



Manual de la OSCE de mejores prácticas sobre munición convencional

ÍNDICE

DECISIÓN N° 6/08 MANUAL DE MEJORES PRÁCTICAS PARA LA MUNICIÓN CONVENCIONA

I. GUÍA DE LA OSCE DE MEJORES PRÁCTICAS SOBRE MARCADO, REGISTRO Y CONTABILIZACIÓN DE MUNICIÓN	3
II. GUÍA DE MEJORES PRÁCTICAS SOBRE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE EXISTENCIAS DE MUNICIÓN CONVENCIONAL	17
III. GUÍA DE MEJORES PRÁCTICAS SOBRE SEGURIDAD FÍSICA DE MUNICIÓN CONVENCIONAL ALMACENADA	43
IV. GUÍA DE MEJORES PRÁCTICAS EN MATERIA DE TRANSPORTE DE MUNICIÓN	91
V. GUÍA DE MEJORES PRÁCTICAS EN MATERIA DE DESTRUCCIÓN DE MUNICIÓN CONVENCIONAL	157

© 2008. La Organización para la Seguridad y la Cooperación en Europa corrobora sus derechos de autor sobre la totalidad del presente trabajo y de su formato. Se puede reproducir el presente trabajo (o secciones del presente trabajo) en cantidades limitadas, a fines de estudio o investigación. Todas las demás solicitudes deben dirigirse a: Sección de Apoyo al FCS, Centro para la Prevención de Conflictos, Secretaría de la OSCE. Wallnerstrasse 6, A-1010 Viena (Austria)

Decisión N° 6/08

Manual de Mejores Prácticas para la Munición Convencional

El Foro de Cooperación en materia de Seguridad (FCS),

Reafirmando su compromiso para la plena aplicación del Documento de la OSCE sobre almacenamiento de munición convencional (AMC) (FSC.DOC/1/03, 19 de noviembre de 2003),

Recordando la Sección VII del Documento de la OSCE sobre AMC en el que los Estados participantes convenían en considerar el desarrollo de una guía de “mejores prácticas” y procedimientos para la distribución de munición convencional, material explosivo y dispositivos de detonación, así como la gestión y el control de municiones almacenadas, y notando que ese documento abarcaría entre otras cosas a los indicadores de riesgos y existencias excedentarias, normas y procedimientos para la debida gestión de existencias almacenadas, normas que han de usarse para determinar qué existencias almacenadas deben ser destruidas, así como normas y procedimientos técnicos de distribución,

Advirtiendo que un manual que recoja esas guías de mejores prácticas podría servir de orientación para la elaboración de guías de política nacional de los Estados participantes, y estimular la existencia de normas comunes de prácticas más estrictas, entre todos los Estados participantes,

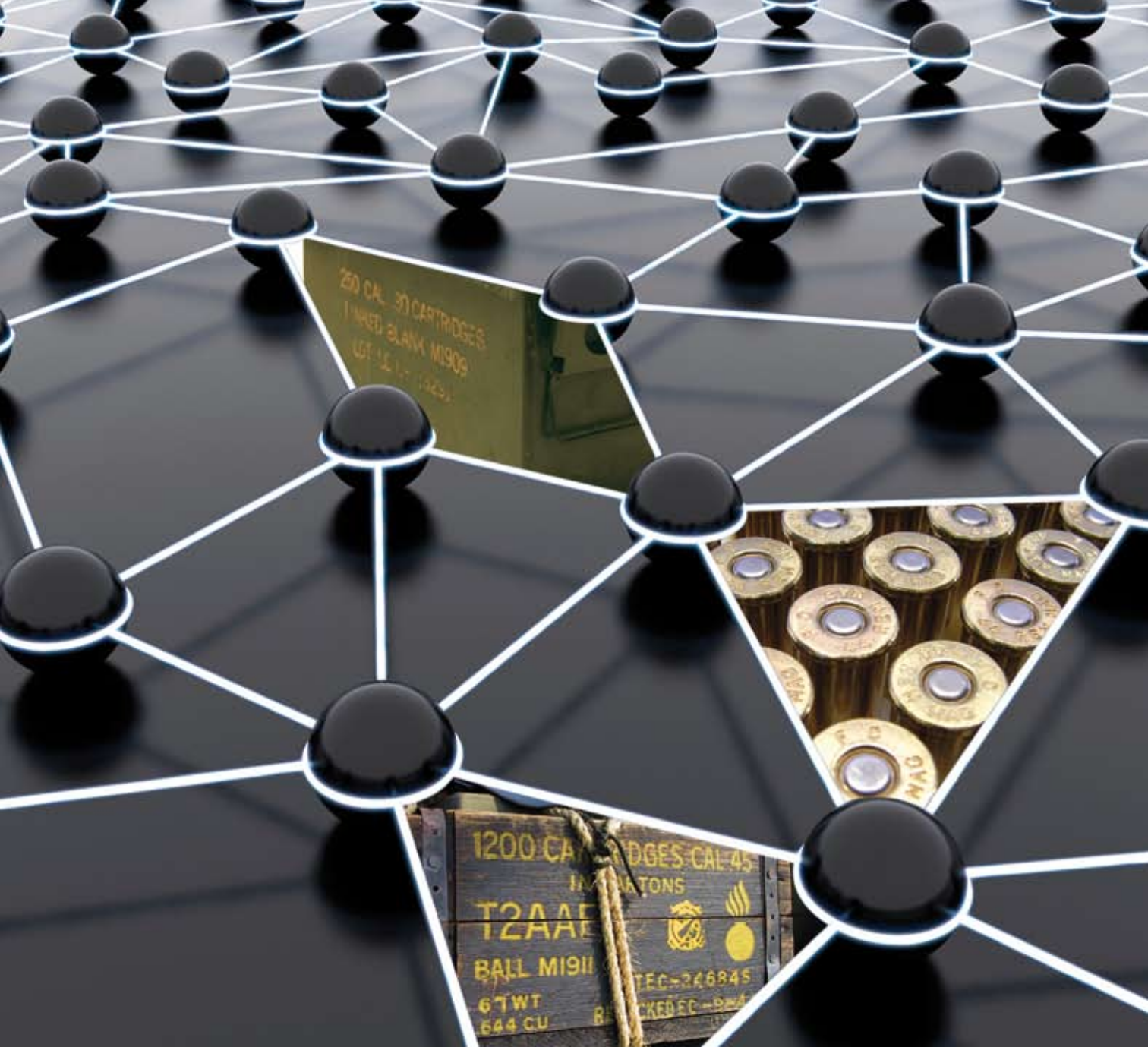
Reconociendo que ese manual de mejores prácticas podría también ser útil para los Socios de la OSCE para la Cooperación y para otros Estados Miembros de las Naciones Unidas en sus esfuerzos por ocuparse de los riesgos y de los retos provocados por la presencia de existencias de munición convencional, materiales explo-

sivos y dispositivos de detonación excedentarios y/o en espera de destrucción,

Reconociendo la labor efectuada por los Estados participantes para completar la mencionada tarea,

Decide:

- Acoger con satisfacción el desarrollo de las guías de mejores prácticas sobre munición convencional y hacer suya la compilación de las que están actualmente disponibles y bajo preparación en un manual de mejores prácticas en los seis idiomas de la OSCE;
- Velar por que las guías restantes se incluyan en el manual una vez que hayan sido finalizadas y reexaminadas;
- Estimular a los Estados participantes a que pongan el manual a disposición de todas las autoridades nacionales relevantes para que lo apliquen como corresponda;
- Encargar al Centro para la Prevención de Conflictos que vele por que, una vez completado, ese manual sea objeto de la distribución más amplia posible, con inclusión de los Socios de la OSCE para la Cooperación y las Naciones Unidas;
- Tener en cuenta la existencia de este manual, incluida la posibilidad de que se siga elaborando durante el examen regular del Documento de la OSCE sobre las existencias de munición convencional, de conformidad con la Sección VII, párrafo 37 del Documento;
- Adjuntar la presente decisión al manual para que se distribuyan juntos.



GUÍA DE LA OSCE
DE MEJORES PRÁCTICAS
SOBRE MARCADO, REGISTRO Y
CONTABILIZACIÓN DE MUNICIÓN

ÍNDICE

I. OBJETIVO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	5
II. MERCADO DE MUNICIÓN Y DE PAQUETES DE MUNICIÓN	5
1. Objeto del mercado de la munición y de los embalajes de munición	5
2. Tipos y métodos de marcado de munición	6
2.1 <i>Marcado de munición mediante inscripción de códigos</i>	7
2.2 <i>Marcado de munición mediante códigos de colores</i>	7
2.3 <i>Marcado de munición mediante símbolos</i>	7
2.4 <i>Marcas visibles y palpables</i>	8
3. Tipos y modalidades de marcado de embalajes de munición	8
III. REGISTRO Y CONTABILIZACIÓN	9
1. Finalidad del registro y la contabilización	9
2. Principios del registro y la contabilización	9
2.1 <i>Etapas del registro</i>	9
2.2 <i>Registros e índole de la información registrada</i>	12
IV. DEFINICIONES	12
V. REFERENCIAS ACERCA DEL TEMA “MUNICIÓN CONVENCIONAL: MERCADO, REGISTRO Y CONTABILIZACIÓN”	15

La presente Guía ha sido redactada por el Gobierno de Alemania

FSC.DEL/73/07/Rev.1/Corr.1

25 de octubre de 2007

I. Objetivo y ámbito de aplicación

La presente guía de mejores prácticas es aplicable exclusivamente a existencias de munición convencional propiedad del Estado para fuerzas militares, paramilitares y de seguridad y de la policía de un Estado participante determinado, conforme se menciona en las secciones II y III del Documento de la OSCE sobre existencias de munición convencional (FSC.DOC/1/03, de 19 de noviembre de 2003). Queda excluida toda otra munición, como la munición que sea de propiedad privada y munición utilizada para armas no convencionales, tales como las armas ABC u otros dispositivos químicos, biológicos, radiológicos o nucleares.

La información y las recomendaciones que se proporcionan podrán utilizarse para elaborar una política, directrices operativas generales y procedimientos sobre todos los aspectos propios del mercado, el registro y la contabilización de munición convencional.

Toda investigación realizada sobre la base de las marcas que se encuentran en la munición convencional y en paquetes de la misma, así como sobre la base de los registros correspondientes, ha de coadyuvar a luchar contra la proliferación ilícita de munición y por consiguiente, en especial, contra el uso ilícito de armas pequeñas y armas ligeras (APAL).

II. Mercado de munición y de paquetes de munición

1. Objeto del mercado de la munición y de los embalajes de munición

La munición convencional y sus embalajes siempre han sido objeto de identificación mediante una gran variedad de marcas a los fines de controles de calidad, logísticos o tácticos propios de una misión, así como a fin de impedir accidentes. Tales marcas pueden servir para los siguientes objetivos:

Facilitar una identificación exacta de toda la munición y su designación en cualquier situación, incluso en la oscuridad o en condiciones de visibilidad restringida.

Proporcionar información sobre:

- El calibre de la munición y la longitud del casquillo del cartucho.
- El fabricante de la munición.

- La fecha de fabricación de la munición (año y/o mes).
- El lote de producción al que corresponde la munición. En el contexto de la prevención de accidentes, cabe utilizar la designación del lote para retirar un lote de producción concreto que ha exhibido características no deseadas durante su utilización o en controles técnicos de la munición y cuya utilización subsiguiente, por tanto, ha de ser prohibida. Análogamente, ese mismo criterio rige para lotes de producción que deberán ser destruidos porque han quedado obsoletos. Las designaciones de lotes se emplean a menudo en la gestión de existencias porque brindan información más detallada acerca de una cantidad concreta de munición que una simple indicación sobre el tipo e índole de la munición. El gasto de munición también queda documentado a menudo tomando como base la designación de los lotes. Dicha designación contiene muchas veces información

codificada sobre el fabricante, el año de producción, el mes de producción, la secuencia de producción, y el estado de cambio estructural de la munición.

- El número de serie específico de la munición. Concretamente, los tipos más complejos de munición (tales como los MANPADS, los torpedos, cohetes y misiles dirigidos antitanque) tienen, al igual que las armas, un número de serie único además de la designación del lote, lo que permite identificar una pieza concreta de munición.
- Todo riesgo concreto derivado de la munición que requiera procedimientos de manipulación específicos propios de la munición, por ejemplo debido a que la munición contiene explosivos u otras sustancias peligrosas (tales como el fósforo). La información facilitada sirve para clasificar la munición según la clase de riesgo y grupos compatibles (véanse las Guías de la OSCE de mejores prácticas sobre gestión y seguridad y sobre el transporte de munición).
- El modo de funcionamiento de la munición y, consecuentemente, la gama de objetivos tácticos para los que se puede utilizar (por ejemplo para demolición, perforación de blindaje, o efecto trazador).
- Los tipos de armas con los que se puede utilizar la munición (cañones, obuses, morteros, etc.).
- Toda capacidad o efecto de fusible (por ejemplo de espoletas de proximidad).
- Todo tipo de modificación y cualesquiera normas específicas de calidad que se cumplan en el proceso de producción, y también sobre si la munición, o todo elemento accesorio de demolición, es intercambiable.

La información facilitada por las marcas antedichas también puede coadyuvar a rastrear el origen de la munición en el contexto de investigaciones disciplinarias o de la justicia penal (por ejemplo en relación con la posesión, la utilización o el tráfico ilícito de municiones). No obs-

tante, no es éste el motivo principal por el que inicialmente se han fijado a la munición o a los embalajes.

Esta lista de motivos para marcar la munición y/o sus embalajes tampoco es exhaustiva, ni significa que, en la práctica, todos y cada uno de los cartuchos o paquetes lleven una etiqueta con toda la información antedicha.

El marcado de los paquetes facilita un manejo logístico seguro y eficiente de la munición. Las marcas destinadas a una contabilización lógica (por ejemplo, la designación o índole de la munición, la designación del lote o el número de serie), así como información sobre riesgos específicos derivados de la munición, deben fijarse al paquete de munición puesto que, por lo general, la munición se empaqueta en condiciones adecuadas para su almacenamiento o transporte.

Toda munición debe ser objeto de marcado adecuado y exacto. Las marcas en la munición y sus embalajes pueden servir para todos los fines mencionados anteriormente. Un marcado correcto contribuye considerablemente a la seguridad material y personal y a la gestión administrativa de las existencias de munición. Para conseguir un efecto óptimo y evitar cualquier confusión, el marcado de la munición debería hacerse durante la fabricación. La sección siguiente brinda más información acerca de los tipos y métodos de marcado de munición.

2. Tipos y métodos de marcado de munición

Dado que las marcas en la munición son importantes para su usuario, normalmente dichas marcas suelen hacerse de manera que sean claramente visibles pero difíciles de modificar o de eliminar, lo que no sucede si la información sólo se imprime o se estampa sobre el envoltorio del paquete de la munición.

Los tipos más comunes de marcas de municiones se describen en la sección siguiente.

2.1 Mercado de munición mediante inscripción de códigos

Por medio de inscripciones de códigos (secuencias de letras y/o números), se hace constar información sobre el tipo e índole de la munición, o el modelo de munición, así como datos sobre el calibre, la longitud del casquillo del cartucho, el fabricante, el año/mes de fabricación y, en especial, la designación del lote y/o el número de serie. Existen tres maneras principales de transmitir dicha información:

2.1.1 Inscripciones permanentes

Dependiendo del proceso de producción, por lo general las “inscripciones permanentes” se graban, se moldean, se estampan o se troquelan en la superficie exterior de la cubierta de la munición, ya sea aplicando métodos convencionales de deformación o grabado, o bien mediante láser. Este tipo de inscripción se considera “permanente” porque, incluso si una marca parece haber sido eliminada por completo, aún se puede reconstruir mediante métodos de peritaje judicial. En lo que respecta a las municiones para armas pequeñas con casquillos de cartuchos, las marcas permanentes se fijan por lo general en la base del casquillo del cartucho.

2.1.2 Inscripciones no permanentes

Dependiendo del proceso de producción, por lo general las “inscripciones no permanentes” se pintan, se rotulan o se imprimen directamente en la superficie exterior de la caja o del embalaje de la munición. El color de la marca a menudo indica el tipo de munición, el número del lote, y su utilización prevista, o bien proporciona

información sobre las sustancias peligrosas que contiene la munición.

2.1.3 Utilización de etiquetas

En ocasiones, se adhieren notas adhesivas (etiquetas, pegatinas o placas de metal) directamente a algunos tipos de munición, o se le fijan etiquetas que contienen la información antedicha. Hay que ser cuidadoso con este método de etiquetado: las etiquetas u otro material fijado a la munición y que no forma parte del proceso de fabricación y de ensayo puede ocasionar problemas de seguridad y/o de funcionamiento.

2.2 Mercado de munición mediante códigos de colores

En especial la munición convencional de gran calibre a menudo está recubierta de una capa de pintura o está teñida (por ejemplo los componentes de plástico). En la mayoría de los casos, la capa de pintura sirve también como barniz protector y/o pintura de camuflaje, por lo que se aplica a toda la superficie de la cubierta de la munición. Los colores empleados para ello indican, por ejemplo, la utilización prevista de la munición, o bien proporcionan información sobre las sustancias peligrosas que contiene la munición.

En vez de colorear una superficie extensa de la cubierta de la munición, también se puede marcar la munición (incluida la munición para armas pequeñas¹) con marcas circulares de colores (anillos de pintura) para indicar, por ejemplo, que contiene munición trazadora o sustancias aditivas peligrosas, tales como el fósforo.

