

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA

**NTC
4702-2**

1999-11-24

EMBALAJES Y ENVASES PARA TRANSPORTE MERCANCÍAS PELIGROSAS CLASE 2. GASES



MINISTERIO DE TRANSPORTE

E: PACKAGING AND PACKING FOR TRANSPORTATION OF
DANGEROUS CLASS 2 GOODS: GASES

CORRESPONDENCIA: esta norma es equivalente (EQV) a
Reglamentación sobre mercancías
peligrosas (40ª edición) en lo relativo a
Clase 2 para transporte aéreo; Código
Marítimo Internacional de Mercancías
Peligrosas IMDG. (Enmienda 29) en lo
relativo a Clase 2 para transporte
marítimo y fluvial; Recomendaciones
Relativas al Transporte de Mercancías
Peligrosas Naciones Unidas.
Reglamentación Modelo. ONU (Décima
Edición) en lo relativo a Clase 2 para
transporte ferroviario y transporte
terrestre por carretera.

DESCRIPTORES: embalaje; mercancías peligrosas;
embalaje para mercancías peligrosas;
envase; envase para mercancías
peligrosas.

I.C.S.: 55.020; 13.300

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

Prohibida su reproducción

PRÓLOGO

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

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

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

La NTC 4702-2 fue ratificada por el Consejo Directivo de 1999-11-24.

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

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

ACOGAS	MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
BAYER DE COLOMBIA S.A.	MINISTERIO DE TRANSPORTE
CENPACK	MÓBIL COLOMBIA
CISPROQUIM	MONÓMEROS COLOMBO VENEZOLANOS
COLTERMINALES	NOVARTIS
CONFEDEGAS	PALLUX ENGINEERING
DISTRIBUIDORA QUÍMICA HOLANDA	POLICIA NACIONAL
COLOMBIA	ROPIM
DOW QUÍMICA	SEQUIMA LTDA.
ICA	SIKA ANDINA
INDUMIL	TRANSPORTES MULTIGRANEL
METALIBEC	

Además de las anteriores, en Consulta Pública el Proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas:

AEROLÍNEAS CENTRALES DE COLOMBIA	AFONDIGAS
ACES	AVIANCA
AERONÁUTICA CIVIL	COLOMBIANA DE USUARIOS DEL
AEROTACA	TRANSPORTE DE CARGA NACIONAL E
AGAFANO S.A.	INTERNACIONAL
AIRES	COLTERMINALES
ALBERTO CORTÉS INGENIEROS	COMPAÑÍA DE INGENIEROS DEL GAS
ANDINA PACK	

COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA DE GAS
PROPANO GOMBEL GAS LTDA.
CONFEDEGAS
CONSEJO COLOMBIANO DE USUARIOS
DE LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN CUTMA
COPACKING COLOMBIANA LTDA.
ECOPETROL INSTITUTO COLOMBIANO
DEL PETRÓLEO
EJÉRCITO DE COLOMBIA
EMPACOR S.A.

FEDERACIÓN COLOMBIANA DE
TRANSPORTADORES DE CARGA POR
CARRETERA - COLFECAR
OXÍGENOS DE COLOMBIA
SAR CARGO
SOCIEDAD PORTUARIA DE CARTAGENA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y
COMERCIO

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

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

ÍNDICE

	Página
1. OBJETO	1
2. DEFINICIONES	1
3. REQUISITOS DEL EMBALAJE/ENVASE	6
3.1 NOMENCLATURA	6
3.2 MARCADO DE LOS EMBALAJES/ENVASES NU	8
3.3 ESPECIFICACIONES PARA EMBALAJES/ENVASES INTERIORES NU	15
3.4 ESPECIFICACIONES PARA EMBALAJES EXTERIORES, ÚNICOS Y COMPUESTOS NU	19
3.5 REQUISITOS GENERALES PARA EL EMBALAJE/ENVASE DE GASES	31
3.6 EMBALAJES PARA GASES LICUADOS REFRIGERADOS	33
3.7 INSTRUCCIONES DE EMBALAJE/ENVASE PARA LA CLASE 2 GASES	39
4. ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO PARA LOS EMBALAJES NU	51
4.1 ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO Y FRECUENCIA	51
4.2 PREPARACIÓN DE LOS EMBALAJES/ENVASES PARA LOS ENSAYOS	54
4.3 ENSAYOS DE CAÍDA	55
4.4 ENSAYOS DE ESTANQUEIDAD	57
4.5 ENSAYO DE PRESIÓN INTERNA (HIDRÁULICA)	58
4.6 ENSAYO DE APILAMIENTO	59
4.7 REPORTE DEL ENSAYO	60
4.8 CRITERIOS PARA LOS ENSAYOS DE EMBALAJES/ENVASES PARA CANTIDADES LIMITADAS	61

	Página
4.9 CRITERIOS DE ENSAYO PARA LOS EMBALAJES/ENVASES DE RECUPERACIÓN.....	61
4.10 ENSAYO E INSPECCIÓN	62
5. ETIQUETADO Y ROTULADO.....	63
5.1 MATERIAL MAGNETIZADO.....	63
5.2 SOLO AVIÓN DE CARGA	63
5.3 LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS	64
6. APÉNDICE	65
6.1 NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE	65
6.2 DOCUMENTO DE REFERENCIA	65
 ANEXOS	
Anexo A (Informativo) Bibliografía	66
Anexo B (Informativo) Lista de entidades competentes para el transporte aéreo	67

EMBALAJES Y ENVASES PARA TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS CLASE 2. GASES

1. OBJETO

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los cuales se deben someter los embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas Clase 2 gases, además de las instrucciones del embalaje/envase para las modalidades de transporte aéreo, marítimo, fluvial, ferroviario y terrestre por carretera.

Esta norma complementa los aspectos de clasificación, etiquetado y rotulado establecidas en la NTC 1692 y las disposiciones de transporte terrestre establecidas en la NTC 2880.

Esta norma establece requisitos mínimos para los recipientes a presión que contienen gases, por esto es indispensable sean consultadas además de esta norma las normas específicas de los recipientes de acuerdo con el producto a transportar para efectos de evaluación de la conformidad; por ejemplo: NTC 522-1. Recipientes metálicos. Cilindros de acero con costura para gases licuados del petróleo (GLP) con capacidad de 5 kg hasta 46 kg.

Para efectos de esta norma los valores establecidos en unidades del sistema internacional SI y del sistema inglés, se deben considerar como normativos, en forma separada. Dentro del texto los valores en las unidades del sistema inglés se presentan entre paréntesis. Los valores de cada sistema no son exactamente equivalentes, por lo tanto cada sistema se debe usar en forma independiente. La combinación de los dos sistemas puede dar como resultado la no conformidad en la aplicación de esta norma.

2. DEFINICIONES

Para efectos de la presente norma se establecen las siguientes definiciones:

Ambiente: entorno que incluye el agua, aire, y el suelo, y su interrelación, así como las relaciones entre estos elementos y cualesquiera organismos vivos.

Bidón: embalaje/envase cilíndrico con tapa y fondo planos o convexos, hecho de metal, cartón, plástico, madera contrachapada u otro material. Esta definición también incluye los embalajes/envases de otras formas como, por ejemplo, los embalajes/envases redondos de cuello cónico o piramidal o los embalajes/envases que tienen forma de balde. No incluye, en cambio, ni los toneles de madera ni los cuñetes (jerricanes).

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4702-2

Bulto: producto final de la operación de embalar/envasar, constituido por el conjunto del embalaje/ envase y su contenido, preparado para el transporte.

Caja: embalaje/envase con caras rectangulares o poligonales enterizas, hecho de metal, madera natural, madera contrachapada, madera reconstituida, cartón, plástico u otro material apropiado. Se permiten pequeños orificios para facilitar la manipulación o la apertura de la caja o para reunir los requisitos de clasificación, siempre que no pongan en peligro la integridad del embalaje/ envase durante el transporte.

Capacidad máxima: volumen interior máximo de los receptáculos o los embalajes/envases, expresado en litros.

Cierre: medio o dispositivo para cerrar la abertura de un receptáculo.

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

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

EJEMPLO.

Caída de bultos desde grandes alturas o impactos equivalentes, incendios, hundimiento, choque de vehículos que transporten sustancias tóxicas y/o infecciosas o vuelco del mismo; combinación de sucesos como choque, hundimiento, vuelco o incendio del vehículo que transporta sustancias tóxicas y/o infecciosas.

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

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

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

Cuñete (jerricán): embalaje/envase de metal o de plástico, de sección transversal rectangular o poligonal.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4702-2

Desechos o residuos especiales: envases o empaques que hayan contenido sustancias tóxicas, remanentes, sobrantes o subproductos de las mismas que por cualquier razón no pueden ser reutilizados; o, el producto de lavado o limpieza de objetos o elementos que hayan estado en contacto con dichas sustancias, tales como: ropa de trabajo, equipos de aplicación, equipos de proceso u otros.

Embalaje/envase: receptáculo y todos los demás componentes o materiales necesarios para que el receptáculo desempeñe su función de contención.

Embalaje/envase combinado: combinación de embalajes/envases para fines de transporte, constituida por uno o varios embalajes/envases interiores sujetos dentro de un embalaje/envase exterior.

Embalaje/envase compuesto: embalaje/envase consistente en un embalaje/envase exterior y un receptáculo interior unidos de modo que el receptáculo interior y el embalaje/envase exterior formen un embalaje/envase integral. Una vez montado, dicho embalaje/envase sigue constituyendo una sola unidad integrada que se llena, se almacena, se transporta y se vacía como tal.

Nota. Los embalajes/envases son una forma especial de embalajes/envases únicos.

Embalaje/envase exterior: protección exterior de un embalaje/envase compuesto o de un embalaje/ envase combinado, junto con los materiales absorbentes, los materiales amortiguadores y todos los demás componentes necesarios para contener y proteger los receptáculos interiores o los embalajes/envases interiores.

Embalaje/envase interior: embalaje/envase que ha de ir provisto de un embalaje/envase exterior para su transporte.

Embalaje/envase intermedio: embalaje/envase colocado entre los artículos o los embalajes/envases interiores y un embalaje/envase exterior.

Embalaje/envase de recuperación o de salvamento: embalaje/envase especial que cumple con los requisitos de esta norma, destinado a contener bultos de mercancías peligrosas que han quedado dañados o que presentan defectos o fugas, o bien mercancías peligrosas vertidas o derramadas, para el transporte, recuperación o eliminación de tales bultos o mercancías.

Embalaje/envase reacondicionado: incluye:

a) bidones metálicos:

- que se han limpiado de tal manera que sus materiales originales de construcción queden libres del contenido anterior y se haya eliminado la corrosión interna y externa, como también los revestimientos y etiquetas exteriores;
- que se le haya devuelto su forma y contorno original con sus rebordes o campanas (si es que las hubiera) enderezadas y selladas, y sustituido todas las juntas o empaques no integrales;

- que son inspeccionados después de su limpieza, pero antes de ser pintados, rechazándose todos los embalajes/envases con picaduras visibles de corrosión, reducción considerable del espesor del material, evidencias de fatiga del metal, roscas o cierres defectuosos, u otros defectos importantes.
- b) bidones y cuñetes (jerricanes) de plástico:
- que se han limpiado hasta que su material de construcción original quede libre del contenido anterior, y todo revestimiento y etiqueta exterior se hayan removido;
 - que se hayan sustituido todas los empaques no integrales; y
 - que son inspeccionados después de la limpieza, rechazándose todos los embalajes/envases que presenten daños visibles, tales como: desgarramientos, fisuras o grietas, y aquellos cuyas roscas o cierres defectuosos.

Embalaje/envase reconstruido: incluye:

- a) bidones metálicos:
- que son fabricados como bidones tipo Naciones Unidas (NU) a partir de bidones que no sean del Tipo NU;
 - que son convertidos de un Tipo NU a otro tipo bidón del Tipo NU, o
 - que experimentan el reemplazo de componentes estructurales integrales (tales como tapas no removibles).
- b) bidones de plástico:
- que son convertidos de un bidón del tipo NU en otro bidón NU (por ejemplo 1H1 en 1H2); o
 - que experimentan el reemplazo de componentes estructurales integrales.

Los bidones reconstruidos son objeto de los mismos requisitos de la presente norma aplicables a un bidón nuevo del mismo tipo.

Embalaje/envase reutilizado: embalaje/envase que ha sido examinado y encontrado sin defectos que afecten su capacidad de superar las pruebas de funcionalidad, esta expresión incluye los embalajes/envases que se rellenan con el mismo contenido o uno similar compatible y que se transportan en cadenas de distribución controladas por el fabricante del producto.

Embalaje/envase no tamizante: embalaje/envase que impide el paso de los contenidos sólidos, inclusive las materias finas sólidas (polvo) producidas durante el transporte.

Gas: sustancia que a 50 °C tiene una presión de vapor de 3 bar. Y esté por completo en estado gaseoso a 20 °C a 101,3 kPa.

Gas comprimido: gas cuando sea embalado bajo presión para su transporte, sea totalmente gaseoso a 20 °C.

Gas en solución: gas comprimido que, cuando es embalado para su transporte, esté disuelto en un disolvente.

Gas licuado: gas que, cuando es embalado para su transporte, es parcialmente líquido a 20 °C.

Gas licuable por compresión: gas que al serle aplicada presión se licúa a temperatura ambiente normal, y que es una sustancia perteneciente a la clase 2, véase la NTC 1692.

Jaula: embalaje/envase exterior con superficies no enterizas. Las jaulas son embalajes/envases exteriores de superficie discontinua no aceptados para el transporte aéreo.

Masa neta máxima: la masa neta máxima del contenido en un embalaje/envase único o la masa combinada máxima de los embalajes/envases interiores y su contenido, expresada en kg.

Material de plástico reciclado: material recuperado de embalajes/envases industriales utilizados que se ha limpiado y preparado para ser transformado en embalajes/envases nuevos. Se debe garantizar que las propiedades específicas del material reciclado que se ha utilizado para la producción de nuevos embalajes/envases son adecuadas y se deben examinar con regularidad en el marco de un programa de garantía de calidad reconocido por la autoridad competente. Dichos programas comprenden un registro de la re-selección apropiada y la verificación de que todos los lotes de material de plástico reciclado se ajustan al índice de flujo de fusión y a la densidad adecuados, así como a una resistencia a la tracción que guarden relación con la del modelo de diseño fabricado a partir de este tipo de material reciclado. Es preciso que en esta verificación se disponga de información sobre el material del embalaje/envase del cual proviene el plástico reciclado, así como acerca del contenido anterior de esas embalajes/envases, en caso de que dicho contenido pueda reducir la resistencia de los nuevos embalajes/envases fabricados utilizando ese material. Asimismo, el programa de garantía de calidad aplicado por el fabricante del embalaje/envase, debe comprender la realización de la prueba mecánica sobre modelos de embalaje/envase fabricados a partir de cada lote de material de plástico reciclado. En dicha prueba, la resistencia al apilamiento puede ser comprobada mediante las correspondientes pruebas de compresión dinámica en lugar de mediante una prueba de carga estática.

Presión de carga (de trabajo): presión manométrica en el interior del receptáculo en las condiciones adecuadas de llenado a la temperatura de referencia determinada.

Presión de ensayo: presión interna a la que debe ser sometido un receptáculo durante el ensayo.

Presión de servicio: presión manométrica máxima para la que se ha proyectado el empleo del receptáculo a la temperatura de referencia determinada.

Receptáculo: recipiente de contención destinado a recibir y contener sustancias o artículos, incluido cualquier dispositivo de cierre que lleve.

Receptáculo interior: receptáculo que debe estar provisto de un embalaje/envase exterior para desempeñar su función de contención.

Relación de llenado: masa del gas por unidad de volumen de la capacidad del receptáculo. Está dada en kilogramos de gas por litro de capacidad. Las autoridades competentes del país interesado fijan la relación de llenado máxima, teniendo en cuenta las temperaturas a que está expuesto el receptáculo durante el transporte.

Saco. embalaje/envase flexible, hecho de papel, película plástica, material textil, material tejido u otro material apropiado.

3. REQUISITOS DEL EMBALAJE/ENVASE

3.1 NOMENCLATURA

3.1.1 Códigos utilizados para designar los tipos de embalaje NU

En esta norma se emplean dos sistemas de códigos para designar los tipos de embalaje. El primero es de aplicación en el caso de embalajes distintos a los embalajes interiores. El segundo es de aplicación para embalajes interiores.

3.1.2 Embalajes exteriores/únicos

Se emplea un código de tres caracteres para designar embalajes distintos de los interiores, que comprende:

- un numeral arábigo que indica la clase de embalaje, por ejemplo tonel, cuñete (jerricán), etc.;
- seguido de una letra(s) mayúscula en caracteres latinos que indica la naturaleza del material, ejemplo madera, acero, etc.;
- seguido, si es necesario, de un numeral arábigo que indica la categoría del embalaje dentro del tipo al que pertenece.

3.1.3 Embalajes compuestos

Se emplean dos letras mayúsculas en caracteres latinos para indicar la naturaleza de los materiales, la primera indica el material del recipiente interior y la segunda el material del embalaje exterior.

3.1.4 Embalajes combinados

Sólo se emplea el código numérico para el embalaje exterior.

3.1.5 Tipos de embalaje/envase

El tipo de embalaje es indicado mediante un número arábigo según se muestra a continuación:

Código del Tipo de embalaje/envase

- 1) Bidón

- 2) Tonel (barril) de madera (no empleado para el transporte aéreo)
- 3) Cuñete (jerricán)
- 4) Caja
- 5) Saco
- 6) Embalaje compuesto
- 7) Recipiente a presión (no empleado para el transporte aéreo).

3.1.6 Materiales usados para embalaje

Los materiales de construcción se indican mediante caracteres latinos de acuerdo a lo que se muestra a continuación:

Código del material

- A) Acero (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, multicapa o multihojas (mostrado pero no utilizado en las instrucciones de embalaje/envase para transporte aéreo)
- N) Metal (excluido el acero y el aluminio) (no empleado para el transporte aéreo)
- P) Vidrio, porcelana o loza (no empleado para el transporte aéreo).

3.1.7 Códigos calificadores de los embalajes

Algunos embalajes pueden mostrar un código a continuación del código del embalaje. Estos códigos tienen los siguientes significados:

- Si la letra «V» sigue al código de embalaje ello significa un «embalaje especial» como se indica en el numeral 4.1.3. Si la letra «U» sigue al código de embalaje esto significa un embalaje especial para sustancias infecciosas.
- Si la letra «W» sigue al código del embalaje, significa que está fabricado de acuerdo con una especificación diferente de aquella indicada en el numeral 3.4, aunque sea del mismo tipo que el indicado por el código. El transporte por vía aérea de tales embalajes, está sujeto a la aprobación por escrito del Estado de origen.
- Si la letra «T» sigue al código del embalaje, significa que se trata de un embalaje de recuperación.

3.1.8 Embalajes interiores

Se emplea un código de tres o cuatro caracteres para designar los embalajes interiores:

- las letras mayúsculas «IP» en caracteres latinos, indican «Embalaje/envase Interior» (Inner Packaging = IP);
- seguido de un numeral arábigo que indica la clase de embalaje/envase interior;
- y, cuando sea pertinente, una letra mayúscula en caracteres latinos que indique la categoría dentro del tipo.

3.2 MARCADO DE LOS EMBALAJES/ENVASES NU

Nota 1. El marcado indica que el embalaje que lo lleva corresponde a un prototipo ensayado con éxito y que cumple con los requisitos de los numerales 3.4 y 4 que están relacionados con la fabricación, pero no con el empleo del embalaje/envase. Por lo tanto, la marca no confirma necesariamente que el embalaje pueda ser empleado para alguna sustancia particular.

Nota 2. Se espera que el marcado sea de ayuda a los fabricantes, reacondicionadores y usuarios de los embalajes, transportistas y autoridades competentes. En relación con el empleo de un nuevo embalaje, la marca original le sirve al fabricante para identificar el tipo e indicarle que se han cumplido los ensayos.

Nota 3. El marcado no siempre proporciona detalles completos de los niveles de ensayo y éstos pueden necesitarse para ser tenidos posteriormente en cuenta, por ejemplo mediante un certificado de homologación, registro o informes de los ensayos de embalajes ensayados con éxito. Por ejemplo, un embalaje que lleve la marca X o Y puede emplearse para sustancias a las cuales se haya asignado un grupo de embalaje que corresponde a un riesgo menor determinando el valor máximo permisible de la densidad relativa (peso específico) mediante la aplicación del factor 1,5 ó 2,25 indicado en los requisitos de ensayo de los embalajes véase numeral 4. Así el Embalaje del Grupo I ensayado para productos de densidad relativa de 1,2 puede emplearse como Embalaje del Grupo II para productos de densidad relativa de 1,8 ó embalajes del grupo III de densidad relativa de 2,7, siempre que, por supuesto, sea posible satisfacer todos los criterios de idoneidad del producto con la densidad relativa más alta.

Nota 4. Las marcas de especificación deben estar estampadas, impresas o marcadas de alguna otra forma sobre el embalaje para garantizar una adecuada permanencia y un contraste para que sean fácilmente visibles y comprensibles.

Nota 5. Los embalajes/envases interiores no requieren marcas.

3.2.1 Aplicabilidad

3.2.1.1 Los recipientes reutilizables para gases deben llevar marcados, en la forma que prescriba la autoridad competente del país interesado, al menos los datos indicados a continuación. Tales datos, marcados por estampación o por cualquier otro procedimiento análogo, deben ir grabados en caracteres bien legibles y duraderos en una parte reforzada del recipiente o en una placa fijada permanentemente a éste:

- nombre o marca del fabricante o del propietario;
- número de matrícula;
- presión de ensayo o presión de servicio*;
- fecha (mes y año) del ensayo inicial y del último ensayo periódico;
- sello del experto que realizó los ensayos;
- masa sin carga (tara)** (especificando las unidades).

3.2.1.2 Además de lo exigido en el numeral 3.2.1.1, los recipientes que se utilicen para un solo gas deben llevar marcados los datos siguientes:

- nombre de expedición del gas;
- en el caso de los gases licuados y gases disueltos a presión, la relación de llenado máxima admisible (especificando las unidades)
- en el caso de los gases comprimidos, la presión de carga máxima admisible (especificando las unidades) (mídase la presión a 15 °C).

