

1999-11-24

**EMBALAJES Y ENVASES PARA TRANSPORTE
MERCANCÍAS PELIGROSAS CLASE 7.
MATERIALES RADIATIVOS**



MINISTERIO DE TRANSPORTE

E: PACKAGING AND PACKING FOR TRANSPORTATION OF
DANGEROUS CLASS 7 GOODS: RADIOACTIVE MATERIAL

CORRESPONDENCIA: esta norma es equivalente (EQV) a la reglamentación sobre mercancías peligrosas IATA (40a edición) en lo relativo a clase 7 para transporte aéreo; Código Marítimo Internacional de Mercancías peligrosas IMDE (Enmienda 29) en lo relativo a clase 7 para transporte marítimo y fluvial; recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas. Reglamentación modelo ONU (décima edición) en lo relativo a clase 7 para transporte ferroviario y 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 4702-7 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 | MERCK COLOMBIA S.A. |
| CISPROQUIM | METALIBEC |
| COLTERMINALES | MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE |
| CONFEDEGAS | MINISTERIO DE TRANSPORTE |
| DISTRIBUIDORA QUÍMICA HOLANDA | NOVARTIS |
| DOW QUÍMICA | PRODESAL |
| ICA | ROPIM |
| INDUMIL | TRANSPORTES MULTIGRANEL |

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

| | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| AEROLINEAS CENTRALES DE | COLOMBIANA DE USUARIOS DEL |
| COLOMBIA ACES | TRANSPORTE DE CARGA NACIONAL E |
| AERONÁUTICA CIVIL | INTERNACIONAL |
| AEROTACA | CONSEJO COLOMBIANO DE USUARIOS |
| AIRES | DE LOGISTICA DE DISTRIBUCIÓN |
| ANDINA PACK | CUTMA |
| AVIANCA | COPACKING COLOMBIANA LTDA. |
| CENPACK | EJÉRCITO DE COLOMBIA |
| CENTRO COLOMBIANO DEL EMPAQUE | FEDEMETAL |

FEDERACIÓN COLOMBIANA DE
TRANSPORTADORES DE CARGA POR
CARRETERA - COLFECAR
FUERZA AÉREA COLOMBIANA
HELITAXI
INGEOMINAS
INSTITUTO NACIONAL DE
CANCEROLOGÍA
INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA
LEGAL Y CIENCIAS FORENSES
MINISTERIO DE DEFENSA - DIMAR

POLICÍA NACIONAL
SAR CARGO
SOCIEDAD PORTUARIA DE CARTAGENA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y
COMERCIO
SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE
PUERTOS
UNIVERSIDAD DEL VALLE
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

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 | 7 |
| 3.1 REQUISITOS GENERALES DEL EMBALAJE..... | 7 |
| 3.2 EMBALAJE CON OTROS ARTÍCULOS..... | 9 |
| 3.3 SOBREEMBALAJES QUE CONTIENEN BULTOS DE MATERIALES RADIATIVOS..... | 9 |
| 3.4 TIPOS DE EMBALAJE | 9 |
| 3.5 REQUISITOS ESPECÍFICOS DE EMBALAJE | 10 |
| 4. MÉTODOS DE ENSAYO PARA LOS BULTOS..... | 18 |
| 4.1 DEMOSTRACIÓN DE CUMPLIMIENTO | 18 |
| 4.2 ENSAYO DE INTEGRIDAD DEL SISTEMA DE CONTENCIÓN Y DEL BLINDAJE, EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD RESPECTO DE LA CRITICIDAD | 19 |
| 4.3 BLANCOS PARA LOS ENSAYOS DE CAÍDA | 20 |
| 4.4 ENSAYOS PARA LA DEMOSTRACIÓN DE LA CAPACIDAD DE SOPORTAR LAS CONDICIONES NORMALES DEL TRANSPORTE..... | 20 |
| 4.5 ENSAYOS ADICIONALES PARA BULTOS DEL TIPO A DISEÑADOS PARA LÍQUIDOS Y GASES | 22 |
| 4.6 ENSAYOS PARA DEMOSTRAR LA CAPACIDAD DE SOPORTAR LAS CONDICIONES DE UN ACCIDENTE EN EL TRANSPORTE | 22 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 5. | MARCADO Y ETIQUETADO | 24 |
| 5.1 | MARCADO | 24 |
| 5.2 | ETIQUETADO..... | 25 |
| 5.3 | ETIQUETES DE MANIPULACIÓN..... | 27 |
| 5.4 | ROTULADO DE GRANDES CONTENEDORES DE CARGA..... | 28 |
| 6. | APÉNDICE..... | 28 |
| 6.1 | NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE | 28 |
| 6.2 | DOCUMENTO DE REFERENCIA..... | 29 |

ANEXOS

| | | |
|------------------------------|---|-----------|
| Anexo A (Informativo) | Bibliografía..... | 30 |
| Anexo B (Informativo) | Lista de entidades competentes para el transporte aéreo..... | 31 |

**EMBALAJES Y ENVASES PARA TRANSPORTE
MERCANCÍAS PELIGROSAS CLASE 7.
MATERIALES RADIACTIVOS**

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 7 materiales radiactivos; además de las instrucciones del embalaje/envase para las modalidades de transporte aéreo, marítimo 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 3970.

2. DEFINICIONES

Además de las definiciones contenidas en la NTC 3970 se establecen las siguientes definiciones:

A₁: se entiende la actividad máxima de los materiales radiactivos en forma especial permitida en un bulto del tipo A.

A₂: se entiende la actividad máxima de los materiales radiactivos distintos de los que estén en forma especial permitida en un bulto del tipo.

Nota. Los valores de A₁ y A₂ se deben consultar en la NTC 3970.

Actividad: cantidad de radiactividad emitida por un radiosótomo, se utiliza para determinar la cantidad de material radiactivo que puede transportarse en diferentes tipos de embalajes.

Actividad específica: actividad de un radionúclido por unidad de peso de dicho radionúclido. La actividad específica de un material en el que los radionúclidos están uniformemente distribuidos es la actividad por unidad de peso de ese material.

Acuerdos especiales: disposiciones aprobadas por la Autoridad competente, en virtud de las cuales puede ser transportado un envío que no satisfaga todos los requisitos aplicables de la presente norma. Para las expediciones internacionales de este tipo, se requiere una aprobación multilateral.

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

Aprobación: autorización emitida por la autoridad nacional competente para el transporte de ciertos productos.

Aprobación multilateral: autorización de un diseño o de una expedición que preceptivamente ha concedido la autoridad competente del país de origen y de cada uno de los países a través de los cuales ha de transportarse la remesa.

Aprobación unilateral: autorización de un diseño que preceptivamente ha concedido la autoridad competente del país de origen del diseño.

Autoridad competente: autoridad nacional o internacional designada o reconocida de otra forma como tal para que entienda en cualquier asunto relacionado con la presente norma, para el transporte de materiales radiactivos.

Becquerelio o Becquerel: unidad de medida estándar utilizada en esta norma para la actividad de un nucleido. Esta representada por el símbolo Bq, debido a que el becquerelio es una unidad muy pequeña, se utilizan múltiplos. El becquerelio reemplaza a la antigua unidad de medida para la actividad específica que era el curio (Ci). Un Ci es igual a 37 GBq.

Bulto: se entiende el embalaje/envase con su contenido radiactivo tal como se presenta para el transporte. Las características funcionales de bultos y embalajes/envases, en lo que se refiere a la conservación de la integridad de la contención y del blindaje, dependen de la cantidad y tipo de materiales radiactivos transportados. Las características se gradúan para tener en cuenta las condiciones de transporte según los siguientes niveles de severidad:

- condiciones que probablemente se den en el transporte rutinario (sin accidentes),
- condiciones normales de transporte (pequeños percances) y
- condiciones de accidente durante 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.

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.

Contaminación: presencia de una sustancia radiactiva sobre una superficie en cantidades superiores a $0,4 \text{ Bq/cm}^2$ ($0,01 \text{ nCi/cm}^2$) en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o $0,04 \text{ Bq/cm}^2$ ($0,001 \text{ nCi/cm}^2$) en caso de todos los demás emisores alfa. Puede ser: Contaminación fija o contaminación transitoria.

Contaminación radiactiva transitoria: contaminación radiactiva que puede ser removida de una superficie al frotarla con un paño seco u otro material similar, durante su manipulación normal.

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. Para efectos de esta clase el contenedor debe ser del tipo cerrado.

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 $3,0 \text{ m}^3$. 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.

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 exento: provisión para embalaje que puede ser utilizada para materiales radiactivos en cantidades limitadas o instrumentos y artículos que puedan contener material radiactivo. Los bultos vacíos que, previamente, hayan contenido material radiactivo pueden ser embarcados bajo estas provisiones. Debido a que estas actividades están tan limitadas, la categorización,

etiquetado y la declaración del expedidor, no son requisitos para los embarques preparados bajo estas previsiones. El término material radiactivo en cantidades limitadas no debe confundirse con las provisiones para cantidades limitadas aplicadas para otros materiales no radiactivos. De la misma manera, las provisiones para materiales exentos según se aplican para los materiales radiactivos, no deben confundirse con las provisiones cantidades exentas aplicadas a materiales no radiactivos.

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 reutilizado: embalaje/envase que ha sido examinado y encontrado sin defectos que afecten su capacidad de superar los ensayos 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.

Embalaje seco: embalaje aislado que contiene nitrógeno líquido refrigerado, totalmente absorbido en un material poroso, destinado al transporte, a bajas temperaturas, de productos peligrosos o no peligrosos, donde el diseño de este embalaje aislado no permite un aumento de la presión interna, y no permite la liberación del nitrógeno líquido refrigerado, independientemente de la orientación en que este embalaje se encuentre.

