del OIEA~~ pueden seguir utilizándose siempre que se cumplan todas las condiciones siguientes:

~~b) i)~~ el diseño del bulto esté sujeto a aprobación multilateral;

~~e) ii)~~ se apliquen las prescripciones pertinentes de 1;6.3 de las presentes Instrucciones;

~~e) iii)~~ se apliquen los límites de actividad y la clasificación que figuran en la Parte 2;7 de las presentes Instrucciones;

~~e) iv)~~ se apliquen los requisitos y controles para el transporte que figuran en las Partes 1, 3, 4, 5 y 7 de las presentes Instrucciones;

~~f) v)~~ en el caso de los bultos que contengan sustancias fisionables y se transporten por vía aérea, se cumplan los

requisitos establecidos en 7.10.11;

~~g) en el caso de los bultos que cumplan los requisitos establecidos en las ediciones de 1973 o de 1973 (enmendada) de la publicación Nº 6 de la Colección Seguridad del OIEA:~~

~~i) los bultos mantengan un blindaje suficiente para asegurar que el nivel de radiación a 1 m de su superficie no exceda de 10 mSv/h en las condiciones de accidente durante el transporte definidas en la edición de 1973 revisada o la edición de 1973 revisada (enmendada) de la publicación Nº 6 de la Colección Seguridad del OIEA, con el contenido radiactivo máximo que estén autorizados a tener;~~

~~ii) los bultos no utilicen el venteo continuo;~~

~~iii) se asigne a cada embalaje un número de serie de conformidad con lo dispuesto en 5.2.4.5.1 c), y ese número se marque en su exterior.~~

b) los embalajes que se hayan fabricado según un diseño de bulto aprobado por la autoridad competente en virtud de las disposiciones de las ediciones de 1996, de 1996 (revisada), de 1996 (enmendada en 2003), de 2005 o de 2009 del núm. 6 de la Colección Seguridad del OIEA, o del núm. SSR-6 de la edición 2012 de la Colección de Normas de Seguridad del OIEA pueden seguir utilizándose siempre que se cumplan todas las condiciones siguientes:

i) el diseño del bulto esté sujeto a aprobación multilateral a partir del 31 de diciembre de 2025;

ii) se apliquen los requisitos pertinentes de 1:6.3 de las presentes Instrucciones;

iii) se apliquen los límites de actividad y la clasificación que figuran en la Parte 2:7 de las presentes Instrucciones;

iv) se apliquen los requisitos y controles para el transporte que figuran en las Partes 1, 3, 4, 5 y 7 de las presentes Instrucciones.

7.24.2.2 No deben permitirse nuevas construcciones de embalajes según un diseño de bulto que cumpla lo dispuesto en las ediciones de 1973, de 1973 (enmendada), de 1985 y de 1985 (enmendada en 1990) de la publicación Nº 6 de la Colección Seguridad del OIEA.

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.4.24.4 (véase ST/SG/AC.10/46/Add.1):

7.24.2.3 No debe permitirse que después del 31 de diciembre de 2028 se inicie ninguna nueva fabricación de embalajes de un diseño de bulto que cumpla las disposiciones de las ediciones de 1996, de 1996 (revisada), de 1996 (modificada en 2003), de 2005 o de 2009 de la Colección Seguridad núm. 6 del OIEA, o de la edición de 2012 de la Colección de Normas de Seguridad núm. SSR-6 del OIEA.

Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas, 6.4.24.6 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1):

**7.24.3 Material radiactivo en forma especial
aprobado de conformidad con las ediciones de 1973, de 1973 (enmendada),
de 1985 y de 1985 (enmendada en 1990) de la Colección Seguridad núm. 6 del OIEA
1985 y de 1985 (enmendada en 1990), de 1996, de 1996 (revisada), de 1996 (modificada en 2003),
de 2005 o de 2009 del núm. 6 de la Colección Seguridad del OIEA y de 2012 del núm. SSR-6 de la Colección
Normas de Seguridad del OIEA**

El material radiactivo en forma especial fabricado según de conformidad con un diseño que haya recibido la aprobación unilateral de la autoridad competente en virtud de las ediciones de ~~1973, de 1973 (enmendada), de 1985 o de 1985 (enmendada en 1990)~~ de la Colección Seguridad núm. 6 del OIEA pueden continuar utilizándose siempre que estén de conformidad con el sistema de gestión obligatorio, con arreglo a los requisitos aplicables prescritos en 1:6.3. ~~No se permitirán nuevas fabricaciones de materiales radiactivos en forma especial de este tipo~~ 1985, de 1985 (enmendada en 1990), de 1996 (enmendada en 2003), de 2005 o de 2009 del núm. 6 de la Colección Seguridad del OIEA, y de la edición 2012 del núm. SSR-6 de la Colección Normas de Seguridad del OIEA, pueden continuar utilizándose siempre que se ajusten al sistema de gestión obligatorio, con arreglo a los requisitos aplicables de 1:6.3. ~~No debe permitirse ninguna nueva fabricación de material radiactivo en forma especial que se ajuste a un diseño que haya recibido la aprobación unilateral de la autoridad competente en virtud de las ediciones de 1985 o de 1985 (enmendada en 1990) del núm. 6 de la Serie de Seguridad del OIEA.~~ No debe permitirse después del 31 de diciembre de 2025 ninguna nueva fabricación de material radiactivo en forma especial que se ajuste a un diseño que haya recibido la aprobación unilateral de la autoridad competente en virtud de las ediciones de 1996 (enmendada en 2003), de 2005 o de 2009 del núm. 6 de la Colección Seguridad del OIEA, y de la edición 2012 del núm. SSR-6 de la Colección Normas de Seguridad del OIEA.