3.2.1.3 En los recipientes que se utilicen para varios gases diferentes (recipientes para fines múltiples) deben indicar claramente el nombre de expedición del gas que se transporta, pintándolo o marcándolo por cualquier otro procedimiento igualmente duradero.

3.2.1.4 Obsérvese que estos requisitos son los mínimos. Además de ellos deben cumplirse los requisitos nacionales pertinentes (reglamentaciones al respecto).

3.2.1.5 Las botellas de gas no reutilizables e irrellenables deben llevar marcados de forma duradera los datos siguientes:

- nombre o marca del fabricante o del propietario;
- número de matrícula;
- presión de ensayo o presión de servicio*;
- fecha (mes y año) de fabricación.

3.2.1.6 La placa o los grabados se deben mantener limpios de toda pintura para tener la seguridad de que el marcado es legible en todo momento.

3.2.2 Formas de marcado

Las marcas deben constar de:

3.2.2.1 El símbolo de embalaje de las Naciones Unidas tal como se muestra en la Figura 1:



Figura 1. Símbolo de embalaje NU

Este símbolo no debe emplearse con un fin diferente que el de certificar que un embalaje/envase cumple con los requisitos establecidos en el numeral 3.4 y los ensayos del numeral 4. Para embalajes de metal con estampados en relieve pueden ponerse las letras mayúsculas «NU» como símbolo;

3.2.2.2 El número de código que designe el tipo de embalaje según el numeral 3.1;

3.2.2.3 La letra X, Y o Z, indicadora del grupo(s) de embalaje cuyo prototipo ha sido ensayado con éxito:

- X para los grupos de embalaje I alto riesgo, (estos embalajes pueden usarse para sustancias y artículos del grupo de embalaje I, II y III), o
- Y para los grupos de embalaje II riesgo medio, (estos embalajes pueden usarse para sustancias y artículos del grupo de embalaje II y III), o
- Z para el grupo de embalaje III bajo riesgo, (estos embalajes pueden usarse para sustancias y artículos del grupo de embalaje III);

3.2.2.4 Seguido de, en los embalajes únicos destinados a contener líquidos, un número que indica la densidad relativa, redondeada al primer decimal, para la que se ha probado el prototipo. Esto se puede omitir cuando la densidad relativa no pasa de 1,2; o

3.2.2.5 En embalajes destinados a contener sólidos o embalajes interiores, un número correspondiente al peso bruto máximo, en kilogramos, a que se ha ensayado el prototipo;

3.2.2.6 Seguido por, para los embalajes únicos destinados a contener líquido, la presión que el embalaje mostró soportar en los ensayos de presión hidráulica, en kPa redondeada a los 10 kPa más cercanos; o

3.2.2.7 En embalajes destinados a contener sólidos o embalajes/envases interiores, la letra "S";

3.2.2.8 Seguido de los dos últimos dígitos del año de fabricación del embalaje. Los tipos de embalaje/envase 1H1, 1H2, 3H1 y 3H2 deben encontrarse así mismo debidamente marcados con el mes de fabricación; estas marcas pueden aparecer en el embalaje en un lugar distinto de las otras. Un método adecuado es el que se muestra en la Figura 2:

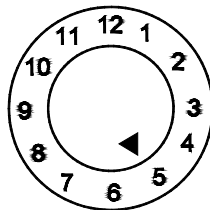


Figura 2. Ejemplo como indicar el mes de fabricación

3.2.2.9 Seguido por el estado que autoriza la asignación de la marca, indicada por la señal distintiva para vehículos de motor en tráfico internacional tal como se muestra en el Anexo B Lista de Entidades Competentes para el Transporte Aéreo (en Colombia la Autoridad Competente para mercancías peligrosas es la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil y la marca es CO) ;

3.2.2.10 Seguido por el nombre del fabricante u otra identificación del embalaje, especificada por la autoridad nacional pertinente.

3.2.3 Las marcas ilustradas en las Tablas 1, 2 y 3 muestran ya sea en dos o tres líneas, sin embargo las marcas pueden ser aplicadas en una sola o en múltiples líneas siempre que la información esté dada en la secuencia correcta. Adicionalmente, la inclusión del símbolo "/" en las especificaciones de marcado es opcional.

Nota. Para otras marcas requeridas para embalajes o sobreembalajes véase el numeral 5.

3.2.4 Marcas de NU en embalajes/envases reacondicionados y reconstruídos

3.2.4.1 Cada embalaje/envase reutilizable que sea susceptible de ser sometido a procesos de reacondicionamiento que puedan borrar las marcas del embalaje, debe llevar, en forma permanente, las marcas indicadas en los numerales 3.2.2.1 al 3.2.2.8. Las marcas son permanentes, si es que son capaces de soportar los procesos de reacondicionamiento, por ejemplo estampado en relieve. Para embalajes que no sean bidones metálicos de capacidad superior a 100 L, estas marcas permanentes pueden reemplazar las correspondientes marcas duraderas, indicadas en el numeral 3.2.2.

3.2.4.2 En adición a las marcas duraderas indicadas en el numeral 3.2.2, cada nuevo bidón de metal de capacidad superior a 100 L debe llevar las marcas descritas en los numerales 3.2.2.1 al 3.2.2.8 en la parte inferior con una indicación del espesor nominal de, al menos, el metal utilizado en el cuerpo (en mm hasta 0,1 mm) en forma permanente, por ejemplo estampado. Cuando el espesor nominal de cualquiera de las dos cabezas de un bidón metálico sea más delgada que el cuerpo, el espesor nominal de la cabeza superior, el cuerpo y la cabeza inferior deben ser marcados en forma permanente, por ejemplo: "1,0-1,2-1,0" o "4,9-1,0-1,0". El espesor

nominal del metal debe ser determinado de acuerdo a las normas apropiadas de la ISO, por ejemplo: ISO 3574 para los bidones de acero. Las marcas indicadas en los numerales 3.2.2.9 y 3.2.2.10 no deben aplicarse en forma permanente, excepto lo establecido en el numeral 3.2.4.4.

3.2.4.3 Para bidones metálicos reconstruidos, si es que no hay cambios en el tipo de embalaje y no hay recambio o remoción de los componentes estructurales integrales, las marcas requeridas no necesitan ser permanentes. Cualquier otro bidón metálico reconstruido debe llevar las marcas establecidas en los numerales 3.2.2.1 al 3.2.2.8 en forma permanente en el extremo superior o en el costado.

3.2.4.4 Los bidones de metal hechos de materiales tales como el acero inoxidable, diseñados para ser reutilizados en forma continua pueden utilizar las marcas indicadas en los numerales 3.2.2.9 y 3.2.2.10 en forma a permanente.











3.2.4.5 Las marcas deben aplicarse en la secuencia indicada en el numeral 3.2.2. Cualquier marca adicional autorizada por la autoridad nacional competente debe permitir que las partes estén correctamente identificadas de conformidad con lo establecido en el numeral 3.2.2. Tras reacondicionar un embalaje, el reacondicionador debe aplicar, a continuación otra marca permanente que muestre:

- a) el estado en el cual se ha llevado acabo el reacondicionamiento indicado por la señal distintiva para los vehículos de motor en tráfico internacional tal como se indica en el Anexo B;
- b) seguido del nombre o símbolo autorizado del reacondicionador;
- c) seguido del año del reacondicionamiento;
- d) seguido de la letra "R", y para cada embalaje que pase con éxito el ensayo de estanqueidad (véase el numeral 4.4) además la letra "L".

3.2.4.6 Cuando después del reacondicionamiento, las marcas indicadas en los numerales 3.2.2.1 al 3.2.2.7 no aparezcan en la cabeza superior o en el costado de un bidón metálico, el reacondicionador debe aplicarlas entonces en una forma duradera seguidas de aquellas indicadas en el numeral 3.2.4.5. Las marcas no deben identificar una capacidad de trabajo superior que aquella para la cual el tipo original de diseño ha sido ensayado y marcado

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4702-2

**Tabla 1. Especificaciones de marcado NU para los nuevos embalajes
(véase el numeral 3.2.2)**


Tipo de embalaje	Símbolo de NU (a)	Código del embalaje (b)	Grupo de embalaje (c)	Peso Bruto (e)	Sólidos o embalajes interiores (g)	Densidad (d)	Prueba de presión (f)	Año de fabricación (h)	Código del país (i)	Nombre del fabricante (j)	Código completo
Caja de cartón prensado		4G	Y	145	S			99	NL	VL823	 4G/Y145/s/99 NL/VL823
Caja de cartón prensado		4G	X,Y,Z	20,30,45	S			99	NL	ABC1234	 4G/X20-Y30- Z45/S/99 NL/ABC1234
Bidón de acero, conteniendo líquidos		1A1	Y			1,4	150	99	NI	VL824	 1A1/Y150/S/99 NL/VL825
Bidón de acero, conteniendo sólido o embalajes interiores		1A2	Y	150	S			99	NL	VL825	 1 ^a 2/Y150/S/99 NL/VL825
Caja de plástico de especificación equivalente		4Hw	Y	136	S			99	NL	VL826	 4HW/Y136/S/99 NL/VL826

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4702-2

Tabla 2. Especificaciones de marcado NU para los embalajes reacondicionados (véase el numeral 3.2.4)

Ejemplo	Símbolo de NU	Código original de embalaje	Código del país	Nombre	Año	Código completo
1		1A1/Y1,4/150/86/NL/VL824	NL	RB	97RL	1A1/Y1,4/150/86 NL/RB/97RL
1		1A2/Y150/S/86/USA/ABC PACK	USA	RB	97RL	1A2/Y150/S/86 USA/RB/97 R

Tabla 3. Ejemplo de marcas de especificación NU. Embalajes de recuperación (véase el numeral 3.2.5)

Símbolo de NU (a)	Código del embalaje (b)	Grupo de embalaje (c)	Peso bruto (e)	Sólido o emb. inter. (g)	Año de fabricación (h)	Código del estado (i)	Nombre del fabricante (j)	Código completo
	1A2T	Y	300	S	98	USA	abc	1A2T/Y300/S/99 USA/abc

3.2.5.2 Las marcas de embalaje deben consistir en:

3.2.5 Marcas de Especificación para los Embalajes/envases de Recuperación

3.2.5.1 Los embalajes de recuperación que cumplan con:

- ser embalajes/envases únicos de material resistente a cualquier acción química o de otra naturaleza de la sustancia peligrosa que se está filtrando y cuya aptitud corresponda al nivel aplicable al grupo de embalaje/envase de la sustancia que se ha derramado o está filtrando de conformidad con lo establecido en la hoja de seguridad de la sustancia o en la instrucción de embalaje, cualquiera que sea más restrictivo. No más de un bulto defectuoso, dañado o filtrando debe embalsarse en un embalaje/envase de recuperación;
- y con los criterios de prueba para los embalajes/envases de recuperación, indicados en el numeral 4.9;

deben llevar una marca de embalaje como se ilustra en la Tabla 3.

3.2.5.2 Las marcas de embalaje deben consistir en:

- a) símbolo de las Naciones Unidas;

- b) el código designado para el tipo de embalaje de acuerdo con lo establecido en el numeral 3.1 acompañado por la letra "T" que indica que se trata de un embalaje de recuperación;
- c) la letra «Y» que señala que el prototipo de diseño ha sido probado con éxito y que cumple los requisitos para el Grupo de Embalaje II (véase el numeral 3.2.2.3);
- d) para embalajes únicos destinados a contener líquidos un número que indique la densidad relativa redondeado al primer decimal para la que ha sido probado el embalaje. Esto puede ser omitido cuando la densidad relativa no exceda de 1,2;
- e) para embalajes destinados a contener sólidos o embalajes interiores, un número que corresponda al peso bruto máximo en kilogramos para el que ha sido probado el embalaje;
- f) para embalajes únicos destinados a contener líquidos, la presión hidráulica que el embalaje soporta en kPa redondeada a los 10 kPa más cercanos;
- g) para embalajes destinados a contener sólidos o embalajes interiores, la letra "S" (para todos los embalajes de recuperación);
- h) seguido por los dos últimos dígitos correspondientes al año de fabricación. Para los embalajes 1H1, 1H2, 3H1, y 3H2 véase lo establecido en el numeral 3.2.2.8;
- i) seguidos por el nombre del país que autoriza la marca del embalaje, identificado mediante las siglas utilizadas por los vehículos en el tráfico internacional tal como se indica en el Anexo B;
- j) seguidas por el nombre del fabricante u otras identificaciones del embalaje especificadas por la autoridad apropiada.

3.3 ESPECIFICACIONES PARA EMBALAJES/ENVASES INTERIORES NU

3.3.1 Generalidades

Los tipos de embalajes interiores se identifican con las letras "IP" seguido de un dígito y, en algunos casos, de otra letra.

Nota. Los embalajes/envases interiores no requieren ser marcados con el código de identificación.

3.3.2 IP1 - Loza, vidrio o cera

3.3.2.1 Los materiales con los que estén hechos estos embalajes/envases y cierres cuando estén en contacto con la sustancia o el artículo, no deben producir reacción con él. Los cierres deben ser lo suficientemente herméticos para impedir las fugas o el tamizado. Los tapones de corcho o de otro tipo deben mantenerse bien apretados por medio de alambre, cinta adhesiva o por algún otro medio eficaz. Los embalajes con cuellos de rosca moldeados, deben tener tapas de rosca con forro elástico, que resistan totalmente al contenido.

3.3.2.2 Los embalajes/envases interiores deben estar convenientemente almohadillados dentro del embalaje exterior por medio de una cantidad adecuada de material de relleno, a fin de

prevenir las roturas y el desplazamiento. Las materias que forman el almohadillado deben ser apropiadas al contenido, de forma que no reaccionen peligrosamente con él.

3.3.3 IP2 - Plástico

Los materiales con los cuales están hechos y sus cierres deben ser de polietileno o de otro plástico adecuado y, cuando estén en contacto con la sustancia o el artículo, no deben producir reacción con el mismo. Los cierres deben ser lo suficientemente herméticos para impedir las fugas o el tamizado. Los tapones de corcho o de otro tipo deben mantenerse bien apretados por medio de alambre, cinta adhesiva, o por algún otro medio eficaz.

3.3.4 IP3 e IP3A - Latas, botes o tubos de metal

3.3.4.1 IP3 - Metal (excluyendo el aluminio). A menos que lo impidan las condiciones establecidas en la instrucción de embalaje, las estructuras deben ser de metal distinto del aluminio. Los cierres deben ser de aluminio, siempre que este metal sea compatible con el contenido de los embalajes/envases y con el metal o metales utilizados en su fabricación. Los materiales con los cuales estén hechos los embalajes/envases y sus cierres cuando estén en contacto con la sustancia, no deben producir reacción con ella. Los cierres deben ser suficientemente herméticos para impedir las fugas o el tamizado y los tapones de rosca deben llevar un forro elástico que resista por completo al contenido de los embalajes/envases.

3.3.4.2 IP3A – Aluminio. Los cuerpos de los embalajes/envases deben que ser de aluminio. Los cierres pueden ser de material distinto siempre y cuando sean compatibles con el contenido de los embalajes/envases y con el aluminio. El aluminio y cualquier otro material que se haya utilizado para los cierres cuando estén en contacto con la sustancia, no deben producir reacción con ella. Los cierres deben ser suficientemente herméticos para impedir las fugas o el tamizado, y las tapas con rosca deben llevar un forro elástico que resista totalmente el contenido del embalaje.

3.3.5 IP4 - Sacos de papel multihojas

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

3.3.6 IP5 - Sacos de plástico

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

3.3.7 IP6 - Latas o cajas de fibra

Están permitidas las cubiertas, bajos y juntas de metal, de espesor apropiado.

3.3.8 IP7 y IP7A - Recipientes (aerosoles)

Nota. En el numeral 3.3.8.1 se sigue la práctica norteamericana y proporciona dos niveles absolutos de presión de ensayo. El numeral 3.3.9.1 muestra la práctica europea.

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

- IP7 - debe tener un espesor de pared mínimo de 0,18 mm (0,007 pulgadas);
- IP7A – debe tener un espesor de pared mínimo de 0,20 mm (0,008 pulgadas).

3.3.8.2 Construcción. Los recipientes pueden carecer de uniones o llevarlas soldadas directamente, soldadas con algún otro metal, soldadas con latón, con doble costura o estampadas. Los extremos deben resistir las presiones. La capacidad máxima no debe exceder de 820 ml (50 pulgadas³) y su diámetro interior máximo no excederá de 76 mm (3 pulgadas).

3.3.8.3 Ensayo. Se debe ensayar uno por cada lote de 25 000 ó menos de los recipientes, producidos sucesivamente por día, sometiéndolo a presión hasta su destrucción.

- IP7 - los recipientes deben soportar sin reventarse una presión de hasta 1 650 kPa (16,5 bar, 240 psi);
- IP7A - los recipientes deben soportar sin reventarse una presión de hasta 1 860 kPa (18,6 bar, 270 psi).

3.3.9 IP7B - Recipientes (aerosoles)

Nota. En el numeral 3.3.9.1 se sigue la práctica europea y proporciona un nivel de presión de ensayo relativo a la presión interna efectiva, dentro de los límites establecidos en el numeral 3.3.8.1 que muestra la alternativa Norteamericana.

3.3.9.1 Materiales y construcción. La chapa utilizada debe ser de acero, o de algún metal no ferroso, de calidad uniforme y estirada uniformemente. Los recipientes pueden carecer de uniones o llevarlas soldadas directamente, soldadas con algún otro metal, soldadas con latón, con doble costura o estampadas. Los extremos deben resistir las presiones. La capacidad máxima no debe exceder de 1 000 ml (60 pulgadas³) y su diámetro interior máximo no debe exceder de 76 mm (3 pulgadas). El aerosol, incluyendo su válvula, debe ser virtualmente hermético en las condiciones normales de transporte y la válvula debe estar previamente protegida para evitar que se dispare durante el transporte.

3.3.9.2 Ensayos. Los siguientes ensayos son requeridos:

- ensayo de presión hidráulica (véase el numeral 3.3.9.2 literal a);
- ensayo de ruptura (véase el numeral 3.3.9.2 literal b);
- ensayo de fugas (véase el numeral 3.3.9.2 literal c).

a) Presión hidráulica

Los ensayos de presión hidráulica deben consistir en:

- número de muestras - seis recipientes;
- método de ensayo y presiones aplicadas - la presión tiene que aplicarse lentamente - la presión de ensayo ha de ser el 50 % más alta que la presión interna a 50 °C (122 °F), pero al menos de 1 000 kPa (10 bar, 147 psi). La presión de ensayo debe aplicarse durante 25 s;

- criterios de superación del ensayo - los recipientes no deben mostrar distorsiones importantes, fugas, ni fallas semejantes, pero se permite una ligera distorsión simétrica de la base, o una que afecte el perfil de la parte superior, siempre que el recipiente pase el ensayo de ruptura.
- b) Ensayo de ruptura
- número de muestras - seis recipientes, que pueden ser los mismos utilizados en el ensayo de presión hidráulica;
 - método de ensayo y presión aplicada - debe aplicarse una presión hidráulica, al menos de un 20 % más alta que la presión de ensayo mencionada en el literal a);
 - criterios de superación del ensayo con éxito - ningún recipiente debe tener fugas;
- c) Ensayo de fugas
- número de muestras - cada aerosol;
 - método de ensayo - cada aerosol debe ser sumergido en un baño de agua. La temperatura del agua y la duración de la prueba deben ser tales que, la presión interna alcance aquella que podría alcanzarse a 55 °C (130 °F) ó 50 °C (122 °F) si la fase del líquido no excede del 95% de la capacidad del aerosol a 50 °C (122 °F). Si un aerosol es sensible al calor, la temperatura del baño debe fijarse entre 20 °C (68 °F) y 30 °C (86 °F), debiéndose ensayar en este caso, un recipiente de cada 2 000 a la temperatura de 50 °C (122 °F);
 - también es posible utilizar otros métodos de ensayo que sean igualmente eficaces;
 - criterios de superación del ensayo - los aerosoles no deben mostrar distorsiones permanentes visibles ni tampoco fugas.

3.3.10 IP8 - Ampollas de vidrio

3.3.10.1 Las ampollas deben ser cerradas térmica y herméticamente a los gases y líquidos, y no deben reaccionar químicamente al entrar en contacto con su contenido. Si la autoridad nacional competente permite utilizar asimismo estos tubos de vidrio para gases licuados, deben tener paredes gruesas y no presentar defectos.

3.3.10.2 La capacidad máxima de las ampollas de vidrio no debe exceder de 0,5 L (1 pt (pinta)).

3.3.11 IP9 -Tubos flexibles metálicos o de plástico

Los materiales de construcción de los tubos flexibles y sus cubiertas, cuando entren en contacto con el peróxido orgánico, no deben afectar la estabilidad térmica.

3.3.12 IP10 - Sacos, papel con aluminio/plástico

Los sacos deben ser sacos de papel multihojas forrados con plástico y/o aluminio. Las juntas de costura y los cierres deben ser a prueba de tamizado.

3.4 ESPECIFICACIONES PARA EMBALAJES EXTERIORES, UNICOS Y COMPUESTOS NU

3.4.1 Generalidades

Todos los embalajes/envases descritos en este numeral deben pasar los ensayos del numeral 4 que sean aplicables al tipo de embalaje y contenido, teniendo en cuenta la naturaleza de la sustancia, a menos que, en forma específica, estén exentos por esta norma.

3.4.2 Bidones de acero

3.4.2.1 Este numeral contiene las especificaciones para:

- 1A1 - Bidones de acero de tapa fija;
- 1A2 - Bidones de acero de tapa movable.

3.4.2.2 El cuerpo y los fondos deben estar contruidos de hojas de acero del tipo apropiado y el espesor adecuado en relación con la capacidad del bidón y al uso a que esté destinado.

3.4.2.3 Las juntas del cuerpo deben estar soldadas en los bidones destinados a contener más de 40 l (9 galones) de líquidos. Las juntas del cuerpo deben estar mecánicamente cosidas o soldadas, si se prevé que los bidones van a contener sólidos, ó 40 l (9 galones) o menos cantidad de líquidos.