Emisor alfa de baja toxicidad: uranio natural, uranio empobrecido, torio natural, uranio 235 o uranio 238, torio 232, torio 228 y torio 230 contenidos en materiales o concentrados físicos o químicos; y radionúclidos de período de semidesintegración inferior a 10 d.

Índice de transporte: número único asignado a un bulto, sobreembalaje o contenedor, que se utiliza para controlar tanto la seguridad con respecto a la criticidad nuclear como la exposición a las radiaciones.

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 baja actividad específica BAE: material radiactivo que por su naturaleza tiene una actividad específica limitada, o el material radiactivo al que sean aplicables límites de la actividad específica media estimada. Para determinar la actividad específica no deben tenerse en cuenta los materiales externos de blindaje que circundan a los materiales BAE. Los materiales BAE están comprendidos en uno de los tres grupos siguientes: BAEI, BAEII y BAE III:

BAE I: minerales con radionucleidos contenidos naturalmente en ellos (por ejemplo Uranio, torio), y concentrados de uranio o torio de dichos minerales. Uranio natural o uranio empobrecido o torio natural no irradiados en estado sólido o sus compuestos sólidos o líquidos o mezclas; o materiales radiactivos, que no sean sustancias fisionables, para los que el valor de A_2 no tenga límite.

BAE II: agua con una concentración de tritio de hasta 0,8 TBq/L (20 Ci/L), u otros materiales en los que la actividad esté distribuida por todo el material y la actividad específica media estimada no sea superior a $10^{-4} A_2$ /g para sólidos y $10^{-5} A_2$ /g para líquidos.

BAE III: sólidos (por ejemplo desechos consolidados, materiales activados) en los que los materiales radiactivos se encuentren distribuidos por todo un sólido o un conjunto de objetos sólidos, o estén, esencialmente, distribuidos de modo uniforme en el seno de un agente ligante compacto sólido (como hormigón, asfalto, materiales cerámicos, entre otros); los materiales radiactivos que sean relativamente insolubles, o estén contenidos intrínsecamente en una matriz relativamente insoluble, de manera que, incluso en caso de pérdida del embalaje, la pérdida de material radiactivo por bulto, producida por lixiviación tras siete días de inmersión en agua no sería superior a 0,1 A_2 , la actividad específica media estimada del sólido excluido todo el material de blindaje, no sea superior a $2 \cdot 10^{-3} A_2$ /g.

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 del ensayo mecánico sobre modelos de embalaje/envase fabricados a partir de cada lote de material de plástico reciclado. En dicho ensayo, la resistencia al apilamiento puede ser comprobada mediante los correspondientes ensayos de compresión dinámica en lugar de mediante un ensayo de carga estática.

Material fisible: ciertos materiales radiactivos en los cuales los átomos son capaces de ser divididos por la radiación de neutrones, produciendo, por ello, productos de fisión y liberando energía en la forma de calor, radiación gama más radiación de neutrones. Si una cantidad suficiente de material fisible es reunida en un lugar bajo ciertas condiciones, esta posterior radiación de neutrones puede dividir más átomos de material fisible pudiendo desarrollarse una reacción nuclear en cadena. Se dice que tal acumulación es crítica y la reacción acumulativa puede producir intenso calor y alta radiación. Para propósitos de esta norma, solo los siguientes radionucleidos son materiales fisibles: uranio 233 y 235, plutonio 238, 239 y 241 y cualquier mezcla conteniendo uno o más de éstos.

Material radiactivo en forma especial: material sólido no dispersable o bien una cápsula sellada que contenga material radiactivo, que para efectos prácticos, no puede producir contaminación radiactiva. La cápsula sellada debe estar construida de modo que solo puede abrirse destruyéndola.

Material radiactivo: toda sustancia cuya actividad específica sea superior a 70 kBq/kg (0,002 $\mu\text{Ci/g}$).

Nivel de radiación: la correspondiente tasa de dosis equivalente expresada en milisievert (antes milrem) por hora.

Objeto contaminado en la superficie OCS: objeto sólido que no es en sí radiactivo pero tiene materiales radiactivos distribuidos en sus superficies. Están clasificados en dos grupos: OCS I y OCS II.

OCS I: objeto sólido sobre el cual: - la contaminación transitoria sobre la superficie accesible promediada sobre 300 cm^2 (o el área de la superficie si está fuera menor de 300 cm^2) no exceda de 4 Bq/cm^2 ($0,1\text{ nCi/cm}^2$) para los emisores de radiación beta y gama y para los emisores de radiación alfa de baja toxicidad o $0,4\text{ Bq/cm}^2$ ($0,01\ \mu\text{Ci/cm}^2$) para los otros emisores de radiación alfa; - la contaminación permanente sobre la superficie accesible promediada sobre 300 cm^2 (o el área de la superficie si está fuera menor de 300 cm^2) no exceda de 40 Bq/cm^2 ($1\ \mu\text{Ci/cm}^2$) para los emisores de radiación beta y gama y para los emisores de radiación alfa de baja toxicidad o 4 Bq/cm^2 ($0,1\ \mu\text{Ci/cm}^2$) para los otros emisores de radiación alfa y - la contaminación transitoria más la contaminación fija sobre superficies no accesibles promediada 300 cm^2 (o el área de la superficie si está fuera menor de 300 cm^2) no exceda de 40 Bq/cm^2 ($1\ \mu\text{Ci/cm}^2$) para los emisores de radiación beta y gama y para los emisores de radiación alfa de baja toxicidad o 4 Bq/cm^2 ($0,1\ \mu\text{Ci/cm}^2$) para los otros emisores de radiación alfa.

OCS II: objeto sólido sobre el cual ya sea la contaminación fija o transitoria sobre la superficie exceda los límites aplicables especificados para OCS I y sobre el cual: - la contaminación transitoria sobre la superficie accesible promediada sobre 300 cm^2 (o el área de la superficie si está fuera menor de 300 cm^2) no exceda de 400 Bq/cm^2 ($10\ \mu\text{Ci/cm}^2$) para los emisores de radiación beta y gama y alfa de baja toxicidad o 40 Bq/cm^2 ($1\ \mu\text{Ci/cm}^2$) para los otros emisores de radiación alfa; - la contaminación fija sobre la superficie accesible promediada sobre 300 cm^2 (o el área de la superficie si está fuera menor de 300 cm^2) no exceda de 800 Bq/cm^2 ($20\ \mu\text{Ci/cm}^2$) para los emisores de radiación beta y gama y para los emisores de radiación alfa de baja toxicidad u 80 Bq/cm^2 ($2\ \mu\text{Ci/cm}^2$) para los otros emisores de radiación alfa y - la contaminación transitoria más la contaminación fija sobre la superficie no accesible promediada sobre 300 cm^2 (o el área de la superficie si está fuera menor de 300 cm^2) no exceda de 800 Bq/cm^2 ($20\ \mu\text{Ci/cm}^2$) para los emisores de radiación beta y gama y emisores de radiación alfa de baja toxicidad u 80 Bq/cm^2 ($2\ \mu\text{Ci/cm}^2$) para los otros emisores de radiación alfa.

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.

Sievert: unidad estándar de medida para dosis equivalente de radiación utilizada en esta norma. Está representada por el símbolo Sv. El sievert reemplaza a la antigua unidad de dosis equivalente llamada rem; un sievert es igual a 100 rem.

Sistema de contención: conjunto de componentes del embalaje especificados por el autor del diseño como destinados a contener los materiales radiactivos durante el transporte.

Sustancia fisible: el plutonio 238, plutonio 239, el plutonio 241, el uranio 233, el uranio 235 o cualquier combinación de estos. El uranio natural y el uranio empobrecido y uranio natural o

uranio empobrecido que solo ha sido irradiado en reactores térmicos no irradiados no quedan comprendidos en esta definición.

Torio no irradiado: torio que no contenga más de 10^{-7} g de uranio 233 por gramo de torio 232.

Uranio natural: obtenido por separación química con la composición de isótopos que se dan en la naturaleza (aproximadamente 99,28 % de uranio 238, 0,72 % de uranio 235, por peso).

Uranio empobrecido: que contiene menos del 0,72 % de uranio 235, estando integrado el resto por uranio 238.

Uranio enriquecido: que contiene más de 0,72 % de uranio 235, estando integrado el resto por uranio 238.

Uranio no irradiado: uranio que contiene más de 10^{-6} g de plutonio por gramo de uranio 235 y no superior a 9 MBq de productos de fisión por gramo de uranio 235.

Uso exclusivo: empleo exclusivo por un solo expedidor de una aeronave o de uno o más contenedores con una longitud mínima de 6 m respecto a los cuales todas las operaciones iniciales, intermedias y finales de carga y descarga sean efectuadas de conformidad con las instrucciones del expedidor o del destinatario. El expedidor solo puede utilizar cualquier espacio sobrante para otros materiales no radiactivos.

3. REQUISITOS DEL EMBALAJE/ENVASE

3.1 REQUISITOS GENERALES DEL EMBALAJE

3.1.1 El bulto debe ser diseñado con relación a su peso volumen y forma de manera que pueda ser fácilmente manejado y transportado. Además, el bulto debe ser diseñado de tal forma que pueda ser asegurado en el avión, embarcación y/o vehículo de transporte.

3.1.2 El diseño debe ser de tal manera que, cualesquiera de los dispositivos para levantar el bulto no fallen cuando sean utilizados para este propósito y que, si alguna falla ocurriera, no se reduzcan las facultades del bulto para cumplir con otros requisitos de esta norma. La evaluación debe tener en cuenta los factores apropiados de seguridad para cubrir cualquier movimiento repentino durante el transporte.

3.1.3 Los accesorios y cualesquiera otros dispositivos ubicados en la cara exterior del bulto que puedan ser utilizados para alzarlo, deben ser diseñados ya sea para soportar su peso de acuerdo con los requisitos del numeral 3.3.2 ó deben ser removidos o anulados de alguna manera para evitar que puedan ser utilizados durante el transporte.