2.3 Mercado de munición mediante símbolos

Por lo general, los símbolos con los que se marca la

1 Debido al volumen de producción de munición de pequeño calibre el coste de este tipo de marcado puede resultar prohibitivo, especialmente si se lleva a cabo después de la fabricación. En consecuencia, lo mejor es integrar este método de identificación en el proceso de fabricación de la munición.

munición dan información acerca del manejo adecuado de la munición de que se trate (por ejemplo, durante su transporte, almacenamiento y utilización) o sobre su tipo (por ejemplo, de alta potencia explosiva, incendiaria, perforante) o bien sobre determinadas normas internacionales relativas a dimensiones totales, funcionamiento y eficacia de la munición. Tales símbolos puede ser “permanentes” o “no permanentes” (véanse los párrafos II.2.1.1 y II.2.1.2).

2.4 Marcas visibles y palpables

Las marcas que, además de visibles, son palpables sirven, por ejemplo, para determinar el tipo o la índole de la munición, o el modelo de munición, en la oscuridad o en condiciones de visibilidad limitada. En muchos casos, lo más conveniente es integrar esta modalidad de identificación en el proceso de fabricación de la munición, ya que añadir ranuras, muescas, u otras marcas palpables que no son parte del proceso de fabricación y ensayo puede ocasionar problemas de seguridad o de funcionamiento.

Ejemplos de marcas visibles y palpables:

- Una moleta que rodea el casquillo del cartucho o el borde de la base del casquillo del cartucho;
- Ranuras longitudinales en la cubierta del casquillo del cartucho;
- Muecas en la base del casquillo del cartucho;
- Marcas de posición en la cubierta de una espoleta de proximidad o de tiempo, que indican la distancia ajustada.

3. Tipos y modalidades de marcado de embalajes de munición

Por lo general, el material de los embalajes de munición está marcado con etiquetas o símbolos “permanentes” (por ejemplo, estampados o termograbados) o con pegatinas, etiquetas o símbolos “no permanentes” (por ejemplo, capas de pintura, etiquetas o notas adhesivas). Como ya se ha mencionado, además de la información propia de la identificación tal y como se ha enumerado anteriormente en la sección II.2.1, en el embalaje de la munición suele constar información de importancia logística, sobre controles de calidad o para prevenir accidentes durante el manejo, el transporte o el almacenamiento de la munición empaquetada. A fin de facilitar la contabilización y el control de los registros de munición, la empresa fabricante debería imprimir en cada caja de almacenamiento de munición los caracteres (números y letras) que identifican el cartucho de munición.

III. Registro y contabilización

1. Finalidad del registro y la contabilización

De conformidad con el Documento de la OSCE sobre existencias de munición convencional, hay un consenso general sobre el hecho de que una destrucción de existencias de munición, incluida la munición identificada como munición excedentaria y/o en espera de ser eliminada, debe ser registrada y quedar constancia de ello con la mayor exactitud posible.²

A efectos de la presente Guía de mejores prácticas, el término “registro” se refiere a la recogida de los datos necesarios para facilitar la identificación de toda pieza de munición, su condición legal y la ubicación del lugar donde está almacenada en un momento dado de su ciclo de vida.

Por “contabilización” se entiende la conservación de los datos recogidos durante el proceso de registro a fin de facilitar la identificación de toda unidad de munición, su condición legal y la ubicación del lugar donde está almacenada en un momento dado de su ciclo de vida.

Con este fin, el registro y la contabilización han de abarcar todo el ciclo de vida de la munición, desde su fabricación hasta su uso o eliminación/destrucción. El registro riguroso y la contabilización continuada facilitan:

- Datos precisos sobre los tipos y la índole o los modelos exactos de la munición almacenada,
- Cantidades de los diferentes tipos de munición,
- Información sobre su estado,
- El lugar en el que está almacenada la munición.

La aptitud para dar una información precisa es una premisa fundamental para poder suministrar a los correspondientes usuarios finales una munición utilizable, de conformidad con sus necesidades, para prevenir accidentes causados por la munición y para el reabastecimiento de existencias o la elaboración de planes de adquisición. Además, esta capacidad facilita la identificación temprana de cualquier pérdida por robo o fraude, y es útil para investigaciones subsiguientes. El registro y la contabilización son fundamentales para controlar las existencias legales de munición almacenada, y para impedir que pasen a ser ilícitas.

2. Principios del registro y la contabilización

La presente sección describe una serie de principios esenciales que rigen el registro y la contabilización de munición.

2.1 Etapas del registro

El registro y contabilización de munición se deben realizar, como mínimo, en las siguientes fases:

- Durante la fabricación,
- En el momento de los ensayos,
- En el momento de su envío y de su recepción,
- En el momento de su almacenamiento y toma de posesión,
- En caso de pérdida o robo,
- En el momento de su consumo/uso o de su eliminación/destrucción,
- En toda ocasión en que sea objeto de transporte o manipulación.

² Véase el Documento de la OSCE sobre existencias de munición convencional, sección II, párrafo 16.

2.1.1 Registro y contabilización durante el proceso de fabricación

Es habitual que durante el proceso de producción el fabricante reparta la munición, los componentes de la munición y los explosivos en tandas de producción denominadas “lotes”.

El fabricante asigna a cada lote una designación única que lo identifica y sirve para registrar inequívocamente la munición de un lote concreto de producción de ese fabricante.

La cantidad habitual que abarca la designación de un lote durante el proceso de fabricación es de, por ejemplo, unos 500.000 cartuchos en el caso de munición de armas pequeñas, hasta 5.000 cartuchos para munición para carros de combate y hasta 500 unidades en la categoría de MANPADS³.

El fabricante registra las cantidades de munición fabricada mediante informes del estado de la producción, para lo que utiliza la correspondiente designación del lote. Este registro realizado por el fabricante es el inicio del proceso de documentación del ciclo de vida de la munición.

Se debería exigir a los fabricantes que para cada lote fabricado elaboren una ficha de datos de la munición (FDM) que servirá como “certificado de nacimiento” de esa munición. En la FDM constará la cantidad munición fabricada de hecho, junto con otros pormenores técnicos y sobre los componentes y también los resultados de los ensayos. La FDM, o una copia de la misma, por lo general acompaña a cantidades parciales de un lote de munición.

2.1.2 Registro y contabilización durante los ensayos

En todo caso, especialmente si un Estado participa en un régimen de ensayos o de pruebas de normalización de munición, el organismo que efectúe los ensayos y el cliente deberán conservar un acta de los ensayos realizados para cada designación de lote de munición.

2.1.3 Registro y contabilización en el momento de la toma de posesión

Debe existir una persona responsable de la transferencia de existencias de un almacén de munición a otro. La munición que se va a transferir ha de cotejarse con los datos correspondientes de los informes de almacenamiento que acompañan al envío de munición (por ejemplo la lista de envío, el ejemplar original de la ficha de registro). Este cotejo se debe realizar en forma de inspección visual, tanto por la persona que entrega la munición como por la persona que la recibe. Se deberá proporcionar a cada una de ellas un documento en el que conste el resultado del cotejo, que luego constituirá la base para las operaciones subsiguientes de contabilidad (adiciones o retiradas de un contingente). Todos los datos pertinentes sobre adiciones o retiradas de munición de un almacén o depósito y corroboradas por pruebas documentales se remitirán a la oficina central de registros de la organización a cargo de los almacenes o depósitos de que se trate.

Toda organización importante (como la policía y las fuerzas armadas) en posesión de munición deberá mantener un registro documental centralizado de existencias de munición que haya adquirido o que haya pasado a su propiedad. Dicho registro deberá ser mantenido por personal acreditado y debidamente capacitado conforme a los Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados (por ejemplo en lo que respecta a las adiciones, retiradas

3 PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO de conformidad con ISO 2859.

y el inventario de existencias). Se deberían crear oficinas dedicadas al apoyo logístico que documenten y gestionen las existencias y las transferencias de munición para un ámbito concreto de abastecimiento, brinden apoyo efectivo para planificar y gestionar los recintos de almacenamiento, y realicen operaciones de vigilancia de la munición. Estas oficinas también podrán velar por el control de lotes concretos de munición y otros procesos de gestión de la munición, así como facilitar información para fines de control logístico.

Se ha demostrado que es útil cotejar periódicamente el contenido de las existencias entre un depósito dado y la oficina central de registros. Para este fin, todos los recintos de almacenamiento o depósitos deben elaborar listas de los lotes existentes de los diferentes tipos de munición (denominadas “listas por lotes”) y remitirlas a la oficina central de registros. Debido a que muchas instalaciones de almacenamiento albergan diversos tipos de munición (por ejemplo proyectiles, misiles, bombas), se aconseja mandar informes sobre las existencias almacenadas de cada uno de los tipos de munición a la oficina central de registros con la debida periodicidad, en fechas predeterminadas. Los procedimientos para llevar a cabo un inventario material se detallan en la Guía de la OSCE de mejores prácticas para la *gestión y seguridad de existencias*.

Un procedimiento de este tipo asegura que cada lote de munición queda rigurosamente documentado durante todo su ciclo de vida desde su fabricación, pasando por su vida útil hasta su destrucción o su uso final.

Sobre esta base también se pueden realizar adecuadamente inventarios internos periódicos, conforme se describe en la Guía de la OSCE de mejores prácticas para la *gestión y seguridad de existencias*.

La Guía de la OSCE de mejores prácticas para la *gestión y seguridad de existencias* y la Guía sobre *transporte de munición*, elaboradas en el marco del Documento de la OSCE sobre existencias de munición convencional, contienen más detalles acerca del registro y la contabilización durante el almacenamiento o el transporte de munición.

2.1.4 Registro y contabilización en caso de pérdida o de robo

En caso de pérdida o de robo de munición, la instalación de almacenamiento afectada y la oficina central de registros deberán mantener un expediente para facilitar una notificación rápida a las autoridades nacionales competentes.

2.1.5 Registro y contabilización en la fase de consumo/utilización o de eliminación/destrucción

Todos los centros u organizaciones (es decir unidades, batallones o brigadas militares o de la policía) que consuman o eliminen munición serán responsables de toda la munición de sus inventarios o bajo su autoridad. Con este fin, dicho centro u organización deberá mantener un informe del estado del inventario, con todos los elementos existentes de munición, y una lista con todos los lotes de munición, así como el lugar exacto en el que están almacenados.

Todo consumo, transferencia o eliminación de munición en el contexto de actividades de entrenamiento (ejercicios de tiro) o durante misiones deberá quedar documentada en registros de gasto (es decir, carnés de munición y de tiro). Tales registros sirven como prueba documental y han de conservarse como mínimo durante los tres años civiles completos posteriores a la última anotación.

Los encargados de llevar a cabo la eliminación o la destrucción deberán mantener un registro de la munición que se haya eliminado o destruido con arreglo a lo dispuesto por las autoridades nacionales competentes.

2.2 Registros e índole de la información registrada

Por supuesto, existe una amplia variedad de procedimientos de registro y contabilización; todos ellos han de ser eficaces y de fácil cumplimiento.

Todos los registros utilizados para la contabilización deberán estar debidamente autenticados. Las autoridades de todos los países deben asegurar que se mantienen registros actualizados de los inventarios de munición, hasta que la munición se haya gastado o eliminado. Los registros archivados de munición deben conservarse en un lugar central durante un período no inferior a 20 años o, preferentemente, de modo indefinido. Toda entidad que no sea un órgano gubernamental y esté autorizada a mantener determinados registros deberá asegurar que todos los registros activos de la información antedicha se mantengan cumpliendo las mismas normas que rigen para las organizaciones gubernamentales durante todo el tiempo que desempeñen dicho cometido. Una vez concluida dicha función, tales entidades transmitirán los

registros que obren en su poder a la autoridad gubernamental competente o al agente que se haga cargo de dicho cometido.

Para cumplir con éxito los objetivos descritos en el Capítulo III, párrafo 1, la información registrada según lo antedicho deberá incluir, como mínimo:

- Descripción del fabricante,
- Número de inventario,
- Descripción exacta de la munición, concretamente, del tipo y el modelo, calibre, tipo de explosivos y pirotecnia,
- Estado de la munición o código del mismo,
- Descripción de lote,
- Expediente de adquisición,
- Número de serie (si lo hubiere),
- Clase/subclase de peligro.

Según proceda, se mantendrá un registro del origen y el destino de la munición y, en su caso, las licencias de exportación o importación, incluidos los certificados de usuario final.

Se deberá facilitar toda la información antedicha a las autoridades nacionales competentes si así lo disponen las leyes del país en cuestión.

IV. Definiciones

Ente responsable

Unidad subordinada, unidad, entidad o centro que está obligado a documentar sus equipos, existencias, o existencias almacenadas.

Munición

A los efectos de la presente Guía de Mejores Prácticas del Documento de la OSCE sobre existencias de munición convencional, el término “munición” abarcará todas las sustancias o elementos que contengan o puedan contener propiedades explosivas, tales como:

- a) **Sustancias explosivas y mezclas pirotécnicas,**
- b) **Elementos que contienen explosivos,**
- c) **Agentes y elementos** no enumerados en los apartados a) o b) y que han sido fabricados para conseguir un resultado práctico mediante una explosión o un efecto pirotécnico,
- d) **Agentes y sustancias fumígenos.**

Esta definición incluye la munición convencional, el material explosivo y los detonadores de sistemas de armamento terrestres, navales y aéreos. Como orientación se indican las siguientes categorías generales:

- a) Munición para armas pequeñas y armas ligeras (APAL),
- b) Munición para sistemas principales de armamentos y equipos, incluidos misiles,
- c) Cohetes,
- d) Minas terrestres y otros tipos de minas,
- e) Otros tipos de munición convencional, material explosivo y dispositivos detonadores,
- f) Bengalas, señales, granadas, simuladores pirotécnicos y municiones fumígenas,
- g) Material de instrucción y blancos de prácticas para las categorías antedichas, cuando estén cargados con material explosivo o pirotécnico.

Debido al ámbito de aplicación del Documento de la OSCE sobre existencias de munición convencional, todo lo enunciado en relación con la munición en la presente Guía de mejores prácticas se aplicará exclusivamente a existencias de munición convencional de propiedad estatal para uso de las fuerzas militares, paramilitares y de seguridad y la policía de un Estado participante conforme a lo dispuesto en las secciones II y III del Documento de la OSCE sobre existencias de munición convencional. Queda excluido todo otro tipo de munición, como la munición de propiedad privada y munición utilizada para armas no convencionales, tales como artefactos ex-

plosivos improvisados (IEDs), armas nucleares, biológicas y químicas u otros dispositivos químicos, biológicos, radiológicos y nucleares.

Accidente con munición

Incidente imprevisto en el que interviene munición y donde un resultado no deseado propio de la munición provoca lesiones a personas o daños a la propiedad.

Ficha de datos de la munición (FDM)

Registro creado en el momento de la fabricación de la munición. Contiene una lista de los componentes utilizados para fabricar la munición, así como detalles técnicos, de procesado y cuantitativos.

Material de embalaje de la munición

El material de embalaje de la munición es el envoltorio de la munición y, junto con ésta, constituye un paquete de munición. Está fabricado con material de embalaje diseñado para encerrar la munición o mantenerla unida a fin de que sea transportable y susceptible de ser almacenada.

Vigilancia de la munición

Identificación o evaluación del estado real de la munición y de su embalaje. La vigilancia de la munición incluye:

- a) La comprobación de la funcionalidad y la seguridad operativa de la munición,
- b) El examen de la munición para detectar posibles alteraciones, es decir, corrosión o deterioro de los explosivos o de la pirotecnia
- c) La inspección visual de la munición, el desensamblado de la munición para ensayos de componentes
- d) La realización de ensayos en la munición (ejemplos: prueba de continuidad, prueba de tracción, ensayo de componentes, ensayos químicos (envejecimiento/desgaste), pruebas funcionales).

Sustancias explosivas son sustancias sólidas o líquidas o mezclas de las mismas que, mediante una reacción química, pueden generar gases cuya temperatura, presión y velocidad son tan elevadas que pueden tener efectos destructivos en el área próxima a dichas sustancias.

Explosivos son agentes para voladuras, propulsantes, agentes iniciadores, agentes de ignición, o mezclas pirotécnicas. **Altos explosivos** son agentes o preparados detonadores.

Lote (designación de lote)

Un lote es la cantidad de munición o de material explosivo producido por un fabricante sobre la base de los mismos datos de fabricación, el mismo proceso de fabricación y en condiciones de funcionamiento comparables en una secuencia ininterrumpida.

Fichero de supervisión de lote

Una tarjeta o un fichero de supervisión de lote sirve para supervisar las existencias a fin de determinar la fecha de la última inspección. Asimismo, contiene información sobre el estado de la munición.

Índole de la munición

Munición que tiene la misma utilización prevista y el mismo efecto. Ejemplos: munición de alta potencia explosiva, munición HEAT (de alta potencia explosiva antitanque), munición plástica de alta potencia explosiva, munición de fragmentación, munición iluminadora, munición perforante.

Aprovisionamiento

El aprovisionamiento de munición es el almacenamiento de munición con el fin de satisfacer de modo fácil e inmediato cualquier demanda de munición presente, planeada o a corto plazo en lugares designados al efecto.

Contabilidad de la propiedad

Es un procedimiento de gestión del inventario con el fin de determinar los requisitos y los niveles autorizados, mantener registros del inventario, administrar material de defensa, llevar la cuenta de los registros e integrarlos en los libros de cuentas, así como redactar informes.

Contabilización

En este contexto, el término “contabilización” implica la conservación de datos a fin de facilitar la identificación de cualquier pieza de munición, su condición legal y dónde está almacenada en un momento dado de su ciclo de vida.