3.4.2.4 Los rebordes deben estar mecánicamente cosidos o soldados. Se deben aplicar aros de refuerzo, por separado.

3.4.2.5 El cuerpo de los bidones de capacidad mayor de 60 l (13 galones), debe tener por lo menos dos aros de rodadura extendidos, o alternativamente, por lo menos dos aros de rodadura separados. Si hay aros de rodadura separados deben estar ajustados fuertemente al cuerpo y asegurados de forma que no puedan moverse. No se admite la soldadura por puntos de los aros de rodadura.

3.4.2.6 El diámetro de las aberturas para llenar, vaciar y ventilar el cuerpo o fondos de los bidones (1A1) de tapa fija no debe exceder 70 mm (2,75 pulgadas). Los bidones con aberturas mayores se consideran como de tapa movable tipo (1A2). Los cierres para las aberturas del cuerpo y de los fondos de los bidones deben estar diseñados o instalados de forma que permanezcan sujetos y herméticamente cerrados en condiciones normales de transporte. Las tapas de cierre deben estar soldadas o mecánicamente unidas. Junto con los cierres deben emplearse juntas obturadoras u otros elementos análogos, a menos que los cierres sean herméticos de por sí.

3.4.2.7 Los dispositivos de cierre de los bidones de tapa movable deben estar diseñados e instalados de tal modo que puedan permanecer sujetos y que los bidones estén herméticamente cerrados bajo condiciones normales de transporte. Deben emplearse con todas las tapas movibles juntas obturadoras y otros elementos de cierre.

3.4.2.8 Si los materiales empleados para el cuerpo, fondos, cierres y herrajes no fueran compatibles en sí mismos con el contenido que tienen que transportar, entonces debe aplicarse un tratamiento o revestimiento protector interno apropiado. Este tratamiento o revestimiento debe mantener sus propiedades protectoras bajo las condiciones normales de transporte.

3.4.2.9 Capacidad máxima del bidón: 450 L (99 galones).

3.4.2.10 Peso neto máximo: 400 kg (880 lb).

3.4.3 Bidones de aluminio

3.4.3.1 Este párrafo contiene las especificaciones para:

- 1B1 - Bidones de aluminio de tapa fija;
- 1B2 - Bidones de aluminio de tapa movable.

3.4.3.2 El cuerpo y los fondos deben estar contruidos de aluminio de una pureza del 99 % como mínimo o de una aleación a base de aluminio. Los materiales deben ser de un tipo apropiado y de un espesor adecuado en relación con la capacidad de los bidones y el uso a que estén destinados.

3.4.3.3 Todas las juntas deben estar soldadas. Si hubiera alguna costura en los rebordes, debe estar reforzada aplicando aros de refuerzo añadidos.

3.4.3.4 El cuerpo de un bidón de una capacidad mayor de 60 L (13 galones), deber tener a lo menos dos aros de rodadura que pueden estar también añadidos. Si hay aros de rodadura añadidos deben estar estrechamente sujetos al cuerpo con el fin de asegurar que no puedan moverse. Los aros de rodadura no deben estar soldados por puntos.

3.4.3.5 Las aberturas para llenar, vaciar y ventilarlos cuerpos o fondos del bidón de tapa fija (1B1) no deben sobrepasar los 70 mm (2,75 pulgadas) de diámetro. Los bidones con aberturas mayores son considerados como los de tipo de fondo movable (1B2). Los cierres de las aberturas de los cuerpos y de los fondos de los bidones deben estar diseñados e instalados de tal forma que permanezcan seguros y herméticamente cerrados bajo las condiciones normales de transporte. Las tapas de cierre deben estar soldadas de forma que el cordón de soldadura proporcione un sistema de protección a las fugas. Empaques u otros elementos de sellado deben ser utilizados en las juntas, a menos que las juntas fueran de por sí a prueba de filtraciones.

3.4.3.6 Los dispositivos de cierre de los bidones de tapa movable deben estar diseñados e instalados de tal forma que permanezcan seguros y que los bidones permanezcan herméticamente cerrados bajo condiciones normales de transporte. Deben emplearse con todas las tapas movibles arandelas o tapas que garanticen el sellado.

3.4.3.7 Capacidad máxima del bidón: 450 L (99 galones).

3.4.3.8 Peso neto máximo: 400 kg (880 lb).

3.4.4 Bidones de madera contrachapada (terciada)

3.4.4.1 Este numeral contiene las especificaciones para:

- 1D - Bidones de madera contrachapada (terciada).

3.4.4.2 La madera utilizada debe estar bien curada, comercialmente seca y exenta de cualquier defecto que pudiera reducir la eficacia del bidón para el uso al que está destinado. Si el fabricante emplea un material distinto a la madera contrachapada para las tapas, ésta debe ser de una calidad equivalente a la madera contrachapada.

3.4.4.3 La madera contrachapada que se utilice debe ser de dos chapas como mínimo para el cuerpo y de tres para los fondos; las chapas deben estar sólidamente encoladas con un adhesivo resistente al agua, ubicándolas de forma que las vetas de cada una sean perpendiculares a la anterior.

3.4.4.4 El cuerpo y los fondos de los bidones y sus juntas deben ser de un diseño adecuado para la capacidad de los bidones y para su uso.

3.4.4.5 Para evitar el cribado del contenido, las tapas se pueden forrar de papel kraft o de otro material equivalente, debe estar perfectamente sujeto a la tapa y sobresalir de ella a todo lo largo de su circunferencia.

3.4.4.6 Capacidad máxima de los bidones: 250 L (55 galones).

3.4.4.7 El peso neto máximo: 400 kg (880 lb).

3.4.5 Bidones de cartón

3.4.5.1 Este numeral contiene las especificaciones para:

- 1G - Bidones de cartón.

3.4.5.2 El cuerpo de los bidones debe estar compuesto por pliegues de cartón duro o cartón (sin corrugar) sólidamente encolados o laminados pudiendo incluir una o más capas protectoras de bitumen, papel kraft encerado, hojas metálicas o materiales plásticos, etc.

3.4.5.3 Los fondos pueden ser de madera natural, cartón, metal, madera contrachapada o plástico y pueden incluir una o más capas protectoras de bitumen, papel kraft encerado, hojas metálicas, materiales plásticos, etc.

3.4.5.4 El cuerpo y fondos del bidón y sus juntas deben ser de un diseño apropiado a la capacidad del bidón y al uso propuesto.

3.4.5.5 Los embalajes agrupados deben ser lo suficientemente resistentes al agua para que no se deshagan en condiciones normales de transporte.

3.4.5.6 Capacidad máxima de los bidones: 450 L (99 galones).

3.4.5.7 El peso neto máximo: 400 kg (880 lb).

3.4.6 Cuñetes (jerricanes) de acero o aluminio

3.4.6.1 Este párrafo contiene especificaciones para:

- 3A1 - Cuñetes (jerricanes) de acero de tapa fija;
- 3A2 - Cuñetes (jerricanes) de acero de tapa movable;
- 3B1 - Cuñetes (jerricanes) de aluminio de tapa fija;
- 3B2 - Cuñetes (jerricanes) de aluminio de tapa movable.

3.4.6.2 El cuerpo y la cabeza deben ser contruidos de hojas de acero o de un aluminio que tenga una pureza de al menos 99 % o de una aleación básica de aluminio. El material debe ser del tipo adecuado y de un espesor que esté en relación con la capacidad del cuñete (jerricán) y al uso propuesto.

3.4.6.3 Las uniones de los cuñetes (jerricanes) de acero deben ser cosidas mecánicamente o soldadas. Las costuras de los cuñetes (jerricanes) de acero que se destinen a contener más de 40 l de líquido, deben ser soldadas. El cuerpo de los cuñetes (jerricanes) que vayan a contener 40 l o menos puede ser mecánicamente cosido o soldado. Para los cuñetes (jerricanes) de aluminio, todas las costuras deben ser soldadas. Las costuras de las campanas de los cuñetes (jerricanes) si es que hay alguna debe ser reforzada mediante la aplicación de anillos de refuerzo separados.

3.4.6.4 Las aberturas de los cuñetes (jerricanes) 3A1 y 3B1 no deben exceder de 70 mm (2,75 pulgadas) de diámetro. Los cuñetes (jerricanes) con aberturas mayores son considerados dentro de los cuñetes (jerricanes) de tapa movable del tipo 3A2 y 3B2. Los cierres deben ser diseñados de tal manera que exista la seguridad de que permanecen seguros y a prueba de filtraciones durante las condiciones normales del transporte. Deben utilizarse empaques u otros elementos de sellado junto con los cierres, a menos que ésta, sea de por sí antifiltrante.

3.4.6.5 Si los materiales empleados para el cuerpo, tapas, cierres y herrajes no fueran compatibles con el contenido que tiene que transportarse, deben aplicarse un tratamiento o revestimiento protector interno adecuado, Este tratamiento o revestimiento debe mantener sus propiedades protectoras bajo las condiciones normales de transporte.

3.4.6.6 Capacidad máxima del cuñete (jerricán): 60 l (13 galones).

3.4.6.7 El peso neto máximo: 120 kg (265 lb).

Nota. Para los bidones de plástico 1H1 y 1H2 véase el numeral 3.4.7.

3.4.7 Bidones y jerricanes de plástico

3.4.7.1 Este párrafo contiene las especificaciones para:

- 1H1 - Bidones de plástico de tapa fija;
- 1H2 - Bidones de plástico de tapa movable;

- 3H1 - Cuñetes (jerricanes) de plástico de tapa fija;
- 3H2 - Cuñetes (jerricanes) de plástico de tapa movable.

3.4.7.2 Los embalajes/envases deben ser fabricados con material plástico apropiado y debe tener una resistencia adecuada a su capacidad y al uso previsto. Excepto para los materiales de plástico reciclado tal como se definen en el numeral 2, en la fabricación no deben utilizarse materiales usados, a no ser que sean restos del mismo producto o de una nueva trituración en el mismo procedimiento de fabricación. Los embalajes/envases deben ser resistentes al envejecimiento y a la degradación que producen las sustancias en ellos contenidas o la radiación ultravioleta. En condiciones normales de transporte, la impregnación de las sustancias contenidas no debe constituir ningún peligro.

3.4.7.3 Salvo que la autoridad nacional competente autorice lo contrario, se debe permitir su uso, para el transporte de mercancías peligrosas, por un período de cinco años a partir de la fecha de fabricación del embalaje, a no ser que, debido a la naturaleza de las mercancías, se prescriba un período más corto. Los embalajes fabricados con materiales plásticos reciclados deben estar marcados con las letras "REC" cerca de las marcas indicadas en el numeral 3.2.4.

3.4.7.4 Si es necesario proteger estos embalajes contra los rayos ultravioletas, el material se debe impregnar con negro de humo o con otros pigmentos o inhibidores adecuados. Estos aditivos deben ser compatibles con el contenido y preservar su 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 prescindirse de un nuevo ensayo siempre que el contenido de negro de humo no sobrepase el 2 % del peso o si el contenido de pigmentos no sobrepasa el 3 % de la masa; el contenido de otros inhibidores de radiaciones ultravioletas no está limitado.

3.4.7.5 Además de los materiales utilizados para la protección contra los rayos ultravioletas, en la composición del plástico de los embalajes pueden entrar otros materiales que no alteren sus propiedades físicas ni químicas. En tales casos, puede prescindirse de un nuevo ensayo.

3.4.7.6 El espesor de las paredes en cualquier punto del embalaje debe guardar relación con la capacidad de éste y con el uso a que esté destinado, teniendo asimismo en cuenta los esfuerzos a que pueda estar expuesto cada punto.

3.4.7.7 El diámetro de las aberturas para llenar, vaciar y ventilar el cuerpo o tapas de los bidones (1H1) y cuñetes (jerricanes) (3H1) de tapa fija no debe ser superior a 70 mm (2,75 pulgadas). Los bidones y cuñetes (jerricanes) con aberturas mayores se consideran como de tapa movable (1H2 y 3H2). Los cierres de las aberturas del cuerpo y de las tapas de los bidones y cuñetes (jerricanes) 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 de relleno u otros elementos de sellado análogos a menos que los cierres sean herméticos de por sí.

3.4.7.8 Los dispositivos de cierre de los bidones y cuñetes (jerricanes) de tapa movable (1H2 y 3H2) deben estar concebidos e instalados de forma que queden sujetos y que estén herméticamente cerrados en condiciones normales de transporte. Se deben utilizar juntas de relleno, y suplementos con todas las tapas removibles, a menos que el tipo de los bidones o cuñetes (jerricanes) sea tal que una vez ajustada adecuadamente la tapa movable quede herméticamente cerrada.

3.4.7.9 Capacidad máxima de los bidones y cuñetes (jerricanes):

- 1H1, 1H2: 450 l (99 galones);
- 3H1, 3H2: 60 l (13 galones).

3.4.7.10 El peso neto máximo:

- 1H1, 1H2: 400 kg (880 lb);
- 3H1, 3H2: 120 kg (265 lb).

3.4.8 Cajas de acero o aluminio

3.4.8.1 Este numeral contiene las especificaciones para:

- 4A - Cajas de acero;
- 4B - Cajas de aluminio.

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

3.4.8.3 Las cajas deben estar forradas con cartón prensado o fieltro para embalaje o deben tener un forro interior de material adecuado según sea necesario. Si se utiliza forro metálico de doble costura, se adoptan las medidas necesarias para impedir la penetración de sustancias, especialmente explosivas, en los intersticios de la costura.

3.4.8.4 Los cierres de cualquier tipo adecuado, deben permanecer cerrados en las condiciones normales de transporte.

3.4.8.5 El peso neto máximo: 400 kg (880 libras).

3.4.9 Cajas de madera natural y cajas de madera

3.4.9.1 Este numeral contiene las especificaciones para:

- 4C1 - Cajas de madera natural, ordinarias;
- 4C2 - Cajas de madera natural de paredes no tamizantes.

3.4.9.2 La madera utilizada debe estar bien curada, comercialmente seca y exenta de defectos que puedan reducir sensiblemente la solidez de cualquier parte de la caja. La resistencia del material utilizado y el método de fabricación deben ser adecuados a la capacidad y al uso previsto de la caja. Está permitido que la parte superior y los fondos sean de madera reconstituida, tal como paneles de virutas o de partículas prensadas o de otro tipo adecuado resistentes al agua.

3.4.9.3 Las amarras deben ser resistentes a las vibraciones que pudieran experimentarse bajo las condiciones normales del transporte. Cada vez que sea practicable debe evitarse los clavos en los extremos a favor de la veta de la madera. Las juntas que probablemente se vean sometidas a una alta tensión deben efectuarse mediante anillos remachados o clavados o alguna otra forma de amarre.

3.4.9.4 Para cajas 4C2, cada parte de la caja tiene que ser de una sola pieza o equivalente a una sola pieza. Se considera que una parte es equivalente a una sola pieza cuando los distintos elementos que la constituyen estén encolados y ensamblados por alguno de los métodos siguientes: ensambladura Lindermann, ensamble de ranura y lengüeta, junta de rebajo a media madera o junta a tope con, al menos, dos abrazaderas de metal ondulado, en cada junta.

3.4.9.5 El peso neto máximo: 400 kg (880 lb).

3.4.10 Cajas de madera contrachapada

3.4.10.1 Este numeral contiene las especificaciones para:

- 4D - Cajas de madera contrachapada (terciada).

3.4.10.2 La madera contrachapada (terciada) que se utilice debe ser de 3 chapas (o capas) como mínimo. Debe estar bien curada y cortada por movimiento circular, sobre cuchilla fija o aserrada, comercialmente seca y exenta de defectos que puedan reducir sensiblemente la solidez de la caja. La resistencia del material utilizado y el método de fabricación tienen que ser adecuados a la capacidad y al uso previsto de la caja. Las chapas adyacentes deben estar encoladas entre sí, con un adhesivo resistente al agua. Para la construcción de las cajas pueden utilizarse, junto con la madera contrachapada, otros materiales apropiados. Las paredes de las cajas deben estar bien clavadas o atornilladas a montantes o listones de esquina o unidas con cualquier otro dispositivo de sujeción igualmente satisfactorio.

3.4.10.3 El peso neto máximo: 400 kg (880 lb).

3.4.11 Cajas de madera reconstituida

3.4.11.1 Este numeral contiene la especificación para:

- 4F - Cajas de madera reconstituida.

3.4.11.2 Las paredes de las cajas deben de ser de madera reconstituida, tal como paneles de viruta 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. Las demás partes de las cajas pueden ser de otros materiales adecuados.

3.4.11.3 Las cajas deben estar sólidamente ensambladas por medio de dispositivos adecuados.

3.4.11.4 El peso neto máximo: 400 kg (880 lb).

3.4.12 Cajas de cartón prensado

3.4.12.1 Este numeral contiene la especificación para:

- 4G - Cajas de cartón prensado.

3.4.12.2 Para la fabricación de las cajas debe utilizarse cartón prensado (de una o varias hojas) fuerte, compacto u ondulado por ambas caras, adecuado a la capacidad de la caja y al uso a que esté destinada. La resistencia al agua, de la cara externa, debe ser tal que el aumento del peso, determinado en ensayos realizados durante 30 min, por el método de Cobb, que permite determinar la absorción del agua, no exceda de 155 g/m² (véase la norma internacional ISO 535). Debe ser fácil de plegar. Debe, además, estar cortado doblado sin arrugas y ranurado de modo que pueda armarse sin grietas, desgarramientos superficiales ni dobleces indebidos. La superficie ondulada del cartón prensado debe estar firmemente pegada a las superficies planas.

3.4.12.3 Los extremos de las cajas pueden tener un marco de madera o ser enteramente de madera u otro material adecuado, pudiendo utilizarse refuerzos de listones de madera u otro material apropiado.

3.4.12.4 Las uniones del cuerpo de las cajas se deben hacer por medio de cinta adhesiva o superponiendo los bordes y encolándolos o cosiéndolos con grapas metálicas. Las partes superpuestas de las uniones deben ser suficientemente anchas.

3.4.12.5 Cuando el sellado de la caja sea efectuado mediante cola o cinta adhesiva, deben utilizarse adhesivos resistentes al agua.

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

3.4.12.7 El peso neto máximo: 400 kg (880 lb).

3.4.13 Cajas de plástico

3.4.13.1 Este numeral contiene las especificaciones para:

- 4H1 - Cajas de plástico expandido;
- 4H2 - Cajas de plástico sólido.

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

3.4.13.3 Las cajas deben constar de dos partes de plástico expandido y moldeado: una parte inferior, provista de alvéolos, para alojar los embalajes interiores y otra superior que cubra la inferior y esté trabada a ella. Las partes superior e inferior deben estar diseñadas de modo que los embalajes interiores queden bien encajados entre ellas. La tapa que hace el cierre de los embalajes interiores no debe estar en contacto con la cara interna de la parte superior de la caja.

3.4.13.4 Para ser expedida, las cajas de plástico expandido deben poder cerrarse con cinta adhesiva que tenga una resistencia a la tracción suficiente para evitar que se abra. La cinta adhesiva debe ser 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.

3.4.13.5 Sí es necesario proteger las cajas de plástico sólido contra los rayos ultravioleta, el material se debe impregnar con negro de humo o con otros pigmentos o inhibidores adecuados. Estos aditivos deben ser compatibles con el contenido y preservar su 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 prescindirse de un nuevo ensayo siempre que el contenido de negro de humo no sobrepase el 2 % de la masa o si el contenido del pigmento no sobrepase el 3 % de la masa; el contenido de otros inhibidores de radiaciones ultravioletas no está limitado.

3.4.13.6 Además de los materiales utilizados para la protección contra los rayos ultravioleta, en la composición del plástico de las cajas pueden entrar otros materiales que no alteren sus propiedades químicas ni físicas. En tales casos, puede prescindirse de un nuevo ensayo.

3.4.13.7 Las cajas de plástico sólido deben tener dispositivos de cierre de material apropiado y solidez adecuada y estar fabricadas de forma que la caja no pueda abrirse sin intención.

3.4.13.8 El peso neto máximo:

- 4H1 Cajas: 60 kg (130 lb);
- 4H2 Cajas: 400 kg (880 lb).

3.4.14 Sacos de tela

3.4.14.1 Este numeral contiene las especificaciones para:

- 5L2 - Sacos de tela no tamizantes;
- 5L3 - Sacos de tela resistentes al agua.

3.4.14.2 La solidez de la tela y la confección del saco deben guardar relación con la capacidad de éste y el uso previsto.

3.4.14.3 Sacos no tamizantes, 5L2. Los sacos deben ser no tamizantes, por ejemplo por uno de los medios siguientes:

- a) papel pegado a la cara interna del saco con un adhesivo resistente al agua, como el bitumen; o
- b) película de plástico pegada a la cara interior del saco; o
- c) uno o varios forros interiores de papel o de plástico.

3.4.14.4 Sacos, resistentes al agua, 5L3. Para evitar la entrada de humedad, el saco debe impermeabilizarse, por el ejemplo por uno de los medios siguientes:

- a) uno o varios forros y separados de papel resistente al agua, por ejemplo papel kraft parafinado, papel alquitranado o papel kraft revestido de plástico; o
- b) película de plástico pegada a la cara interior del saco; o
- c) uno o varios forros interiores y separados de plástico.

3.4.14.5 El peso neto máximo: 50 kg (110 lb).

3.4.15 Sacos de plástico tejido

3.4.15.1 Este numeral contiene las especificaciones para:

- 5H2 - Sacos tejidos de plástico no tamizantes;
- 5H3 - Sacos tejidos de plástico resistentes al agua.

3.4.15.2 Los sacos deben ser de bandas o monofilamentos estirados de material plástico adecuado. La solidez del material y la confección del saco deben guardar relación con la capacidad de éste y el uso previsto.

3.4.15.3 Si el tejido es plano, los sacos se deben confeccionar cosiendo o cerrando de otra forma el fondo y uno de los lados. Si el tejido es tubular, el saco se debe confeccionar cosiendo, entretejiendo o cerrándolo de forma igualmente resistente.

3.4.15.4 Sacos no tamizantes, 5H2. Los sacos deben hacerse no tamizantes, por ejemplo por medio de:

- a) una capa de papel o de película de plástico pegada a la cara interior del saco; o
- b) uno o varios forros interiores y separados de papel o de plástico.