3.1.4 Tanto como sea factible hacerlo, el bulto debe ser diseñado y terminado de tal forma que la superficie externa esté libre de elementos punzantes y pueda ser descontaminado con facilidad.

3.1.5 En la medida que ello sea practicable, la última capa del bulto debe ser diseñada para prevenir la acumulación y retención de agua.

3.1.6 Cualesquiera elementos que se agreguen al bulto al momento del transporte y que no formen parte del mismo no deben disminuir su seguridad.

3.1.7 El bulto debe ser capaz de soportar los efectos de cualquiera aceleración, vibración o vibración por resonancia que pudiera producirse bajo las condiciones que probablemente se encuentren durante el transporte de rutina, sin que se produzca ningún deterioro en la efectividad de los elementos de cierre de todos los receptáculos o en la integridad del bulto como un todo. En particular, las tuercas, los pernos u otros elementos de sujeción deben diseñarse de modo de prevenir que se suelten o que puedan ser removidos en forma casual aún después de un uso repetido.

3.1.8 Los materiales del embalaje y cualesquiera otros componentes o estructuras deben ser física y químicamente compatibles entre sí y con los contenidos radiactivos. Se debe tomar debida cuenta de su comportamiento bajo radiación.

3.1.9 Todas las válvulas a través de las cuales el contenido radiactivo pueda escaparse deben protegerse en contra de cualquier operación no autorizada.

3.1.10 La temperatura de las superficies accesibles de los bultos no debe exceder de 50 °C a una temperatura ambiente de 38 °C sin tomar en cuenta la insolación.

3.1.11 Los bultos deben diseñarse de tal forma que, de ser expuestos a temperaturas ambientes que fluctúen en un rango de - 40 °C a 50 °C, la integridad del contenido no sea menoscabada.

3.1.12 Los bultos que contengan materiales líquidos radiactivos deben ser capaces de soportar sin que se produzcan fugas a una presión interna que se origine de un diferencial de presión de no menos de 95 kPa.

3.1.13 Contaminación externa, la contaminación radiactiva transitoria sobre cualquiera superficie externa de cualquier bulto debe mantenerse tan baja como sea posible y, bajo las condiciones normales del transporte, no debe exceder de los niveles especificados en la Tabla 1. En el caso de los sobreembalajes y contenedores de carga, el nivel de la contaminación transitoria sobre las superficies internas y externas no debe exceder de los límites especificados en la Tabla 1. El nivel de la contaminación radiactiva transitoria puede determinarse frotando con la mano un área de 300 cm² de la superficie que corresponda, con un papel de filtro seco, una mota de algodón o lana o cualquiera otro material de naturaleza similar.

Tabla 1. Límites de contaminación radiactiva transitoria sobre las superficies

| Tipo de superficie | Límite aplicable de los emisores beta y gama y de los emisores alfa de baja toxicidad | | Límite aplicable todos los restantes emisores alfa | |
|---|---|------------------------|--|------------------------|
| | Bq/cm ² | (nCi/cm ²) | Bq/cm ² | (nCi/cm ²) |
| Superficies externas de: | | | | |
| - bultos exentos | 0,4 | (0,01) | 0,04 | (0,001) |
| - freigestellte Verpackungen | 4 | (0,1) | 0,4 | (0,01) |
| superficies externas e internas de sobreembalajes y contenedores, cuando se utilicen o se preparen para transportar | | | | |
| - cargas que contengan bultos exentos y/o envíos no radioactivos | 0,4 | (0,01) | 0,04 | (0,001) |
| - cargas que consistan únicamente en materiales radioactivos en bultos que no sean bultos exentos | 4 | (0,1) | 0,4 | (0,01) |

Nota. El nivel de la contaminación radiactiva transitoria puede ser determinado frotando manualmente con un papel filtro o una mota de algodón seco u otro material similar un área de 300 cm² (46 pulgadas cuadradas) de la superficie comprometida. Los límites mostrados son aplicables cuando se han promediado sobre cualquier área de 300 cm² (46 pulgadas cuadradas) de cualquier parte de la superficie.

3.1.14 Riesgos subsidiarios, los materiales radiactivos que tengan otras características peligrosas deben ser asignados a los grupos de embalaje/envase I, II o III como sea apropiado mediante la aplicación del criterio para grupo de embalaje/envase correspondiente a la naturaleza del riesgo subsidiario predominante. A menos que esté contenido en un bulto del Tipo A, Tipo B (U) o Tipo B(M) deben cumplir también con los requisitos de embalaje apropiados para el riesgo subsidiario.

Nota. Los números romanos I, II y III se usan para representar riesgo elevado, riesgo medio y riesgo menor, respectivamente.

3.2 EMBALAJE CON OTROS ARTÍCULOS

Un bulto que contenga material radiactivo, a parte de los materiales BAE ú OCS, no deben contener otros artículos, excepto aquellos artículos y documentos que sean necesarios para el uso del material radiactivo. Los materiales de baja actividad específica (BAE) y los objetos contaminados en la superficie (OCS) pueden ser embalados con otros artículos. Los artículos y documentos (y para otros ítems BAE y OCS) pueden ser incluidos, siempre que no haya una interacción entre ellos y el embalaje o su contenido que pueda reducir la seguridad del bulto.

3.3 SOBREEMBALAJES QUE CONTIENEN BULTOS DE MATERIALES RADIATIVOS

3.3.1 Los bultos de materiales radiactivos pueden ser combinados dentro de un sobreembalaje para el transporte, siempre que cada bulto contenido en ese sobreembalaje cumpla con los requisitos aplicables de esta norma. Sin embargo, los bultos de material fisible para los cuales el índice de Transporte exceda de cero no deben ser transportados en un sobreembalaje.

3.3.2 Solamente al embarcador original de los bultos contenidos dentro de un sobreembalaje le está permitido el uso del método directo de medición del nivel de radiación para determinar el índice de Transporte de un sobreembalaje rígido.

3.4 TIPOS DE EMBALAJE

3.4.1 Los embalajes utilizados para el transporte de material radiactivo cumplen dos funciones: Primero, cumplen la función de contener como lo hacen todos los embalajes para mercancías peligrosas y, segundo, ellos deben proveer la protección contra la radiación. La selección del tipo de embalaje utilizado depende de la cantidad de radiación emitida (la actividad) y su potencial poder contaminante para las personas y el medio ambiente, si es que el bulto presenta fugas o se daña y del estado físico del material.

3.4.2 Los tipos de embalajes utilizados para material radiactivo son:

- Bultos exentos;
- Embalajes Industriales;
- Bultos del Tipo A;
- Bultos del Tipo B(U);

- Bultos del Tipo B(M).

3.5 REQUISITOS ESPECÍFICOS DE EMBALAJE

Los requisitos de comportamiento para los bultos y embalajes en términos de retención, integridad, contención y blindaje, dependen de la cantidad y naturaleza del material radiactivo a transportar. Los requisitos de comportamiento aplicados están graduados tomando en cuenta las condiciones del transporte caracterizadas por los siguientes niveles de severidad:

- a) condiciones que probablemente puedan encontrarse durante el transporte rutinario (condiciones libres de incidentes);
- b) condiciones normales de transporte (contratiempos menores); y
- c) transporte en condiciones accidentadas.

Los requisitos de comportamiento incluyen los requisitos de diseño.

3.5.1 Tipos de embalajes para material radiactivo

3.5.1.1 Bulto del Tipo A. Un bulto del Tipo A o un contenedor de carga que contenga una actividad hasta A_1 (si se trata de material radiactivo en forma especial) o hasta A_2 (si no es un material radiactivo en forma especial) diseñados de acuerdo con los requisitos generales de embalaje establecidos en el numeral 3.1 y los requisitos específicos de diseño establecidos en el numeral 3.5.2.1 como un bulto del Tipo A.

3.5.1.2 Bulto de Tipo B. Un bulto o un contenedor de carga que contengan una actividad que pudiera ser superior a A_1 (si se trata de material radiactivo en forma especial) o superior a A_2 (si se trata de materiales radiactivos no en forma especial) que estén diseñados de acuerdo con los requisitos de:

- a) numerales 3.1 y 3.5.2.2; y
- b) para Bultos del Tipo B(U) véase los requisitos establecidos en los numerales 3.5.2.2.6; o
- c) para Bultos del Tipo B(M) véase los requisitos establecidos en los numerales 3.5.2.2.12

3.5.1.3 Bultos exentos. Un embalaje que contenga material radiactivo que ha sido diseñado de acuerdo con los requisitos generales de embalaje establecidos en el numeral 3.1.1 a 3.1.9 es un bulto exento.

3.5.1.4 Bulto industrial del Tipo 1. Un embalaje industrial del tipo 1 es un bulto o contenedor de carga que contenga material BAE u objetos contaminados en la superficie (OCS) que ha sido diseñado en cumplimiento con los requisitos generales de embalaje establecidos en el numeral 3.1. La menor dimensión externa del bulto no debe ser inferior a 100 mm.

3.5.1.5 Bulto industrial del Tipo 2. Un bulto o contenedor de carga que contengan material de baja actividad específica (BAE) u objetos contaminados en la superficie (OCS) deben ser diseñados de acuerdo con los requisitos generales de embalaje establecidos en el numeral 3.1. Un bulto industrial del Tipo 2 debe también ser diseñado para cumplir los requisitos para un bulto industrial del Tipo 1 según lo establecido en el numeral 3.5.1.4 y adicionalmente, si fuera sometido a los ensayos indicados en los numerales 3.5.1.6 y 3.5.1.7, debe estar en condiciones de impedir:

- a) la pérdida o dispersión del contenido radiactivo; y
- b) la pérdida de la integridad de su blindaje que puede resultar en un aumento superior al 20 % del nivel de radiación en cualquier superficie externa del bulto.

Para la alternativa de los contenedores de carga véase el numeral 3.5.1.7.