Registro

En este contexto, el término “registro” implica la recogida de datos a fin de facilitar la identificación de cualquier pieza de munición, su condición legal y dónde está almacenada en un momento dado de su ciclo de vida.

Propulsantes significa agentes hechos con explosivos sólidos o líquidos de deflagración que se utilizan para la propulsión.

Mezclas pirotécnicas son sustancias o mezclas diseñadas para causar un efecto térmico, luminoso, acústico, gaseoso, fumígeno, o una combinación de dichos efectos como resultado de reacciones químicas no detonantes, autónomas y exotérmicas.

Munición utilizable

Es la munición que cumple los requisitos técnicos mínimos en cuanto a su capacidad de ser utilizada, rendimiento y seguridad operativa, y que cuenta con una autorización para ser utilizada.

Registro de inventario

Es la lista documental del material del que se ha pasado a detentar la propiedad (incluidos los registros correspondientes). La lista se mantiene de conformidad con los Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados.

Informe del estado del inventario

Es la lista de los elementos de suministro existentes para la planificación material, la gestión del inventario, etcétera. Muestra el estado de los activos disponibles por número de inventario, número de lote, estado y lugar de almacenamiento.

Tipo de munición

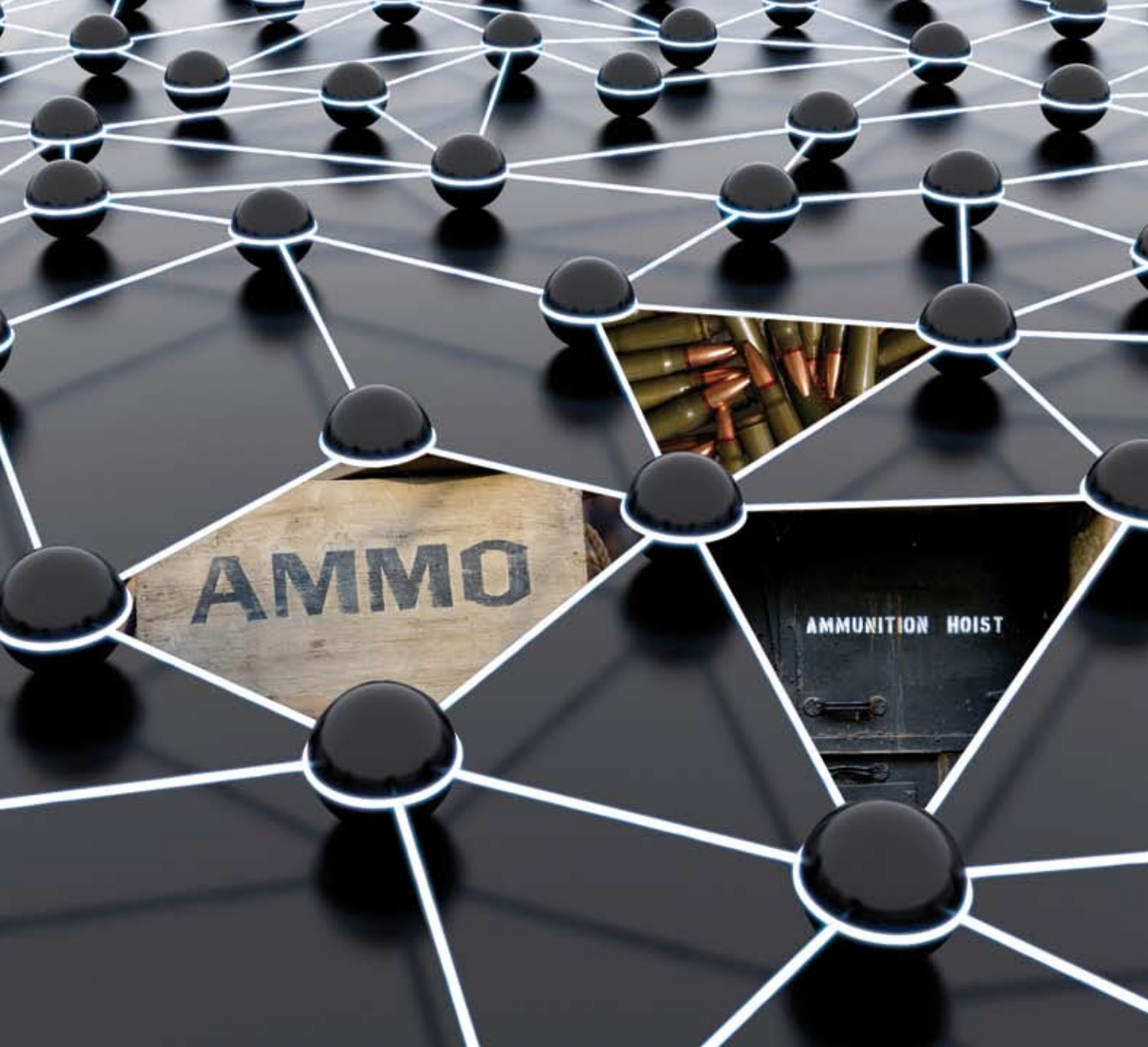
Es munición que tiene la misma designación básica y dimensiones nominales y pertenece al mismo sistema de armas/equipos.

Ejemplos de tipos de munición:

- a) Cartucho de 7,62 x 51,
- b) Cartucho de 20 x 139 mm,
- c) Unidad completa de munición (proyectil, espoleta del proyectil, carga de propulsión, estopín) para un obús de 155 mm.

V. Referencias acerca del tema: „Munición convencional: marcado, registro y contabilización“

1. Resolución 60/74 de las Naciones Unidas: “Problemas que plantea la acumulación excesiva de existencias de municiones convencionales”, de 11 de enero de 2006
2. Documento de la OSCE sobre existencias de munición convencional, FSC.DOC/1/03, de 19 de noviembre de 2003
3. STANAG 2953 The Identification Of Ammunition (Identificación de munición) (AOP-2 (B))



GUÍA DE MEJORES PRÁCTICAS SOBRE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE EXISTENCIAS DE MUNICIÓN CONVENCIONAL

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	19
II. ÁMBITO DE ACCIÓN Y METODOLOGÍA	19
III. POLÍTICAS Y PROCEDIMIENTOS GENERALES	20
A. Responsabilidad: Gestión de inventarios y procedimientos de control contable	20
<i>Responsabilidades administrativas</i>	20
<i>Registros y contabilización</i>	20
<i>Inventario físico</i>	21
B. Notificación: procedimientos para la notificación inmediata de cualquier incidente y la recuperación inmediata de toda pérdida	21
C. Capacitación: capacitación del personal en materia de gestión eficaz y procedimientos de seguridad	22
<i>Capacitación del personal de las instalaciones</i>	22
<i>Programa de capacitación</i>	22
D. Controles: Aspectos relativos a la supervisión	23
<i>Responsabilidades en la cadena de mando</i>	23
<i>Responsabilidad por el inventario</i>	23
<i>Continuidad del personal</i>	23
<i>Determinación de prioridades</i>	24
<i>Vigilancia</i>	24
<i>Planificación</i>	24
<i>Responsabilidad de los gestores y del personal</i>	24
IV. PRÁCTICAS TÉCNICAS PARA LAS INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO	25
A. Seguridad y almacenamiento: Solidez y capacidad de las instalaciones destinadas al almacenamiento	25
<i>Capacidad de las instalaciones</i>	25
<i>Señalización de las instalaciones</i>	25
B. Procedimientos Operativos Estándar	27
C. Calidad: Estado de la munición convencional, material explosivo y dispositivos detonadores	28
<i>Observación</i>	28
<i>Medidas para mejorar el estado de la munición almacenada</i>	28
<i>Técnicas de almacenamiento</i>	29
D. Gestión de suministros: organización de las existencias	29
<i>Compatibilidad de la munición y los explosivos</i>	29
<i>Cantidad Explosiva Neta (NEQ)</i>	30
<i>Mantenimiento de la organización en una instalación</i>	31
V. INFORMACIÓN ADICIONAL	33
ANEXOS	
Anexo A: Grupos de compatibilidad de municiones y explosivos y gráfico de compatibilidades	33
Anexo B: Modelode planógrafo que identifica el lugar donde se encuentran las existencias en un almacén de municiones y explosivos	38
Anexo C: Ejemplode formulario para rastrear adiciones o retiradas de un lote en una instalación graticular	40
Anexo D: Información de contacto para solicitar información adicional	40

La presente Guía ha sido redactada por el Gobierno de los Estados Unidos de América

FSC.DEL/187/05/Rev.3

14 de julio de 2006

I. Introducción

La presente guía recomienda buenas prácticas que facilitarán y reforzarán la gestión adecuada de las existencias nacionales de munición convencional, material explosivo y dispositivos detonadores. Contiene información útil para personas que actualmente trabajan en instalaciones de almacenamiento de munición y los gerentes integrados en la cadena de mando de dichas instalaciones cuya labor es establecer políticas y procedimientos nacionales. Estas prácticas ayudarán a los Estados participantes a aprovechar con más eficiencia sus recursos y también a reducir el riesgo de situaciones peligrosas derivadas de robos, pérdidas o accidentes.

Una gestión deficiente puede crear situaciones en las que municiones no utilizables se deterioran y crean un entorno inseguro para los usuarios o la población local. Por el contrario, una gestión óptima de las existencias nacionales de explosivos y municiones convencionales mejora la capacidad de respuesta de las fuerzas militares, paramilitares, internas de seguridad y de la policía y es fundamental para que dichas fuerzas puedan reaccionar y sean eficaces. Una buena gestión también coadyuva a consolidar la seguridad de las existencias almacenadas, ya que constituye un medio para reducir y disuadir robos e identificar rápidamente pérdidas. Es indispensable conocer bien el contenido de las existencias almacenadas, para poderlas gestionar de manera óptima.

II. Ámbito de acción y metodología

La presente guía presenta las prácticas elementales que pueden emplear las instalaciones de almacenamiento de explosivos, ateniéndose al principio que reza: “Para proteger a la población en general y el medio ambiente, el principio general consiste en que estén expuestos a la menor cantidad posible de municiones y explosivos durante el menor tiempo posible.” En los casos en que no puedan aplicarse todas estas prácticas, los Estados participantes deberán utilizar aquellas prácticas que sean capaces de implantar, y procurarán aplicar prácticas adicionales con el fin de desarrollar un programa integral de gestión de existencias.

La presente guía abarca el mismo material del que trata el Documento de la OSCE sobre existencias de munición convencional (Documento de la OSCE sobre existencias)¹. Si bien los principios definidos en la presente guía son válidos para todas las existencias nacionales de munición convencional, material explosivo y dispositivos detonadores, se han definido en gran parte teniendo presentes las existencias militares. El Documento de la OSCE sobre existencias incluye “municiones, materiales explosivos y detonadores convencionales susceptibles de ser utilizados por tierra, mar o aire. Queda excluida toda munición destinada a armas de destrucción masiva (nucleares, químicas o biológicas).”²

1 FSC.DOC/1/03, de 19 de noviembre de 2003.

2 Documento de la OSCE sobre existencias de munición convencional, Sección II, párrafo 16.

Los ámbitos de acción que abarca la presente guía se han tomado de la Sección IV del Documento de la OSCE sobre existencias, dedicada a la gestión y seguridad de las existencias, que recomienda que se utilicen los siguientes indicadores para evaluar el estado actual de las existencias y determinar las mejoras necesarias. La presente guía amplía los indicadores enumerados a continuación:

- i) Seguridad y almacenamiento: Solidez y capacidad de los edificios destinados al almacenamiento
- ii) Calidad: Estado en que se encuentran la munición, el material explosivo y los detonadores convencionales
- iii) Responsabilidad: Políticas y procedimientos de control de las existencias de munición
- iv) Notificación: Procedimientos para la notificación y recuperación inmediata de cualquier pérdida

- v) Capacitación: Formación impartida al personal sobre procedimientos de seguridad eficaces y buena gestión de las existencias
- vi) Controles de la gestión: Sistema implantado y ejecutado para asegurar que se ha establecido el proceso de gestión de las existencias de munición y que funciona conforme a lo previsto³

La presente guía ofrece, en primer lugar, información de tipo general para el personal administrativo que elabora políticas y procedimientos en materia de gestión de existencias de munición en los niveles local y nacional. A continuación, se formulan prácticas técnicas para las personas que trabajan directamente en una instalación de almacenamiento de munición.

III. Políticas y procedimientos generales

A. Responsabilidad: Recepción, almacenamiento, inventario y entrega física, procedimientos

Responsabilidades administrativas: En lo que respecta a las instalaciones de almacenamiento, se deben cumplir procedimientos de gestión del inventario y de control de la contabilización en todos los niveles de responsabilidad, y debe existir un sistema organizado de notificación y de comunicación entre estos niveles. A fin de completar el proceso de notificación periódica hasta los niveles de mando superiores, los directores de las instalaciones deben conocer a fondo su inventario y los procedimientos y ser capaces de facilitar a los escalones superiores de mando la información necesaria para supervisar el control y para planificar la futura utilización y las necesidades en materia de suministros. Las inspecciones

periódicas de las instalaciones no solamente fomentan la comunicación entre los diversos niveles de organización, sino que también responsabilizan de sus notificaciones a los administradores de las instalaciones. La comunicación y las notificaciones coadyuvarán a asegurar que todas las instalaciones están debidamente equipadas y que se lleva a cabo la verificación necesaria.

Registros y contabilización: Es importante señalar que se debe enfocar la gestión del inventario desde una perspectiva de plazo indefinido; es decir, se deben mantener el control y los registros adecuados desde el momento en que las instalaciones se hacen cargo del control de las existencias, pasando por los diversos movimientos de las mismas, hasta que éstas se han gastado o se han destruido. Es especialmente importante determinar cuáles

3 Documento de la OSCE sobre existencias, Sección IV, párrafo 21.

municiones se consideran excedentes, obsoletas o inservibles/irreparables, para que puedan ser desmilitarizadas o destruidas lo antes posible, o bien sean apartadas para su uso en la instrucción, si lo permite su calidad. Al asegurar este tipo de gestión de las existencias se reducirán al mínimo los riesgos a la seguridad personal y material.

Cada mes, o trimestralmente, los puntos locales de distribución deben enviar una notificación a sus puntos regionales de distribución o bien a sus puntos nacionales de distribución (según sea la organización del sistema nacional). Las notificaciones contendrán información sobre el inventario actual de las existencias y los movimientos para distribuciones correspondientes al período precedente, incluidos los destinos de dichos movimientos. Se deberá usar esta información para determinar cualquier pérdida en las existencias de un inventario debida a accidentes o a robos, y para identificar las áreas en que el inventario es insuficiente. Esta información también se deberá usar para hacer evaluaciones periódicas de la relación coste-beneficio para asegurar que los recursos se aprovechan de la manera más rentable.

Lo ideal sería desarrollar un programa informatizado de red para inventarios de existencias, a fin de satisfacer las necesidades del sistema nacional. De este modo, las instalaciones de distribución regional y/o la instalación de distribución central tendrán la capacidad de generar notificaciones acerca de las actividades de distribución de los diversos programas, y también sobre el estado actual de las existencias en las instalaciones. Además de mejorar la notificación, un sistema informatizado facilitaría mucho la auditoría y la gestión del inventario, puesto que la información sería más accesible y fácilmente recuperable. Si no es posible desarrollar un sistema informatizado, los sistemas de inventario sobre papel también pueden ser muy eficaces, aunque son más laboriosos y lentos.

Inventario físico: Cada instalación debe procurar asimismo llevar a cabo cada año un inventario físico completo de sus existencias. El término “inventario físico” significa que los operadores harán un recuento manual o automatizado (con sistemas de inventarios automatizados, si procede) de las existencias para comprobar el inventario actual. Un inventario físico exige una gran asignación de medios, pero constituye la manera óptima de verificar realmente las existencias en un momento dado y asegurar que son correctos los pronósticos vigentes de planificación en materia de existencias de municiones y explosivos. Asimismo, es una manera de descubrir cualquier error pasado de notificación, que puede haber alterado las cifras de las notificaciones posteriores. Las existencias de armas y piezas completas e independientes consideradas susceptibles de robo (es decir, explosivos plásticos, detonadores, granadas de mano explosivas, minas con espoletas, lanzacohetes portátiles) deberán verificarse trimestralmente.

La conservación de dichas notificaciones, así como de los demás registros necesarios, facilitará mucho la gestión de las existencias y permitirá asimismo una auditoría periódica. Dado que el mantenimiento de registros es un elemento tan importante de la gestión de las existencias de municiones y explosivos, este tema se abordará en una guía de mejores prácticas que abarcará el marcado, el registro y la contabilización de existencias de munición.

B. Notificación: Procedimientos para la notificación inmediata de cualquier incidente y la recuperación inmediata de toda pérdida

Un elemento de control clave para la gestión interna es la contabilización de casos relacionados con pérdidas, accidentes, daños o destrucción de municiones y/o

explosivos. Las instalaciones deben procurar notificar a los niveles de mando correspondientes todo robo u otra pérdida de municiones o explosivos inmediatamente después del hecho o del descubrimiento de la pérdida, pero en todo caso a más tardar 72 horas después del incidente o del descubrimiento de la pérdida. Tan pronto se descubra la pérdida, se debe notificar al director de la instalación. Cuanto antes pueda comenzar la investigación después de un robo o de una pérdida, tanto mayor será la probabilidad de recuperar el material o de identificar a la persona responsable. Se deben investigar todas las circunstancias de la pérdida, incluido el transporte de las existencias en caso de que se hubieren recibido recientemente. Una vez descubierta una pérdida se deberán corregir adecuadamente los registros de la instalación, anotando las unidades perdidas del inventario.