3.4.15.5 Sacos resistentes al agua, 5H3. Para evitar la entrada de humedad, los sacos deben impermeabilizarse, por ejemplo por medio de:

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

3.4.15.6 El peso neto máximo: 50 kg (110 lb).

3.4.16 Sacos de película de plástico

3.4.16.1 Este numeral contiene las especificaciones de:

- 5H4 - Sacos de película de plástico.

3.4.16.2 Los sacos deben ser de material plástico apropiado. La solidez del material y la confección del saco deben guardar relación con la capacidad del mismo y el uso previsto. Las juntas y cierres deben resistir la presión y los choques, en las condiciones normales de transporte.

3.4.16.3 El peso neto máximo: 50 kg (110 lb).

3.4.17 Embalajes compuestos (material plástico)

3.4.17.1 Este numeral contiene las especificaciones para:

- 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 bidón exterior de aluminio;
- 6HB2 - Recipiente de plástico con jaula* o caja exterior de aluminio;
- 6HC - Recipiente de plástico con caja exterior de madera;
- 6HD1 - Recipiente de plástico con bidón exterior de madera contrachapada;
- 6HD2 - Recipiente de plástico con caja exterior de madera contrachapada;
- 6HG1 - Recipiente de plástico con bidón exterior de cartón prensado;
- 6HG2 - Recipiente de plástico con caja exterior de cartón prensado;
- 6HH1 - Recipiente de plástico con bidón exterior de plástico;
- 6HH2 - Recipiente de plástico con caja exterior de plástico sólido.

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

3.4.17.2 No se deben usar para el transporte aéreo los embalajes compuestos que lleven recipientes de vidrio, porcelana o loza.

3.4.17.3 Los embalajes interiores deben cumplir lo previsto en los numerales 3.4.7.2, 3.4.7.5 y 3.4.7.8.

3.4.17.4 Los recipientes interiores de plástico deben quedar bien ajustados dentro del embalaje exterior, y no debe existir ningún saliente que pueda causar la abrasión del plástico.

3.4.17.5 Capacidad máxima de los recipientes interiores:

- 6HA1, 6HB1, 6HD1, 6HG1, 6HH1: 250 L (55 galones);
- 6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2, 6HH2: 60 L (13 galones).

3.4.17.6 El peso neto máximo:

- 6HA1, 6HB1, 6HD1, 6HG1, 6HH1: 400 kg (880 lb);
- 6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2, 6HH2: 75 kg (165 lb).

3.4.17.7 El embalaje exterior 6HA1 debe cumplir con los requisitos pertinentes del numeral 3.4.2, según corresponda.

3.4.17.8 El embalaje exterior 6HA2 debe cumplir con los requisitos establecidos en el numeral 3.4.8, según corresponda.

3.4.17.9 El embalaje exterior 6HB1 debe cumplir con los requisitos establecidos en el numeral 3.4.3, según corresponda.

3.4.17.10 El embalaje exterior 6HB2 debe cumplir con los requisitos establecidos en el numeral 3.4.8, según corresponda.

3.4.17.11 El embalaje exterior 6HC debe cumplir con los requisitos establecidos en el numeral 3.4.9, según corresponda.

3.4.17.12 El embalaje exterior 6HD1 debe cumplir con los requisitos establecidos en el numeral 3.4.4, según corresponda.

3.4.17.13 El embalaje exterior 6HD2 debe cumplir con los requisitos establecidos en el numeral 3.4.10, según corresponda.

3.4.17.14 El embalaje exterior 6HG1 debe cumplir con los requisitos establecidos en los numerales 3.4.5.1 a 3.4.5.5, según corresponda.

3.4.17.15 El embalaje exterior 6HG2 debe cumplir con los requisitos establecidos en el numeral 3.4.12, según corresponda.

3.4.17.16 El embalaje exterior 6HH1 debe cumplir los requisitos establecidos en los numerales 3.4.7.2 y 3.4.7.4 a 3.4.7.8, según corresponda.

3.4.17.17 El embalaje exterior 6HH2 debe cumplir con los requisitos establecidos en los numerales 3.4.13.2 y 3.4.13.5 a 3.4.13.7, según corresponda.

3.4.18 Bolsas de papel

3.4.18.1 Este numeral contiene las especificaciones para:

- 5M2 - de varias capas; impermeables.

3.4.18.2 Las bolsas se deben hacer de un papel kraft adecuado u otro equivalente con tres capas, a lo menos.

La resistencia del papel y la construcción de las bolsas deben ser apropiadas a la capacidad de la bolsa y al uso que se destinen. Las uniones y cierres no deben dejar filtrarse el contenido.

3.4.18.3 Para prevenir la entrada de humedad, deben fabricarse bolsas de cuatro capas o más, resistentes al agua, ya sea, haciendo que una de las dos hojas más externas sea impermeable o mediante una barrera material protector resistente al agua colocado dentro de las dos hojas más externas. Una bolsa de tres capas se debe impermeabilizar usando un material resistente al agua como la capa más externa del mismo. Cuando hay riesgo de que la sustancia contenida reaccione con la humedad o cuando es embalada mojada, debe colocarse sobre la sustancia una protección o capa a prueba de humedad, tales como papel kraft doblemente alquitranado, papel kraft con una película plástica asegurada a la cara interior del saco o uno o más forros de material plástico. Las juntas (uniones) y cierres deben ser a prueba de filtraciones.

3.4.18.4 El peso neto máximo: 50 kg (110 lb).

3.5 REQUISITOS GENERALES PARA EL EMBALAJE/ENVASE DE GASES

Todos los gases preparados para el transporte deben clasificarse de conformidad con los procedimientos indicados en la NTC 2880 o "Las recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas" de las Naciones Unidas; para el uso, manipulación, transporte, almacenamiento de los gases debe tenerse en cuenta la información contenida en las hojas de seguridad (MSDS) y/o las tarjetas de emergencia, de conformidad con lo establecido en la NTC 4435 y NTC 4532, respectivamente.

3.5.1 La Clase 2 comprende gases que se transportan comprimidos, licuados o disueltos a presión, que se encuentran siempre sometidos a presión y requieren sistemas especiales de contención (recipientes a presión).

3.5.2 Los sistemas de contención se subdividen en recipientes (incluye botellas de gas y los receptáculos) de presión baja, media y alta. La subdivisión se basa en los siguientes límites arbitrarios de presión de carga a 15 °C:

- presión baja: inferior o igual a 2 MPa;
- presión media: superior a 2 MPa, pero de no más de 7 MPa;
- presión alta: superior a 7 Mpa.

3.5.3 Tipos de sistemas de contención, se distinguen los siguientes:

- a) botellas de gas, de acero al carbono, de aceros especiales, de capacidad no superior a 150 l;

- b) recipientes de acero al carbono o de aceros especiales de capacidad no inferior a 100 l (con excepción de botellas de gas que cumplan con establecido en el numeral 3.5.2 literal b) y no superior a 1 000 l (por ejemplo recipientes cilíndricos provistos de aros de rodadura o recipientes sobre patines);
- c) cisternas;
- d) conjuntos de botellas de gas de acero al carbono o acero especial llamados "bastidores", en los que cada botella tiene una capacidad que no excede de 3 000 l. Las botellas están firmemente sujetas con un accesorio metálico y pueden estar interconectados por un colector dentro del bastidor. Los bastidores están provistos de dispositivos que permitan manipularlos con seguridad.
- e) botellas de gas y recipientes como los indicados en los literales a y b hechos en aleaciones de cobre y aleaciones de aluminio; y
- f) tubos de vidrio o de metal de paredes gruesas y de pequeña capacidad convenientemente embalados/envasados en embalajes/envases fuertes o en cajas de madera fuertes, con forro de metal.

3.5.4 Los recipientes deben estar contruidos de un material que no reaccione con el contenido y que resista la presión interna que esté sometido en las condiciones normales de transporte sin riesgo alguno de ruptura, agrietamiento o deformación permanente. Todos los gases preparados para el transporte deben clasificarse de conformidad con los procedimientos indicados en "Las recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas" de las Naciones Unidas.

3.5.5 Los dispositivos de cierre (válvulas, entre otros) deben ser de un material que no reaccione con el contenido, y deben estar montados en el recipiente de presión de manera que asegure una completa estanqueidad a la presión interna especificada en el numeral 3.5.4. Las características de la válvula y el material de la misma, deben ser tales que la válvula en las condiciones normales de transporte, no pierda estanqueidad. La válvula debe someterse a un ensayo de presión no inferior a la exigida para el recipiente en el que va montada.

3.5.6 Los dispositivos de cierre deben estar eficazmente protegidos contra choques o impactos. Las válvulas deben estar protegidas, por ejemplo, por alguno de los siguientes medios:

- a) con capuchones de metal firmemente fijados a los recipientes. Los capuchones deben estar provistos de orificios de ventilación de abertura suficiente para evacuar los gases si se produce fuga en las válvulas; o
- b) colocándolas en alguna cavidad del recipiente o protegiéndolas por cualquier otro medio, de manera que no estén expuestas a recibir un golpe si el recipiente cae sobre una superficie plana;
- c) encerrando y fijando los recipientes en una caja u una jaula sólidamente contruidas. Los embalajes exteriores deben llevar marcado, lo siguiente: "Los recipientes interiores satisfacen las condiciones prescritas", y además deben llevar las etiquetas apropiadas.

3.6 EMBALAJES PARA GASES LICUADOS REFRIGERADOS**3.6.1 Presión de servicio**

3.6.1.1 La presión de servicio es la máxima presión manométrica permitida en las condiciones operativas del embalaje. Si el recipiente interior está recubierto por una camisa aislada al vacío, su forma debe basarse en la presión de servicio más 98 kPa (0,98 bar, 15 psi).

3.6.1.2 La presión manométrica mínima de servicio debe ser de 176 kPa (1,76 bar, 25 psi)

Tabla 4. Densidad de llenado para embalajes que tengan una capacidad de agua de 454 l (100 galones) o menos (véase el numeral 3.6.3)

Ajuste de la válvula de control de presión (kPa)	Densidad de llenado máxima permitida por masa (%)			
	Helio	Neón	Argón	Nitrógeno
0-176	12,5	116	136	78
177-314		113	133	76
315-520		110	130	74
521-726		107	127	72
727-1,178		102	122	70
1,179-1,590		98	119	69
1,591-2,030		94	115	68
2,031-2,480		90	113	65

* Puesto que el helio líquido es muy volátil y un fluido muy compresible, debe utilizarse una densidad de llenado de 12,5.

Tabla 5. Densidad de llenado para embalajes que tengan una capacidad de agua mayor de 454 l (100 galones) (véase el numeral 3.6.3)

Ajuste de la válvula de control de presión (kPa)	Densidad de llenado máxima permitida por masa (%)			
	Helio	Neón	Argón	Nitrógeno
0-176	12,5	113	133	76
177-314		109	129	74
315-520		104	125	71
521-726		100	121	67
727-1,178		92	115	64
1,179-1,590		85	110	60
1,591-2,030		77	105	56
2,031-2,480		-	101	53

* Puesto que el helio líquido es muy volátil y un fluido muy compresible, debe utilizarse una densidad de llenado de 12,5.

3.6.1.3 La presión manométrica máxima de servicio no debe ser superior a 2 480 kPa (24,8 bar, 360 psi).

3.6.2 Temperatura de servicio

Es la mínima temperatura permitida para la cual se puede emplear el recipiente interior.

3.6.3 Densidad de llenado

La densidad de llenado se define como el porcentaje de la masa contenida en el embalaje con relación a la capacidad de agua. Por ejemplo, una densidad de llenado 10 indica que el

embalaje puede contener 10 % de su capacidad de agua como contenido. Una densidad de llenado 110 indica que el embalaje puede contener 110 % de su capacidad de agua como contenido. La densidad de llenado de los gases intensamente refrigerados que se indican aquí, no debe exceder de los valores que figuran en las Tablas 4 y 5.

3.6.4 Selección del material

Los materiales seleccionados para el recipiente interior deben cumplir con los requisitos o códigos reconocidos por la autoridad nacional competente. Deben cumplir los requisitos de diseño basados en la temperatura de servicio del embalaje/envase. Un gas refrigerado a temperatura extremadamente baja puede embalsarse/envasarse en un recipiente interior cuya temperatura de servicio sea inferior a la requerida para las mercancías.

3.6.5 Diseño del recipiente a presión

3.6.5.1 El recipiente interior del embalaje/envase para gases refrigerados a temperaturas extremadamente bajas debe proyectarse, construirse y ensayarse de acuerdo con los requisitos y códigos reconocidos por la autoridad nacional competente que estén en vigor en el momento de su fabricación. El recipiente interior de los embalajes/envases cuya capacidad de agua exceda de 30 l (6,6 galones) y cuya presión de servicio sea superior a 275 kPa (2,75 bar, 40 psi) debe ser de construcción soldada.

3.6.5.2 Ningún material del embalaje/envase que pueda entrar en contacto con el producto debe sufrir deterioro por la acción del mismo.

3.6.5.3 Los embalajes/envases para gases refrigerados a temperaturas extremadamente bajas no deben resultar dañados ni destruidos por ningún esfuerzo concentrado que pueda crearse en los soportes, debido a cizalladura, flexión o torsión impuestos a través del sistema de soporte del recipiente interior.

3.6.6 Resistencia y sistemas de amortiguación del impacto

3.6.6.1 Los embalajes/envases de peso bruto inferior a 50 kg (110 lb), deben estar diseñados para resistir una caída libre desde 450 mm (18 pulgadas) contra una superficie rígida no elástica, plana y horizontal (como por ejemplo hormigón o acero) en cualquier dirección, sin que se produzcan daños a los soportes o al recipiente interior.

3.6.6.2 Los embalajes de 50 kg (100 lb) a 250 kg (550 lb) de peso bruto deben soportar una caída libre en dirección vertical de 150 mm (6 pulgadas) sobre una superficie rígida, no elástica, plana y horizontal (como por ejemplo, de acero u hormigón) sin que se produzcan desperfectos en los soportes ni el recipiente interior. Si la proporción entre las dimensiones verticales y horizontales es mayor que cuatro, el embalaje tiene que soportar también un vuelco.

3.6.7 Envoltura exterior

3.6.7.1 La envoltura exterior tiene que ser acero inoxidable, aluminio o de algún otro material que cumpla con lo establecido en los numerales 3.6.1, 3.6.2 y 3.6.4. La envoltura exterior debe ser capaz de soportar el vacío interno y la manipulación normal, como asimismo mantener su integridad al vacío.

3.6.7.2 El espesor de la envoltura exterior tiene que ser de al menos, de 1,5 mm (0,06 pulgadas) cuando se trata de diámetros de hasta 250 mm (10 pulgadas). Si se trata de diámetros comprendidos entre 250 mm (10 pulgadas) y 510 mm (20 pulgadas), su espesor tiene que ser al menos de 1,9 mm (0,075 pulgadas). Para mayores de 510 mm (20 pulgadas), el embalaje/envase exterior

debe resistir una presión manométrica mínima crítica de rotura de 206 kPa (2,06 bar, 30 psi). La presión mínima con crítica de rompimiento es la presión mínima a la cual se comienza a producir la comba en el embalaje/envase exterior cuando la presión es aplicada en forma uniforme sobre su parte de exterior.

3.6.8 Aislamiento

El Embalaje/envase debe proyectarse de tal forma que la transferencia total de calor desde la atmósfera, a 21 °C (70 °F), al producto, no supere 464 J/h.l (0,20 BTU/h.lb) de capacidad de agua.

3.6.9 Tuberías y dispositivos de seguridad - Requisitos generales

3.6.9.1 Todas las válvulas, racores, dispositivos de seguridad, y otros accesorios del embalaje/envase, deben protegerse contra los daños de manejo y proyectarse para evitar la manipulación indebida en tránsito.

3.6.9.2 Todos los componentes de tuberías deben ser fabricados de materiales adecuados para la temperatura de servicio del embalaje/envase.

3.6.9.3 La resistencia a la ruptura de todos los componentes de tubería debe ser, al menos, 4 veces la presión de servicio del embalaje/envase.

3.6.9.4 Deben tomarse las medidas para evitar daños a las tuberías, debido a la expansión y contracción térmicas, sacudidas y vibraciones.

3.6.9.5 Las tuberías montadas deben estar libres de pérdidas a una presión no inferior a la presión de servicio del embalaje/envase.

Nota. Puede ser necesario desmontar los dispositivos de seguridad para este ensayo.

3.6.9.6 Cada parte de tubería portadora de líquido, que pueda cerrarse en ambos extremos, debe estar provista de un dispositivo de seguridad.

3.6.9.7 No se permiten válvulas de cierre entre el compartimento del producto y sus dispositivos de seguridad.

3.6.9.8 Los orificios de salida de los dispositivos de seguridad deben protegerse contra las condiciones atmosféricas y proyectarse de tal forma que impidan la acumulación de materias extrañas y la disminución del flujo por debajo de la capacidad requerida.

3.6.9.9 Los dispositivos de seguridad del recipiente interior deben tener comunicación directa con su espacio de vapor. Las tuberías de dispositivos de seguridad deben mantenerse a una longitud razonable mínima con objeto de evitar una excesiva caída de presión.

3.6.9.10 Las válvulas de seguridad deben tener las adecuadas características de asiento para evitar las pérdidas al embalaje/envase, en el caso de que la presión ambiente supere la presión del embalaje/envase en las maniobras de descenso del avión.

3.6.9.11 Con excepción de los dispositivos de medida, dispositivos de seguridad, orificios de ventilación manuales y válvulas o dispositivos de control de presión, todas las tuberías procedentes del envase de líquido deben:

- estar cerradas con un tapón, casquete, pestaña o lámina provista de pernos; o
- equiparse con una válvula de cierre situada lo más próxima que sea posible al depósito.

3.6.9.12 Todos los orificios de entrada y salida del depósito, con excepción de las válvulas de seguridad, deben marcarse para indicar si comunican con vapor o líquido, cuando el depósito citado esté lleno a la densidad de llenado máxima permitida.

3.6.9.13 Las conexiones a los dispositivos de seguridad y a las tuberías de descarga deben ser de tamaño suficiente para proporcionar la velocidad de descarga requerida a través de los dispositivos y conducciones de seguridad.

3.6.9.14 Cada dispositivo de seguridad, asociado con el depósito en sí, debe quedar clara y permanentemente marcado con la presión en kilopascales a la cual se halla ajustado para la descarga, con la velocidad real de descarga del dispositivo en m³/s de aire a 15,6 °C (60 °F) y a presión atmosférica, con el nombre de la firma constructora o la marca registrada y el número de catálogo. El valor del inicio de la descarga tiene que estar visible cuando el dispositivo esté instalado. La velocidad homologada de descarga del dispositivo se debe determinar a una presión que no exceda del 120 % de la presión normal de operación del dispositivo.

3.6.10 Válvulas de escape para los gases intensamente refrigerados

3.6.10.1 Embalajes para temperaturas de servicio de 27 K o más altas

3.6.10.1.1 Cada recipiente interior de los embalajes/envases de “baja presión” y embalajes/envases “a presión” deben estar dotados con una válvula de escape 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 de:

$$Q_a = \frac{91,83 \text{ UA} (327,5 - T)}{LC} \sqrt{\frac{ZT}{M}}$$

Nota1. El valor de “U” debe determinarse a una temperatura promedio entre 327,5 , K y “T” y el aire o gas contenido en el espacio de aislamiento a una presión absoluta de 100 kPa (1 atmósfera), cualquiera que tenga el valor más alto para “U”.

Nota 2. Para las definiciones de los símbolos véase el numeral 3.6.10.3.

3.6.10.1.2 Cada compartimento de producto de los envases de “baja presión” y “a presión” debe también equiparse con un segundo dispositivo de seguridad con una capacidad mínima de flujo de:

$$Q_a = 5,85 \times 10^{-4} \text{ Gi UA}^{0,82}$$

Nota. Para la definición de los símbolos véase el numeral 3.6.10.3.

Si el dispositivo de seguridad es una válvula, su presión de apertura no debe superar el 110 % de la presión de servicio de diseño (a menos que la autoridad estatal competente prescriba lo contrario). Si se utiliza un disco de ruptura, su ajuste no debe superar el 150 % de la presión de diseño del envase (más 98 kPa (0,98 bar, 15 psi) si se utiliza aislamiento de vacío) o la presión de ensayo del envase, la que sea menor (a menos que la autoridad estatal competente prescriba lo contrario).

3.6.10.1.3 El dispositivo de seguridad para los envases de neón líquido, debe tener un paso diferente al recipiente interior que el utilizado para la válvula de seguridad especificada en el numeral 3.6.10.1.1. Para envíos de neón líquido de “baja presión”, la válvula de seguridad, especificada en el numeral 3.6.10.1.1 debe ser del tipo de presión absoluta.

3.6.10.2 Envases para temperaturas de servicio más bajas de 27 K

3.6.10.2.1 Para embalajes de baja presión:

- a) Para envases de “baja presión”: El recipiente interior debe 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 servicio del envase (a menos que la autoridad estatal competente prescriba lo contrario) o una presión absoluta 275 kPa (2,75 bar, 40 psi).
- b) Una segunda válvula de seguridad debe comunicar con el recipiente interior por medio de un conducto diferente y debe ajustarse para que abra 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). A menos que la segunda válvula de seguridad sea del tipo de presión absoluta, su ajuste debe ser un mínimo de 48 kPa (0,48 bar, 7 psi) más elevado que el de la válvula de seguridad de presión absoluta.
- c) Se pueden utilizar discos de ruptura con objeto de proporcionar una capacidad suplementaria de descarga en envases que tengan una capacidad nominal de 550 l (1.200 lb) o menos. No pueden utilizarse discos de ruptura en envases que tengan una capacidad superior a 550 l (1 200 lb). Si se utiliza un disco de ruptura, su ajuste no debe superar el 150 % de la presión de diseño del envase (más 98 kPa (0,98 bar, 15 psi) si se utiliza aislamiento de vacío) o la presión de ensayo del envase, la que sea menor (a menos que la autoridad estatal competente prescriba lo contrario).
- d) La capacidad de flujo combinada de los dispositivos de seguridad debe ser igual o superior a:

$$Q_a = 8,05 \times 10^{-3} UA$$

$$(Q_{a1} = 9,0 U_1 A_1)$$

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 (U_1 o 290°R).