3.5.1.6 Bulto industrial del Tipo 3. Un bulto industrial o contenedor de carga que contenga material BAE u objetos contaminados en la superficie (OCS) debe ser diseñado de conformidad con los requisitos generales de embalaje establecidos en el numeral 3.1. Un bulto industrial del Tipo 3 debe también ser diseñado para cumplir con los requisitos de un bulto industrial del Tipo 1 según se establece en el numeral 3.5.1.4 y, adicionalmente, los requisitos establecidos en los numerales 3.5.1.1 y 3.5.2.1.1.1 a 3.5.2.1.1.6. Para la alternativa de los contenedores de carga véase lo establecido en el numeral 3.5.1.7.

3.5.1.7 Alternativa para contenedores de carga. Los contenedores de carga pueden ser utilizados también como bultos industriales Tipos 2 y 3, siempre que:

- a) cumplan los requisitos para bultos industriales del Tipo 1 según se establece en el numeral 3.5.1.4; y
- b) estén diseñados de conformidad con los requisitos establecidos en la norma ISO 1496-1, y si fueran sometidos a los ensayos establecidos en ese documento deben estar en condiciones de impedir:
 - la pérdida o dispersión del contenido radiactivo, y
 - la pérdida de su blindaje que puede resultar en más de un 20 % de aumento en el nivel de radiación en cualquiera superficie externa del contenedor.

3.5.2 Requisitos para embalaje

3.5.2.1 Requisitos para bultos del Tipo A

3.5.2.1.1 Generalidades

3.5.2.1.1.1 La dimensión más pequeña de todas las del bulto no debe ser menos de 100 mm.

3.5.2.1.1.2 El exterior de cada bulto debe incorporar algún dispositivo, como por ejemplo: un sello que no sea fácilmente rompible y el cual, mientras permanezca intacto, sea evidencia de que el bulto no ha sido abierto.

3.5.2.1.1.3 Cualquier dispositivo de cierre del bulto debe ser diseñado de tal manera que, bajo condiciones normales o en casos de accidente, las fuerzas ejercidas sobre estos accesorios no menoscaben la facultad del bulto para cumplir con los requisitos establecidos en esta norma.

3.5.2.1.1.4 Al diseñar el bulto debe tenerse en cuenta el rango de temperatura entre - 40 °C y 70 °C para los componentes del bulto. Se debe dar especial atención a las temperaturas de congelación para los contenidos líquidos y a la potencial degradación de los materiales del embalaje dentro del rango de temperatura dado.

3.5.2.1.1.5 El diseño, las técnicas de fabricación y manufactura deben estar de acuerdo con las normas nacionales o internacionales u otros requisitos que sean aceptables para la autoridad competente.

3.5.2.1.1.6 Si el bulto es sometido a los ensayos establecidos en el numeral 4.4 no debe presentar:

- a) pérdida de la integridad del blindaje que puede resultar en más de un 20 % de aumento en el nivel de radiación en cualquier superficie externa del bulto; y
- b) pérdida o dispersión del contenido radiactivo.

3.5.2.1.2 Sistema de contención

3.5.2.1.2.1 El diseño debe incluir un sistema de contención cerrado en forma segura mediante un dispositivo de sujeción que no pueda ser abierto en forma inadvertida o debido a la presión que puede desarrollarse dentro del bulto.

3.5.2.1.2.2 El material radiactivo en forma especial puede ser considerado como un componente del sistema de contención.

3.5.2.1.2.3 Si el sistema de contención forma una unidad separada al bulto, éste debe cerrarse mediante un dispositivo seguro que sea independiente de la otra parte del embalaje.

3.5.2.1.2.4 El diseño de cualquier componente del sistema de contención debe considerar, en donde sea aplicable, la descomposición radiolítica de los líquidos y de otros materiales vulnerables y la generación de gas debido a la reacción química y la radiólisis.

3.5.2.1.2.5 El sistema de contención debe retener su contenido radiactivo aún bajo una reducción de la presión del medio ambiente de hasta 25 kPa.

3.5.2.1.2.6 Todas las válvulas, que no sean las válvulas de liberación de la presión, deben estar provistas de un dispositivo para retener cualquier fuga que puede provenir de la válvula.

3.5.2.1.2.7 Un blindaje contra la radiación que incluya un componente del bulto especificado como parte del sistema de contención, debe ser diseñado de tal forma que pueda prevenir el desprendimiento inadvertido del blindaje de dicho componente. Donde quiera que el blindaje contra la radiación y tal componente dentro de él formen una unidad separada, el blindaje para

la radiación debe ser asegurado por un elemento de fijación en forma absolutamente segura el cual sea independiente de cualquiera otra estructura del embalaje.

3.5.2.1.3 Requisitos adicionales para bultos del Tipo A diseñados para contener líquidos

3.5.2.1.3.1 Los Bultos del Tipo A, diseñados para contener líquidos deben cumplir con las condiciones establecidas en el numeral 3.5.2.1.1.6, si el bulto es sometido a los ensayos establecidos en el numeral 4.5.

3.5.2.1.3.2 Debe estar provisto con suficiente material para absorber dos veces el volumen del contenido líquido. Este material absorbente debe colocarse de tal forma que entre en contacto con el líquido en el caso de que se produzca una fuga. Alternativamente el bulto debe estar provisto con un sistema de contención compuesto de un elemento de contención primario interior y otro elemento secundario exterior, diseñados para asegurar la retención del contenido líquido dentro del componente secundario exterior de contención aún cuando el componente primario interior tenga fugas.

3.5.2.1.3.3 En el diseño de un bulto destinado a contener material radiactivo líquido debe prevenirse la disminución del contenido producido por las variaciones de temperatura del contenido, los efectos dinámicos y la dinámica de la expansión.

3.5.2.1.4 Requisitos adicionales para bultos del Tipo A diseñados para contener gases

3.5.2.1.4.1 Un Bulto diseñado para gases, comprimidos o no comprimidos, debe impedir la pérdida o dispersión del contenido radiactivo si es sometido a los ensayos establecidos en el numeral 4.5. Un bulto diseñado para contenidos que no excedan de los 40 TBq (1 000 Ci) de tritio o para gases nobles en forma gaseosa con contenidos que no excedan de A_2 está exento de este requisito.

3.5.2.2 Requerimientos para bultos del Tipo B

3.5.2.2.1 Un bulto debe ser diseñado de tal manera que sometido a los ensayos indicados en los numerales 4.6 a 4.6.3.1; y los requisitos establecidos en los numerales 3.5.2.1.1 y 3.5.2.1.2, debe mantener el suficiente blindaje contra la radiación para asegurar que el nivel de radiación a 1 m de distancia de la superficie del bulto no exceda de 10 mSv/h (1 rem/h) con el máximo de contenido radiactivo que, de acuerdo a su diseño, puede transportar el bulto. Para los requisitos adicionales para los bultos del Tipo B(U) véase el numeral 3.5.2.2.6 y para el Tipo B(M) véase el numeral 3.5.2.12.

3.5.2.2.2 Un bulto debe ser diseñado de la manera que, bajo las condiciones ambientales especificadas a continuación, el calor generado dentro del bulto por los contenidos radiactivos, bajo las condiciones normales del transporte según se demuestre por los ensayos establecidos en el numeral 4.4 no afecte al bulto negativamente en forma tal que éste cumpla con los requisitos aplicables de contención y blindaje si es que es dejado sin atención por un período de una semana. Se debe prestar especial atención a los efectos del calor que pueden:

- a) alterar la distribución, la forma geométrica o el estado físico del contenido radiactivo, o si el material está contenido en un bote de lata u otro receptáculo (por ejemplo elementos para combustible revestidos) pueden ocasionar la deformación o la fusión de éstos;

- b) disminuir la eficacia del embalaje debido a la expansión causada por el diferencial térmico o el agrietamiento o fusión del material de blindaje contra la radiación; o
- c) en combinación con la humedad, acelerar el proceso de corrosión.

Para los propósitos de este numeral, la temperatura ambiente debe ser tomada como 38 °C y las condiciones de la insolación deben presumirse que son aquellas que se dan en la Tabla 2.

**Tabla 2. Criterio respecto de la insolación para bultos del Tipo B
(véase el numeral 3.5.2.2.2)**

| Forma y posición de la superficie | Irradiación solar para de la superficie 12 h por día (W/m ²) |
|--|--|
| Superficies planas transportadas horizontalmente: | |
| base | Nula |
| otras superficies | 800 |
| Superficies planas no transportadas horizontalmente: | |
| cada superficie | 200* |
| Superficies curvas | 400* |

* Alternativamente, se puede utilizar una función senoidal, adoptando un coeficiente de absorción y desechando los efectos de reflexión de los objetos vecinos.

3.5.2.2.3 Un bulto que incluya protección térmica con el fin de satisfacer los requisitos de los ensayos térmicas establecidos en el numeral 4.6.2 debe ser diseñado de forma que, tal protección permanezca siendo efectiva cuando el embalaje es sometido a los ensayos establecidos en los numerales 4.4; 4.6.1.1 ensayo de caída 1 y 4.6.1.2 ensayo de caída 2 ó 4.6.1.2 ensayo de caída 2 y 4.6.1.3 ensayo de caída 3 según sea apropiado. Cualquiera de tales protecciones en el exterior del bulto no debe perder su efectividad por las condiciones que se encuentra comúnmente durante el manejo o el transporte o en casos de accidentes, y que no hayan sufrido en los ensayos referidos anteriormente rasgaduras, cortes, abrasiones debido a los deslizamientos u otros manejos toscos.