A fin de reducir las posibilidades de una pérdida de existencias del inventario, todo material transportado desde otra instalación deberá ser trasladado dentro de un contenedor precintado, y el conductor del camión no estará autorizado a marcharse hasta que se haya verificado que el precinto está intacto y el número corresponde a la documentación del envío.

C. Capacitación: capacitación del personal en materia de gestión eficaz de las existencias y procedimientos de seguridad

Capacitación del personal de las instalaciones: Las personas que participen en la gestión y las operaciones cotidianas de diversas instalaciones de almacenamiento de municiones y explosivos deben recibir una formación sobre los procedimientos y normas que rigen el funcionamiento de tales instalaciones. El personal ha de recibir la debida capacitación normalizada en materia de manipulación segura de dichos materiales, y de cómo obrar en un caso de emergencia debida a accidentes o

problemas con el material explosivo. Debe impartirse formación interna sobre toda la normativa nacional y los requisitos locales relacionados con la gestión de existencias de municiones y explosivos, la organización y el funcionamiento de la instalación, la contabilización y las notificaciones prescritas y cualesquiera programas informatizados de inventario que se utilicen. Los directores de las instalaciones serán responsables de asegurar que su personal está capacitado, y de mantener el nivel de formación. Se recomienda implantar un ciclo periódico de formación con la correspondiente certificación, y la renovación de dicha certificación o una prueba integrada en el ciclo.

Programa de capacitación: Se debe crear un programa de capacitación de personal de las instalaciones en el nivel nacional, que se revisará, evaluará y actualizará por lo menos una vez al año para asegurar que se ajusta a la formación impartida. Los gestores de todos los niveles dentro del sistema nacional deben asegurar que se cumplan los requisitos de la formación, y que ésta queda debidamente documentada. Sería útil un curso de formación de los instructores que aplican el programa establecido a nivel nacional, puesto que permitiría que los gestores reciban capacitación y luego regresen a sus instalaciones para instruir a su vez al resto del personal sobre los procedimientos propios de la instalación. También se podrían incluir procedimientos de seguridad en este programa de capacitación, pero se recomienda elaborar un programa independiente para la formación en materia de seguridad. Con ello se aseguraría que el personal de las instalaciones está debidamente capacitado para manipular el material. Los cursos de formación para instructores también fomentarían la comunicación dentro del sistema nacional para asegurar que las prácticas satisfacen las necesidades de las instalaciones y de los usuarios finales. Esto también facilitaría un intercambio de ideas acerca de la formación, y los participantes

podrían aprender mutuamente las prácticas e ideas que han dado buenos resultados en otras instalaciones.

D. Controles: Aspectos relativos a la supervisión

Responsabilidades en la cadena de mando: La “responsabilidad” es la obligación de una persona de asegurar que los fondos y la propiedad del Gobierno que se le han encomendado para que asuma su posesión, mando o supervisión se utilicen y salvaguarden debidamente, y que se asegure su debida custodia y protección. Las personas que ejerzan funciones de supervisión en instalaciones de almacenamiento de municiones y explosivos son responsables de asegurar que se lleva a cabo una auditoría y que los recursos se aprovechan de la mejor manera posible. Debe existir una cadena de mando que se debe respetar, y cada nivel debe ser responsable de la instalación y la propiedad que estén bajo su supervisión. Los puntos regionales de distribución o el punto nacional de distribución (según esté estructurado el sistema nacional) responsabilizarán a los puntos finales de distribución. El punto nacional de distribución responsabilizará a los puntos regionales de distribución (si los hubiere). Un comité u oficina superior a nivel nacional, al que se habrá conferido autoridad para supervisar el conjunto del proceso de gestión del almacenamiento, asignará la responsabilidad al punto nacional de distribución. “Asignar la responsabilidad” significa que cada nivel de mando controlará al escalón de mando subordinado para asegurar que rinde cuentas de toda propiedad que se le ha entregado. Cada organismo de almacenamiento que ejerza la función de controlar las existencias de munición debe implantar y ejecutar un programa de control de calidad, en el que se tomarán muestras periódicas de recibos, registros de transferencias de municiones y órdenes de entrega de material como mínimo para asegurar que los activos almacenados están debidamente contabilizados en cuanto a su código de estado, ubicación, cantidad y titularidad.

Responsabilidad por el inventario: La inspección personal de las instalaciones y de los registros es un elemento esencial para responsabilizar a los gestores de las instalaciones por sus acciones, y también a sus empleados. Dado que existe una cantidad ingente de municiones, puede que no sea posible asegurar la responsabilidad al cien por cien. No obstante, se debe encomendar a las instalaciones que mantengan el nivel más alto de responsabilidad posible. Cuando se identifique una desviación respecto a dicho cien por cien, se debe notificar e investigar inmediatamente, determinar sus causas, y tomar todas las medidas correctoras necesarias para evitar que se repita.

Continuidad del personal: Asegurar la responsabilidad de las instalaciones de municiones y explosivos es una responsabilidad básica de los supervisores que intervienen en el sistema de gestión de las existencias de munición. También es fundamental que los supervisores presten atención a otros ámbitos que inciden en el funcionamiento cotidiano de una instalación. Uno de los elementos más críticos del mantenimiento de un sistema bien organizado y responsable es el personal, cuya labor consiste en ayudar al funcionamiento de las instalaciones. Hay que procurar por todos los medios que se contrate personal fiable y que se le imparta formación y capacitación futura, a fin de mantener actualizados sus conocimientos sobre prácticas y métodos más modernos utilizados en la gestión de municiones y explosivos. Se debe alentar al personal para que amplíe sus conocimientos teóricos y prácticos en su especialidad profesional, lo que a su vez puede fomentar relaciones laborales de larga duración. Para asegurar que las existencias almacenadas sean manejadas de manera correcta y segura, es fundamental mantener bien informado al personal. La gestión de los recursos humanos es una responsabilidad concreta y continua de los directores de la instalación y de las personas situadas en niveles superiores de mando del sistema.

Determinación de prioridades: Los supervisores deben también estar sumamente atentos a los recursos de los que disponen, y ser capaces de fijar prioridades para su utilización del modo que sea más beneficioso para la instalación. Cada Estado participante cuenta con recursos diferentes, y pueden existir recursos disponibles diferentes para distintas instalaciones. Las personas encargadas de la gestión deben poder evaluar las necesidades de las instalaciones y asignar prioridades para aprovechar los recursos. Un componente necesario de esta evaluación es determinar los requisitos propios de la instalación (por ejemplo, ¿para qué elementos es apta la instalación? ¿Cuáles son las necesidades en materia de capacitación? ¿Cuáles son las necesidades en tiempo de guerra?). Luego, se pueden asignar los recursos según las prioridades para asegurar que se satisfacen los requisitos. La seguridad material y personal de los explosivos ha de tener la máxima prioridad, velando por la seguridad de la instalación, asegurando la eliminación segura de municiones y/o explosivos inestables, y asegurando que se almacenan conjuntamente grupos seguros de municiones y explosivos.

Vigilancia: Una forma importante de evaluar las instalaciones y asegurar que la información es rápidamente accesible para asignar prioridades en materia de recursos es que los gestores de las instalaciones velen por una vigilancia continua de sus instalaciones. Dicha vigilancia incluye: 1) garantía de calidad y funciones logísticas relacionadas con la inspección, los ensayos y la clasificación de las municiones y explosivos; 2) funciones que repercuten en la seguridad de los explosivos durante la manipulación, almacenamiento, transporte, mantenimiento, uso y eliminación de las municiones y explosivos; 3) funciones elementales propias de la inspección y la determinación del nivel de fiabilidad de las existencias almacenadas, la inspección y la supervisión de operaciones relacionadas con municiones/explosivos

para comprobar que cumplen los requisitos normativos en materia de seguridad de explosivos, y la protección de la población y de los bienes estatales de una exposición innecesaria a riesgos relacionados con material explosivo. La vigilancia continua de la munición organizada y/o realizada por el gestor de la instalación es clave para identificar los riesgos a la seguridad y asegurar la responsabilidad de la instalación, y al mismo tiempo facilitar la asignación de los recursos con arreglo a prioridades.

Planificación: La planificación a largo plazo en las instalaciones y a escala nacional coadyuvará a asegurar el aprovechamiento productivo de los recursos y facilitará la fijación de prioridades. Si son capaces de prever las necesidades a largo plazo, los Estados participantes y las instalaciones podrán planificar y asignar sus recursos de la manera más ventajosa para las instalaciones. Algunas necesidades a largo plazo que cabe prever pueden incluir una modernización de las tecnologías, tales como los ordenadores utilizados en los procesos de inventario, sustituir mobiliario de almacenamiento deteriorado, o bien llevar a cabo un inventario físico. La previsión de estas necesidades permitirá asignar recursos de manera que no sea necesario reasignarlos en el último momento a expensas de otros elementos esenciales de la instalación, tales como el personal o las medidas de seguridad.

Responsabilidad de los gestores y del personal: A los gestores de una instalación les incumbe la responsabilidad de administrar los recursos de los que disponen con el objetivo final de gestionar eficazmente las existencias almacenadas de municiones y explosivos. Estos recursos incluyen tanto los medios financieros disponibles como el personal. Los gestores de la instalación deben responsabilizar al personal por sus actividades y por la utilización de los recursos en una instalación. Además, los gestores de una instalación también deben rendir cuentas por la responsabilidad que se les ha conferido.

El manejo de municiones y explosivos es una actividad que conlleva una gran responsabilidad, y los gestores, a todos los niveles, deben hacer hincapié en la seriedad que requieren estas tareas, asegurando la responsabiliza-

ción a todos los niveles. Esto se consigue comprobando las notificaciones, realizando inspecciones periódicas, y asegurando que se toman medidas sancionadoras si se realizan actos ilegales.

IV. Prácticas técnicas para las instalaciones de almacenamiento

A. Seguridad y almacenamiento: Solidez y capacidad de las instalaciones destinadas al almacenamiento

Capacidad de las instalaciones: Para poder organizar y mantener debidamente un almacén de municiones, las instalaciones de almacenamiento deben poder almacenar y contener físicamente en condiciones seguras las diversas categorías de municiones y explosivos, y contar con capacidad suficiente para desempeñar los cometidos necesarios propios de una instalación de almacenamiento de existencias. Las instalaciones nacionales que realicen suministros a instalaciones locales más pequeñas deben ser capaces de manejar grandes cantidades de munición, y poder facilitar la clasificación y el envío de dichas municiones. Las instalaciones locales más pequeñas deben ser capaces de recibir envíos de municiones y disponer de un almacenamiento y condiciones de seguridad adecuados. Además, los edificios deben tener la capacidad para organizar sus existencias. Las instalaciones deben ser lo bastante grandes para facilitar la organización de los diversos tipos de municiones, de modo que se almacenen separadamente y no se mezclen con otras existencias almacenadas incompatibles con las mismas. Debido a las características químicas de los diversos tipos de municiones y explosivos, el almacenamiento conjunto de categorías incorrectas de estos ma-



teriales puede aumentar notablemente la probabilidad de accidentes o, para una cantidad dada, la magnitud del efecto de un incidente explosivo. Las categorías de municiones y explosivos y su compatibilidad se abordan más ampliamente más adelante (véase la Sección IV.D).

Las instalaciones de almacenamiento se deben construir, diseñar y mantener de modo que ofrezcan el mayor grado posible de protección para la población y el medio ambiente, así como para impedir que un incendio o una explosión se propaguen a otros edificios de la instalación. Una poda periódica de la vegetación contribuirá a la seguridad material y personal.

Señalización de las instalaciones: Las instalaciones de almacenamiento deben estar señalizadas debidamente mediante indicadores con los símbolos adecuados de peligro de incendio para dicha instalación. Las instalaciones deben utilizar el Sistema de las Naciones Unidas de Clasificación de Riesgos, que define nueve clases de riesgo. La Clase 1 se aplica a municiones y explosivos, y se divide en las siguientes subcategorías para indicar el grado de riesgo de incendio en la instalación. Las seis clases de incendios se indican con cuatro símbolos de identificación destinados al personal del cuerpo de bomberos que llega al lugar del incendio. Cada símbolo indica un número de clase de incendio. Debido a la similitud de los riesgos en la extinción de incendios, el símbolo

y número de incendio correspondiente a la Clase de Incendios 1 se utiliza también para la Clase de Incendios 5, y el símbolo y número de incendio correspondiente a la Clase de Incendios 2 se utiliza también para la Clase de Incendios 6:

Categoría y descripción	Ejemplos de materiales incluidos en la categoría	Símbolo utilizado para cada categoría
<p>1.1 Detonación masiva (una explosión masiva es aquella que afecta a casi toda la carga de manera instantánea)</p>	<p>Proyectiles de artillería de alta potencia explosiva, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dinamita - Minas antitanque - Proyectiles de 155 mm - Mechas detonantes - Granadas de fragmentación - La mayoría de los lanzadores y misiles dirigidos 	
<p>1.2 Detonación con fragmentos (existe un riesgo de proyección, pero no se prevé que haya una detonación masiva)</p>	<p>Munición de mortero de alta potencia explosiva, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cartuchos de 120 mm, 60 mm, 81 mm - Algunos lanzadores y misiles dirigidos 	
<p>1.3 Incendio masivo (existe riesgo de incendio, y un bajo riesgo de detonación o un bajo riesgo de proyección, o ambos, pero no un riesgo de explosión masiva)</p>	<p>Propulsantes, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cargas propulsantes de 155 mm - Bengalas de superficie - Señales luminosas de tierra 	
<p>1.4 Incendio moderado (presenta sólo un riesgo moderado en caso de ignición o iniciación; no se prevé una proyección de fragmentos apreciables)</p>	<p>Municiones de armas pequeñas, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cartuchos de 9 mm, 5.56 mm, calibre .50, 7.62 mm 	

<p>1.5 Riesgo de explosión masiva (son tan poco sensibles que la probabilidad de iniciación o transición de combustión a detonación es ínfima bajo circunstancias normales)</p>	<p>Agentes comerciales para voladuras, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nitrato de amonio con un derivado del petróleo (ANFO) y emulsiones de nitrato de amonio 	
<p>1.6 Explosión (artículos que contienen sólo sustancias detonantes extremadamente insensibles y se limitan a la explosión de un solo artículo)</p>	<p>Explosión no masiva, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sustancias detonadoras extremadamente insensibles (EIDS) 	

B. Procedimientos Operativos Estándar (SOP)⁴

Los SOP son una directiva escrita con procedimientos detallados que prescriben todos los requisitos de seguridad para la instalación. Este documento se debe basar en las normas nacionales, si las hubiere. En caso contrario, los SOP se deben basar en las circunstancias, las necesidades y las responsabilidades de la instalación. Se deben elaborar los SOP antes de iniciar cualquier operación en la que intervengan municiones o explosivos. Los Procedimientos Operativos Estándar de la instalación se deben exponer en lugares muy visibles de la misma. Un documento de este tipo debe incluir:

- i) Los requisitos mínimos de capacitación para operadores de explosivos o manipuladores de municiones
- ii) Los procedimientos para la notificación de casos de emergencia por accidentes o incidentes que conlleven lesiones a personas o daños a las existencias de munición
- iii) Las responsabilidades y los deberes del personal autorizado a acceder a la instalación
- iv) La eliminación no urgente de armas explosivas
- v) Las medidas de seguridad contra incendios, incluida protección contra descargas de rayos
- vi) Los diagramas, especificaciones, calibres, herramientas, aparatos, y listas de limitaciones
- vii) Los requisitos en materia de conexión a tierra por electricidad estática
- viii) Los valores máximo y/o mínimo de humedad
- ix) Los requisitos en material de indumentaria y calzado
- x) La cantidad máxima de personal que puede estar presente en el taller o el laboratorio en un momento dado
- xi) La cantidad máxima de artículos explosivos permitidos en el edificio y/o con la que se puede trabajar en un momento dado
- xii) Cualquier otra medida preventiva de seguridad necesaria para el material con el que se trabaje, por ejemplo la previsión de vías de evacuación y puntos de reunión.

⁴ Los Procedimientos Operativos Estándar que hayan sido ampliados para abarcar el funcionamiento y las condiciones de instalaciones locales se denominan a menudo "Órdenes permanentes". A los efectos del presente manual no se establecerán diferencias entre ambos tipos de documentos.

El gestor de la instalación tiene autoridad para aprobar todos los SOP y cualquier modificación futura del documento correspondiente. Todo el personal que trabaja en la instalación estará obligado a leer los SOP y firmar un documento confirmando que ha comprendido el contenido de los SOP. Cualquier pregunta relacionada con el significado de los SOP deberá plantearse antes de que el empleado haya firmado dicho documento. Además de exponer los SOP de modo visible, se deben colocar señales dentro de la instalación que indiquen las medidas de precaución relativas a la seguridad y las normas aplicables al material almacenado en la instalación. Se deben realizar periódicamente simulacros de evacuaciones de emergencia. Los SOP deben describir claramente cada fase de la operación, de modo que no quede ningún margen o duda sobre la forma en que se debe realizar una operación concreta. Los SOP deben incluir asimismo una lista completa del instrumental y el equipo autorizados para llevar a cabo una tarea específica dada.

Las normativas nacionales deben determinar la cantidad máxima autorizada de personal presente en la instalación. Hasta que se establezcan normativas nacionales, el gestor de la instalación debe fijar la cantidad adecuada de personal para la instalación. Dicha cantidad se debe mantener en el mínimo requerido para poder desempeñar debidamente los cometidos con seguridad y eficacia. En un lugar bien visible, se debe colocar una señal que indique la cantidad máxima/mínima de personal que puede estar presente en una instalación que contiene municiones y explosivos. Dicha cantidad incluirá a los supervisores, así como al número autorizado de visitantes.