3.6.10.2.2 La envoltura de aislamiento debe suministrarse con un dispositivo accionado por presión, que funciona a una presión manométrica no superior a 176 kPa (1,76 bar, 25 psi) y proporcionar un área de descarga de 0,170 6 mm² (0,000 12 psi) por litro de la capacidad de agua del envase.

3.6.10.2.3 En los casos en que se necesite una mayor capacidad de descarga en el recipiente interior, debido a otras formas de transferencia térmica, estos efectos deben ser tenidos 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.)

3.6.10.3 Nomenclatura para estas fórmulas

Factor - Definición

Q _a	Capacidad de flujo en m ³ /s de aire libre al 120 % de la presión de apertura de la válvula de seguridad.
U	Conductancia térmica total del material aislante del envase saturado de aire o gas contenido a la presión atmosférica en W/m ² K, el valor que sea mayor, a 37,8 °C (utilizar este valor a menos que se especifique otra cosa).
A	Area total del envase de líquido en m ² .
T	Temperatura del gas líquido contenido a la presión de apertura de la válvula de seguridad en K.
L	Calor latente del gas líquido contenido a la presión de apertura de la válvula de seguridad en J/kg.
Z	Factor de compresibilidad a la temperatura del líquido a la presión de apertura de la válvula de seguridad.
M	Peso molecular del gas líquido contenido.
Gi	Factor de aislamiento = 12,2 (adimensionado).
C	Constante del gas o vapor asociado con la relación de calores específicos en condiciones estándar.
K	Relación del calor específico a presión constante con el calor específico a volumen constante en condiciones normales de 0 °C (32 °F) y 101,325 kPa (1,013 25 bar, 14,7 psi).

Nota. Cuando «k» no se conozca, 315 es un valor de seguridad para «C».

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

3.7 INSTRUCCIONES DE EMBALAJE/ENVASE PARA LA CLASE 2 GASES

3.7.1 Instrucción de embalaje/envase 200

- a) Los gases salvo los licuados refrigerados, deben ir en cilindros u otros recipientes de metal apropiados, fabricados especialmente para contener y transportar el gas de que se trate, y las presiones no deben exceder las de trabajo o de servicio autorizadas para esos cilindros y recipientes de presión. Los cilindros utilizados para el acetileno deben estar llenos de una masa porosa homogénea y monolítica, y contener una cantidad adecuada de acetona o de otro disolvente igualmente apropiado. Los cilindros y los recipientes de presión cerrados con válvula, deben estar provistos de tapas protectoras de la válvula o llevar bandas o anillos para prevenir que la válvula sea dañada o activada durante el transporte. Si no es posible proteger las válvulas o racores de los cilindros mediante bandas o anillos, estos cilindros deben estar convenientemente embalados en embalajes sólidos que protejan debidamente las válvulas y racores. No está permitida la interconexión de varios cilindros.
- b) Los cilindros y demás recipientes de metal para gases comprimidos, su contenido y densidades de llenado, deben ser conformes con los requisitos de los Estados en que los cilindros o recipientes de presión se llenen para el transporte. Los cilindros y demás recipientes de presión que requieren someterse a los ensayos periódicos establecidos, no deben expedirse en tanto que no se hayan hecho estos ensayos.
- c) Cilindros para acetileno exclusivamente: los cilindros utilizados para el acetileno deben cumplir con los requisitos establecidos en los literales a y b de éste numeral y además deben estar llenos de una masa porosa homogénea y monolítica, y contener una cantidad suficiente de acetona o de otro disolvente apropiado.
- d) Los cilindros y los recipientes a presión de metal de acuerdo con lo establecido en los literales a) y b) de este numeral, con capacidades de un litro o menos deben embalarse en embalajes/envases exteriores robustos, asegurados y amortiguados para prevenir movimientos bruscos dentro del embalaje/envase exterior durante las condiciones normales de transporte.

3.7.2 Instrucción de embalaje/envase 201

- a) Los pequeños dispositivos accionados mediante hidrocarburos gaseosos, incluidos los cartuchos de recarga y los encendedores para cigarillos y recargas para encendedores, deben cumplir con los requisitos establecidos en el país donde han sido llenados. Los encendedores no deben contener mas de 10 g (0,1 onzas) de gas de petróleo licuado. Los pequeños dispositivos accionados mediante hidrocarburos gaseosos y las recargas para encendedores, no deben contener mas de 65 g (2 onzas) de gas de petróleo licuado. La parte líquida del gas no debe exceder del 85 % de la capacidad del recipiente de combustible a 15 °C. Tanto los dispositivos como sus cierres deben soportar una presión interna igual al doble de la presión existente en el recipiente a 55 °C (130 °F). Los dispositivos que cumplan las condiciones antes mencionadas solo se permiten si los mecanismos de la válvula y de ignición están diseñados o bien firmemente cerrados, sellados, o mantenidos en la posición de cierre por

una cinta adhesiva o por otro método eficaz, de modo que se evite su funcionamiento y las fugas durante el transporte. Para evitar un funcionamiento accidental, deben estar firmemente embalados en las cajas del grupo de embalaje/envase II siguientes.

- b) Los dispositivos permitidos conforme a esta instrucción de embalaje/envase pueden también ir acompañados dentro del mismo embalaje/envase exterior de cartuchos de recarga que contengan más de 65 g (2 onzas) de gas de petróleo licuado, cada uno, a condición de que tales cartuchos cumplan todos los requisitos de la instrucción de embalaje/envase 200, no estén conectados a los dispositivos que pueden ocasionar durante el transporte una alteración del dispositivo y provocar su funcionamiento. Tales envíos deben transportarse en aviones de carga.

Nota. Para los cartuchos de recarga en recipientes de aerosol, véase la instrucción de embalaje/envase 203.

Embalajes exteriores					
Tipo	Cajas				
Desc.	Madera	Madera contrachapada	Madera reconstituida	Cartón prensado	Plástico
Espec.	4C1 4C2	4D	4F	4G	4H1 4H2

3.7.3 Instrucción de embalaje 202

El aire, anhídrido carbónico, argón, criptón, helio, neón, nitrógeno, trifluorometano y xenón-en estado líquido y refrigerados-pueden transportarse en las cantidades permitidas en esta norma y en embalajes que cumplan los siguientes requisitos. Estos requisitos se aplican también a los embalajes vacíos, salvo que todos sus elementos constituyentes estén a la temperatura ambiente. Los embalajes deben clasificarse según la máxima presión manométrica admisible en tres categorías: los que no sean a presión, los de baja presión y los embalajes a presión.

Requisitos generales para todos los embalajes/envases

- a) Los embalajes deben diseñarse especialmente con miras a contener y transportar gases líquidos a baja temperatura y deben ser lo suficientemente sólidos como para soportar todos los choques y cargas que normalmente suelen producirse en el transporte por vía aérea y en las consiguientes operaciones de manipulación. Los accesorios de que van provistos los embalajes/envases deben estar protegidos contra los posibles daños resultantes de la manipulación, y diseñados de modo que sea imposible en tránsito, menoscabar su eficacia.
- b) Los embalajes deben estar protegidos por orificios de desahogo o dispositivos de alivio de presión para evitar todo exceso de presión dentro del bulto. Los embalajes que contengan varios compartimientos para líquidos deben estar provistos de tales dispositivos para cada compartimiento. Los orificios de desahogo y los de descarga de los dispositivos de alivio de presión deben llevar una tapa u otro medio eficaz para evitar las infiltraciones de nieve o de agua, e inclusive la resultante de la escarcha fundida.

Nota. Los cambios de presión y de temperatura debidos a las variaciones de altitud, pueden ocasionar el funcionamiento defectuoso de los dispositivos de alivio de presión y la obturación de los conductos de desahogo, a no ser que los sistemas de alivio de presión hayan sido diseñados especialmente para tener en cuenta estas condiciones. El riesgo de que un compartimiento de líquidos no pueda evacuar su presión excesiva puede evitarse, ya sea colocando dispositivos de alivio de presión directamente en la cámara de vapores de cada uno de los compartimientos de líquidos utilizando un dispositivo de desahogo de presión absoluta, o bien sirviéndose de un dispositivo reductor de la diferencia de presión precedido de un termopermutador.

- c) Los dispositivos de alivio de presión deben diseñarse y colocarse de manera que su funcionamiento no sea defectuoso, ni haya la posibilidad de que se produzcan obturaciones o de que se desprendan de los recipientes en las condiciones normales de transporte.
- d) Los embalajes deben diseñarse o empacarse de manera que sea materialmente imposible su carga o manipulación en otra posición que no sea la vertical.
- e) Los embalajes deben llevar instrucciones a seguir en los casos de emergencia, de demoras en ruta o si la expedición no se reclama una vez llegada al punto de destino.
- f) Deben cumplir los requisitos de embalaje/envase correspondientes a los gases licuados refrigerados, que se establecen en el numeral 3.6.
- g) la posición vertical de cada paquete debe indicarse con claridad mediante flechas o con la etiqueta "Orientación del Bulto". Las palabras "MANTENER EN POSICION VERTICAL" deben escribirse a intervalos de 120° en todos los lados del paquete. Igualmente se debe escribir con claridad "FRAGIL - NO DEJARLO CAER".

Condiciones particulares de embalaje

- h) Los embalajes que no sean a presión deben ser envases metálicos aislados al vacío, con orificios de comunicación con la atmósfera, para impedir cualquier aumento de presión dentro del bulto. No se permite la instalación de válvulas reductoras de presión, válvulas de retención, discos de ruptura o dispositivos similares en los conductos de desahogo. Las aberturas de llenado y descarga se deben proteger contra la penetración de materias extrañas que puedan aumentar la presión interna. No se permiten los embalajes que no sean a presión para el aire, el anhídrido carbónico, el helio, el neón, ni el trifluorometano líquido refrigerado.
- i) Los embalajes a baja presión deben diseñarse e ir provistos de dispositivos de alivio de presión ajustados a una presión absoluta superior a los 100 kPa, pero en todo caso no superior a 275 kPa (una presión manométrica de 175 kPa). Los embalajes a baja presión no se permiten para el anhídrido carbónico, oxígeno, peróxido de nitrógeno, oxígeno y trifluorometano líquido refrigerado.
- j) Los embalajes a presión deben diseñarse e ir provistos de dispositivos de alivio de presión ajustados a una presión absoluta superior a los 275 kPa (una presión manométrica de 175 kPa). Los embalajes a presión no se permiten para el helio líquido refrigerado.

Nota. Los embalajes aislados que contengan nitrógeno líquido refrigerado totalmente absorbido por un material poroso y que se entiende, son para transportar artículos no peligrosos a bajas temperaturas no están sujetos a esta norma, siempre que, el diseño del embalaje aislado no permita el aumento de la presión interna del contenedor y que no permita el escape del nitrógeno líquido refrigerado, independiente de la posición en que se encuentre el embalaje aislado.

3.7.4 Instrucción de embalaje/envase 203

Los productos aerosol están permitidos en recipientes interiores no rellenables, no metálicos de una capacidad que no exceda de 120 ml (4 Fl oz (onzas fluidas)) cada uno, o en recipientes interiores de metal para una sola carga, cuya capacidad no exceda de 1 000 ml (34 Fl oz) y con tal que se cumplan en cada caso las siguientes condiciones:

- a) la presión interna del aerosol no debe exceder de 1 500 kPa a 55 °C (15,00 bar, 217 psi a 130 °F) y cada recipiente debe ser capaz de resistir sin rotura una presión equivalente a una vez y media la presión de equilibrio del contenido a 55 °C (130 °F);
- b) si la presión del aerosol es superior a 970 kPa a 55 °C (9,7 bar, 140 psi a 130 °F), pero inferior o igual a 1 105 kPa a 55 °C (11,05 bar, 160 psi a 130 °F), debe utilizarse uno de los siguientes recipientes metálicos:

IP7, IP7A, IP7B;

- c) si la presión en el recipiente aerosol es superior a 1 105 kPa a 55 °C (11,05 bar, 160 psi a 130 °F) pero no excede de 1 245 kPa a 55 °C (12,45 bar, 180 psi a 130 °F), debe utilizarse uno de los siguientes recipientes metálicos: IP7A, IP7B;
- d) si la presión en el aerosol excede de 1 245 kPa a 55 °C (12,45 bar, 180 psi a 130 °F) se debe utilizar un recipiente de metal IP7B;
- e) los recipientes de metal IP7B que tengan una presión mínima de rompimiento de 1 800 kPa pueden ser equipados con una cápsula interior cargada con un gas comprimido no inflamable y no tóxico para ejercer la función propulsora. En este caso, la presión indicada anteriormente en los literales a), b), c) o d), no se aplica a la presión dentro de la cápsula. La cantidad de gas contenida dentro de la cápsula debe limitarse de manera que la presión mínima de rompimiento no sea excedida si es que el contenido total del gas dentro de la cápsula se libera dentro del aerosol;
- f) el contenido líquido no debe llenar completamente el recipiente cerrado a 55 °C (130 °F);
- g) cada aerosol que exceda de 120 ml (4 Fl oz) lleno para la expedición, debe calentarse hasta que la presión en el aerosol sea equivalente a la presión de equilibrio del contenido a 55 °C (130 °F), sin que presenten fugas, deformación u otro defecto;
- h) las válvulas de los recipientes aerosol deben ir protegidas durante el transporte por una tapa de seguridad o por otro medio apropiado;

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4702-2

- i) los aerosoles aerosol se deben embalar de manera compacta, para poder evitar su desplazamiento, en cajas del grupo de embalaje/envase II, como sigue:

Embalajes exteriores					
Tipo	Cajas				
Desc.	Madera	Madera contrachapada	Madera reconstituida	Cartón prensado	Plástico
Espec.	4C1 4C2	4D	4F	4G	4H1 4H2

3.7.5 Instrucción de embalaje/envase Y203

Para cantidades limitadas de aerosoles.

Los embalajes deben cumplir los criterios de construcción establecidos en los numerales 3.3 y 3.4 y los requisitos de ensayo establecidos en el numeral 4.8.

Los embalajes/envases únicos no están permitidos.

Los productos aerosol están permitidos en recipientes interiores no rellenables, de una capacidad que no exceda de 120 ml (4 Fl oz) cada uno, o para un aerosol que contenga solo una sustancia no tóxica en recipientes interiores de metal para una sola carga, cuya capacidad no exceda de 1 000 ml (34 Fl oz) y que cumplan en cada caso, las condiciones siguientes:

- a) la presión interna del aerosol no debe exceder de 1 245 kPa a 55 °C (12,45 bar, 180 psi a 130 °F) y cada recipiente debe ser capaz de resistir sin rotura una presión equivalente a una vez y media la presión de equilibrio del contenido a 55 °C (130 °F);
- b) si la presión del aerosol es superior a 970 kPa a 55 °C (9,7 bar, 140 psi a 130 °F), pero inferior o igual a 1 105 kPa a 55 °C (11,05 bar, 160 psi a 130 °F), debe utilizarse uno de los siguientes recipientes metálicos:

IP7, IP7A, IP7B;

- c) si la presión en el recipiente aerosol es superior a 1 105 kPa a 55 °C (11,05 bar, 160 psi a 130 °F), debe utilizarse uno de los siguientes recipientes metálicos: IP7A, IP7B;
- d) el contenido líquido no debe llenar completamente el recipiente cerrado a 55 °C (130 °F);
- e) los recipientes de metal IP7B que tengan una presión mínima de rompimiento de 1 800 kPa pueden ser equipados con una cápsula interior cargada con un gas comprimido no inflamable y no tóxico para ejercer la función propulsora. En este caso, la presión indicada anteriormente en los literales a), b), c) o d), no se aplica a la presión dentro de la cápsula. La cantidad de gas contenida dentro de la cápsula debe limitarse de manera que la presión mínima de rompimiento no sea excedida si es que el contenido total del gas dentro de la cápsula se liberara dentro del aerosol;

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4702-2

- f) cada aerosol que exceda de 120 ml (4 Fl oz) lleno para la expedición, debe ser calentado hasta que la presión en el aerosol sea equivalente a la presión de equilibrio del contenido a 55 °C (130 °F), sin que presente fugas, deformación u otro defecto;
- g) las válvulas de los recipientes aerosol deben ir protegidas durante el transporte por una tapa de seguridad o por otro medio apropiado;
- h) los aerosoles deben embalsarse de manera compacta, para poder evitar su desplazamiento, en cajas como se indica en la tabla siguiente.

El peso bruto del bulto completo debe ser de 30 kg (66 lb) o menos.

Embalajes exteriores					
Tipo	Cajas				
Desc.	Madera	Madera contrachapada	Madera reconstituida	Cartón prensado	Plástico

3.7.6 Instrucción de embalaje/envase 204

Los aerosoles no inflamables que contengan productos biológicos o algún preparado medicinal y que se deterioren al someterlos al ensayo de calor son aceptables cuando están envasados en recipientes interiores no rellenables; la capacidad máxima de cada uno de los cuales no exceda de 575 ml (20 Fl oz) con tal que cumplan las condiciones siguientes:

- a) la presión interna del aerosol no debe exceder de 970 kPa a 55 °C (9,7 bar, 140 psi a 130 °F);
- b) el contenido líquido no debe llenar completamente el recipiente cerrado a 55 °C (130 °F);
- c) un aerosol de cada lote de 500 unidades o menos, se debe calentar hasta que la presión sea equivalente a la presión de equilibrio del contenido a 55 °C (130 °F), sin que el recipiente presente fugas, deformación u otros defectos;
- d) las válvulas deben estar protegidas durante el transporte con una tapa u otro medio apropiado;
- e) los aerosoles deben estar embalados de manera compacta para poder evitar su desplazamiento en cajas del grupo de embalaje II, como sigue:

Embalajes exteriores					
Tipo	Cajas				
Desc.	Madera	Madera contrachapada	Madera reconstituida	Cartón prensado	Plástico
Espec.	4C1 4C2	4D	4F	4G	4H1 4H2

3.7.7 Instrucción de embalaje/envase Y204

Para cantidades limitadas de aerosoles no inflamables que contengan productos sensibles al calor.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4702-2

Los embalajes deben cumplir con los criterios de construcción establecidos en el numeral 3.3 y 3.4 y los criterios de ensayo establecidos en el numeral 4.8.

Los embalajes únicos no están permitidos.

Los aerosoles no inflamables que contengan productos biológicos o algún preparado medicinal y que se deterioren al someterlos al ensayo de calor, se aceptan si en recipientes interiores no rellenables que no excedan de 120 ml (4 Fl oz) de capacidad cada uno, o si el aerosol no inflamable contiene una sustancia no tóxica o sustancias en recipientes interiores no rellenables de metal o plástico que no excedan de 575 ml (20 Fl oz) de capacidad cada uno con tal que cumplan las condiciones siguientes:

- a) la presión interna del aerosol no debe exceder de 970 kPa a 55 °C (9,7 bar, 140 psi a 130 °F);
- b) el contenido líquido no debe llenar completamente el recipiente cerrado a 55 °C (130 °F);
- c) un aerosol de cada lote de 500 unidades o menos, se debe calentar hasta que la presión sea equivalente a la presión de equilibrio del contenido a 55 °C (130 °F), sin que el recipiente presente fugas, deformación u otros defectos;
- d) las válvulas deben estar protegidas durante el transporte con una tapa u otro medio apropiado;
- e) los aerosoles deben estar embalados de manera compacta para poder evitar su desplazamiento en cajas como las indicadas en la tabla siguiente.

El peso bruto del bulto completo debe ser de 30 kg (66 lb) o menos.

Embalajes exteriores					
Tipo	Cajas				
Desc.	Madera	Madera contrachapada	Madera reconstituida	Cartón prensado	Plástico

3.7.8 Instrucción de embalaje/envase 205

Los embalajes deben cumplir con los requisitos de funcionamiento del grupo de embalaje/envase II

Las unidades de gas para el inflado de toboganes (aviación) que contengan gas no inflamable y no tóxico licuado y un cartucho de propulsor sólido, están permitidos, con tal que cumplan las condiciones siguientes:

- a) los cilindros a presión de acero deben satisfacer los requisitos de la instrucción de embalaje/envase 200, literal b), pero su volumen interno no debe exceder de 10,5 l (2,5 galones) y la presión manométrica mínima de rotura no debe ser inferior a 19 700 kPa (197 bar, 2 857psi en crisol cerrado);

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4702-2

- b) los accesorios de acoplamiento deben estar protegidos contra cualquier daño que pueda sobrevenir en las condiciones normales de transporte, y el dispositivo disparador debe estar dotado de un pasador de cierre de seguridad y la válvula antiproyección del tubo de descarga instalada; y
- c) Cada unidad debe embalsarse individualmente en forma compacta bien en la caja de transporte original de fábrica, o bien en cualquiera de las siguientes cajas:

Embalajes exteriores					
Tipo	Cajas				
Desc.	Madera	Madera contrachapada	Madera reconstituida	Cartón prensado	Plástico
Espec.	4C1 4C2	4D	4F	4G	4H1 4H2

3.7.9 instrucción de embalaje/envase Y205

Para cantidades limitadas de gas para el inflado de toboganes.

Los embalajes exteriores deben cumplir los criterios de construcción especificados en el numeral 3.3 y los criterios de ensayo establecidos en el numeral 4.8.

Los embalajes únicos no están permitidos.

Las unidades de gas para el inflado de toboganes (aviación) que contengan gas no inflamable y no tóxico licuado y un cartucho de propulsor sólido, están permitidos, con tal que cumplan las condiciones siguientes:

- a) los cilindros a presión de acero deben cumplir los requisitos de la instrucción de embalaje/envase 200, literal b), pero su volumen interno no debe exceder de 10,5 l (2,5 galones) y la presión manométrica mínima de rotura no debe ser inferior a 19 700 kPa (197 bar, 2 857 psi en crisol cerrado);
- b) los accesorios de acoplamiento deben estar protegidos contra cualquier daño que pueda sobrevenir en las condiciones normales de transporte, y el dispositivo disparador debe estar dotado de un pasador de cierre de seguridad y la válvula antiproyección del tubo de descarga instalada; y
- c) Cada unidad debe embalsarse individualmente en forma compacta bien en la caja de transporte original de fábrica, o bien en cualquiera de las siguientes cajas:

El peso bruto del bulto completo debe ser de 30 kg (66 lb) o menos.