3.5.2.2.4 Un bulto debe ser diseñado de tal forma que si se somete a:

- a) los ensayos establecidos en el numeral 4.4, pueda restringir la pérdida del contenido radiactivo a no más de 10⁻⁶ por hora; y
- b) los ensayos establecidos en los numerales 4.6, 4.6.1.2 ensayo de caída 2, 4.6.2 y 4.6.3.1 y en el ensayo establecido en el numeral 4.6.1.3 ensayo de caída 3 cuando el bulto tiene un peso igual o inferior a 500 kg y una densidad total no superior a 1 000 kg/m³ basado en las dimensiones externas y un contenido radiactivo superior a 1 000 A₂ no como material radiactivo en forma especial, o según lo establecido en el numeral 4.6.1.1 ensayo de caída 1 para todos los otros bultos, restrinja la pérdida acumulada del contenido radiactivo en un período de una semana a no más de 10 A₂ para el Criptón 85 y no superior a A₂ para todos los otros radionucleidos.

3.5.2.2.5 En dondequiera que haya presente mezclas de diferentes radionucleidos, debe aplicarse los criterios para determinación de la actividad en las mezclas establecidos en la NTC 3970, excepto que para el Criptón-85 puede utilizarse un valor A_2 efectivo igual a 100 TBq (2 000 Ci). Para lo indicado en el numeral 3.5.2.2.4 a), la evaluación debe tomar en cuenta las limitaciones de contaminación externa establecidas en el numeral 3.1.13.

3.5.2.2.6 Los bultos del Tipo B(U) deben cumplir con los requisitos establecidos en los numerales 3.5.1.2 y 3.5.2.2.1 a 3.5.2.2.5 y, adicionalmente, aquellos de los numerales 3.5.2.2.7 a 3.5.2.2.11.

3.5.2.2.7 Un bulto para combustible nuclear irradiado con una actividad superior a 37 000 TBq (1 MCi) debe ser diseñado de manera que se somete a los ensayos de inmersión en agua establecidos en el numeral 4.6.3.2 no haya ruptura en el sistema de contención.

3.5.2.2.8 El cumplimiento con los límites permitidos de liberación de actividad no debe depender de los filtros o de los sistemas mecánicos de enfriamiento.

3.5.2.2.9 Un bulto no debe incluir un sistema de alivio de presión del sistema de contención que permita la liberación de material radiactivo hacia el medio ambiente bajo las condiciones de ensayo establecidas en los numerales 4.4, 4.6 y 4.6.1 a 4.6.3.

3.5.2.2.10 Un bulto debe ser diseñado de tal forma que estando al máximo de su presión normal de operación es sometido a los ensayos establecidos en los numerales 4.4, 4.6 y 4.6.1 a 4.6.3, el nivel de esfuerzo en el sistema de contención no alcanza valores que puedan afectar en forma adversa al bulto en una manera que éste no cumpla con los requisitos aplicables.

3.5.2.2.11 Un bulto no debe tener una presión máxima normal de operación superior a una presión de manómetro de 700 kPa.

3.5.2.2.12 Los bultos Tipo B(M) deben cumplir con los requisitos para los bultos del Tipo B establecidos en los numerales 3.5.1.2 y 3.5.2.2.1 a 3.5.2.2.5, excepto para bultos que sean transportados solamente dentro de un país especificado o solamente entre países especificados, las condiciones de temperatura e insolación aparte de aquellas dadas en los numerales 3.5.2.2.2 deben ser supuestas con la aprobación de las autoridades competentes de aquellos países. En la medida en que sea posible, deben cumplirse los requisitos para los bultos del Tipo B(U) establecidos en los numerales 3.5.2.2.6 a 3.5.2.2.11.

3.5.2.2.13 Los requisitos de material absorbente o de sistemas de contención establecidos en los numerales 3.5.2.1.3.1 y 3.5.2.1.3.2 no son aplicables en el caso de bultos del Tipo B diseñados y aprobados para líquidos que, contengan los mismos líquidos cuya actividad sea igual o menor a los límites de A_2 para el contenido autorizado.

3.5.2.2.14 Los requisitos dados en el numeral 3.5.2.1.3.2, sin embargo, no son aplicables en el caso de los bultos del Tipo B diseñados y aprobados para líquidos que contengan los mismos líquidos que tienen una actividad igual o inferior que el límite de A_2 para el contenido autorizado.

3.5.2.3 Requisitos para bultos que contienen materiales fisibles

3.5.2.3.1 Generalidades. Los bultos que contienen materiales fisibles deben ser diseñados y usados de manera que cumplan con los requisitos establecidos en los numerales 3.5.2.3.1.1 a 3.5.2.3.6.3, como también aquellos establecidos en los numerales 3.5.1.4 a 3.5.1.6, 3.5.1.1, 3.5.1.2, 3.5.2.1.1.1 a 3.5.2.1.4 y 3.5.2.2.1 a 3.5.2.2.13 según sea aplicable, tomando en cuenta la naturaleza, la actividad y la forma del contenido.

3.5.2.3.1.1 El material fisible debe ser embalado y embarcado de manera tal que se mantenga la subcriticidad bajo las condiciones que probablemente puedan encontrarse durante el transporte ya sea en condiciones normales como en condiciones accidentadas. Las siguientes contingencias deben ser consideradas:

- fugas de agua hacia adentro o hacia afuera de los bultos;
- la pérdida de la eficiencia de los absorbentes o moderadores neutrónicos instalados en los bultos;
- la posible modificación del contenido radiactivo ya sea dentro del bulto o como el resultado de la pérdida desde el embalaje;
- reducción de los espacios entre los bultos o su contenido radiactivo;
- bultos que pueden quedar sumergidos en el agua o sepultados bajo la nieve; y
- los posibles efectos de los cambios de temperatura.

3.5.2.3.1.2 Un embalaje para material fisible debe ser diseñado de tal forma que es sometido a los ensayos establecidos en el numeral 4.4, deben cumplir con los requisitos establecidos en los numerales 3.5.2.3.1.3 a 3.5.2.3.1.5.

3.5.2.3.1.3 Ni el volumen ni cualquier espacio sobre cuya base se haya determinado el control de la criticidad nuclear para los efectos de cumplir con lo establecido en el numeral 3.5.2.3.5.1 debe experimentar más de un 5 % de reducción y la construcción del bulto debe impedir la entrada de un cubo de 100 mm (4 pulgadas).

3.5.2.3.1.4 El agua no debe filtrar hacia adentro o hacia afuera en cualquier parte del bulto a menos que, el agua que penetre o que salga del bulto se haya supuesto para cumplir con lo establecido en el numeral 3.5.2.3.3.2 a 3.5.2.3.5 en la medida óptima previsible.

3.5.2.3.1.5 La configuración del contenido radiactivo y la geometría del sistema de contención no deben ser alterados al punto de aumentar significativamente la multiplicación de neutrones.

3.5.2.3.2 Bultos no dañados y dañados bultos averiados

Para los fines de evaluación en los párrafos siguientes:

- a) “No dañado” significa la condición del bulto como fue diseñado para ser presentado para el transporte;
- b) “Dañado” significa la condición evaluada o demostrada del bulto luego de haber sido sometido a cualesquiera de las siguientes combinaciones de ensayos, cualesquiera de ellos que sean los más estrictos:
 - los ensayos establecidos en el numeral 4.4 seguida por los ensayos establecidos en los numerales 4.6, 4.6.1 y 4.6.2 y completada por los ensayos establecidos en los numerales 4.6.3.3, 4.6.4.1 y 4.6.4.2. El ensayo mecánico del numeral 4.6.1 debe ser el requerido en el numeral 3.5.2.2.4,

- los ensayos establecidos en el numeral 4.4 seguida por el
- ensayo establecido en el numeral 4.6.3.1.

3.5.2.3.3 Bultos individuales en insolación.

3.5.2.3.3.1 Al determinar la subcriticidad de los bultos individuales en insolación, debe presumirse que puede filtrarse agua hacia adentro o hacia afuera de todos los espacios vacíos del bulto, incluyendo aquellos dentro del sistema de contención. Sin embargo, si el diseño incorpora algunos dispositivos especiales para impedir tales filtraciones de agua de ciertos espacios vacíos, aun como el resultado de un error humano, debe darse por sentada la ausencia de filtración respecto de aquellos espacios vacíos. Dispositivos especiales incluye lo siguiente:

- a) barreras de contención de alta eficacia contra la penetración o el escape del agua, cada una de las cuales deben permanecer cerradas en forma hermética aunque el paquete sea dañado (véase el numeral 3.5.2.3.2), el control de calidad en la producción y mantenimiento de los embalajes y ensayos especiales para demostrar la estanqueidad de cada bulto antes de ser embarcado; u
- b) otros dispositivos a los cuales se haya dado aprobación multilateral.

3.5.2.3.3.2 El bulto individual, averiado o no, debe ser subcrítico bajo las condiciones establecidas en los numerales 3.5.2.3.2 y 3.5.2.3.3.1, tomando en cuenta las características de los contenidos incluyendo cualquier cambio que pueda ocurrir en aquellas características cuando el bulto está averiado y con las condiciones de moderación y reflexión según se establecen en los numerales 3.5.2.3.4.1 y en 3.5.2.3.4.2.

3.5.2.3.4 Para el material dentro del sistema de contención

3.5.2.3.4.1 El material arreglado:

- a) en la configuración y moderación que resulten en una multiplicación máxima de neutrones; y
- b) con una reflexión cerrada del sistema de contención por agua de 200 mm (8 pulgadas) de espesor (o equivalente) o una reflexión mayor del sistema de contención como se pueda producir mediante el material que envuelve el embalaje y en adición.

3.5.2.3.4.2 Si alguna parte se escapa del sistema de contención, tal material distribuido en:

- a) la configuración y moderación que resulte en una multiplicación de neutrones máxima; y
- b) con una reflexión cerrada de ese material por agua con un espesor de 200 mm (8 pulgadas) o equivalente.

3.5.2.3.5 Agrupamiento de los bultos. Un grupo de bultos debe ser subcrítico. Un número "N" debe ser obtenido suponiendo que si los bultos fueran apilados juntos en cualquier forma de distribución y la pila está rodeada por todos sus lados con un reflector de agua de 200 mm (8 pulgadas) de espesor se cumplan tanto las condiciones establecidas en el numeral 3.5.2.3.5.1 como las de 3.5.2.3.5.2.