C. Calidad: Estado de la munición convencional, material explosivo y dispositivos detonadores

Observación: Dentro del sistema nacional se debe establecer un sistema de gestión general de la calidad de las municiones y los explosivos. Su calidad se debe supervisar cuando se reciban inicialmente, mientras permanezcan almacenados o sean transportados, durante el almacenamiento provisional en otros lugares, durante su utilización por las autoridades nacionales, durante su conservación y, por último, durante su desmilitarización. La observación y el mantenimiento continuo de registros sobre el estado de las municiones, el material explosivo y los dispositivos detonadores coadyuvarán tanto a la seguridad de la instalación y su zona circundante como a la mejora de la rentabilidad de la instalación de almacenamiento. Mediante el examen continuo del estado de las municiones, los Estados participantes podrán identificar toda munición deteriorada o peligrosa y retirarla de las existencias almacenadas. Si se gestionan correctamente las existencias de munición, la munición más antigua se puede utilizar antes que las existencias más recientes, asegurando así que la munición más antigua no se deteriorará y que no será necesario eliminarla. La munición que ya se ha deteriorado hasta el punto de ser inservible no se debe utilizar, sino que se debe destruir. La munición que se considere peligrosa para su almacenamiento debe ser trasladada a una Zona de Almacenamiento Aislado, en espera de medidas de eliminación.

Medidas para mejorar el estado de la munición

almacenada: En las instalaciones se pueden desoxidar, limpiar, pintar y reempaquetar materiales para mejorar las existencias almacenadas y corregir defectos no funcionales de las municiones y explosivos. Tales actividades se pueden realizar a raíz de inspecciones periódicas de vigilancia hechas por el personal de la instalación, o por decisión de los gestores. Estas tareas se

deben realizar varias veces al año, a fin de mantener en un estado óptimo el material almacenado. La utilización de buenas técnicas de suministro tales como “primero en entrar = primero en salir” reducirán las necesidades de mantenimiento y de reprocesamiento ocasionadas por el deterioro. Al mejorar el estado de esas existencias también mejorará la seguridad de todas las existencias almacenadas, al asegurar que las existencias no se deterioran hasta el punto de volverse inestables y ser un peligro para la instalación y su zona circundante. Al hacer tareas de limpieza, pintura, reempaquetado, etcétera, se dará prioridad a las municiones requeridas para necesidades inmediatas en época de paz o para necesidades de reserva bélica básica⁵. Por debajo de éstas se dará prioridad, a continuación, a las municiones requeridas para satisfacer las necesidades en época de paz durante el primer año, o para el segundo nivel de requisitos en materia de reservas bélicas.

Técnicas de almacenamiento: Las técnicas adecuadas de almacenamiento pueden coadyuvar a mantener o mejorar el estado de las municiones y explosivos en una instalación. Las municiones y explosivos se deben separar en pilas según su índole, tipo, y número de lote, y siempre se deben almacenar dentro de sus contenedores de transporte. Dichos contenedores se deben apilar para mantener un sistema ordenado que facilitará la manipulación segura y eficaz de las municiones. La hilera inferior de una pila de munición y/o explosivos se debe mantener levantada del suelo con los elementos adecuados, preferentemente de metal o de madera, para asegurar la ventilación y proteger el material del agua y la humedad. Los palés de carga de madera son adecuados para levantar las pilas cuando se reciben como parte de la unidad empaquetada. Se deben mantener pasillos libres entre

las pilas para asegurar que se pueda inspeccionar, hacer inventario y retirar las municiones y explosivos cuando sea necesario. Tales pasillos deberán tener al menos 18 pulgadas (46 centímetros) de ancho para poder acceder a los contenedores o pilas individuales con objeto de inspeccionarlos. Se recomienda dejar un espacio despejado de al menos dos pies (61 centímetros) desde el muro frontal de la instalación y un espacio de al menos seis pulgadas (15 centímetros) desde las pilas hasta los lados, la parte posterior y el techo de la instalación. Se deben colocar las pilas de munición a una distancia mínima de un metro de las puertas para asegurar una protección de la luz directa del sol, la lluvia, etcétera cuando las puertas estén abiertas. Si las bandejas de carga no están sujetas con correas, la altura de las pilas no debe superar los dos metros, o un palé de carga.

D. Gestión de suministros: organización de las existencias

Compatibilidad de la munición y los explosivos: En un solo almacén de existencias, la cantidad de municiones convencionales puede alcanzar cientos de miles de unidades. Además, existen diversos tipos de municiones, calibres dispares, diferentes fabricantes y antigüedades diferentes, todos con distintos grados de explosividad. La combinación de estos factores hace que sea fundamental organizar rigurosamente las existencias almacenadas para velar por la seguridad y la utilización eficaz de los materiales. La munición y los explosivos se asignan a grupos específicos a fin de facilitar la organización y asegurar que estén alojados en condiciones seguras en una instalación. Se asignan a la munición esos “grupos de compatibilidad de municiones” a fin de reducir la probabilidad de accidentes o, para una cantidad dada, la magnitud del impacto de un accidente. Consúltese el

5 Cabe definir el término “reserva bélica” de la manera siguiente: “Existencias de material acumulado en época de paz para satisfacer un aumento de requisitos militares a raíz del estallido de una guerra. Con las reservas bélicas se pretende brindar el apoyo temporal indispensable para respaldar operaciones hasta que se pueda llevar a cabo el reabastecimiento.”

Anexo A para ver el cuadro de los Grupos Compatibles y las Instalaciones de Almacenamiento Compatibles, en el que se detallan los grupos que se pueden almacenar juntos en condiciones seguras.

Cantidad Explosiva Neta (NEQ): Un factor en el que influye la organización de las existencias es la NEQ⁶. La NEQ es el peso en kilogramos (o en libras) del contenido de explosivos de una carga individual de munición. Se debe calcular la NEQ para determinar la distancia segura de edificios habitados, rutas de tráfico abiertas al público, edificios en los que se manipulan municiones, y otros lugares de almacenamiento a la que se puede almacenar la munición. La autoridad correspondiente debe identificar y hacer pública la NEQ correspondiente a cada unidad de munición del inventario. Cuando se almacenen en un solo lugar municiones y explosivos de más de una Clase de Riesgo, se deben calcular las relaciones cantidad-distancia o las NEQ autorizadas mediante las siguientes reglas:

a) Cuando las Clases de Riesgo 1.1 y 1.2 se encuentren en el mismo lugar, se determinan las distancias para la cantidad total, primero para la clase 1.1 y luego para la clase 1.2. La distancia requerida es la mayor de las dos. Cuando los requisitos de la clase 1.1 sean controlados y se conozca la equivalencia de HE (alto explosivo) de la clase 1.2, el peso equivalente de HE de las unidades de la clase 1.2 se podrá añadir al peso total explosivo de las unidades de la clase 1.1 para determinar la NEQ para fijar la distancia de la clase 1.1; en caso contrario, el peso total explosivo de las unidades de la clase 1.2 (incluido el peso neto de los elementos propulsantes) se añadirá al peso total explosivo de las unidades de la clase 1.1 para determinar la NEQ para fijar la distancia para la clase 1.1.

b) Cuando las Clases de Riesgo 1.1 y 1.3 se encuentren en un mismo lugar, se determinan las distancias para la cantidad total como si fueran para la clase 1.1. No obstante, cuando se conozca la equivalencia HE para la clase 1.3, el peso equivalente de HE de las unidades de la clase 1.3 se podrán añadir al peso total explosivo de las unidades de la clase 1.1 para determinar la NEQ a fin de calcular la distancia de la clase 1.1; en caso contrario, el peso total de propulsante de las unidades de la clase 1.3 se añadirá al peso total explosivo de las unidades de la clase 1.1 para determinar la NEQ para fijar la distancia para la clase 1.1.

c) Cuando las Clases de Riesgo 1.2 y 1.3 se encuentren en un mismo lugar, se determinará por separado la distancia requerida para cada clase. No es necesario sumar las dos cantidades a efectos de la relación Q-D (cantidad-distancia). La distancia requerida será la mayor de las dos.

d) Cuando las Clases de Riesgo 1.1, 1.2 y 1.3 se encuentren en un mismo lugar, se determinan las distancias para la cantidad total como si fuera primero para la clase 1.1, a continuación para la clase 1.2, y por último para la clase 1.3. La distancia requerida será la mayor de las tres. Tal y como lo autorizan los párrafos C9.2.1.3. y C9.2.1.4 *supra*, los pesos equivalentes HE para unidades de las clases 1.2 y 1.3 se podrán utilizar para calcular la NEQ a efectos de la relación Q-D; en caso contrario, la regla para sumar el peso total de explosivo (y/o de propulsante) de unidades de las clases 1.2 y 1.3 se debe añadir al peso de explosivos de las unidades de la clase 1.1 (al hacer el control) para determinar la NEQ para la distancia requerida para la clase 1.1.

⁶ “Cantidad neta de explosivos” (NEQ) es un término empleado por muchos Estados, en el que la cantidad de explosivos se identifica en kilogramos (kg). Otros Estados utilizan “Peso neto de explosivos” (NEW), en el que la cantidad de explosivos se identifica en libras (lbs).

- e) Los explosivos definidos como Clase de riesgo 1.5 a efectos de transporte se consideran pertenecientes a la Clase de riesgo 1.1 a efectos de la relación Q-D (almacenamiento).
- f) Cuando la Clase de riesgo 1.6 se encuentre en el mismo lugar que las Clases de riesgo 1.1 o 1.5, la Clase de riesgo 1.6 se considerará como Clase de riesgo 1.1 a efectos de la relación Q-D. Cuando la Clase de riesgo 1.6 se encuentre en el mismo lugar que la Clase de riesgo 1.2, la Clase de riesgo 1.6 se considerará como Clase de riesgo 1.2 a efectos de la relación Q-D.
- g) Cuando la Clase de riesgo 1.6 se encuentre en el mismo lugar que la Clases de riesgo 1.3, se añade el peso de explosivos de la Clase de riesgo 1.6 al peso de la Clase de riesgo 1.3 y se determina la distancia para la cantidad total, como si fuese primero la Clase de riesgo 1.3 (si los ensayos o la analogía lo muestran; en caso contrario, será objeto del mismo tratamiento que la Clase de riesgo 1.1), y en segundo lugar como la Clase de riesgo 1.6. La distancia requerida será la mayor de las dos distancias.
- h) La presencia de la Clase de riesgo 1.4 i) no afectará a la relación Q-D para las Clases de riesgo 1.1, 1.2, 1.3, 1.5 o 1.6, de modo individual o dentro de combinaciones. Si hay configuraciones de amortiguación autorizadas, la NEQ a efectos de la relación Q-D es el peso de explosivos del bloque mayor más el peso de explosivos del material de amortiguación.

La NEQ participa en otra ecuación, la distancia de seguridad para explosivos (ESQD). Esta ecuación proporciona los valores adecuados de protección (distancia) ba-

sándose en el tipo y la cantidad de explosivos, el tipo de estructura en la que están almacenados y la relación con los lugares expuestos (por ejemplo, edificios habitados, rutas abiertas al transporte público, y diversas instalaciones de almacenamiento de municiones). La ecuación utilizada para determinar la ESQD es: $D = XQ^{1/3}$, donde D = distancia (m), X = factor de seguridad (la variable X⁷ es una constante, y representa el grado de destrucción admisible. Las constantes típicas van de 1.25 a 50; cuanto más bajo es el factor, tanta mayor es la destrucción aceptada), Q = NEQ (kilogramos). En el presente documento no cabe ofrecer una explicación completa y detallada de los cálculos de la ESQD. No obstante, existen numerosos documentos nacionales y de otro tipo que explican cómo se aplica la ESQD. En el Anexo D figura información de contacto con organizaciones regionales y las prácticas de otros Estados participantes de la OSCE en este ámbito.

Mantenimiento de la organización en una instalación: La munición se debe organizar de manera que fomente la oportuna recepción, almacenamiento y entrega de unidades del inventario y promueva registros exactos de dónde se encuentra la munición. Una forma de promover semejante organización es utilizar un “registro localizador de munición” que contiene información de cada lote de munición y determina el lugar en el que está almacenado. El registro localizador incluiría un “planógrafo”⁸, que consiste en un diagrama que refleja todos los artículos almacenados en la instalación, un mapa cuadrulado de los artículos y del espacio de almacenamiento ocupado y libre dentro de una estructura o recinto de almacenamiento de municiones. Un “área graticular” (cuadrículada) es un área concreta dentro de los límites o confines de una estructura o recinto de almacenamiento de municiones, que indica la ubicación de las

⁷ Algunos países denominan este factor ‘K’.

⁸ Consultar el planógrafo de muestra del Anexo B.

existencias en la instalación en relación con el plano de planta/configuración/planógrafo del lugar. La organización de las existencias debe facilitar los objetivos de 1) acelerar la selección de artículos del inventario para su entrega o envío a las instalaciones; 2) acelerar el traslado de las existencias recibidas a su lugar correcto en la instalación; 3) aprovechar al máximo el espacio destinado al almacenamiento; 4) responder rápidamente a peticiones de información sobre la localización, y 5) mantener normas rigurosas de exactitud para los registros localizadores de municiones. Una vez completado un diagrama de la instalación en aras de los objetivos de existencias almacenadas organizadas, si son necesarios cambios en la ubicación todo cambio en el diagrama debe quedar estrictamente reglamentado y documentado.

Las unidades almacenadas dentro de las áreas cuadrículadas también deben estar rigurosamente organizadas y separadas según su estado y número de lote. Es importante separar las existencias por número de lote y estado, en gran parte por motivos de control de calidad. A menudo, las municiones o explosivos de un lote determinado se envían a numerosas instalaciones regionales de distribución. Si se detecta que un lote concreto de munición es inestable o peligroso, habrá que retirar las existencias de dicho lote (es decir, se devolverá a las autoridades correspondientes para su eliminación segura). Es fundamental que las instalaciones puedan identificar inmediatamente tales lotes, a fin de reducir al mínimo el riesgo para las personas que se encuentran en la instalación o en su zona circundante. Se pueden asignar números de serie individual a municiones de alto coste, tales como cohetes y misiles dirigidos. Los números de serie se deben conservar cuidadosamente, y el lugar donde se encuentren tales artículos también debe constar en el planógrafo.

Para mantener los artículos del inventario organizados en las áreas cuadrículadas, se pueden fijar formularios a cada lote en un área cuadrículada, que se utilizarán para rastrear adiciones o retiradas del lote en cuestión⁹. Si hay múltiples lotes almacenados en un área cuadrículada, deberá haber un formulario aparte para cada lote. Si la ubicación del almacenamiento ocasiona el deterioro de estos formularios (debido a la climatología o a la presencia de roedores o insectos, etc.) se deberán colocar dentro de fundas de plástico o sustitutos adecuados, para evitar el deterioro de los formularios. Cuando se retire el resto de un lote de munición de una instalación, el formulario se debe conservar como mínimo durante dos años, para el caso de que surgieran preguntas o problemas con dichos artículos del inventario.

Los procedimientos de seguridad física claramente definidos también son una forma valiosa de preservar la organización de las existencias almacenadas. Hay medidas menos complicadas y rentables, tales como controlar qué personas tienen llaves de acceso a la instalación o listas de firmas de entradas y salidas, para mejorar las iniciativas a fin de prevenir pérdidas en una instalación. Existen otras medidas, tales como reforzar la iluminación y el vallado alrededor de la instalación, reforzar el personal de seguridad, e instalar un sistema de detección de intrusos, que pueden brindar una protección sumamente valiosa a una instalación de almacenamiento de existencias.

9 Consultar el formulario de muestra del Anexo C.

V. Información adicional

Los Estados participantes que deseen información más detallada sobre la gestión del almacenamiento de existencias pueden consultar los reglamentos vigentes en otros Estados participantes de la OSCE. Hay organizaciones regionales tales como la OTAN que también han elaborado reglamentos sobre temas relativos a municio-

nes y explosivos, concertados por todos los miembros de la OTAN, y en cuyo desarrollo han participado muchos países del Diálogo para la Paz y del Diálogo Mediterráneo. El Anexo D contiene información de contacto con organizaciones regionales e información sobre las prácticas de otros miembros de la OSCE en este ámbito.

Anexo A

Cuadro de compatibilidad y grupos compatibles de municiones y explosivos

Almacenamiento a nivel de tierra de sustancias explosivas:
 reglas relativas a la mezcla de grupos compatibles

Grupo de compatibilidad	A	C	D	G	L	S
A	X					
C		X ¹⁾	X ¹⁾	³⁾		X
D		X ¹⁾	X ¹⁾	³⁾		X
G		³⁾	³⁾	X		X
L					²⁾	
S		X	X	X		X

EXPLICACIÓN: X = Combinación autorizada

NOTAS:

- 1) Todas las combinaciones de sustancias autorizadas deben haber superado la Serie de ensayos 3 de las Naciones Unidas. Para el almacenamiento de sustancias de cualquiera de los Grupos de compatibilidad C, D o G que no han superado la Serie de ensayos 3 de las Naciones Unidas se requerirá un estudio especial por parte de la autoridad nacional competente.
- 2) Las sustancias del Grupo de compatibilidad L siempre se deben almacenar aisladas de todas las sustancias de otros grupos de compatibilidad, así como de todas las demás sustancias del Grupo de compatibilidad L.
- 3) La mezcla de sustancias del Grupo de compatibilidad G con otros grupos de compatibilidad quedará a discreción de la autoridad nacional competente.