Embalajes exteriores					
Tipo	Cajas				
Desc.	Madera	Madera contrachapada	Madera reconstituida	Cartón prensado	Plástico

3.7.10 Instrucción de embalaje 206

Los embalajes deben cumplir los requisitos de funcionamiento del grupo de embalaje/envase II.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4702-2

Los embalajes únicos no están permitidos.

Las muestras de gas sólo deben aceptarse para el transporte como gases no sometidos a presión siempre que se encuentren a una presión equivalente a la presión atmosférica ambiental en el momento de cerrarse el sistema de contención, que no debe exceder de los 105 kPa absoluta.

Los gases no sometidos a presión deben envasarse en embalajes/envases interiores herméticamente sellados de vidrio o metal, en cantidades que no excedan de las indicadas a continuación.

Salvo en el caso de muestra de gas no comprimido, inflamable, n.e.p. (no especificada en otra parte), que no presente riesgos secundarios y transportado en aeronaves de carga únicamente, cuyo límite para los IP1, IP3 ó IP3A se aumenta a 2,5 L.

El embalaje o embalajes interiores deben colocarse en un embalaje exterior para evitar todo movimiento.

Embalajes combinados								
Embalajes interiores								
Desc.	Vidrio, loza	Metal (no aluminio)	Aluminio	Ampolla de vidrio				
Espec.	IP1	IP3	IP3A	IP8				
Unidad	L	L	L	L				
Cant. máx	1,0	1,0	1,0	0,5				
Embalajes exteriores								
Tipo	Bidones		Cajas					
Desc.	Acero	Aluminio	Madera	Madera contrachapada	Madera reconstituida	Cartón prensado	Plástico	
Espec.	1 ^º 2	1B2	4C1 4C2	4D	4F	4G	4H1 4H2	

3.7.11 Instrucción de embalaje/envase 208

Los equipos hidráulicos o neumáticos a presión que contengan un gas no inflamable, no licuado y no tóxico, y que estén contruidos con materiales que no puedan fragmentarse bajo presión pueden ser transportados en las condiciones siguientes:

- a) instalados en equipo de construcción u otras máquinas, deben diseñarse y construirse de modo que la presión de rotura no sea inferior a cinco veces la presión en servicio a 21 °C (70 °F) al expedirlos.

Nota. Para el literal a), no se requiere etiquetado, marcado, Declaración del Expedidor, ni información al piloto al mando.

- b) embalado de forma compacta, para evitar movimientos, en fuertes embalajes exteriores y cuando estén cargados a una presión que no exceda de 1 380 kPa a 21 °C (13,8 bar, 200 psi a 70 °F), se deben aplicar también las siguientes condiciones:
 - b)(1) el volumen interno de cada equipo no debe exceder de 41 l (2 500 pulgadas³) a la presión de almacenamiento,

- b)(2) cada equipo debe someterse a ensayo antes de la expedición inicial y antes de que se rellene y reexpida, a una presión por lo menos igual a 3 veces la presión de servicio a 21 °C (70 °F), y en todo caso no inferior a 830 kPa (8,3 bar, 120 psi), sin que el acumulador presente fugas o daños;
- c) embalado de forma compacta, para evitar movimientos, en fuertes embalajes exteriores y cuando estén cargados a una presión que exceda de 1 380 kPa a 21 °C (13,8 bar, 200 psi a 70 °F), se deben aplicar también las siguientes condiciones:
 - c)(1) el volumen interno de cada equipo no debe exceder de 41 l (2 500 pulgadas³) a la presión de almacenamiento,
 - c)(2) cada equipo debe someterse a ensayo antes de la expedición inicial y ante de que se rellene y reexpida, a una presión por lo menos igual a 3 veces la presión de servicio a 21 °C (70 °F), y en todo caso no inferior a 830 kPa (8,3 bar, 120 psi)~ sin que el acumulador presente fugas o daños,
 - c)(3) cada equipo debe diseñarse y construirse de modo que la presión de rotura no sea inferior a 5 veces la presión de servicio a 21 °C (70 °F), durante la expedición.

3.7.12 Instrucción de embalaje/envase 209

NU 1040 y NU 3300 pueden transportarse cuando se expidan de la forma siguiente:

- a) En cilindros como los permitidos en la instrucción de embalaje/envase 200 para los gases comprimidos, con tal de que no tengan costuras o sean de acero soldado y equipados con dispositivos de seguridad eficaces.

Cada cilindro debe ensayarse para ver si tiene fugas con un gas inerte antes de cada relleno y debe aislarse con tres capas de pintura retardante de calor o de cualquier otra manera de eficacia semejante. La densidad de llenado no ha de ser mayor de 0,8 kg por litro de capacidad. La cantidad neta máxima por paquete es 25 kg (55 lb);
- b) Cartuchos de aluminio sellados con seguridad que contengan no más de 135 g (4,8 onzas) cada uno de gas empaquetados en un embalaje metálico exterior fuerte. Los cartuchos deben almohadillarse con vermiculita o cualquier otro material no combustible igualmente eficaz. No se permiten más de 12 cartuchos de aluminio por embalaje metálico; o
- c) En ampollas de vidrio perfectamente selladas IP8 que contengan no más de 100 g (3,5 onzas) de gas y llenas con un espacio vacío interior de no menos del 10 % ni de más del 20 % a 15 °C (61 °F). Cada ampolla debe estar almohadillada con vermiculita o cualquier otro material no combustible de igual eficacia en un bote metálico fuerte herméticamente cerrado. Los recipientes interiores precintados deben estar embalados en forma compacta para evitar su movimiento en cajas del grupo de embalaje II siguientes. No se permiten más de 100 g (3,5 onzas) de gas por bulto.

3.7.13 Instrucción de embalaje/envase 211

Las máquinas frigoríficas o sus componentes que contengan gases licuados que no sean tóxicos o Amoníaco en soluciones (NU 2672) deben satisfacer los requisitos siguientes:

- a) cada recipiente a presión no debe contener más de 450 kg (1 000 lb) de gas de la División 2.2 sin riesgo secundario o 25 kg (50 lb) de amoníaco en solución (NU 2672);
- b) las máquinas o componentes que tengan uno o más recipientes cargados no deben contener una cantidad total superior a 910 kg (2 000 lb) de un gas de la División 2.2 sin riesgo secundario, ni más de 45 kg (100 lb) de amoníaco en solución (NU 2672);
- c) cada recipiente a presión debe estar provisto de un dispositivo de seguridad que cumpla los requisitos de la norma nacional reconocida;
- d) cada recipiente a presión debe estar provisto de una válvula de incomunicación en cada abertura, con excepción de las aberturas que se utilizan para los dispositivos de seguridad y sin ninguna otra conexión. Estas válvulas deben cerrarse antes del transporte y durante éste;
- e) los recipientes a presión se deben construir, inspeccionar y verificar conforme a una norma nacional reconocida;
- f) todos los elementos sometidos a la presión del refrigerante durante el transporte se deben verificar conforme a una norma nacional reconocida;
- g) la parte líquida del refrigerante, si la hubiere, no debe llenar por completo ningún recipiente a presión a la temperatura de 55 °C (130 °F);
- h) la cantidad de refrigerante, si está en estado licuado, no debe exceder de la densidad de carga establecida por los reglamentos estatales pertinentes.

3.7.14 Instrucción de embalaje/envase 212

Los embalajes deben cumplir los requisitos de funcionamiento del grupo de embalaje/envase II.

Los aerosoles, no inflamables, que sean dispositivos de gas lacrimógeno se autorizan en recipientes internos metálicos no reutilizables que no excedan de 1 000 ml (34 Fl.oz), siempre que cumplan las siguientes condiciones:

- a) la presión en el aerosol no debe exceder de 1 500 kPa a 55 °C (15,00 bar, 217 psi a 130 °F) y cada recipiente tiene que poder soportar sin rotura una presión equivalente a 1,5 veces la presión de equilibrio del contenido 55 °C (130 °F);
- b) si la presión en el aerosol no es superior a 1 105 kPa a 55 °C (11,05 bar, 160 psi a 130 °F), se debe utilizar uno de los siguientes recipientes metálicos: IP7, IP7A, IP7B;

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4702-2

- c) si la presión en el aerosol es superior a 1 105 kPa a 55 °C (11,05 bar, 160 psi a 130 °F) pero no excede 1 245 kPa a 55°C (12,45 bar, 180 psi a 130°F), se debe utilizar uno de los siguientes recipientes metálicos: IP7A, IP7B;
- d) si la presión en el aerosol excede 1 245 kPa a 55 °C (12,45 bar, 180 psi a 130 °F) se debe utilizar un recipiente de metal IP7B;
- e) los recipientes de metal IP7B que tengan una presión mínima de rompimiento de 1 800 kPa pueden ser equipados con una cápsula interior cargada con un gas comprimido no inflamable y no tóxico para ejercer la función propulsora. En este caso, la presión indicada anteriormente en los literales a), b), c) o d), no se aplica a la presión dentro de la cápsula. La cantidad de gas contenida dentro de la cápsula debe limitarse de manera que la presión mínima de rompimiento no sea excedida si es que el contenido total del gas dentro de la cápsula se libera dentro del aerosol;
- f) el contenido líquido no debe llenar completamente el recipiente cerrado a 55 °C (130 °F);
- g) cada aerosol debe ser calentado hasta que la presión en el aerosol sea equivalente a la presión de equilibrio del contenido a 55 °C (130 °F), sin presentar fugas, deformaciones u otros defectos;
- h) las válvulas deben ir protegidas durante el transporte por una tapa de seguridad o por otro medio apropiado;
- i) los aerosoles deben colocarse individualmente en tubos arrollados en espiral y provistos de extremos metálicos o en cajas de cartón prensado de doble faz suficientemente acolchadas, que deben embalarsen en forma compacta en las cajas como se indica en la siguiente tabla;
- j) la cantidad neta máxima por bulto es de 50 kg (110 lb).

Embalajes exteriores					
Tipo	Cajas				
Desc.	Madera	Madera contrachapada	Madera reconstituida	Cartón prensado	Plástico
Espec.	4C1 4C2	4D	4F	4G	4H1 4H2

3.7.15 Instrucción de embalaje/envase 214

Los embalajes deben cumplir los requisitos de funcionamiento del grupo de embalaje/envase II.

- a) El cloruro de etilo puede ser transportado, cuando está envasado en ampollas de cristal IP8 cerradas herméticamente, que no contengan más de 5 g de cloruro de etilo y dejando un espacio vacío para su expansión, de no menos del 7,5 % a 21 °C (70 °F). Las ampollas deben estar amortiguadas con material no combustible dentro de separadores de cartón, y hasta un máximo de 12 ampollas por cartón. Estos recipientes secundarios deben estar embalados bien ajustados, para evitar movimientos dentro de los siguientes embalajes exteriores.
- b) No se permite más de 300 g de cloruro de etilo por bulto.

Embalajes exteriores					
Tipo	Cajas				
Desc.	Madera	Madera contrachapada	Madera reconstituida	Cartón prensado	Plástico
Espec.	4C1 4C2	4D	4F	4G	4H1 4H2

4. ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO PARA LOS EMBALAJES NU

Nota 1. Los ensayos de funcionamiento especificados en este capítulo, tienen en cuenta el material utilizado y el diseño de los embalajes. También tienen en cuenta si las mercancías a transportar son líquidas o sólidas,

Nota 2. Los ensayos de comportamiento 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 los embalajes depende del contenido que tengan que alojar, teniendo en cuenta el grado de peligrosidad, por ejemplo, el grupo de embalaje, la densidad relativa y la presión de vapor (en cuanto a los líquidos).

4.1 ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO Y FRECUENCIA

Cada prototipo de embalaje/envase debe ensayarse de conformidad con lo indicado en este capítulo y con los procedimientos establecidos por la autoridad nacional competente.

4.1.1 Requisitos generales

4.1.1.1 Antes de utilizarse un embalaje/envase, el prototipo debe superar los ensayos de rigor. Se entiende por prototipo: el proyecto, tamaño, material y espesor, modo de construcción y embalaje/envase, que comprenden diversos acabados de la superficie. También se incluyen los embalajes/envases que difieran del prototipo sólo en su altura.

4.1.1.2 Los ensayos deben repetirse en muestras de producción a intervalos fijados por la autoridad nacional competente.

4.1.1.3 También deben repetirse los ensayos después de cada modificación que altere el proyecto, material o sistema de construcción del embalaje.

4.1.1.4 La autoridad nacional competente puede permitir los ensayos seleccionados de embalajes que difieran únicamente en pequeños aspectos con relación al prototipo ensayado, por ejemplo con embalajes interiores de menor tamaño o embalajes interiores de menor masa neta; y los embalajes tales como los bidones, sacos y cajas que se construyen con pequeñas reducciones de sus dimensiones externas.

4.1.1.5 En cualquier momento, la autoridad nacional competente puede exigir pruebas, mediante ensayos realizados de conformidad con lo establecido en este capítulo, como evidencia de que los embalajes/envases de producción satisfacen los mismos ensayos efectuados con el prototipo.

4.1.1.6 Si por razones de seguridad se requiere algún tratamiento interior o capa de revestimiento, éste debe retener sus propiedades protectoras aún después de hechos los ensayos.

4.1.1.7 Siempre que la validez de los resultados de los ensayos no se afecte y, con la aprobación de la autoridad nacional competente, pueden efectuarse varias pruebas con una sola muestra.

4.1.1.8 Pueden utilizarse métodos de ensayo distintos de los descritos en esta norma, siempre que sean equivalentes.

4.1.2 Diferentes tipos de embalajes/envases interiores

Cuando un embalaje/envase exterior o un embalaje/envase combinado ha superado los ensayos con diferentes tipos de embalajes/envases interiores, también es posible acomodar dentro de dicho embalaje/envase exterior una variedad de tales embalajes/envases interiores. Además, siempre que se mantenga un nivel equivalente de ensayo, las siguientes variaciones respecto de los embalajes/envases interiores está permitida sin una prueba adicional de bulto.

4.1.2.1 Los embalajes/envases interiores de igual o menor tamaño pueden usarse siempre y cuando:

- a) los embalajes/envases interiores tengan un diseño similar a los embalajes/envases interiores ensayados (por ejemplo forma redondo, rectangular, etc.);
- b) el material del que estén contruidos (vidrio, plástico, metal, etc.) ofrezca resistencia al impacto y a las fuerzas ejercidas por el apilamiento igual o mayor que la que ofrece el embalaje/envase interior ensayado originalmente;
- c) los embalajes/envases interiores tengan aperturas iguales o menores y el cierre sea de similar diseño (por ejemplo tapa de cierre con rosca, banda de fricción, etc.);
- d) se use suficiente material de almohadillado para rellenar espacios huecos evitando movimientos significativos de los embalajes/envases interiores; y
- e) los embalajes/envases interiores estén orientados dentro de los exteriores de la misma forma que los bultos ensayados;

4.1.2.2 Un número menor de embalajes/envases interiores ensayados o de sus tipos alternativos identificados en el numeral 4.1.2.1 pueden ser usados siempre y cuando se añada material de almohadillado en los espacios vacíos para prevenir movimientos significativos.

4.1.3 Exención de los ensayos

Los artículos o embalajes/envases interiores de cualquier tipo para sólidos o líquidos pueden ensamblarse y transportarse sin ensayo en un embalaje/envase exterior en las condiciones siguientes:

4.1.3.1 Los embalajes/envases exteriores deben ensayarse con éxito de acuerdo con lo establecido en el numeral 4.3 con embalajes/envases interiores frágiles que contengan líquidos (por ejemplo vidrio) usando la altura libre de caída correspondiente al grupo de embalaje I.

4.1.3.2 El peso bruto total combinado de los embalajes/envases interiores no debe exceder la mitad del peso bruto de los embalajes/envases interiores usada para el ensayo de caída libre indicado en el numeral 4.1.3.1.

4.1.3.3 El espesor del material de almohadillado entre los embalajes/envases interiores y entre éstos y el exterior del bulto no debe ser inferior al correspondiente del embalaje/envase ensayado originalmente. Cuando se usen embalajes interiores menores (en comparación a los

embalajes interiores que se usan en el ensayo de caída) se debe utilizar material de almohadillado adicional.

4.1.3.4 El embalaje exterior debe superar con éxito el ensayo de apilamiento indicado en el numeral 4.3.6 cuando esté vacío. La masa total de bultos idénticos se basa en la masa combinada de los embalajes/envases interiores utilizados en el ensayo de caída libre indicado en el numeral 4.1.3.1.

4.1.3.5 Los embalajes interiores que contengan líquidos deben rodearse completamente de material absorbente para absorber la totalidad de líquido contenido en los embalajes interiores.

4.1.3.6 Cuando un embalaje/envase exterior contenga embalajes/envases interiores para líquidos y no esté a prueba de fugas o contenga sólidos y no esté diseñado para evitar pequeños desplazamientos de los mismos, deben proveerse medios de contención para evitar fugas. Estos medios pueden ser envolturas estancas, bolsas de plástico u otros. Para embalajes que contengan líquidos, el material absorbente requerido en el numeral 4.1.3.5 debe ser colocado dentro de los medios de contención de los productos líquidos.

4.1.3.7 En los embalajes/envases interiores que contengan líquidos se debe dejar vacío un espacio suficiente para evitar las fugas y las deformaciones permanentes del embalaje/envase por acción de la dilatación del líquido debido a las temperaturas que puede estar sometido durante el transporte. Los líquidos no deben llenar completamente el recipiente a una temperatura de 55 °C (130 °F). Además deben resistir sin fugas una presión interna que produzca una presión diferencial mínima de 95 kPa (0,95 bar, 13,8 psi) para los líquidos del grupo de embalaje/envase III de la clase 3 o 6.1, 75 kPa (0,75 bar, 10,9 psi), o una presión relacionada con la presión de vapor del líquido a transportar, la que sea mayor. La presión relacionada con la presión del vapor debe determinarse ya sea por:

- Método A. la presión total indicada medida en el embalaje/envase (por ejemplo, la presión del vapor de la sustancia contenida y la presión del aire o de otros gases inertes, menos 100 kPa) a 55 °C (1 bar, 14,7 psi a 130 °F), multiplicada por un factor de seguridad de 1,5, esta presión total indicada debe determinarse a base del volumen del contenido (teniendo en cuenta el espacio vacío para el llenado de los recipientes véase el numeral 4.1.3.7) y a una temperatura de llenado de 15 °C (60 °F); o
- Método B. 1,75 veces la presión de vapor a 50 °C (122 °F) de la sustancia que haya que transportar, menos 100 kPa (1 bar, 14,7 psi) pero con un mínimo de 95 kPa (0,95 bar, 13,8 psi); expresada así:

$$P = (V_p^{50} \times 1,75) - 100 \text{ kPa, con un mínimo de 95 kPa}$$

Donde:

P = presión requerida en Pa (indicada)

V_p^{50} = presión de vapor a 50 °C (122 °F); o

- Método C. de 1,5 veces la presión de vapor a 55 °C (130 °F) menos 100 kPa, con un mínimo de 95 kPa

$$P = (V_p^{55} \times 1,5) - 100 \text{ kPa, con un mínimo de 95 kPa}$$

Donde:

P = presión requerida en Pa (indicada)

V_p^{55} = presión de vapor a 55 °C (130 °F)

4.1.3.8 Los bultos se deben marcar de conformidad con lo establecido en los numerales 3.2.1, 3.2.2 y 3.2.3. A una vez cumplan los ensayos del grupo de embalaje I para combinación de embalajes. La masa bruta marcada en kilogramos debe ser la suma de la masa del embalaje/envase exterior más la mitad de la masa de los embalajes/envases interiores usados en el ensayo de caída libre establecida en el numeral 4.1.3.1. Además de las marcas requeridas establecidas en el numeral 3.2.2.2 deben estar seguidas por la letra "V".

4.1.4 Líquidos

Todo embalaje destinado a contener líquidos debe ser sometido un ensayo de estanqueidad conforme a lo establecido en el numeral 4.4.2, pasando en forma exitosa:

- a) antes de que sea utilizado por primera vez para el transporte; y
- b) antes de volver a utilizarlo para el transporte, después de haber sido reconstruido o reacondicionado.

Para este ensayo los embalajes/envases no necesitan tener sus propias cerraduras ajustadas.

El recipiente interior de los embalajes/envases compuestos puede ser ensayado sin el embalaje/envase exterior, siempre que los resultados del ensayo no se vean distorsionados. Este ensayo no es necesario para embalajes/envases interiores de los embalajes/envases combinados.

4.2 PREPARACIÓN DE LOS EMBALAJES/ENVASES PARA LOS ENSAYOS

4.2.1 Los ensayos deben realizarse en embalajes/envases preparados para transporte incluyendo, con respecto a los embalajes/envases combinados, los embalajes/envases interiores usados. Los recipientes interiores o embalajes/envases únicos deben rellenarse con el 98 % o más de su capacidad máxima en el caso de los líquidos, o un 95 % en el caso de los sólidos. Para embalajes/envases compuestos donde el embalaje/envase interior está diseñado para contener líquidos y sólidos, se requiere un ensayo separado para el contenido líquido y sólido. Los artículos o sustancias a transportar en el embalaje/envase pueden reemplazarse por otros artículos o sustancias, a menos que esto invalide el resultado de los ensayos. En cuanto a los sólidos, si se utiliza alguna otra sustancia debe tener las mismas características físicas (masa, tamaño de los granos, etc.) que la sustancia a transportar. Es posible utilizar aditivos, tales como sacos de perdigones, para conseguir la masa total prescrita, de modo que estén colocados de forma que no afecten los resultados de los ensayos.

4.2.2 En los ensayos de caídas aplicables a los líquidos, cuando se utilice otra sustancia ésta debe tener la misma densidad relativa y viscosidad de la sustancia a transportar. También se puede utilizar agua para hacer el ensayo de caída de líquidos en las condiciones establecidas en el numeral 4.3.4.