3.5.2.3.5.1 Un número igual a cinco veces "N" de bultos no averiados sin nada entre ellos es subcrítico.

3.5.2.3.5.2 Un número igual a dos veces "N" de bultos averiados con moderación de hidrógeno entre ellos en la medida en que resulte en la mayor multiplicación de neutrones debe ser subcrítico.

3.5.2.3.6 Hipótesis de evaluación de la subcriticidad. Al evaluar la subcriticidad de los materiales fisibles en su configuración de transporte, se debe aplicar lo establecido en los numerales 3.5.2.3.6.1 a 3.5.2.3.6.3.

3.5.2.3.6.1 La determinación de la subcriticidad para el material fisible irradiado puede estar basada en la experiencia de irradiación real, tomando en cuenta las variaciones significativas en la composición.

3.5.2.3.6.2 Para el material fisible irradiado cuya experiencia de irradiación sea desconocida deben hacerse las siguientes suposiciones al determinar la criticidad:

- si su multiplicación de neutrones decrece con la irradiación, el material debe ser considerado como no irradiado;
- si su multiplicación de neutrones aumenta con la irradiación, el material debe ser considerado como irradiado hasta el punto que corresponda a la multiplicación máxima de neutrones; y

3.5.2.3.6.3 Para material fisible no especificado, tales como residuos o desechos, cuya composición fisible, concentración de peso, rango de moderación o densidad no son conocidos o no pueden ser identificados, se establece la hipótesis, al determinar la subcriticidad, de que cada parámetro que no es conocido tiene el valor que da la máxima multiplicación de neutrones bajo condiciones de transporte.

4. MÉTODOS DE ENSAYO PARA LOS BULTOS

4.1 DEMOSTRACIÓN DE CUMPLIMIENTO

4.1.1 El cumplimiento de las disposiciones de ejecución establecidas en este capítulo puede ser demostrado por uno de los siguientes métodos o por una combinación de los mismos:

- a) Mediante la realización de ensayos con prototipos o muestras del embalaje, siempre que el contenido del bulto para los ensayos simule tan cercanamente como sea posible el rango esperado del contenido radiactivo y el embalaje a ser ensayado esté preparado como se presenta normalmente para el transporte.

- b) Mediante referencias de demostraciones satisfactorias previas de muy similar naturaleza.
- c) Mediante la realización de ensayos con modelos a escala apropiados que incorporen dispositivos que sean significativos respecto del producto bajo investigación cuando la experiencia de ingeniería haya demostrado que los resultados de tales ensayos son adecuados para los propósitos de diseño. Cuando se utilice un modelo a escala, la necesidad de ajustar ciertos parámetros de ensayo tales como el diámetro del percutor o la carga de compresión deben ser tomados en cuenta.
- d) Mediante argumentos calculados o razonados, cuando se esté, generalmente, de acuerdo que los procedimientos de cálculo y los parámetros son confiables y conservadores.

4.1.2 Después de que la muestra prototipo haya sido sometida a los ensayos, se deben utilizar métodos de evaluación apropiados para asegurar que los requisitos de este capítulo han sido cumplidos de conformidad con la ejecución y la aceptación de los requisitos establecidos en los numerales 3.1, 3.5.1, 3.5.2 y 3.5.2.3.

4.1.3 Todos los prototipos o muestras deben ser examinados antes de ser ensayados para poder identificar y registrar las fallas o averías, incluyendo las siguientes:

- divergencia del diseño;
- defectos de construcción;
- corrosión u otros tipos de deterioro; y
- distorsión de sus características.

4.1.4 El sistema de contención del embalaje debe ser claramente especificado. Los dispositivos externos de la muestra deben identificarse muy claramente de manera que se pueda hacer una referencia simple y clara de cada una de las partes de tal muestra.

4.2 ENSAYO DE LA INTEGRIDAD DEL SISTEMA DE CONTENCIÓN Y DEL BLINDAJE, EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD RESPECTO DE LA CRITICIDAD

Después de los ensayos aplicables establecidos en los numerales 4.4, 4.5 y 4.6:

- a) deben identificarse y registrarse las fallas y las averías,
- b) debe determinarse si la integridad del sistema de contención y el blindaje del embalaje en ensayo se han mantenido de acuerdo con lo establecido en los numerales 3.1, 3.5.1, 3.5.2 y 3.5.2.3; y
- c) para los bultos que contienen material fisible, debe determinarse si son válidas las hipótesis hechas en el numeral 3.5.2.3 respecto de la configuración más reactiva y el grado de moderación del contenido fisible de cualquier material fugado o de uno o más bultos.

4.3 BLANCOS PARA LOS ENSAYOS DE CAÍDA

Los blancos para los ensayos de caída establecidos en los numerales 4.4.3, 4.5.1 y 4.6.1 deben ser superficies planas, horizontales de tales características que cualquier aumento en su resistencia a los desplazamientos o deformaciones que se produzcan al momento del impacto de la muestra no aumenten en forma significativa el daño a éste.

4.4 ENSAYOS PARA LA DEMOSTRACIÓN DE LA CAPACIDAD DE SOPORTAR LAS CONDICIONES NORMALES DEL TRANSPORTE

Estos son los ensayos de rociado con agua, el ensayo de caída libre, el ensayo de apilamiento y el ensayo de penetración. Las muestras de los bultos deben ser sometidas al ensayo de caída libre, al ensayo de apilamiento y al ensayo de penetración, precedidos en cada caso por el ensayo de rociado con agua. Una muestra puede ser utilizada para todos los ensayos, siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el numeral 4.4.1.

4.4.1 Secuencia de ensayos

El intervalo de tiempo entre el término del ensayo de rociado de agua y los ensayos subsiguientes debe ser tal que permita que el agua se haya empapado en una máxima extensión pero sin que se produzca un secado apreciable del exterior de la muestra. Ante la ausencia de cualquier evidencia en contrario, este intervalo debe considerarse de dos horas si el rociado con agua se efectuó desde cuatro direcciones en forma simultánea. No se da ningún intervalo de tiempo si el rociado con agua se efectuó desde una dirección en forma consecutiva.

4.4.2 Ensayo de rociado con agua

La muestra debe ser sometida al rociado con agua que simule la exposición a una lluvia de aproximadamente 50 mm por hora durante, por lo menos, una hora.

4.4.3 Ensayo de caída libre

La muestra debe caer en el blanco de manera que pueda sufrir el máximo daño respecto de los elementos de seguridad que están siendo ensayados.

- a) La altura de la caída medida desde el punto más inferior del bulto a la superficie más elevada del blanco de caída no debe ser inferior a la distancia establecida en la Tabla 3 para el peso que sea aplicable. El blanco de caída está definido en el numeral 4.3.

Tabla 3. Distancia de caída libre para los ensayos de bultos para condiciones normales de transporte (véase el numeral 10.6.3.4.3)

| Masa del bulto (kilogramo) | Altura de caída libre (metros) |
|---------------------------------------|---|
| 5 000 | 1,2 |
| ≥ 5,000 a 10,000 | 0,9 |
| ≥ 10,000 a 15,000 | 0,6 |
| ≥ 15,000 | 0,3 |

- b) Para los bultos que contengan material fisible, el ensayo de caída libre establecido anteriormente debe ser precedido por una caída libre desde una altura de 0,3 m (1 pie) sobre cada una de las esquinas o, en el caso de los bultos cilíndricos en cada uno de los cuadrantes de cada uno de sus cantos circulares.
- c) Para los bultos de cartón prensado o de madera de forma rectangular que no excedan en masa de 50 kg (110 lb) una muestra separada debe ser sometida al ensayo de caída libre en cada esquina desde una altura de 0,3 m (1 pie).
- d) Para bultos cilíndricos de fibra que no excedan en masa de 100 kg (220 lb), una muestra separada debe ser sometida al ensayo de caída libre en cada uno de los cuadrantes de cada uno de sus cantos circulares desde una altura de 0,3 m (1 pie).

4.4.4 Ensayos de apilamiento

La muestra debe ser sometida, por un período de 24 h, a una carga de compresión igual a la mayor de las siguientes:

- el equivalente a cinco veces el peso del bulto real; o
- el equivalente a 13 kPa (0,13 bar ó 2 psi) multiplicada por el área vertical proyectada del bulto.

La carga debe ser aplicada uniformemente en dos lados opuestos de la muestra uno de los cuales debe ser la base sobre la que el bulto descansa normalmente.

4.4.5 Ensayo de penetración

La muestra debe ser colocada en una superficie rígida, plana y horizontal que no se mueva en forma significativa cuando el ensayo se lleve a cabo. Una barra de 32 mm (1,25 pulgadas) de diámetro con un extremo hemisférico y un peso de 6 kg (13 lb) debe ser dejada caer, con su eje longitudinal en forma vertical sobre el centro de la parte más débil del bulto de manera que, si penetra lo suficiente, golpee el sistema de contención. La barra no debe deformarse en forma notoria por la realización del ensayo. La altura de la caída de la barra, medida desde su extremo más bajo al punto de impacto que se ha señalado en la superficie más alta de la muestra, debe ser de 1 m (40 pulgadas).

4.5 ENSAYOS ADICIONALES PARA BULTOS DEL TIPO A DISEÑADOS PARA LÍQUIDOS Y GASES

Un embalaje único o bultos separados deben ser sometidos a cada una de los ensayos siguientes, a menos que pueda ser demostrado que una de los ensayos es más severo que el otro para el bulto en cuestión, en cuyo caso, un bulto solamente debe ser sometido al ensayo más severo.

4.5.1 Ensayo de caída libre

La muestra debe caer en el blanco de manera que pueda sufrir el máximo daño respecto del contenido. La altura de caída, medida desde la parte inferior del bulto a la superficie superior

del blanco debe ser de 9 m (30 pies). El blanco debe ser de acuerdo como está definido en el numeral 4.3.