**Almacenamiento a nivel de tierra de artículos explosivos:
reglas relativas a la mezcla de grupos compatibles**

Grupo de compatibilidad	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N	S
B	X		X ¹⁾	X ¹⁾	X ¹⁾							X
C		X	X	X	²⁾	⁴⁾					X ⁵⁾	X
D	X ¹⁾	X	X	X	²⁾	⁴⁾					X ⁵⁾	X
E	X ¹⁾	X	X	X	²⁾	⁴⁾					X ⁵⁾	X
F	X ¹⁾	²⁾	²⁾	²⁾	X	⁴⁾						X
G		⁴⁾	⁴⁾	⁴⁾	⁴⁾	X						X
H							X					X
J								X				X
K									X			
L										³⁾		
N		X ⁵⁾	X ⁵⁾	X ⁵⁾							X ⁶⁾	X ⁷⁾
S	X	X	X	X	X	X	X	X			X ⁷⁾	X ⁶⁾

EXPLICACIÓN: X = Combinación autorizada

NOTAS:

- 1) Las espoletas del Grupo de compatibilidad B se pueden almacenar con los artículos a los que se van a acoplar, pero la NEQ será agregada y se considerará como perteneciente al Grupo de compatibilidad F.
- 2) Se autoriza el almacenamiento en el mismo edificio si está efectivamente aislado para prevenir la propagación.
- 3) Los artículos del Grupo de compatibilidad L siempre se deben almacenar separados de todos los artículos de otros Grupos de compatibilidad, así como de todos los demás artículos de diferentes tipos del Grupo de compatibilidad L.
- 4) La combinación de artículos del Grupo de compatibilidad G con artículos de otros Grupos de compatibilidad quedará a discreción de la autoridad nacional competente.
- 5) En general, los artículos del Grupo de compatibilidad N no se deben almacenar con artículos de otros Grupos de compatibilidad, excepto S. No obstante, si dichos artículos se almacenan con artículos de los Grupos de compatibilidad C, D y E, se considerará que los artículos del Grupo de compatibilidad N tienen las características del Grupo de compatibilidad D y se aplicarán las reglas relativas a combinaciones de Grupos de compatibilidad de la manera correspondiente.

- 6) Se permite mezclar municiones de la clase 1.6N. El Grupo de compatibilidad de dicha combinación conjunta seguirá siendo N si las municiones son de la misma categoría o si se ha demostrado que, en caso de detonación de la munición, no hay una transmisión instantánea a las municiones de otra categoría (en este caso las familias se denominan “compatibles”). En caso contrario, se considerará que el conjunto de las municiones tiene las características del Grupo de compatibilidad D.
- 7) Se podrá considerar que un conjunto de una mezcla de municiones 1.6N y 1.4S tiene las características del Grupo de compatibilidad N.

1.2.2.3 Almacenamiento mixto – Circunstancias extraordinarias

- a) Puede haber circunstancias especiales en las que las reglas para combinaciones antedichas podrán ser modificadas por la autoridad nacional competente, que deberán estar debidamente justificadas desde el punto de vista técnico sobre la base de ensayos, si se consideran pertinentes.
- b) Cantidades mínimas de HD 1.1 y grandes cantidades de la Clase de riesgo 1.2.1/1.2.2.
Debe ser posible organizar el almacenamiento de manera que la combinación reaccione con las características de 1.2.1/1.2.2.
- c) Mezcla de la Clase de riesgo 1.1, la Clase de riesgo 1.2.1/1.2.2 y la Clase de riesgo 1.3
La distancia entre cantidades que se aplicará en estas circunstancias anormales será la mayor de las distancias obtenidas cuando se calcula la NEQ agregada tomada como Clase de riesgo 1.1, Clase de riesgo 1.2.1, Clase de riesgo 1.2.2 o Clase de riesgo 1.3.
- d) A excepción de las sustancias del Grupo de compatibilidad A, que no se deben mezclar con otros Grupos de compatibilidad, se autoriza la mezcla de sustancias y artículos, conforme se muestra en las Tablas 5 y 6.

Asignaciones de grupos de compatibilidad

Grupo A: Sustancia primaria explosiva. Ejemplos: azida de plomo, estifnato de plomo, fulminato de mercurio, tetraceno, RDX seco, y PETN seco. Los materiales del Grupo A están prohibidos a bordo de buques de guerra.

Grupo B: Artículos que contienen una sustancia primaria explosiva y no contienen dos o más elementos de protección eficaces. Algunos artículos, como los detonadores para voladuras, conjuntos de detonador para voladuras e iniciadores de tipo tapón, están incluidos, aunque no contengan explosivos primarios. Ejemplos: detonadores, cebos, cargas iniciadoras de armas pequeñas, y fusibles sin dos o más elementos de seguridad.

Grupo C: Sustancia propulsante explosiva u otra sustancia o artículo de deflagración de otro tipo que contiene dicha sustancia explosiva. Ejemplos: propulsores de base única, doble, triple y compuesta, motores de cohetes (propulsante sólido), y munición con proyectil inerte.

Grupo D: Sustancia secundaria detonante o pólvora o artículos que contienen una sustancia secundaria detonante explosiva, en cada caso sin medio de iniciación y sin una carga propulsante, o artículos que contienen una sustancia primaria explosiva y contienen dos o más elementos protectores eficaces. Ejemplos: TNT a granel, Compuesto B, RDX húmedo, bombas, proyectiles, ojivas bélicas, o espoletas con dos o más elementos de seguridad.

Grupo E: Artículo que contiene una sustancia secundaria detonante explosiva, sin medios de iniciación, con una carga propulsante (distinta de una que contiene gel o líquido inflamable o líquido hipergólico). Ejemplos: munición de artillería, cohetes, o misiles dirigidos.

Grupo F: Artículos que contienen una sustancia secundaria detonante explosiva con su propio medio de iniciación, con una carga propulsante (distinta de una que contiene gel o líquido inflamable o líquido hipergólico) o sin una carga propulsora. Ejemplo: granadas.

Grupo G: Sustancia o artículo pirotécnico que contiene una sustancia pirotécnica, o artículo que contiene tanto una sustancia explosiva como una sustancia iluminadora, incendiaria, lacrimógena o fumígena (distinta de un líquido activado por el agua, o de uno que contenga fósforo blanco (WP), fosfuro o un gel o líquido inflamable o líquido hipergólico). Ejemplos: bengalas, señalizadores, munición incendiaria o de iluminación, y otros dispositivos fumígenos o lacrimógenos.

Grupo H: Munición que contiene explosivos y WP, u otro material pirofórico. Las municiones de este grupo contienen cargas de relleno susceptibles de inflamarse si entran en contacto con la atmósfera. Ejemplos: WP, WP plastificado, u otras municiones que contienen material pirofórico.

Grupo J: Munición que contiene explosivos y geles o líquidos inflamables. Las municiones de este grupo contienen geles o líquidos inflamables distintos de los que son susceptibles de arder espontáneamente al entrar en contacto con la atmósfera. Como ejemplos cabe citar la munición incendiaria rellena de gel o de líquido.

Grupo K: Artículos que contienen una sustancia explosiva y un agente químico tóxico. Los artículos de este grupo contienen sustancias químicas expresamente diseñadas para causar una incapacitación más grave que provocar lágrimas. Ejemplos: munición de artillería o de mortero, con o sin espoleta, granadas, y cohetes o bombas, rellenos de un agente químico mortífero o incapacitador.¹⁰

Grupo L: Sustancia o artículo explosivo que contiene una sustancia explosiva, y que conlleva un riesgo especial debido al cual es necesario aislar cada tipo. Ejemplos: motores pre-empaquetados de cohetes de combustible líquido hipergólico, TPA (TEA espesado), y munición de cualquier grupo dañada o de la que se sospecha que lo está.

Grupo N: Munición de la Clase de riesgo 1.6 que contiene sólo sustancias detonantes extremadamente insensibles (EIDS). Ejemplos: bombas y ojivas bélicas. Si se mezclan municiones distintas del Grupo N, tales como las bombas Mk 82 y Mk 84, sin que hayan sido sometidas a ensayos para asegurar que no habrá propagación; las municiones mixtas se considerarán como si pertenecieran al Grupo de compatibilidad D de la Clase de riesgo 1.2, a los efectos de su transporte y almacenamiento.

Grupo S: Sustancia o artículo empaquetado o diseñado de modo tal que cualquier efecto peligroso derivado de su activación accidental queda limitado al interior del paquete. Es decir, salvo que haya sido dañado por fuego, en cuyo caso todos los efectos de la explosión o la proyección son limitados en la medida en que no obstruyen ni impiden de modo considerable las operaciones de extinción del incendio u otras medidas de emergencia en las inmediaciones del paquete. Ejemplos: interruptores o válvulas de explosivos.

¹⁰ Todos los Estados participantes de la OSCE han ratificado la Convención sobre las Armas Químicas.

Artículos que se deben almacenar separadamente de otros artículos de munición:

- Detonadores y cebos (separados de los Grupos de compatibilidad C, D, E, y F por un muro divisorio capaz de impedir la detonación por resonancia de otros artículos)
- Fósforo blanco (lugar de almacenamiento equipado con los medios adecuados para tomar medidas inmediatas en caso de una fuga)
- Municiones dañadas (si se considera que su almacenamiento no es seguro, las municiones dañadas se deben destruir lo antes posible)
- Munición cuyo estado se desconoce (debe almacenarse a una distancia tal que la detonación de esta munición no haga peligrar las existencias nacionales)
- Munición deteriorada que es peligrosa (se debe almacenar aislada, y debe ser destruida lo antes posible)
- Artículos pirotécnicos y propulsantes

Anexo B

Modelo de planógrafo que identifica el lugar donde se encuentran las existencias en un almacén de municiones y explosivos

Instalación de Strathmore

Planógrafo – Número de localización 107010

Largo de cuadrícula = 02 pies

Ancho de cuadrícula = 05 pies

Fecha: 12/04/05

	AA	BB	CC	DD	EE	FF	GG	HH	JJ	KK	LL	MM	NN	
A	I												I	A
A	I												I	A
B	I	(BCAB)I		(BCCD)I									I	B
B	I	I		I									I	B
C	I	I		I									I	C
C	I	I		I									I	C
D	I							(DEAH)I					I	D
D	I							I					I	D
E	I							I					I	E
E	I							I					I	E
F	I													F
F	I													F
G	I													G
G	I													G
H	I			(HJAD)I								(HJJM)I		H
H	I			I								I		H
J	I			I								I	I	J
J	I			I								I	I	J
K	I												I	K
K	I												I	K
L	I												I	L
L	I												I	L
M	I							(MNAH)I					I	M
M	I							I					I	M
N	I							I					I	N
N	I							I					I	N
	AA	BB	CC	DD	EE	FF	GG	HH	JJ	KK	LL	MM	NN	

Cuadrícula	Número de lote/serie	Cantidad	N° del inventario
BCAB	HAQ-3162-7BY	89	15406544050PD62
BCCD	HAQ-3148-2AY	48	15406544089PD62
DEAH	VRD-9873-4AH	45	15402246597AH74
HJAD	RTS-542-3GV	67	15405265014HY54
HJJM	RSV-432-4RD	59	15402546540HP74
MNAH	HYO-740-6ST	121	15409701657YO12

Explicación del planógrafo de muestra:

Éste es un planógrafo de muestra para una instalación imaginaria. Los Estados participantes y/o las instalaciones pueden modificar el planógrafo y la información que incluye para que se ajuste a sus necesidades. El objetivo es facilitar un mapa de la instalación y asegurar que: 1) se conozca todo el inventario en la instalación; y 2) que dicho inventario y sus movimientos están bajo control.

Instalación de Strathmore:	Nombre de la instalación
Planógrafo-Número del lugar 107010:	Número de identificación (a veces, se asignan números de identificación a las instalaciones, además de nombres)
Largo de cuadrícula:	Longitud del área cuadrículada que contiene la munición/los explosivos
Ancho de cuadrícula:	Anchura del área cuadrículada que contiene la munición/los explosivos
Fecha:	Fecha de impresión del planógrafo en el sistema, o fecha en que fue creado
BCAB, BCCD, DEAH, etc.:	Nombres de zonas dispuestas en cuadrículas. Las dos primeras letras indican la longitud vertical de la cuadrícula. Las dos últimas letras indican la anchura horizontal de la cuadrícula. Estas áreas dispuestas en cuadrículas indican que un tipo y lote específico de munición se almacena en dichas áreas.
I:	<p>Estas marcas indican la parte frontal y posterior del edificio. La ausencia de dichas marcas en las áreas cuadrículadas FF, GG, y HH en el lado derecho indican la entrada a la instalación.</p> <ul style="list-style-type: none"> Estas marcas indican también el límite de un área específica de munición, por ejemplo para la denominación de área cuadrículada DEAH, las marcas I indican que este tipo determinado de munición termina en el área cuadrículada HH. <p>A continuación, las denominaciones de áreas cuadrículadas se pueden cotejar con el tipo específico de munición almacenado en dicho lugar, como se ha hecho al pie del planógrafo. Los Estados participantes deben incluir cualquier información necesaria para identificar la munición.</p>

Anexo C

Formulario de muestra para rastrear adiciones o retiradas de un lote en una instalación graticular

Ficha de datos del lote						
Número de control interno (si procede):		Descripción del lote:				
Número de lote:		Ubicación en el recinto:			Ubicación en el plano cuadriculado:	
Fecha	Número de documento utilizado para el seguimiento de movimientos internos de suministros)	Recibido de, o entregado a	+ O -	Cantidad recibida (+) o entregada (-)	Saldo	Firma

Anexo D

Organizaciones regionales

Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN)
 Military Agency for Standardization (MAS)
 B - 1110 Bruselas
 Tel: 707.55.76
 Fax: 707.57.18
 Correo electrónico: mas@hq.nato.int

NATO AC/326 Ammunition Safety Group
 Mortier, Mrs. Marie Claire, Secretary
 Armaments Directorate
 Defense Investment Division
 Room J 344
 NATO Headquarters
 B - 1110 Bruselas
 Tel: +32-2-707.3942
 Fax: +32-2-707.4103
 Correo electrónico: mc.mortier@hq.nato.int

Centro de intercambio de información sobre armas
pequeñas y armas ligeras de Europa sudoriental y Europa
oriental (SEESAC)
Team Leader,
SEESAC,
UNDP Belgrado,
Janka Veselinovica,
11000 Belgrado,
Serbia
Tel: (+381)(11)244.29.02
Fax: (+381)(11)245.43.51
Correo electrónico: rmds@undp.org.yu

EJÉRCITO DEL MAR
Sovaernets Materielkommando
Holmen
DK - 1433 Kobenhavn K
Tel : ++45 31541313
Fax : ++45 32968055
EJÉRCITO DEL AIRE
Flyvematerielkommandoen
Postboks 130
DK - 3500 Vaerlose
Tel : ++45 44682255
Fax : ++45 44662533

ESTADOS PARTICIPANTES

Bélgica

- a) Municiones y explosivos militares:
Logistiek Steuncomplex NOORD-SIPEG
Fort Colonel IMF Brosius
B - 2070 Zwijndrecht
Tel: 03/253 7248
Fax: 03/253 7269
- b) Municiones y explosivos de uso civil
MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES
Administration des Mines
Service des Explosifs
Rue J.H. De Mot 28-30
B - 1040 Bruselas 4

Dinamarca

- a) Municiones y explosivos militares
EJÉRCITO DE TIERRA
Haerens Materielkommando
Arsenalvej 55
DK - 9800 Hjørring
Tel : ++45 98901322
Fax : ++45 98900623

- b) Municiones y explosivos de uso civil
Justitsministeriet
Civillkontoret
Slotholmsgade 10
DK - 1216 Kobenhavn K
DK - 1216 Kobenhavn K
Tel : ++45 33923340
Fax : ++45 33933510

Países Bajos

- Military Committee on Dangerous Goods
DMKL/Bevod/Milan
PO Box 90822
2509 LV La Haya
Países Bajos
Tel: ++31 70 316 5090
Fax: ++31 70 316 5091

Noruega

- a) Municiones y explosivos militares
1) Haerens forsnyngskommandos
ammunisjonskontroll
Postboks 24,
N-2831 RAUFOSS
Noruega
Tel: ++47 61 19 1230

2) Sjøforsvarets forsyningskomando

Postboks 3,
N-5078 HAAKONSVERN
Noruega
Tel: ++47 55 50 2000

3) Luftforsvarets forsyningskommando

Postboks 10,
N-2007 KJELLER
Noruega
Tel: ++47 63 80 8000

b) Explosivos de uso civil y artículos que contienen sustancias explosivas:

DIREKTORATET FOR BRANN OG
EXPLOSIONSVÉR
Postboks 355, Sentrum
N-3101 TONSBERG
Noruega
Tel: ++47 33 39 8800

Turquía

a) Municiones y explosivos militares:

Ministerio de Defensa
ANKARA

b) Explosivos no militares:

Ministerio del Interior
ANKARA

Reino Unido

Explosives Storage and Transport Committee (ESTC)
Room 755, St Giles Court
1-13 St Giles High Street
Londres WC2H 8LD
(civil) Tel: ++44 171 305 7109/7006
Fax: ++44 171 305 6022
(militar) Tel: LHQ 57109/57006
Fax: LHQ 56022

Estados Unidos

a) Municiones y explosivos militares

Chairman DoD Explosives Safety Board
Room 856C, Hoffman Building I
2461 Eisenhower Avenue
Alexandria, VA 22331-0600
USA
Tel: ++1-703-325-8624 (DSN 221-8624)
Fax: ++1-703-325-6227

b) Explosivos no militares

Associate Administrator for
Hazardous Materials Safety
Material Transportation Bureau
RSPA/DOT
400 7th Street, SW
Washington, D.C. 20590
USA
Tel: ++1-202-366-0656
Fax : ++1-202-366-3753



GUÍA DE MEJORES PRÁCTICAS SOBRE SEGURIDAD FÍSICA DE MUNICIÓN CONVENCIONAL ALMACENADA

La finalidad de esta Guía de Mejores Prácticas (BPG) es facilitar orientación sobre el siguiente requisito de seguridad personal y de seguridad general para la gestión de munición convencional almacenada:

- SEGURIDAD FÍSICA DE MUNICIÓN CONVENCIONAL ALMACENADA EN DEPÓSITOS DE MUNICIÓN MILITARES
- CUMPLIMIENTO POR LOS INTERESADOS DIRECTOS DE LA OBLIGACIÓN DE TENER CUIDADO

Cada uno de los poseedores de munición tiene la obligación legal y moral de cuidar de los que emplea para la gestión de la munición y del público en general que puede ser afectado por el robo o la utilización potencial de munición robada de instalaciones de almacenamiento de munición y de todo caso de explosión dentro de un lugar de almacenamiento de munición. Se prevé que la presente guía contribuirá al desarrollo y la aplicación de normas comunes rigurosas que proporcionen los niveles requeridos de seguridad pública y de protección de las existencias, o que facilitarán el desarrollo y la aplicación de dichas normas comunes.