4.2.3 Los embalajes de papel o de cartón prensado deben acondicionarse por lo menos 24 h en una atmósfera con temperatura y humedad relativa (h.r.) controladas. Hay tres posibilidades, entre las cuales hay que elegir una de ellas. La atmósfera preferida es de $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($73\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 3,5\text{ }^{\circ}\text{F}$) y $50\text{ } \% \pm 2\text{ } \% \text{ h.r.}$ Las otras dos posibilidades son: $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($68\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 3,5\text{ }^{\circ}\text{F}$) y $65\text{ } \% \pm 2\text{ } \% \text{ h.r.}$ ó $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($80\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 3,5\text{ }^{\circ}\text{F}$) y $65\text{ } \% \pm 2\text{ } \% \text{ h.r.}$

Nota. Los valores medios deben estar entre estos límites. Las fluctuaciones a corto plazo y las limitaciones del sistema de medida pueden causar variaciones de hasta un $\pm 5\text{ } \%$ de humedad relativa sin efectos perjudiciales para el ensayo.

4.2.4 Hay que tomar las medidas necesarias para cerciorarse que el plástico utilizado en la fabricación de bidones de plástico, cuñetes (jerricanes) de plástico y embalajes/envases compuestos (materiales de plástico) son conformes con lo establecido en los numerales 3.4.7.2 y 3.4.7.5. 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 las sustancias a contener, y después, las muestras deben someterse a los ensayos indicados en los numerales 4.3, 4.4, 4.5 y 4.6. En cuanto a las sustancias que puedan causar quiebres o debilitar los bidones o cuñetes (jerricanes) de plástico, la muestra con la sustancia o alguna otra sustancia que se sepa produce quiebres en el material plástico en cuestión, debe someterse a una carga adicional equivalente a la masa total de bultos idénticos que tengan que apilarse sobre ellas durante el transporte. La altura mínima de apilamiento, incluyendo la muestra de ensayo, debe ser de 3 m (10 ft).

4.3 ENSAYOS DE CAÍDA

4.3.1 Número de muestras de ensayo (por prototipo y fabricante) y dirección de caída

Cuando no se trata de caídas sobre superficies planas, el centro de gravedad debe estar situado verticalmente sobre el punto de impacto. Cuando más de una posición sea posible para un ensayo de caída, debe utilizarse aquella posición que tenga mayores probabilidades de dar como resultado la falla del embalaje/envase.

4.3.2 Preparación especial de las muestras para los ensayos de caída

La temperatura de la muestra de ensayo y su contenido debe ser reducida a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ o menos para los siguientes embalajes/envases:

- Bidones plásticos (véase el numeral 3.4.7);
- Cuñetes (jerricanes) plásticos (véase el numeral 3.4.7);
- Cajas plásticas, que no sean de poliestireno expandido (véase el numeral 3.4.13);
- Embalajes/envases compuestos (véase el numeral 3.4.17); y
- Embalajes/envases combinados con embalajes/envases interiores de plástico, aparte de las bolsas plásticas destinadas a contener sólidos u objetos.

Donde quiera que estas muestras sean preparadas de esta manera el acondicionamiento especificado en el numeral 4.2.3 puede ser eliminado. Los líquidos de ensayo deben ser mantenidos en estado líquido mediante la adición de un anticongelante si ello fuera necesario.

4.3.3 Blanco de impacto

El blanco de impacto de ser una superficie rígida, no elástica, plana y horizontal.

4.3.4 Altura de caída

4.3.4.1 En cuanto a los sólidos y líquidos, si el ensayo se realiza con el sólido o líquido a transportar o con alguna otra sustancia que tenga esencialmente las mismas características físicas:

- Grupo de embalaje/envase I 1,8 m (6 ft);
- Grupo de embalaje/envase II 1,2 m (4 ft);
- Grupo de embalaje/envase III 0,8 m (2,6 ft).

Tabla 5. Requisitos para ensayos de caída (véase el numeral 4.3)

Embalaje	No. de muestras	Dirección de la caída
Bidones de acero Bidones de aluminio Cuñetes (jerricanes) de acero Cuñetes (jerricanes) de aluminio Bidones de madera contrachapada Bidones de cartón Bidones y cuñetes (jerricanes) de plástico Embalajes compuestos en forma de bidón	Seis (3 por caída)	Primera caída (tres muestras); El embalaje tiene que golpear diagonalmente la superficie de caída con el reborde o, si no tiene reborde, con una costura circunferencial o con el borde. Segunda caída (con las otras tres muestras); El embalaje tiene que golpear la superficie de caída por el punto más débil no ensayado en la primera caída, por ejemplo un cierre o en el caso de algunos bidones cilíndricos la costura longitudinal soldada del cuerpo.
Cajas de madera natural Cajas de madera contrachapada Cajas de madera reconstituida Cajas de cartón prensado Cajas de plástico Cajas de acero de aluminio Embalajes compuestos en forma de caja	Cinco (1 por caída)	Primera caída: de plano sobre el fondo de la caja Segunda caída: de plano sobre la parte superior de la caja Tercera caída: de plano sobre uno de los lados más largos de la caja Cuarta caída: sobre una esquina
Sacos de una sola capa, sin costura lateral, o multicapas	Tres (2 caídas por saco)	Primera caída: de plano sobre la cara frontal del saco Segunda caída: sobre un fondo del saco
Sacos de una sola capa, con costura lateral	Tres (3 caídas por saco)	Primera caída: de plano sobre la cara frontal del saco Segunda caída: de plano sobre un lado estrecho del saco Tercera caída: sobre un fondo del saco

4.3.4.2 En cuanto a los líquidos, si el ensayo se hace con agua, cuando las sustancias a transportar tengan una densidad relativa que no exceda de 1,2:

- Grupo de embalaje/envase I 1,8 m (6 ft);
- Grupo de embalaje/envase II 1,2 m (4 ft);
- Grupo de embalaje/envase III 0,8 m (2,6 ft).

4.3.4.3 En cuanto a los líquidos, si el ensayo se hace con agua, cuando las sustancias a transportar tienen una densidad relativa que exceda de 1,2 de la altura de caída debe calcularse con base al peso específico de la sustancia a transportar, redondeada al decimal más próximo, así:

- Grupo de embalaje/envase I densidad relativa x 1,5 (m);
- Grupo de embalaje/envase II densidad relativa x 1,0 (m);
- Grupo de embalaje/envase III densidad relativa x 0,67 (m).

4.3.5 Criterios de superación del ensayo

Un embalaje/envase pasa los ensayos si supera los siguientes criterios:

4.3.5.1 Todo embalaje/envase que contenga algún líquido no puede tener filtraciones una vez logre el equilibrio entre las presiones interna y externa, con excepción de los embalajes/envases interiores de embalajes/envases combinados, en cuyo caso no es necesario que las presiones sean igualadas.

4.3.5.2 Cuando un embalaje/envase que contiene sólidos se somete al ensayo de caída y la parte superior toca la superficie de caída, se supera el ensayo si el contenido queda retenido en un embalaje o recipiente interior, por ejemplo, un saco de plástico, aún cuando el cierre ya no evite el tamizado.

4.3.5.3 El embalaje/envase o el embalaje/envase exterior de un embalaje/envase compuesto o combinado no debe mostrar daño alguno que pueda afectar la seguridad al transportarlo. No debe presentar fugas de la sustancia que llena el receptáculo interior o los embalajes/envases interiores.

4.3.5.4 La capa externa de un saco o del embalaje/envase exterior no debe mostrar daño alguno que pueda afectar la seguridad al transportarlo.

4.3.5.5 Una ligera pérdida, a través del cierre o cierres, al chocar, no hace defectuoso el embalaje, con tal que no ocurran más pérdidas.

4.3.5.6 En cuanto a los embalajes/envases para mercancías de la Clase 1, no debe presentar ninguna rotura que permita el derrame de sustancias o artículos explosivos sueltos fuera del embalaje/envase exterior.

4.4 ENSAYOS DE ESTANQUEIDAD

Este ensayo tiene que realizarse con todos los tipos de embalaje que vayan a contener líquidos; sin embargo, este ensayo no es necesario para los embalajes/envases interiores combinados.

4.4.1 Número de muestras para ensayo

Método de ensayo y presión que se debe aplica

Para los ensayos de los prototipos del diseño, los embalajes/envases incluyendo sus cierres, deben ser retenidos bajo el agua, por 5 min mientras se aplica una presión interna; el método de retención no debe afectar los resultados del ensayo. La presión (de manómetro) a aplicarse debe ser:

- Grupo de embalaje/envase I - como mínimo 30 kPa (0,3 bar, 4,3 psi);
- Grupo de embalaje/envase II - como mínimo 20 kPa (0,2 bar, 2,8 psi);
- Grupo de embalaje/envase III - como mínimo 20 kPa (0,2 bar, 2,8 psi).

4.4.3 Otros métodos

Pueden utilizarse otros métodos que, al menos tengan igual efectividad.

4.4.4 Criterio de superación del ensayo

No deben presentar filtraciones.

4.5 ENSAYO DE PRESIÓN INTERNA (HIDRÁULICA)

4.5.1 Embalajes que deben ser sometidos a ensayo

El ensayo de presión interna (hidráulica) debe realizarse en todos los embalajes/envases de metal, de plástico y compuestos que estén destinados a contener líquidos, sin embargo, este ensayo no es esencial para los embalajes/envases interiores de embalajes/envases combinados. Tres muestras por prototipo y fabricante. Véase el numeral 4.1.3.7 sobre los requisitos de presión interna para embalajes/envases interiores.

4.5.2 Número de muestras de ensayo

Tres muestras de ensayo por prototipo y fabricante.

4.5.3 Métodos de ensayo y presión que se debe aplicar

Los embalajes/envases metálicos, incluyendo sus respectivos cierres, deben someterse por 5 min al ensayo de presión. Los embalajes/envases de plástico y los compuestos (plástico), incluyendo sus cierres, tienen que someterse por 30 min al ensayo de presión. La forma en que se sujetan los embalajes no debe invalidar el ensayo. El ensayo de presión debe hacerse en forma constante durante todo el periodo de ensayo. La presión hidráulica (manómetro) aplicada, determinada según alguno de los métodos que siguen debe ser:

4.5.3.1 Método A. No inferior a la presión total del manómetro medida en el embalaje/envase (por ejemplo, la presión de vapor de la sustancia contenida y la presión parcial del aire u otro gas inerte menos 100 kPa) a 55 °C (1 bar, 14,7 psi a 130 °F) multiplicados por un factor de seguridad de 1,5. Esta presión total de manómetro debe determinarse con base al grado máximo de llenado, de conformidad con el numeral 4.1.3.7 y una temperatura de llenado de 15 °C (5 °F). La presión de ensayo no debe ser inferior de 95 kPa (0,95 bar, 13,8 psi no menos de 75 kPa 0,75 bar, 10,9 psi para los líquidos del grupo de embalaje III de Clase 3 ó División 6.1); o

4.5.3.2 Método B. No menos de 1,75 veces la presión de vapor a 50 °C (122 °F) de la sustancia a transportar, menos 100 kPa (1 bar, 14,7 psi) pero con una presión mínima de ensayo de 100 kPa (1 bar, 14,7 psi); o

4.5.3.3 Método C. No menos de 1,5 veces la presión de vapor a 55 °C (130 °F) de la sustancia a transportar, menor 100 kPa (1 bar, 14,7 psi) pero con una presión mínima de 100 kPa (1 bar, 14,7 psi).

Todo esto se expresa así:

Método A:

$$P_T = (P_{M55} \times 1,5) \text{ kPa con mínimos de 95 kPa ó 75 kPa}$$

Método B:

$$P_T = (V_{p50} \times 1,75) - 100 \text{ kPa con un mínimo de 100 kPa}$$

Método C:

$$P_T = (V_{p55} \times 1,5) - 100 \text{ kPa con un mínimo de 100 kPa}$$

Donde:

$$P_T = \text{presión de ensayo en kPa (manómetro)}$$

$$P_{M55} = \text{presión medida en el embalaje llenado a una temperatura de 55 °C (130 °F)}$$

$$V_{p50} = \text{presión de vapor a 50 °C (122 °F)}$$

$$- V_{p55} = \text{presión de vapor a 55 °C (130 °F)}.$$

4.5.4 Líquidos en grupo de embalaje/envase I

Además de esto, los embalajes/envases que se destinen a contener líquidos pertenecientes al grupo de embalaje/envase I, deben ensayarse a una presión mínima de ensayo de 250 kPa (2,5 bar, 36,3 psi) (manómetro) por un periodo de 5 min ó 30 min según sea el material de que está compuesto el embalaje/envase.

4.5.5 Criterio de superación del ensayo

Los embalajes/envases no deben presentar pérdidas.

4.6 ENSAYO DE APILAMIENTO

Todos los embalajes/envases, exceptuados los sacos, tienen que someterse al ensayo de apilamiento.

4.6.1 Número de muestras para ensayo

Tres muestras de ensayo por prototipo y fabricante.

4.6.2 Método de ensayo

La muestra de ensayo debe someterse a una fuerza aplicada a la superficie superior de la muestra de ensayo, equivalente al peso total de embalajes idénticos que pueden apilarse en ella durante la operación de transporte: cuando el contenido de las muestras de ensayo son líquidos de una densidad relativa (peso específico) diferente de la del líquido a transportar, la fuerza debe calcularse en relación con el último. La altura mínima del apilamiento, incluyendo la muestra de ensayo tiene que ser de 3 m (10 ft). El ensayo debe durar 24 h excepto cuando se trata de bidones, cuñetes (jerricanes) y embalajes compuestos (6HH1 y 6HH2) de plástico que deben llevar líquidos, en cuyo caso deben someterse al ensayo de apilamiento por un periodo de 28 d a una temperatura mínima de 40 °C (104 °F).

4.6.3 Criterios de superación del ensayo

La muestra de ensayo no debe tener pérdidas. Cuando se trata de embalajes/envases compuestos o combinados, no debe haber pérdidas de la sustancia que los llena, a partir del recipiente interior o del embalaje interior. La muestra de ensayo no debe presentar indicios de deterioro, que pueda afectar adversamente la seguridad del transporte, o de distorsión alguna que pueda disminuir su resistencia o causar la inestabilidad del apilamiento de los bultos. Antes de hacer la evaluación, los embalajes/envases de plástico deben ser enfriados a la temperatura ambiente.

4.7 REPORTE DEL ENSAYO

4.7.1 Debe efectuarse un reporte del ensayo, el que debe estar a disposición de los usuarios de los embalajes/envases, que contenga por lo menos los siguientes aspectos:

- a) nombre y dirección de la oficina en donde se efectuó;
- b) nombre y dirección del solicitante (según sea apropiado);
- c) una identificación única del reporte del ensayo;
- d) fecha del reporte del ensayo;
- e) fabricante del embalaje/envase;
- f) descripción del tipo de los embalajes/envases, por ejemplo: dimensiones, materiales, cierres, espesor, entre otros, incluyendo el método de fabricación, por ejemplo: soplado en molde; pueden incluirse dibujos y/o fotografías;

- g) capacidad máxima;
- h) características del contenido del ensayo, por ejemplo: viscosidad y densidad relativa para los líquidos y tamaño de las partículas para los sólidos;
- i) descripción del ensayo y resultados;
- j) una firma con el nombre y título del firmante;

4.7.2 El reporte del ensayo debe contener la siguiente declaración:

- a) que el embalaje preparado para el transporte fue ensayado de conformidad con los requisitos establecidos en esta norma o los requisitos equivalentes del Capítulo 9 de las Recomendaciones de las Naciones Unidas sobre el transporte de mercancías peligrosas; y
- b) que el uso de otros métodos de embalaje o componentes pueden invalidarlo.

4.7.3 Una copia del reporte del ensayo debe estar a disposición de la Autoridad Nacional Competente.

4.8 CRITERIOS PARA LOS ENSAYOS DE EMBALAJES/ENVASES PARA CANTIDADES LIMITADAS

4.8.1 Ensayo de caída

Cada bulto entregado para su transporte debe ser capaz de resistir un ensayo de caída de 1,2 m en donde se deja caer el bulto sobre una superficie plana y horizontal, rígida e inelástica, en la posición más propensa a dañarse. Los criterios para superar el ensayo son: que el embalaje/envase exterior no debe presentar ningún daño que pueda afectar la seguridad durante el transporte, y no debe presentar filtraciones de la sustancia contenida en el embalaje/envase o embalajes interiores.

4.8.2 Ensayo de apilamiento

Cada bulto presentado para el transporte debe ser capaz de soportar, sin fuga o derrame de cualquier embalaje/envase interior y sin reducción significativa de efectividad, una fuerza aplicada a la cara superior durante 24 h equivalente al peso total de bultos idénticos almacenados a una altura de 3 m (incluida la muestra de ensayo).

4.9 CRITERIOS DE ENSAYO PARA LOS EMBALAJES/ENVASES DE RECUPERACIÓN

Los embalajes/envases de recuperación (véase el Capítulo 2) deben ser ensayados y marcados de conformidad con los requisitos aplicables a los embalajes/envases destinados al transporte de mercancías sólidas o embalajes/envase interiores, excepto lo que se indica a continuación:

4.9.1 Las sustancias utilizadas para la realización de los ensayos debe ser agua y los embalajes/envases deben llenarse hasta el 98 % o más de su capacidad máxima. Está permitido el uso de aditivos, tales como bolsas llenas de municiones con el fin de alcanzar los requisitos del peso total del bulto en la medida que sean colocadas de tal manera que no afecten los resultados del ensayo. Al realizar el ensayo de caída, la altura de caída debe cumplir los requisitos establecidos en el numeral 4.3;

4.9.2 Los embalajes/envases deben pasar con éxito los ensayos de estanqueidad al ser sometidos a una presión de 30 kPa y los resultados deben reflejarse en el reporte del ensayo según lo establecido en el numeral 4.7;

4.9.3 Los embalajes/envases para los cuales, su función básica es la de retener líquidos, deben pasar con éxito los ensayos de presión interna establecidos en el numeral 4.5; y

4.9.4 El marcado de conformidad con lo establecido en el numeral 3.2.2.2 debe estar seguido de una letra "T".

4.10 ENSAYO E INSPECCIÓN

4.10.1 Los receptáculos de metal se deben someter a un ensayo inicial y a las inspecciones periódicas de conformidad con las condiciones estipuladas por la autoridad competente del país en el cual los recipientes son aprobados y según lo indicado en el numeral 4.10.2.

4.10.2 El ensayo inicial de los recipientes debe incluir lo siguiente:

4.10.2.1 Una muestra suficiente de recipientes:

- ensayo del material de construcción por lo menos con respecto al límite de fluencia, esfuerzo de tracción y el alargamiento permanente de rotura; los valores que produzcan estos ensayos deben cumplir con las normas nacionales del país que otorgue la aprobación;
- medición del espesor de la pared en el punto más delgado y cálculo del esfuerzo; y
- comprobación de la homogeneidad del material en cada lote de fabricación, e inspección del estado externo e interno de los recipientes.

4.10.2.2 para todos los recipientes:

- un ensayo de presión hidráulica realizada de conformidad con las normas nacionales del país que otorgue la aprobación;
- una inspección de las marcas de los recipientes; y
- también se puede exigir un ensayo con aire comprimido.

4.10.3 Las inspecciones periódicas deben incluir:

- un ensayo de presión hidráulica;
- una comprobación del estado externo e interno del recipiente (por ejemplo, mediante pesado, inspección interna, medición del espesor de la pared); y
- una verificación del equipo y las marcas.

4.10.4 Requisitos sobre llenado

4.10.4.1 Los recipientes de gas comprimido deben llenarse de manera que la presión interna en el recipiente en las adecuadas condiciones de llenado no sea superior a la presión máxima de carga admisible, a 15 °C.

4.10.4.2 Los recipientes para gases licuados y disueltos deben llenarse de manera que la relación de llenado efectiva no sea superior a la relación máxima de llenado admisible, pero los recipientes nunca están completamente llenos de líquido a 60 °C.

4.10.4.3 Los recipientes para gases licuados refrigerados no deben llenarse, a la temperatura de llenado y a una presión de 0,1 MPa, en más del 98 % de su capacidad si se trata de gases no inflamables y del 95 % en el caso de gases inflamables.

5. ETIQUETADO Y ROTULADO

El etiquetado y rotulado de todos los embalajes/envases de mercancías Clase 2 se debe efectuar de acuerdo con lo establecido en la NTC 1692.

Además de las etiquetas de riesgo, se deben aplicar sobre los embalajes/envases las etiquetas de manipulación, según sea el caso:

5.1 MATERIAL MAGNETIZADO

La etiqueta “Material Magnetizado” (Magnetized Material) (véase la Figura 3) debe utilizarse en los bultos y sobreembalajes que contengan material magnetizado.

5.2 SOLO AVIÓN DE CARGA

La etiqueta “Solo Avión de Carga” (Cargo Aircraft Only) (véase la Figura 4) debe utilizarse en los bultos que contienen mercancías peligrosas permitidas solamente en aviones cargueros. Sin embargo, en donde quiera que el número de la instrucción de embalaje/envase (véase el numeral 3.7) y la cantidad máxima permitida por bulto sea idéntica para aviones de pasajeros como para aviones de carga, la etiqueta “Solo Avión de Carga” no debe ser utilizada.



Nombre : material magnetizado
Código IMP carga: MAG
Dimensiones mínimas: 110 mm x 90 mm
Color: azul sobre blanco

Figura 3. Clase 9. Material magnetizado



Nombre : Sólo avión de carga (“Cargo Aircraft Only”)

Código IMP carga: CAO

Dimensiones mínimas: 120 mm x 110 mm

Para bultos pequeños de sustancias infecciosas (Clase 6, Div. 6.2) las dimensiones pueden ser reducidas a la mitad

Color: Negro sobre fondo naranja

Figura 4. Solo avión de carga (“Cargo Aircraft Only”)

5.3 LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS

La etiqueta de manipulación para “líquidos criogénicos” (véase la Figura 5) debe ser utilizada además de la etiqueta de riesgo de Gas No Inflamable de la División 2.2 en todos los bultos y sobreembalajes que contengan líquidos criogénicos.



Nombre : Líquidos criogénicos

Código IMP carga: RCL

Dimensiones mínimas: 74 mm x 105 mm

Color: Blanco sobre verde

Figura 5. Líquidos criogénicos

Nota. Las etiquetas utilizadas para el transporte internacional deben llevar los textos en idioma inglés, como mínimo, además del idioma del país de destino.

6. APÉNDICE

6.1 NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE

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

NTC 522-1:1995, Recipientes metálicos. Cilindros de acero con costura para gases licuados del petróleo (GLP) con capacidad de 5 kg hasta 46 kg

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

NTC 2880:1991, Transporte. Mercancías peligrosas clase 2. Condiciones de transporte terrestre.