4.5.2 Ensayo de penetración

La muestra debe ser sometida al ensayo establecido en el numeral 4.4.5, excepto que la altura de caída debe ser aumentada a 1,7 m (67 pulgadas).

4.6 ENSAYOS PARA DEMOSTRAR LA CAPACIDAD DE SOPORTAR LAS CONDICIONES DE UN ACCIDENTE EN EL TRANSPORTE

La muestra debe ser sometida a los efectos acumulativos de los ensayos establecidos en los numerales 4.6.1 y 4.6.2, en ese mismo orden. Siguiendo a estos ensayos, ya sea esta muestra o muestras separadas deben ser sometidas al(los) efecto(s) de lo(s) ensayo(s) de inmersión en el agua según lo establecido en el numeral 4.6.3.1 y si fuera aplicable en el numeral 4.6.3.2.

4.6.1 Ensayos mecánicos

Los ensayos mecánicos consisten en tres ensayos de caída diferentes. Cada muestra debe ser sometida al ensayo de caída aplicable según lo establecido en los numerales 3.5.2.2.4 y 3.5.2.2.5. El orden en el cual el bulto es sometido a las caídas debe ser tal que al finalizar los ensayos mecánicos, la muestra haya sufrido un daño equivalente al que sufre en los ensayos térmicos que siguen:

4.6.1.1 Ensayo de caída 1. El bulto debe caer sobre el blanco de manera tal que sufra el máximo daño y, la altura de caída, medida desde el punto más bajo del bulto a la superficie superior del blanco debe ser de 9 m (30 pies). El blanco debe ser equivalente al descrito en el numeral 4.3.

4.6.1.2 Ensayo de caída 2. La muestra debe caer de manera que sufra el mayor daño sobre una barra rígida montada perpendicularmente sobre un blanco. La altura de caída medida desde el punto donde se pretende impactar al bulto hasta la superficie de impacto de la barra debe ser de 1 m (40 pulgadas). La barra debe ser sólida de acero dulce de sección circular de 150 mm \pm 5 mm de diámetro y 200 mm (8 pulgadas) de largo, a menos que una barra más larga pueda causar un mayor daño en cuyo caso debe utilizarse una barra de longitud suficiente para causar el mayor daño. El extremo superior de la barra debe ser plano y horizontal con sus filos redondeados con un radio de no más de 6 mm (0,25 pulgadas). El blanco sobre el cual la barra está montada debe ser equivalente a la descrita en el numeral 4.3.

4.6.1.3 Ensayo de caída 3. El bulto debe ser sometido a un ensayo dinámico de rompimiento colocando la muestra sobre el blanco de manera que sufra el mayor daño por la caída de un peso de 500 kg desde 9 m (30 pulgadas) sobre la muestra. El peso debe consistir de una placa sólida de acero dulce de 1 m x 1 m (40 pulgadas x 40 pulgadas) y debe caer en una posición horizontal. La altura de caída debe ser medida desde la superficie inferior de la placa hasta el punto más alto de la muestra. El blanco sobre el cual debe descansar el bulto debe ser equivalente al que está definido en el numeral 4.3.

4.6.2 Ensayo térmico

El ensayo térmico debe consistir en la exposición de una muestra totalmente sumergida, excepto para los sistemas de soporte simples, en una llama de combustible hidrocarburo de suficiente extensión en un ambiente de condiciones de suficiente reposo para proveer un coeficiente promedio de emisión de por lo menos 0,9, con un promedio de temperatura de la llama de por lo menos 800 °C (1 450 °F) por un período de 30 minutos o cualquier otro ensayo

térmico que produzca un calor equivalente total al bulto. La fuente del combustible debe extenderse en forma horizontal por lo menos 1 m (40 pulgadas) y no debe extenderse por más de 3 m (10 pulgadas) más allá de cualquiera superficie externa del bulto y, el bulto debe estar situado a 1 m (40 pulgadas) por sobre la superficie de la fuente de combustible. Después de terminado el aporte externo de calor, el bulto no debe ser enfriado en forma artificial y debe dejarse que continúe en forma natural cualquiera combustión de los materiales de la muestra. Para fines de demostración, el coeficiente de absorción de la superficie debe ser ya sea 0,8 o aquel valor que el bulto haya demostrado poseer si es que ha sido expuesto al fuego especificado y el coeficiente de convección debe ser aquel valor que el fabricante pueda justificar si el bulto fue expuesto al fuego especificado. Con respecto a las condiciones iniciales para el ensayo térmico, la demostración del cumplimiento debe estar basada sobre la hipótesis de que el bulto está en equilibrio a una temperatura ambiente de 38 °C (100 °F). Los efectos de la radiación solar pueden ser desestimados en forma previa o durante los ensayos, pero debe ser tomada en cuenta en las evaluaciones subsecuentes de las respuestas del bulto.

4.6.3 Ensayo de inmersión en agua

4.6.3.1 Generalidades. La muestra debe ser sumergida bajo una columna de agua de por lo menos 15 m (50 pies) por un período de no menos de 8 h en una posición que suponga los mayores daños. Para los efectos de demostración, una presión de manómetro externa de por lo menos 150 kPa (1,5 bar o 22 psi (manómetro)) se considera que reúne tales condiciones.

4.6.3.2 Ensayo de Inmersión en agua para bultos que contienen combustible nuclear irradiado. La muestra debe ser sumergida bajo una columna de agua de por lo menos 200 m (656 pies) por un período no inferior a una hora. Para los efectos de demostración, una presión de manómetro externa de por lo menos 2 MPa, se considera que reúne estas condiciones.

4.6.3.3 Ensayo de filtración para bultos que contienen material fisible. Los bultos respecto de los que, se hayan supuesto filtraciones de agua hacia adentro o hacia afuera, en el grado que den como resultado una reactividad máxima, para los propósitos de una evaluación de acuerdo con lo establecido en los numerales 3.5.2.3.2 a 3.5.2.3.5, quedan exentos de este ensayo.

4.6.4 Ensayo de filtración

4.6.4.1 Antes que la muestra sea sometida al ensayo de filtración de agua establecida en el numeral 4.6.4.2, debe ser sometida a los ensayos establecidos en los numerales 4.6.1.2 ensayo de caída 2; como también al ensayo establecido en el numeral 4.6.1.1 ensayo de caída 1 o 4.6.1.3 ensayo de caída 3 según se requiera en los numerales 3.5.2.2.4 y 3.5.2.2.5 y el ensayo establecido en el numeral 4.6.2.

4.6.4.2 La muestra debe ser sumergida bajo una columna de agua de por lo menos 0,9 m (3 pies) por un período no inferior a 8 h y en una posición en la que se espera que se pueda producir la mayor filtración.

5. MARCADO Y ETIQUETADO

5.1 MARCADO

5.1.1 Generalidades

Las marcas requeridas en los numerales 5.1.2.3 a 5.1.2.5 deben ser estampadas, impresas o marcadas de otro modo sobre el bulto, de tal manera que se asegure una permanencia adecuada como asimismo un contraste que permita que sean fácilmente identificables y

legibles. Las marcas que se requieren en el numeral 5.1.2 deben ser duraderas e impresas o marcadas de otro modo o fijadas a la superficie externa del bulto o sobreembalaje por medio de una etiqueta o letrero desplegado en un fondo de color que contraste.

Debe utilizarse el idioma inglés, además del idioma que pudiera ser requerido por el país de origen.

Los bultos y sobreembalajes que utilicen las marcas establecidas en los numerales 5.1.2 y 5.1.3, deben ser de, por lo menos 12 mm de altura, excepto para los bultos de 30 L o 30 kg de capacidad o menos, en cuyo caso la altura mínima debe ser de 6 mm.

5.1.2 Marcas requeridas

5.1.2.1 Generalidades. Las siguientes marcas se requieren en todos los bultos industriales de los Tipos 1, 2 y 3 como también en los bultos del Tipo A, Tipo B(U) y Tipo B(M) que contengan material radiactivo:

- Nombre de expedición apropiado del producto;
- Número de las Naciones Unidas (NU);
- Nombre y dirección del expedidor y del consignatario;
- Peso bruto permitido cuando el bulto exceda de 50 kg (110 lb); y
- Cuando se utilice dióxido de carbono, sólido (hielo seco) como material refrigerante, se debe marcar con el peso neto de esta sustancia contenido dentro del bulto.

5.1.2.2 Bultos exentos. Se debe marcar con el peso bruto permitido si excede de 50 kg (110 lb).

5.1.2.3 Identificación de los bultos del Tipo A. Cada bulto que cumpla con el diseño de un bulto del Tipo A, debe ser marcado: "TYPE A".

5.1.2.4 Identificación de los bultos del Tipo B. Cada bulto que cumpla con el diseño de un embalaje del Tipo B debe ser marcado como sigue:

- "TYPE B(U)" o "TYPE B(M)", según sea apropiado;
- marca de identificación asignada al diseño por la autoridad competente;
- un número de serie para identificar en forma única cada embalaje que cumpla ese diseño; y
- el símbolo del trébol debe ser marcado claramente ya sea sobrerrelieve, estampado o mediante cualquier otro medio que sea resistente a los efectos del fuego y del agua sobre la superficie más externa del receptáculo que sea también resistente a los efectos del fuego y del agua.

5.1.2.5 Identificación de los bultos fisibles. Cada bulto que contenga material fisible debe ser marcado de acuerdo con los requisitos de su tipo.

Nota. para los bultos que contengan material fisible, solamente la marca de identificación debe contener los tipos de código "AF", "B(U)F", "B(M)F" o "IF", según sea apropiado.

5.1.3 Sobreembalajes

5.1.3.1 Los nombres apropiados de expedición, los números de NU y otras marcas utilizadas que aparezcan en los bultos interiores deben ser visibles en forma clara o reproducidos en la superficie exterior del sobreembalaje.