ÍNDICE

I. SEGURIDAD FÍSICA DE EXISTENCIAS DE MUNICIÓN CONVENCIONAL ALMACENADAS EN DEPÓSITOS MILITARES DE MUNICIÓN	47
1. Finalidad	47
2. Ámbito	47
3. Introducción	47
4. Categorías de seguridad	48
5. Modos de protección – acceso/salida	49
6. Sistemas integrados de seguridad	49
7. Sistemas detectores de intrusión (IDS)	49
8. Anuncio de acceso restringido a la zona	51
9. Seguridad física de los almacenes de explosivos	51
10. Alcantarillas de desagüe y aperturas de servicio valladas	52
11. Alumbrado de seguridad	52
12. Cerraduras y candados para las puertas	52
13. Infracciones de la seguridad	54
II. CUMPLIMIENTO POR LOS INTERESADOS DIRECTOS DE LA OBLIGACIÓN DE TENER CUIDADO	54
1. Introducción	54
2. Ámbito	55
3. Definiciones	55
4. Clasificación de las Naciones Unidas de mercancías peligrosas	59
5. Efectos de la explosión	61
6. Análisis de riesgos y peligros	63
7. Moderación de los riesgos	65
8. Salvaguardia de lugares para explosivos	68
9. Descargos de responsabilidad y exenciones	70
10. Prevención y lucha contra incendios	71
11. Prevención y lucha contra incendios	75
12. Vigilancia de la munición	77
ANEXOS	
Anexo A: Divisiones de Riesgos (Naciones Unidas):	78
Anexo B: Grupos de Compatibilidad (Naciones Unidas)	80
Anexo C: Licencia Límite de explosivos	81
Anexo D: Cuadros de Cantidad – Distancia	83

La presente Guía ha sido redactada por el Gobierno de Suecia

FSC.DEL/56/08/Rev.2

2 de junio de 2008

I. Seguridad física de existencia de munición convencional en depósitos militares de munición

1. Finalidad

La finalidad de la presente Guía de Mejores Prácticas (GMP) es proporcionar orientación para la gestión y la seguridad efectivas de las existencias nacionales de munición en depósitos militares de munición. Se prevé que la presente guía contribuirá al desarrollo y aplicación de normas comunes generadas que proporcionen los niveles requeridos de seguridad pública y de protección de las existencias, o que aplicará dichas normas comunes.

2. Ámbito

La presente GMP trata de munición convencional con excepción de la munición excluida específicamente de su ámbito por el Documento de la OSCE sobre Existencias de Munición Convencional (OSCE, 2003). El ámbito de la guía consiste en elaborar una metodología para el desarrollo de procedimientos y directivas operativos generales y normativos sobre todos los aspectos de la seguridad de la munición convencional. En ella se destacan los diversos requisitos encaminados a conseguir que los sectores responsables de las existencias de munición cumplan la debida obligación de cuidar.

3. Introducción

Cada uno de los poseedores de munición tiene la obligación legal y moral de cuidar de los que emplea para la gestión de la munición y el público en general que puedan ser afectados por el robo o la utilización potencial de munición robada de instalaciones de almacenamiento de munición y de todo caso de explosión dentro de un lugar de almacenamiento de munición.

Se prevé que la presente guía contribuirá al desarrollo y

aplicación de normas comunes generadas que proporcionen los niveles requeridos de seguridad pública y de protección de las existencias, o aplicará dichas normas comunes.

Si no todas estas prácticas se pueden cumplir, los Estados Participantes deben aplicar las prácticas respecto de las cuales puedan hacerlo, y esforzarse por aplicar nuevas prácticas con miras a crear un amplio programa de gestión de existencias.

Responsabilidades respecto de la munición convencional

Los ministerios y agencias gubernamentales responsables que posean munición convencional deben:

- Prever, programar y presupuestar recursos para conseguir que toda la munición que se halle bajo su custodia esté en condiciones de seguridad;
- Establecer procedimientos a fin de lograr que se examinen todos los proyectos militares de modificación de instalaciones y construcciones militares de almacenamiento de munición antes de conceder un contrato, para velar por que se cumplan todos los criterios de seguridad requeridos;
- Consolidar los depósitos de munición en el marco de los requisitos operativos, de seguridad y para la misión a fin de reducir los gastos en concepto de seguridad;
- Si resulta necesario, la seguridad de las instalaciones existentes debe mejorarse. Esas instalaciones deben tener prioridad en cuanto a la mejora¹ de la seguridad según se indica a continuación:

¹ Véase el párrafo V.

- Instalaciones en las que se almacenen productos de la Categoría I;
- Instalaciones en las que se almacenen productos de la Categoría II;
- Instalaciones en las que se almacenen productos de las Categorías III y IV.

4. Categorías de seguridad

Sobre la base de su utilización, atractivo y disponibilidad para los elementos criminales y subversivos, la munición se divide en categorías según los riesgos que entraña. En general, solamente armas, misiles, cohetes, cartuchos de explosivos, minas, y proyectiles cuyo peso unitario sin embalaje sean como máximo de 45 kilogramos, se clasificarán como susceptibles a los efectos de la presente GMP. Cualquier contenedor que contenga una cantidad suficiente de componentes que, una vez ensamblados, ejecuten la función básica del producto final será clasificado como el producto final. La lista que figura a continuación proporciona orientación sobre la aplicabilidad comúnmente aceptada de su seguridad:

Categoría I

- Cohetes y misiles portátiles listos para su disparo.

Categoría II

- Cohetes y misiles que para funcionar requieren un lanzacohetes o lanzamisiles montado en una plataforma con una dotación adecuada y otro equipo.

Categoría III

- Cohetes y misiles que requieren un lanzacohetes o lanzamisiles montado en una plataforma con una dotación adecuada u otro equipo, así como un equipo complejo de soporte físico y programas informáticos para funcionar;
- Tubo lanzamiento y empuñadura para misiles de los Sistemas Portátiles de Defensa Aérea;

- Munición, de calibre .50 o mayor, con proyectil lleno de explosivos que tenga un peso unitario sin embalaje de 45 kilogramos o menos;
- Granadas incendiarias y detonadores para granadas muy explosivas;
- Cápsulas explosivas;
- Cargas suplementarias;
- Explosivos a granel;
- Cable detonador;

Categoría IV

- Granadas de mano o de fusil (altamente explosivas y de fósforo blanco);
- Minas antitanque o antipersonal con un peso sin embalaje de 22 kilogramos o menos;
- Explosivos utilizados para las operaciones de demolición, C-4, dinamita militar, y TNT con un peso sin embalaje de 45 kilogramos o menos;
- Munición con proyectiles no explosivos (peso sin embalaje de 45 kilogramos o menos);
- Detonadores (diferentes de los detonadores para granadas muy explosivas);
- Granadas de iluminación, de humo, y lacrimógenas;
- Destruidores (“destroyers”) incendiarios;
- Material de control de disturbios con un peso unitario sin embalaje de 45 kilogramos o menos;
- Compuestos explosivos de cohetes y misiles de alta sensibilidad (salvo ojivas);
- Ojivas para municiones de precisión con un peso unitario sin embalaje de más de 45 kilogramos.

5. Modos de protección – acceso/salida

Modos de operación

Puede diseñarse un sistema integrado de seguridad en tiempo real para que opere según las siguientes formas de operación:

- **Prevención de acceso.**
Las personas no autorizadas (o con efectos de armamento) no pueden entrar (o destruir) la zona de acceso restringido que contiene los productos en peligro.
- **Prevención de la salida.**
Las personas no autorizadas no pueden salir con los productos.

Según los productos y la amenaza, puede recurrirse a uno o a los dos modos de seguridad antes citados. Por ejemplo, la seguridad para las armas, la munición y los productos de tipo explosivo puede requerir la prevención del acceso a fin de conseguir que un intruso no pueda obtener nunca acceso a las armas debido a las ventajas de una posible intervención contra los guardias que ofrecen las armas, o debido a una posible política embarazosa, o a otras consideraciones. Por otra parte, la prevención de la salida puede ser más apropiada en el caso de los productos de valor cuando el objetivo es el robo y no el sabotaje. En ese caso puede dejarse un margen en el cálculo del tiempo transcurrido entre la entrada del intruso a la instalación y la salida de ella. Cuando los dos modos de operar antes mencionados se combinan en un solo sistema integrado, puede considerarse que ese sistema brinda una gran seguridad.

6. Sistemas integrados de seguridad

Los elementos de seguridad asociados con la instalación a fin de conseguir que un diseño de sistema integrado de seguridad sea efectivo son los siguientes:

- Instalación y construcción de una barrera para retrasar al intruso;
- Control del acceso en los puntos de entradas para protegerse contra las amenazas de entrada clandestinas;
- Alarmas y sensores para la detección de la intrusión a fin de detectar un ataque a la instalación o dentro de la instalación e intrusos no autorizados fuera de las horas de trabajo;
- Circuito cerrado de televisión (CCTV) para determinar si una alarma encubre realmente una amenaza;
- Guardias para responder en el lugar donde se manifieste la amenaza.

Todos esos elementos son importantes. Ninguno de ellos puede ser objeto de eliminación o de compromiso si hay que conseguir que el sistema de seguridad sea eficaz, pero una combinación óptima de ellos puede ser un objetivo apetecido. Además, sin la detección, la fuerza de respuesta no sería alarmada. El retraso que ofrece la protección física ha de dejar tiempo suficiente tras la detección para evaluar la amenaza y la respuesta de la fuerza de guardia.

7. Sistemas detectores de intrusión (IDS)

Aplicabilidad

Los almacenes en los que están depositados cohetes y misiles de las Categorías I y II, y explosivos de las Categorías I y II, deben estar protegidas por un IDS, a no ser que las áreas en las que están situados estén vigiladas continuamente por patrullas o estén bajo vigilancia continua de forma tal que pueda detectarse toda entrada no autorizada en las estructuras o en torno a ellas.

Idoneidad de los IDS

La detección de un intruso se puede llevar a cabo gracias a la guardia del lugar, a los IDS, o a combinaciones de unos y otros. Situando a los guardias en torres o desplegando sensores a lo largo de las vallas aumenta el tiempo de acceso/salida que tiene el intruso para cubrir la distancia que va desde la valla hasta los almacenes. Esa opción incluye gastos operativos para los guardias o, si se utilizan sensores, gastos iniciales de adquisición, instalación y mantenimiento. La eficacia del costo de utilizar una detección exterior a lo largo de perímetros extensos a fin de añadir tiempo al que necesita el intruso para el acceso/salida debe compararse con el costo de la protección física y la instalación de IDS en un área más pequeña o en uno o más edificios. El tiempo necesario para penetrar o para escalar una valla del perímetro es a menudo de apenas unos cuantos segundos y el tiempo de acceso para un intruso que lleva consigo material cortante y que necesite recorrer un centenar de metros entre la valla y el almacén no llega a un minuto. Si se tiene en cuenta la cantidad nominal de tiempo ganado en relación con el gasto involucrado, la utilización de guardias o de IDS cuando se trate de un extenso perímetro vallado quizá no sea obligatoria a menos que así lo especifique la apropiada seguridad nacional y la regulación de la seguridad de los explosivos. Para que los guardias de seguridad respondan a una intrusión, se requiere un detector de amenazas sea mediante personal de seguridad o mediante sistemas IDS remotos. La función de un IDS del perímetro exterior consiste en detectar una amenaza y poner en marcha la respuesta del tema de seguridad a tiempo en el perímetro exterior del lugar. Los parámetros de interés por cuanto se refiere al funcionamiento del IDS incluyen lo siguiente:

- Una cobertura completa;
- Tasas de alarmas falsas o de alarmas sin razón;
- Probabilidad de detección;
- Zona en la que funciona la alarma;
- Detección en el perímetro de la instalación.

Los guardias o sensores deben estar situados de forma que se puedan desplegar antes de que la protección física sea objeto de penetración por intrusos. Para que una barrera sea eficaz y retrase a un intruso, la detección tiene que ocurrir antes de que se haya llevado a cabo la penetración de la barrera. Sistemas de sensor de superficies, como por ejemplo los sensores de vibraciones, suelen ser más eficaces en función del costo que el estacionamiento de guardias.

Acuerdos de servicios contractuales

Un IDS debe ser instalado por proveedores reputados en materia de seguridad con una experiencia relevante demostrada. El contrato debe incluir un sólido acuerdo de servicios para asegurar la eficacia continua del sistema. El servicio/mantenimiento debe ser facilitado según lo requieran los datos específicos para la instalación.

Sistemas interiores de IDS

Entre los numerosos IDS disponibles los que se citan a continuación son los más comunes:

- Cable sensible a la tensión montado en la valla, en el material de la valla en combinación con un cable tenso de “Y” anclado en los balancines de la valla;
- Cable coaxial ampliado a lo largo del sensor de zonas;
- Sensor de vallas a base de microondas.

Televisión de circuito cerrado (CCTV)

Un sistema de evaluación de CCTV debidamente designado proporciona un suplemento rápido y eficaz en función del costo a los guardias para determinar la causa de alarmas de intrusión y para evaluar una posible amenaza. El CCTV permite llevar a cabo evaluaciones desde lugares alejados. Utilizando grabadores videoscópicos, los sucesos se pueden evaluar más tarde, cuando las alarmas múltiples o el retraso en la atención de la fuerza de guardia hayan tenido lugar. En general, el CCTV aumenta la eficiencia y la efectividad del personal de seguridad

y de los plazos de respuesta en materia de seguridad. Pueden representar una alternativa eficaz en cuanto al costo para las evaluaciones humanas sobre el terreno, que típicamente entrañan retrasos de tiempo amplios antes de que los guardias respondan, o la utilización de guardias sobre el propio terreno, que es costosa.

Integridad de los IDS

Para velar por la integridad, fiabilidad y posibilidades de servicio de los IDS la autoridad responsable tiene que velar por lo siguiente:

- Todos los IDS tienen que haber sido aprobados por la autoridad responsable de la seguridad;
- Todas las señales de alarma se enunciarán en una estación central de control o de fiscalización desde la cual se puede enviar una fuerza de respuesta. El tiempo de reacción de la fuerza de respuesta tiene que permitir que la acción tenga lugar antes de que se atraviese la protección física;
- Cuando se establece un IDS en una instalación situada fuera de una instalación militar, habrá que adoptar disposiciones para conectar con la policía local o las compañías comerciales de vigilancia desde las cuales se pueda organizar la respuesta inmediata a las alarmas activadas.

Se llevará un registro diario de todas las alarmas recibidas. Los registros se mantendrán durante un mínimo de 90 días y deberán ser examinados regularmente a fin de identificar y corregir los problemas de fiabilidad del IDS. El registro deberá reflejar lo siguiente:

- Naturaleza de la alarma (perjuicio, fallo del sistema, entrada ilegal);
- Fecha, hora, y ubicación de la alarma;
- Acción adoptada en respuesta a la alarma.

Las líneas de transmisión del IDS deberán tener una seguridad de línea supervisada electrónicamente a fin

de detectar la evidencia de manipulación o los intentos de llevarla a cabo. En caso de pérdida de cualquier vía de comunicación, el sistema deberá proceder inmediatamente a iniciar la notificación a la instalación de supervisión por conducto del otro vínculo de comunicación. Además, se proporcionará una fuente de alimentación independiente de protección y apoyo protegida de cuatro horas de duración como mínimo. Los sistemas se verificarán trimestralmente para velar por el debido funcionamiento de los sensores de alarma.

8. Anuncio de acceso restringido a la zona

Una instalación que contenga explosivos será designada como "ÁREA RESTRINGIDA" militar y su gestión se llevará con arreglo a los requisitos nacionales según sean aplicables.