NTC 4435:1998, Transporte de mercancías. Hojas de seguridad para materiales. Preparación.

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

ISO 535:1991, Paper and Board. Determination of Water Absorptiveness. Cobb Method.

ISO 3574:1986, Cold-reduced Carbon Steel Sheet of Commercial and Drawing Qualities

6.2 DOCUMENTO DE REFERENCIA

ASOCIACIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO INTERNACIONAL IATA. Reglamentación sobre mercancías peligrosas. Sección 5- Embalado, Sección 6- Especificaciones de embalaje y pruebas de comportamiento, y Sección 7- Marcado y etiquetado. Montreal, 1998. 794 p. il. (40ª edición).

ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL. Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas IMDG. Volumen II Clase 2 Gases. Capítulo 2 Embalaje y envasado. Londres 1998. 2-188 p. (Enmienda 29).

ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS. Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas. Reglamentación Modelo. Capítulo 2.2 Clase 2- Gases, Capítulo 6.1 Prescripciones relativas a la construcción y la prueba de los embalajes/envases y Capítulo 6.2 Prescripciones relativas a la construcción y prueba de los recipientes para gases. Ginebra 1997. 568 p. il. (Décima Edición).

Anexo A (Informativo)

Bibliografía

Para la elaboración de esta norma se consultaron además de los documentos de referencia, las siguientes publicaciones:

- Instrucciones técnicas para el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea. Organización de Aviación Civil Internacional OACI. Edición 1997–1998.
- Acuerdo europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR). Edición 1996.

Anexo B (Informativo)

Lista de entidades competentes para el transporte aéreo

Cuando se conozca el Código Internacional de registro de vehículos se muestra entre paréntesis después del nombre de cada estado. En algunos casos, el código ISO se muestra (identificado mediante un asterisco).

ALEMANIA (D)

Luffarhrt Bundesamt (LBA)
Gruppe Luftverkehrssicherheit Sachgebiet Gefahrgut
Kelsterbacher Str. 23
D-65479 Raunheim
ALEMANIA
Teléfono: +49 (6142) 946 135
Fax: +49 (6142) 946 129

ARABIA SAUDITA (SA)

Presidency of Civil Aviation
Air Transport Department
P.O. Box 887
Jedaah J21421
ARABIA SAUDITA

ARGELIA (DZ)

Direction Generale de l'Aviation Civile
119 rue Didouche Mourad
Algiers
ARGELIA
Teléfono: +213 82) 590 249
Télex: 52775

ARGENTINA (RA)

Comando de Regiones Aéreas. Edificio Cóndor
Dirección: pedro Zanni 50
C.P. 1104 Buenos Aires
ARGENTINA
Teléfono: +54 (1) 317 6000

AUSTRALIA (AUS)

Civil Aviation Safety Authority
G-P-O- Box 2005
Canberra City, A.C.T.
AUSTRALIA 2601
Teléfono: +61 (6) 222 2111
Fax: +61 (6) 222 2444
Télex: AVIAT AA 62221

AUSTRIA (A)

Federal Office of Civil Aviation
Schnirchgasse 9
A-1030 Vienna
AUSTRIA
Teléfono: +43 (888) 7805
Télex: 074276

BAHAMAS (BS*)

Director of Civil Aviation
P.O. Box N-975
Nassau NP
BAHAMAS
Teléfono: +809 327 7281

BANGLADESH (BD)

Civil Aviation Authority
Head office
Kurmitola
Dacca 6
BANGLADESH
Teléfono: +880 (2) 600231

BÉLGICA (B)

Administration of Aeronautics
Centre Communication Nord
4ème étage
rue du progres 80
B-1030 Brussels
BÉLGICA
Teléfono: +32 82) 206 3211
Fax: +32 (2) 206 3290
Télex: 22715 DGAIR B

BERMUDA (BM*)

Civil Aviation Department
Bermuda Air Terminal
Ferry Reach
BERMUDA
Télex: 3284 BA

BOLIVIA (BO*)

Dirección general de Aeronáutica Civil
Av.Montes No. 716, 2do. Piso
La Paz
BOLIVIA
Teléfono: +591 (2) 378129

BRASIL (BR)

Departamento de Aviacao Civil-DAC
Praca Senador Salgado Filho, s/no. 4º. Andar
Aeroporto Santos Dumont
Río de Janeiro, CEP 20021-340
BRASIL
Teléfono: +55 (21) 533 3442
Fax: +55 (21) 212 5487
E-mail: assecom@dac.gov.br

BULGARIA (BG)

Ministry of Transport
Levski Street
Sofia C
BULGARIA

CAMERÚN (CM*)

Ministère des Transport
Direction de l'Aviation Civile
Yacunde
CAMERÚN
Teléfono: +237 233 011
Télex: 8214 MINSTRANS KN

CÁNADA (CDN)

Transport of Dangerous Goods-TDGA/T
Transport Canada
Ottawa, Ontario
CANADA K1A 0N5

Chief, Dangerous Goods Standards
Transport Canada
Commercial and Business Standards
Place de Ville, 4th Floor
330 Sparks Street
Ottawa, Ontario
CANADA K1A 0N5
Teléfono: + 1(613) 990 1060
Fax: +1 (613) 954 1602

CHILE (RCH)

Junta de Aeronáutica Civil
Calle Amunátegui 136
7o. Piso
Santiago
CHILE
Teléfono: +56 (2) 85594

CHINA, REPÚBLICA POPULAR (CN)

Civil Aviation Administration
155 Dong Si Street West
Beijing
CHINA, REPÚBLICA POPULAR

COLOMBIA (CO)

Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil
Aeropuerto Internacional ELDORADO
Bogotá
COLOMBIA
Teléfono: +57 (1) 4 139500
Télex: 044840

COREA, REPÚBLICA DE (ROK)

Ministry of Transportation
Civil Aviation Bureau
168 Bonglar, 2 Dong
Choong gu
Seoul 100
COREA, REPÚBLICA DE
Teléfono: +82 (2) 392 5515
Télex: 24778 MOTRAN K.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4702-2

COREA, REPÚBLICA DEMOCRÁTICA POPULAR (KP*)

Civil Aviation Administration
Sunan District
Pyongyang
COREA, REPÚBLICA DEMOCRÁTICA POPULAR
Teléfono: +850 82) 45 19
Télex: 5471 JS KP

COSTA DE MARFIL (CI*)

Direction des Transport
B.P. V 134
Abidjan
COSTA DE MARFIL
Teléfono: +255 29 44 24
Télex: 22108 MITRAV CI

CUBA (C)

Instituto de Aeronáutica Civil de Cuba (IACC)
Calle 23, 64 Vedado
Municipio Plaza
Ciudad de la Habana
CUBA

DINAMARCA (DK)

Civil Aviation Administration
Statens Luftfartsväsen
(Chief Inspector Erling Nielson)
P.O. Box 744
DK-2450 Copenhagen
DINAMARCA
Teléfono: +45 (3) 644 4848
Fax: +45 (3) 644 0303
Télex 27096
Tty: CPHQGSK

ECUADOR (EC*)

Director General de Aviación Civil
Edificio Los Andes
Av 10 de Agosto y Buenos Aires 149
Quito
ECUADOR
Teléfono: +593 (2) 238 928
Télex: 2710 DACUIO ED

EGIPTO (ET)

Ministry of Civil Aviation
P.O. Box 52
Cairo Airport Post Office
Heliopolis
Cairo
EGIPTO
Teléfono: +20 (2) 692 124

EL SALVADOR (ES)

Dirección General de Aeronáutica Civil
Aeropuerto de Ilopango
San Salvador
EL SALVADOR
Teléfono: +503 27 0022

EMIRATOS ARABES UNIDOS (UAE)

General Civil Aviation Authority
P.O.Box 6558
Abu Dhabi
EMIRATOS ARABES UNIDOS

ESPAÑA (E)

Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Subsecretaría de Aviación Civil
Avenida de América 25
Madrid 2
ESPAÑA
Teléfono: +34 81) 413 2214
Télex: 27702 CIAIR E

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (USA)

Sección de regulación:
U.S. Department of Transportation
Office of Hazardous Materials Transportation
Research and Special Programs Administration
400 Seventh Street, S.W.
Washington, DC
ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA 20590
Teléfono: +1 (292) 366 0656
Fax: +1 (202) 366 3753

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4702-2

Sección de ejecución:

Federal Aviation Administration
Hazardous Material Program
Office of Civil Aviation Security
800 Independence Avenue, S.W.
Washington, D.C.
ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA 20591
Teléfono: +1 (202) 267 3951
Fax: +1 (202) 267 8496

FEDERACIÓN DE RUSIA (RU)

Ministry of Civil Aviation
Department of Air Transport
37 Leningradsky Prospekt
Moscow A-167
FEDERACIÓN DE RUSIA

FILIPINAS (RP)

Bureau of Air Transportation
Manila International Airport
Pasay City 3110
FILIPINAS

FINLANDIA (FIN)

Civil Aviation Administration
F.S.A.
P.O. Box 50
FIN-01531 Vantaa 53
FINLANDIA
Teléfono: +358 (0) 82771
Télex: 121247 AVIA FI

FRANCIA (F)

Le Ministère Chargé de l'Équipement, du logement,
Des Transports et du Tourisme
Direction Générale de l'Aviation Civile
SFACT-División Exploitation Traitement des
Marchandises Dangereuses
48 Rue Camille Desmoulins
F-92542 Issy Les Moulineaux Cedex 15
FRANCIA
Teléfono: +33(1) 4109 4970
Fax: +33 (1) 4109 4552
Telex: 250 602

GHANA (GH)

Director of Civil Aviation
P.O. Box 87
Kotoka Airport
Accra
GHANA
Teléfono: +233 821 76171

GRECIA (GR)

Ministry of Transport
Civil Aviation Authority
GR-166 04 Hellinniko
GRECIA
Teléfono: +30 (1) 89 47 121
Telex: 214444 LGAC GR

HAITI (HT*)

Office National de l'Avation Civile
Aéroport International Francois Duvalier
BP 1346
Por au Prince
HAITI
Teléfono: +509 (1) 62701
Telex: 2030465 ITT CIVILAIR

HOLANDA (NL)

Department of Civil Aviation
Flight technical Affairs
P.O. Box 575
NL-2130AN Hoofddorp
HOLANDA
Teléfono: +31 (23) 566 3220
Télex: 74592 RLDLI NL

HONG KONG (HK*)

Civil Aviation Department
Dangerous Goods Office
Airpot Standards Division
Romm 225, Apron Services Complex
52 Concorde Road
Hong Kong International Airport
Kowloon
HONG KONG
Teléfono: +852 (2) 769 7605; 769 7077
Fax: +852 (2) 362 4257

HUNGRÍA (H)

Ministry of Transport
Civil Aviation Administration
H-1675 Budapest-Ferihegy Pf 41
HUNGRÍA
Teléfono: +36 (1) 141 029

INDIA (IND)

Director General of Civil Aviation
Block 11 East
Rama krishna Puram
New Delhi-110066
INDIA
Teléfono + 91 (11) 699501
Télex 031 4907

INDONESIA (RI)

Directorate General of Air Communications
Jalan Angkasa ½ Kemaayoran
Jakarta
INDONESIA
Teléfono: +62 821) 412348
Telex: 49482 GVAIR IA

IRÁN, REPÚBLICA ISLÁMICA DEL (IR)

Civil Aviation Organisation
International Affairs and Air Transport
Mehrabad Airport
P.O. Box 11365-8315
Teheran
IRÁN, REPÚBLICA ISLÁMICA DEL
Teléfono: +98 821) 668484
Telex: 213889 EPDIR 0111 YA

IRLANDA (IRL)

Chief Inspector
Irish Aviation Authority
Aviation House
Hawkins Street
Dublin 2
IRLANDA
Teléfono: +353 (1) 671 8655
Fax: +353 (1) 679 3349

ISLANDIA (IS)

Directora of Civil Aviation
Reykjavik Airport
IS-101 Reykjavik
ISLANDIA
Teléfono: +354 (1) 7430
Telex: 2250 FALCON IS

ISRAEL (IL)

Civil Aviation Administration
Snr. Deputy Director – Airworthiness
Ben Gurion Airport
ISRAEL
Teléfono: +972 (3) 971 1116
Fax: +972 (3) 972 1632
Telex: 381000 CAATS IL

ITALIA (I)

Ministerio del trasporti
Direzione Generale dell'Aviazione Civile
Piazzale degli Archivi di Stato
I-00144 Roma
ITALIA
Teléfono: +39 (6) 54841
Telex: 613080 LIJJYA I

JAMAICA (JA)

Jamaica Civil Aviation Authority
4 Winchester Road
Kingston 10
JAMAICA
Tel'fono: +876 960 3948/3965
Fax: +876 960 1637
E-mail: jcivav@cwjamaica.com

JAPÓN (J)

Ministry of Transport
Flight Standards Department
Civil Aviation Bureaus
2/1/3 Kasumigaseki
Chiyodaku
Tokyi
JAPON
Teléfono: +81 (3) 3580 3111, ext. 3354
Fax: +81 (3) 3503 0569

JORDANIA (HKJ)

Civil Aviation Authority
P.O. Box 7547
Amman
JORDANIA
Teléfono: +962 (6) 52700
Telex: 21325 30

KENYA (EAK)

Department of Civil Aviation
P.O. Box 30163
Nairobi
KENYA
Teléfono: +254 (2) 720920
Telex: 22272

KUWAIT (KWT)

Director General of Civil Aviation
P.O. Box 17
Kuwait
KUWAIT
Telex: 23038 CIVAIR KT

LIBANO (LB)

Directorate General of Civil Aviation
Beirut International Airport
Beirut
LIBANO
Fax: +9611 629010, 629045

LUXEMBURGO (L)

Ministère des Transports
Service Aeronautique
19-21 Boulevard Royal
L.2938 Luxembourg
LUXEMBURGO
Teléfono: +352 478-1
Fax: +352 467 790; 464 315
Telex: 1465 CIVAIR LU

MADAGASCAR (RM)

Ministère des Transport
B.P. 921
Antananarivo 101
MADAGASCAR

MALASIA (MAL)

Department of Civil Aviation
Terminal 2
Subang-kuala Lumpur International Airport
Selangor
MALASIA
Teléfono: +60 (3) 760844
Telex: 37960 PENAWA MA

MARRUECOS (MA)

Ministère des Transports
Rabat
MARRUECOS
Teléfono: +212 (7) 773074
Fax: +212 (7) 747007

MÉXICO (MEX)

Director General de Aeronáutica Civil
Secretaría de Comunicaciones y Transportes
Avenida Xola y Av. Universidad, 2do. Piso
03028 Mexico, DF
MÉXICO
Telex: 1771217

MYANMAR (MM*)

Department of Civil Aviation
104 Strand Road
Yangon
MYANMAR
Teléfono +95 (1) 82434

NIGERIA (WAN)

Director of Civil Aviation
Federal Ministry of Transport and Aviation
PMB 12744
Lagos
NIGERIA
Teléfono: +234 (22) 630099
Telex: 26566 ARB NG

NIGER (RN)

Direction de l'Aéronautica Civile
Minister du Commerce et des Transport
B.P. 227
Niamey
NIGER
Telex: 5203 MINAECI NI

NORUEGA (N)

Civil Aviation Administration
Aviation Inspection Department
(Inspector H. Lovberg9
P.O. Box 8124 dep
N-0032 Oslo
NORUEGA
Teléfono +47 (2) 942000
Fax: +47 (2) 942391
Telex: 77011

NUEVA ZELANDA (NZ)

Ministry of Transport
Private Bag
Wellington
NUEV ZELANDA
Teléfono: +64 (4) 721 254
Telex: 31524 NZ

OMAN (OM*)

Director General
Civil Aviation and Meteorology
Chief of Airworthiness
P.O. Box 101
Seeb International Airport
Muscat
OMAN

PAKISTAN (PAK)

Civil Aviation Authority
19 Liaquat Barracks
Karachi 4
PAKISTÁN
Telex: 25534 PK

PANAMÁ (PA)

Dirección de Aeronáutica Civil
Edificio de diego 98, Apt.7501
Panamá 5
PANAMÁ
Teléfono: +507 27 02 11
Telex: 2057 CIVILAV PA

PAPÚA NUEVA GUINEA (PNG)

Department of Civil Aviation
P.O.Box 684
Boroko
PAÚA NUEVA GUINEA
Teléfono +675 325 7077
Fax: +675 325 1919

PARAGUAY (PY)

Dirección de Aeronáutica Civil
Ministerio de Defensa Nacional
Avenida Mariscal López y Vicepresidente Sánchez
Asunción
PARAGUAY
Teléfono: +595 (21) 22071
Telex: 629 MDN PY

PERÚ (PE)

Ministerio de Aeronáutica
Campo de Marte s/n
Lima
PERÚ
Teléfono: +51 (14) 325540
Telex: 20125 MINAER PE

POLONIA (PL)

Ministry of Transport
General Directorate of Civil Aviation
Ul Chaluiskiego 4-6
PL-00928 Warszawa 67
POLONIA
Télex: 81 66 51

PORTUGAL (P)

Directorate General of Civil Aviation
Av. Da Liberdade 193
P-1293 Lisbon Codex
PORTUGAL
Teléfono: +351 (1) 57 35 17
Telex: 12120 AERCIV P

QATAR (QA*)

Civil Aviation Department
P.O. Box 3000
Doha
QATAR
Teléfono: +974 321290
Télex: 4306 CIVAIR DH

REINO-UNIDO DE GRAN BRETAÑA (GB)

Civil Aviation Authority
Dangerous Goods Office
Aviation House
Gatwick Airport, West Sussex
REINO-UNIDO DE GRAN BRETAÑA RH6 OYR
Teléfono: +44 (1293) 573800
Fax: +44 (1293) 573800
Télex 878753

REPÚBLICA CHECA (CZ)

Civil Aviation Administration
Federal Ministry of Transport
Nabrezi L. Svobody 12
110 15 Prague 1
REPÚBLICA CHECA
Fax: +42 (2) 232 1420
Télex 121096

REPÚBLICA DOMINICANA (DO)

Dirección general Aeronáutica Civil
Edificio Manuel Fernández Mármol
Noveno Planta
Avenida 27 de Febrero
Santo Domingo
REPÚBLICA DOMINICANA

RUMANIA (R)

Departament de l'Aviation Civile
B-DUL
Dinicu Golescu 36-38
Secteur I
Bucharest
RUMANIA

SENEGAL (SN)

Directeur de l'Aviation Civile
B.P. 8184
Aéroport de Dakar
SENEGAL
Teléfono: +221 20 01 52

SIERRA LEONE (WAL)

Director Civil Aviation
Ministry of Transport
George Street
Freetown
SIERRA LEONE
Teléfono: +232 822) 22106

SINGAPUR (SGP)

Civil Aviation Authority of Singapore
P.O. Box 1
Singapore Changi Airpot
Singapore 9181
SINGAPUR
Teléfono: +65 542 1122
Fax: +65 545 6223
Télex: RS21231 AVIATEL

SIRIA, REPÚBLICA ARABA (SYR)

Directorate General of Civil Aviation
1 Sahet El-Najmeh
P.O. Box 6257
Damas
SIRIA, REPÚBLICA ARABE
Telex 411928 CIVAIR SY

SRI LANKA (CL)

Department of Civil Aviation
Lotus Road
P.O. Box 535
Columbo 1
SRI Lanka

SUDÁFRICA (ZA)

Directorate Civil Aviation
Private bag X193
Pretoria 0001
SUDÁFRICA
Télex: 321195

SUDAN (SUD)

Director general of Civil Aviation
P.O. Box 430
Khartoum
SUDAN
Télex 22650 DGCA SD

SUECIA (S)

Civil Aviation Administration
Flight and Airport Operations Section
Inspector Goran Svensson)
S-601 79 Norrköping
SUECIA

SUIZA (CH)

Bundesamt Fuer Zivilluffahrt
Internationales und Sicherheit
Maulbeerstrasse 9
CH-3003 berne
SUIZA
Teléfono: +41 (31) 325 8039
Fax: +41 (31) 325 8032
Teléx: 912 601

TAILANDIA (T)

Department of aviation
71 Soi Nigarmdu Plee, Tungmuamek
Bangkok 10120
TAILANDIA
Télex: 72099

TAIWAN (TW*)

Civil Aviation Authority
340 Tun Hwa N. Road
Taipei
TAIWAN
Teléfono: +886 82) 514 2400

TÚNEZ (TN)

Direction de l'Aviation Civile
1 Rue d'Athènes
Tunis
TÚNEZ

TURQUÍA (TR)

Ministry of Communications
Directorate General of Civi Aviation
Ankara
TURQUÍA
Teléfono: +90 (4) 11 26 15

URUGUAY (U)

Dirección General de Aviación Civil
Yi 1444
Montevideo
Uruguay
Teléfono: +598 82) 908 079
Télex 981 DIRACIV UY

VATICANO, CIUDAD DEL (VA*)

Office of the Governor of the State of Vatican City
(Governatorato della Città del Vaticano)
00120 Città del Vaticano
VATICANO, CIUDAD DEL
Teléfono: +39 (6) 698 3158
Fax: +39 (6) 698 3955
Telex: 2024 DIRGENTEL VAI

VENEZUELA (YV)

Director de Aeronáutica Civil
Caracas
VENEZUELA
Telex: 22751 VE

VIET NAM (VN)

General Civil Aviation Administration
25 Trang Thi Street
Hanoi
VIET NAM

YUGOSLAVIA (YU)

Federal Committee for Transport and Communication
Air Transport Sector
Bulevar Avnoj-a 104
Novi belgrade
YUGOSLAVIA
Teléfono: +38 (11) 632 565
Télex: 12062 DFCA YU

ZAIRE (ZRE)

CitOyen Secrétaire d'Etat aux
Transports et Communications
B.P. 6516
Kinshasa/N'dolo
ZAIRE

ZAMBIA (Z)

Department of Civil Aviation
P.O. Box 50137
Lusaka Ridgeway
ZAMBIA
Telex: 42280 ZA

ZIMBABWE (ZM*)

Department of Civil Aviation
Sarum House
78 Manica Road
Box 7716
Harare
ZIMBABWE
Teléfono: +263 84) 792631
Telex: 4738 ZW