5.1.3.2 Cuando deban ostentar las marcas de especificaciones de las NU o embalajes del Tipo A o B para materiales radiactivos, sobre la superficie del sobreembalaje utilizado para acumular estos bultos debe anotarse la siguiente inscripción: "INNER PACKAGES COMPLY WITH PRESCRIBED SPECIFICATIONS" (LOS BULTOS INTERIORES CUMPLEN CON LAS ESPECIFICACIONES PRESCRITAS), excepto que tales marcas sean visibles.

5.1.4 Marcas de otros modos de transporte

Las marcas exigidas por regulaciones de transporte, nacionales o internacionales, están permitidas además de las marcas exigidas por esta norma, siempre que estas no sean confundidas o estén en contraposición con esta norma debido a su color, diseño o configuración.

5.2 ETIQUETADO

5.2.1 Especificación de las etiquetas

5.2.1.1 El material de cada etiqueta, la impresión y cualquier material adhesivo que estas tengan debe ser lo suficientemente durable para resistir las condiciones normales del transporte y para asegurar que la etiqueta permanezca perfectamente reconocible y legible durante el transporte.

5.2.1.2 Las etiquetas son de dos tipos:

- etiquetas de riesgo (configuradas a 45°, véase la NTC 1692); y
- etiquetas de manipulación (de varias formas rectangulares), las cuales se requieren ya sean solas o además de las etiquetas de riesgo.

5.2.2 Aplicación de las etiquetas

5.2.2.1 Los bultos que tienen materiales radiactivos que también posean otras propiedades peligrosas que cumplan con los criterios de una o más de las otras clases, deben llevar la correspondiente etiqueta de riesgo secundario. Solamente las etiquetas que identifique el riesgo de radiactividad de mercancías peligrosas deben llevar el número de la clase en el vértice inferior de la etiqueta. Una etiqueta que identifique un riesgo secundario no debe mostrar el número de la clase o división y, si el número ya estuviera incluido debe ser tachado. Tales etiquetas de riesgo secundario no se requieren para un gas no comprimido que tampoco es inflamable ni tóxico.

5.2.2.2 El contenido debe ser anotado como sigue:

- a) excepto para material BAE I, el símbolo de radionucleido.
- b) para las mezclas de radionucleidos, o diferentes radionucleidos individuales embalados juntos en el mismo bulto, deben anotarse los radionucleidos más restrictivos en la medida que el espacio lo permita;
- c) para materiales BAE (excepto BAE I) u objetos contaminados en la superficie OCS, el símbolo del radionucleido debe estar seguido por “BAE II”, “BAE III”, “OCS I” o “OCS II”, según corresponda;
- d) para materiales BAE I, solamente el término “BAE I”, requiere ser utilizado.

5.2.2.3 La actividad del contenido debe ser anotada en términos de bequerelios o sus múltiplos. La actividad equivalente en curios o múltiplos puede mostrarse entre paréntesis siguiendo a las unidades en bequerelios. En cada caso las unidades deben ser mostradas claramente, ya sea mediante su nombre completo o a través de su abreviatura correcta. Para los materiales fisibles, la masa total del radionucleido fisible, en gramos o kilogramos, puede utilizarse en lugar de la actividad. Para los sobreembalajes y contenedores de carga los espacios en las etiquetas del “Contenido” y la “Actividad” deben llevar la información específica requerida, excepto que en los sobreembalajes y contenedores de carga que contengan muchos bultos de diferentes radionucleidos, tales espacios pueden tener: “Véase la Declaración del Expedidor”. Para diferentes radionucleidos en forma individual embalados juntos en el mismo bulto, la actividad de cada uno de los radionucleidos debe ser enumerada en la medida que el espacio lo permita.

5.2.3 Fijación de las etiquetas

5.2.3.1 Todas las etiquetas deben ser adosadas firmemente o impresas en el embalaje de manera tal que puedan ser completamente visibles y no ocultas por cualquier parte del embalaje u otra etiqueta.

5.2.3.2 Las etiquetas no deben ser dobladas ni fijadas de una manera que parte de las mismas aparezcan en diferentes caras del bulto.

5.2.3.3 Si la superficie del bulto es de forma irregular y no permite que se impriman etiquetas sobre ella o acepta etiquetas, es aceptable agregar las etiquetas al bulto mediante un talón rígido y resistente que pueda contener las etiquetas.

5.2.3.4 Las etiquetas deben ser fijadas en forma adyacente a la dirección del expedidor o del consignatario que aparece en el bulto.

5.2.3.5 Las etiquetas de riesgo secundario, cuando sea aplicable deben ser fijadas en forma adyacente a las etiquetas de riesgo primario.

5.2.3.6 Cuando la etiqueta de manipulación “Cargo Aircraft Only” (Solo Avión de Carga) (véase el numeral 5.3) es requerida debe fijarse en forma adyacente a las etiquetas de riesgo.

5.2.3.7 Las etiquetas de material radiactivo junto con las etiquetas de riesgo secundario y la etiqueta de manipulación “Cargo Aircraft Only” (CAO), cuando sea pertinente, deben ser fijadas en los dos lados opuesto del bulto. Para los contenedores de carga, deben adosarse en los cuatro lados del contenedor.

5.2.3.8 Para los bultos cilíndricos se deben utilizar dos juegos de etiquetas que se adosan en sentido contrapuesto el uno al otro de manera que queden centrados en lugares opuestos de la circunferencia. El cilindro debe tener tales dimensiones que las etiquetas no se sobrepongan. En los bultos cilíndricos muy pequeños donde dos juegos de etiquetas se sobreponen, se utiliza un solo juego.

5.2.3.9 Cada sobreembalaje rígido debe llevar dos etiquetas de riesgo y dos de manipulación, fijadas en lados opuestos del exterior del sobreembalaje.

5.2.3.10 Cada sobreembalaje no rígido debe llevar al menos un juego de etiquetas fijadas en forma segura a un talón adicional firme y durable.

5.3 ETIQUETAS DE MANIPULACIÓN

La etiqueta “Solo Avión de Carga” (Cargo Aircraft Only) (véase Figura 1) debe utilizarse en los bultos que contienen mercancías peligrosas permitidas solamente en aviones cargueros.

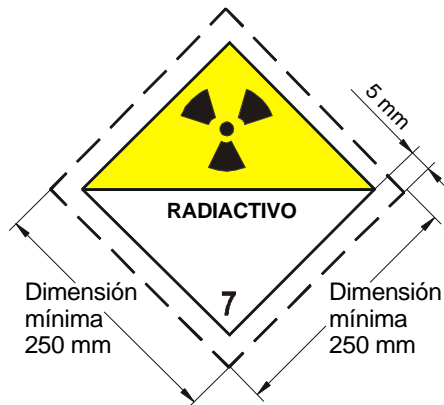


Nombre : Sólo Avión de carga (“Cargo Aircraft Only”)
Código IMP carga : CAO
Dimensiones mínimas : 120 mm x 110 mm
Para bultos pequeños de sustancias infecciosas (Clase 6, Div. 6.2) las dimensiones pueden ser reducidas a la mitad.
Color : Negro sobre fondo naranja

Figura 1. Solo avión de carga (“Cargo Aircraft Only”)

5.4 ROTULADO DE GRANDES CONTENEDORES DE CARGA

Los grandes contenedores de carga que contengan material radiactivo, a parte de los bultos exentos, deben llevar cuatro placas de conformidad con lo establecido en la figura 2, además de las etiquetas requeridas. Las placas deben ser adosadas en posición vertical en cada una de las paredes de los costados como en las paredes de los extremos. Cualquier otra placa que no esté relacionada con el contenido del contenedor debe ser removida. Como una alternativa al uso de las placas, pueden ser utilizadas etiquetas ampliadas de material radiactivo que cumplan con lo establecido en la Figura 2.



Dimensiones: las dimensiones mostradas son las mínimas, donde quiera que se utilicen dimensiones mayores deberán mantenerse las proporciones. La figura del número "7" debe ser de 25 mm o mayor.

Nota. La palabra "Radioactivo" en la mitad inferior de la placa es opcional.

Figura 2. Placa para materiales radiactivos de la clase 7.

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

NTC 3970: 1996, Transporte de mercancías peligrosas clase 7. radiactivos. Embalaje/envase y transporte terrestre por carretera.

ISO 1496-1: 1990, Series 1 Freight Containers. Specification and Testing. Part 1: General Cargo Containers for General Purposes.

DOCUMENTO DE REFERENCIA

ASOCIACIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO INTERNACIONAL IATA. Reglamentación sobre mercancías peligrosas. Sección 7- Marcado y etiquetado, y sección 10 – Materiales radiactivos. Montreal, 1998. 794 p. il. (40ª edición).

ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL. Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas IMDG. Volumen IV. Clase 7 materiales radiactivos, capítulo 2. Definiciones y explicaciones. Londres 1998. 7-202 p. (Enmienda 29).

ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS. Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas. Reglamentación Modelo. Capítulo 2.7 Clase 7- materiales radiactivos. 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.
- Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos (edición 1996); OIEA Safety Standards Series No. ST-1. Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA).

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)

Luffahrt 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 (2) 206 3211
Fax: +32 (2) 206 3290
Télex: 22715 DG AIR 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 Aviação Civil-DAC
Praça Senador Salgado Filho, s/no. 4º. Andar
Aeroporto Santos Dumont
Rio 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 ON5
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.

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 Luffartsväsen
(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 AMERICA 20590
Teléfono: +1 (292) 366 0656
Fax: +1 (202) 366 3753

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 Gneral de Aeronáutica Civil
Secreatria 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. Lovberg)
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
NUEVA 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
Panama 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 Airpot, 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 Marmol
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 Airpot Operations Section
Inspector Goran Svensson)
S-601 79 Norrkóping
SUECIA

SUIZA (CH)

Bundesamt Fuer Ziviluffahrt
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, Tungmuhomek
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