9. Seguridad física de los almacenes de explosivos

Vallas de seguridad

En general, las vallas de seguridad se confeccionan con cables tensos o con material metálico en forma de cadena corriente con diversas mejoras. Las mejoras de la valla incluyen diferentes configuraciones de anclajes para alambre. En general, las vallas (con o sin mejoras) ofrecen retrasos de menos de 1 minuto contra amenazas de poca gravedad hasta tan poco como 3 a 8 segundos contra equipos de alto nivel de intrusos dedicados y entrenados. La altura de la valla o el grado de mejora utilizada influye poco en el tiempo transcurrido. En general, el material de la valla puede cortarse fácilmente, o se puede prestar a la escalada. Eso incluye alambres que son fáciles de escalar con ayuda de mantas, etc. Ahora bien, las vallas ofrecen algunas ventajas porque limitan la cantidad de herramientas que un intruso puede llevar fácilmente hasta el lugar de la acción. En general, el tiempo de retraso conseguido no es un factor significativo al

seleccionar una valla. Una valla sencilla sin mejoras será adecuada en la mayor parte de los casos para definir los límites de la instalación, disuadir al intruso ocasional o prestar apoyo a un sistema de IDS exterior. La utilización de mejoras de la valla ofrece una mayor apariencia de impregnabilidad, pero eso debe sopesarse en términos del aumento de los costos de material y mantenimiento.

10. Alcantarillas de desagüe y aperturas de servicio valladas

Hay que prever medidas especiales de protección para las alcantarillas, los drenajes para casos de tormenta, las cloacas, y las tomas de aire, los túneles de escape y las aperturas de servicio que pasan a través de zonas despejadas, o atraviesan las vallas de seguridad por debajo o a través.

11. Alumbrado de seguridad

El alumbrado de seguridad ayuda a detectar las amenazas, a evaluarlas, y a impedir las. El alumbrado puede servir también como disuasor. El alumbrado de seguridad aumenta la eficacia de los guardias y de la CCTV porque aumenta la cobertura visual durante períodos de oscuridad o porque ilumina un área en la que la luz natural es deficiente. El alumbrado de seguridad exterior suele estar instalado a lo largo de los perímetros exteriores y de los puntos de entrada a la instalación. Cada instalación presenta sus problemas particulares de despliegue basados en las características físicas, el terreno, las condiciones meteorológicas, y los requisitos de seguridad.

El alumbrado puede estar continuamente encendido o preparado para ello (“stand by”). El alumbrado continuo es el sistema de alumbrado de seguridad más común. Consiste en una serie de fuentes luminosas fijas instaladas de forma que puedan alumbrar continuamente con conos coincidentes de luz una zona determinada durante las horas de oscuridad. Los dos métodos principales para

la utilización de un alumbrado continuo son una proyección deslumbrante y un alumbrado controlado:

- El alumbrado deslumbrante utiliza fuentes de luz a escasa distancia dentro del perímetro de seguridad, dirigidas hacia el exterior. Está considerado como disuasor para un posible intruso porque hace difícil que el intruso pueda ver dentro del área que se protege. Un guardia que esté dentro de la instalación puede también observar a los intrusos mientras se mantiene en una oscuridad relativa.
- El alumbrado controlado se utiliza cuando es necesario limitar la anchura de la faja iluminada fuera del perímetro, debido a las propiedades adyacentes o a la proximidad de autopistas, carreteras, vías navegables, aeropuertos e instalaciones de ese tipo.

Los conmutadores para las luces exteriores deben instalarse de forma que sean accesibles únicamente al personal autorizado.

12. Cerraduras y candados para las puertas

Cada almacén de explosivos debe estar cerrado con puertas que tengan:

- Una cerradura única embutida que requiera dos llaves únicas separadas;
- Dos cerraduras embutidas que requieran cada una su propia llave única;
- Dos candados y hembrillas que respondan a la norma de seguridad nacional requerida, cada uno con su propia llave única.

El candado se suele utilizar si vale para todos los conjuntos de puerta/cerradura. Es preferible que el cuerpo del candado tenga una prolongación de blindaje a lo largo de la traba de por lo menos 9,5 mm por encima de la parte superior y en tres de sus partes laterales, lo que permitirá encajar en las hembrillas para cerrarlas. Esos candados

con hembrillas especiales son muy resistentes al empleo de la fuerza para entrar subrepticamente, y deben reunir los siguientes criterios de resistencia:

- Hay que impedir la utilización de dispositivos, equipos y métodos como picar, engendrar vibraciones, circunvalar, impresionar, y otros métodos utilizados por cerrajeros para abrir candados sin daño para el candado ni evidencia claramente visible de que se han efectuado tentativas para abrirlo, durante no menos de 15 minutos.
- Hay que impedir la utilización de sierras y taladros (manuales o de baterías), martillos, escoplos, punzones, “jimmies”, barras demoledoras, palancas de torsión, productos químicos (explosivos excluidos) para herramientas manuales comunes durante no menos de 5 minutos de tiempo de trabajo acumulado.

Control de llaves

Los siguientes requisitos de control constituyen una parte imperativa de la estrategia global de seguridad:

- Llaves para zonas de almacenamiento de explosivos, edificios, habitaciones, rejillas, contenedores, e IDS se guardarán aparte de las demás llaves;
- Esas llaves serán accesibles únicamente al personal cuyas funciones oficiales requieren que tenga acceso a ellas;
- Una lista actual de personal autorizado a tener acceso a las llaves se llevará y se mantendrá donde no pueda verla el público;
- El número de llaves se mantendrá al mínimo más absoluto;
- Las llaves maestras para cerraduras y la utilización de un sistema de llaves maestras están prohibidas en el caso de las puertas de acceso exterior a los explosivos;
- Las llaves no quedarán en ningún momento sin vigilancia ni atención;
- En caso de llaves perdidas, robadas, o dejadas equivocadamente en algún lugar, se sustituirán inmediatamente las cerraduras o partes esenciales de cerraduras afectadas;
- Cuando no estén vigiladas o en uso, las llaves operativas para los explosivos de Categoría I y II se guardarán en contenedores aprobados de alta seguridad;
- Las llaves para los explosivos de Categoría III y IV pueden guardarse en contenedores que tengan una cerradura con una combinación variable de tres posiciones;
- Las cerraduras, partes de cerradura, y las llaves de reserva o de sustitución se asegurarán también según se ha descrito anteriormente;
- Las llaves no se sacarán del lugar donde se hallan los explosivos excepto en caso de necesidad operativa;
- La Jefatura de la instalación, o las personas que hayan sido designadas por ella, nombrarán por escrito vigilantes de las llaves y cerraduras del lugar donde se hallan los explosivos;
- Los vigilantes de las llaves no serán armeros de la unidad u otras personas responsables en las instalaciones de almacenamiento de explosivos;
- Se llevarán registros de control de las llaves que reflejen la continua contabilización de las llaves;
- Los registros de llaves contendrán la información siguiente:
 - Nombre y firma de las personas que reciban llaves;
 - Fecha y hora de entregar las llaves;
 - Números de serie de las llaves u otras informaciones que sirvan para identificarlas;
 - Firma de las personas que entreguen las llaves;
 - Fecha y hora del momento en que se devuelvan las llaves;
 - Nombre y firma de la persona que reciba llaves devueltas.

Rotación de las llaves

Las llaves “en servicio” deben ser objeto de rotación de forma regular con llaves de reserva y de sustitución a fin de velar por que el desgaste natural sea el mismo en unas y otras.

13. Infracciones de la seguridad

Debe contarse con procedimientos documentados y practicados que puedan utilizarse para responder de forma adecuada y oportuna a los incidentes que entrañen la pérdida o el robo de munición, y cualquier otra infracción de la seguridad que pueda estimarse que puede resultar en una amenaza para la seguridad de la munición. Este proceso debe incluir la coordinación con otras organizaciones de seguridad policial y nacional. Debe contarse con líneas eficaces de comunicación a fin de conseguir que todo incidente pueda ser comunicado inmediatamente al personal superior apropiado. Cualquiera

de esos incidentes debe ser investigado a fondo a fin de determinar todo fallo de los procedimientos vigentes y para determinar remedios practicables y razonables.

Los mecanismos específicos serán determinados por estructuras y organizaciones nacionales internas, pero el procedimiento de comunicación debe seguir el siguiente proceso general:

- Investigación del nivel del depósito para verificar los hechos y subsiguiente información al nivel superior de mando;
- Evaluación y coordinación a nivel de mando con otras autoridades responsables;
- Si procede, acción y respuesta;
- Respuesta inicial para remediar los efectos del incidente;
- Encuesta formal, información del cumplimiento de las recomendaciones;
- Vigilancia continua respecto del incidente.

II. Cumplimiento por los interesados directos de la obligación de tener cuidado

1. Introducción

La manipulación, el mantenimiento, el transporte y el almacenamiento de munición constituyen un proceso inherentemente peligroso y arriesgado. Aunque la munición haya sido diseñada y fabricada para tener un transporte y un almacenamiento seguros, el importante número de recientes accidentes catastróficos de almacenamiento de munición confirman claramente que esos accidentes no eran resultado de “accidentes imaginables”, sino el resultado de fallos en la gestión de las existencias almacenadas. Cada poseedor de munición tiene un derecho legal y moral de cuidarse de los que emplea en la gestión de la munición y de la población en general que

puede verse afectada por un incidente explosivo dentro del área explosiva.

El cumplimiento correcto con normas acordadas de gestión de existencias de munición almacenadas velará por que, en la medida en que sea razonable y práctico, se proporcione protección adecuada; la gestión de munición no puede, ni lo pretende, proporcionar una protección absoluta. Donde esas prácticas no se puedan cumplir todas, los Estados Participantes deberán cumplir las prácticas para las cuales tengan capacidad, y esforzarse por aplicar otras prácticas con miras a crear un amplio programa de gestión de existencias almacenadas.

2. Ámbito

La presente guía de mejores prácticas abarca los diversos requisitos que han de seguir los administradores de existencias de munición almacenadas. Se basa en los requisitos para el almacenamiento a cielo abierto, aunque algunas secciones se aplican a todos los modos de almacenamiento de munición.

Esos requisitos están destinados a administrar riesgos y peligros asociados con el almacenamiento y la manipulación de munición y de explosivos, proporcionando para ello criterios de protección a fin de reducir al mínimo la pérdida de vidas, las heridas graves y los daños a la propiedad, tanto militar como civil. No están destinadas a ser tan rígidas que impidan que los Servicios cumplan las misiones que se les han asignado.

Las medidas requeridas para conseguir que se ejerza la obligación de cuidar permitirán un alto grado de protección de las existencias.

La presente Guía abarca los siguientes requisitos generales:

- Clasificación de mercancías peligrosas de las Naciones Unidas;
- Efectos de explosiones;
- Análisis de peligros y riesgos;
- Moderación de los peligros;
- Cantidad – Distancia por lo que se refiere a los explosivos;
- Salvaguardia de los lugares donde hay explosivos;
- Descargos de responsabilidad y exenciones.

3. Definiciones

Almacenamiento a cielo abierto

Almacenamiento en almacenes con o sin tejado de tierra o en chimeneas abiertas a nivel de la superficie. Una explosión accidental en el lugar de almacenamiento puede dar como resultado voladura, incendio y proyecciones.

Almacenamiento enterrado

Almacenamiento en cámaras o almacenes situados debajo de la superficie de la tierra. En caso de explosión accidental en el lugar de almacenamiento, el peligro de que haya proyecciones de alta velocidad y ángulo agudo se reduce significativamente. Los demás efectos peligrosos son análogos a los del almacenamiento a cielo abierto, pero se reducen gradualmente a medida que el techo aumenta.

Área de explosivos

Área utilizada para la manipulación, procesamiento y almacenamiento de munición y explosivos. Cuando no hay vallas se estima que es el área dentro de un radio de 50 metros de un edificio o un montón que contenga explosivos.

Asignación de un tipo de munición a la División de Peligros que corresponda, según pruebas u otro tipo de evaluación, y al grupo de compatibilidad apropiado. Por lo tanto intervienen dos componentes en la clasificación completa.

Barricada

Rasgo natural del terreno, valla artificial, montón artificial, escalada oblicua o muro que a efectos de almacenamiento pueda prevenir la propagación directa de la explosión de una cantidad de explosivos a otra, aunque quede destruida en el proceso.

Cantidad – Distancia exterior

Distancia mínima permisible entre un PES y un ES que esté fuera del área de explosivos.

Cantidad – Distancia interior

Distancia mínima permisible entre un PES y un ES en el interior del área de explosivos.

Cantidad neta de explosivos

Contenido total de explosivos de un almacén de munición.

Clasificación de compatibilidad

La munición y los explosivos se considera que son compatibles si pueden almacenarse o transportarse juntos sin que aumente de forma significativa de probabilidad de accidente o, cuando se trate de una cantidad determinada, la magnitud de los efectos de ese accidente.

Clasificación de peligros o clasificación

Asignación de un tipo de munición a la División de Peligros que corresponda, según pruebas u otro tipo de evaluación, y al grupo de compatibilidad apropiado. Por lo tanto intervienen dos componentes en la clasificación completa.

Código de clasificación

Símbolo alfa-numérico que denota la clasificación completa de los peligros para un tipo particular de munición. El código comprende dos dígitos, que indica la División de peligros, seguidos por una letra correspondiente al grupo de compatibilidad.

Composición pirotécnica

Sustancia o mezcla de sustancias que, cuando se queman, experimentan una reacción química energética de ritmo controlado para provocar voluntariamente y en combinaciones diversas, retrasos específicos o cantida-

des de calor, ruido, humo, luz, o radiación infrarroja.

Nota 1: Las composiciones pirotécnicas pueden utilizarse para iniciar reacciones de quemado, como si fueran encendedores.

Nota 2: Los productos pirotécnicos, en la mayor parte de sus aplicaciones, se espera que no sufran una transición de deflagración a detonación.

Nota 3: La expresión excluye a los propulsores y los actos explosivos potentes.

Con una carga propulsora

La carga propulsora se ensambla al proyectil o se embala con el proyectil en el mismo embalaje o se carga con el proyectil en la misma plataforma.

Daños estructurales graves

Daños que hacen inhabitables a los edificios y que no son de fácil reparación. Por ejemplo: debilitamiento grave o desplazamiento de cimientos, paredes portadoras, soportes interiores, muros laterales, estructuras de techo o de suelo, que rompan numerosas vigas u otros elementos importantes de sostén de techos o suelos.

Deflagración

Explosión química en la que la zona de reacción química se propaga a través del medio inicial a una velocidad subsónica, principalmente por conducción térmica.

Detonación

Relación de descomposición en la cual la zona de reacción química se propaga a través del medio inicial a velocidad supersónica detrás de un frente de choque.

Distancia a un edificio habitado

La separación entre lugares explosivos potenciales y otros lugares expuestos no conexos que requieren un alto grado de protección contra una explosión accidental.

Edificio de muros espesos

Edificio de construcción no combustible utilizado para almacenar explosivos, con muros de hormigón armado de 45 cm por lo menos (70 cm de ladrillo) o resistencia equivalente a la penetración de otros materiales, con o sin techo protector. La puerta estará dotada de una barricada si está frente a un PES.

Edificios vulnerables

Edificios de grandes dimensiones construidos con paneles externos no portadores o que tengan acristalada más del 50 por ciento de su superficie.

Nota: Esos edificios suelen estar situados al doble de la distancia a edificios habitados porque se supone que quedarán gravemente dañados en caso de explosión si la distancia de separación es únicamente la de un edificio habitado (es decir, 22,2 Q1/3).

Estructura ligera

Estructura erigida para proteger un montón de munición contra los fenómenos meteorológicos.

Explosión

Proceso nuclear, químico o físico que conduce a la liberación repentina de energía.

Explosión masiva

Explosión que afecta virtualmente a toda la cantidad de explosivos que se toman en consideración, prácticamente de forma instantánea. La explosión se suele relacionar con la detonación pero también se aplica a la deflagración cuando los efectos prácticos son similares, por ejemplo la deflagración masiva de propulsores en un confinamiento muy estrecho que puede producir un efecto de estallido y un grave peligro a causa de los residuos.

Explosivo de deflagración

Explosivo secundario que reacciona por deflagración más bien que por detonación cuando se usa en la forma en que se desea que reaccione.

Explosivo detonador

Explosivo que reacciona por detonación más bien que por detonación cuando se usa en la forma en que se desea que reaccione.

Explosivo principal

Sustancia, o mezcla de sustancias, utilizada para iniciar una detonación o una reacción de incendio.

Nota 1: En el papel que se desea que desempeñen, esos materiales son sensibles a una gama de estímulos térmicos, mecánicos y eléctricos, como por ejemplo calor, impacto, tensión y electricidad, y experimentan una reacción rápida tras la iniciación.

Nota 2: Explosivos principales son los que se utilizan para cargas iniciales o intermedias de dispositivos como iniciadores, detonadores, cápsulas, relés, fósforos eléctricos, etc.

Explosivos secundarios

Sustancia o mezcla de sustancias que detonarán cuando les alcance una ola de choque pero que normalmente no detonan cuando se calientan o se encienden.

Nota 1: Expresión opuesta a explosivo principal.

Fragmento

Porción metálica de la munición o de su embalaje que salga propulsada del lugar de explosión.

Iglú

Almacén – construido generalmente a nivel del terreno – cubierto de tierra y construido con acero corrugado o

con hormigón armado, que cuenta con una sólida fachada y puerta(s).

El techo, las partes laterales y la parte trasera están cubiertos de tierra. El almacén y su tejado de tierra están diseñados para cumplir criterios rigurosos de resistencia a fuertes presiones exteriores y a la acción de proyecciones de alta velocidad. La sección transversal del iglú puede ser semicircular, elíptica, rectangular, o ser de una combinación de esas características.

Incendio masivo

Deflagración de toda la cantidad de explosivos que se consideran, en circunstancias que evitan un efecto de estallido y un grave peligro de residuos. Un incendio masivo típico ocurre en unos cuantos segundos como máximo y produce muchas llamas, intenso calor radiante, y efectos de proyección menores.

Incendio moderado

Incendio comparable con el de un almacén comercial ordinario que arde con relativa lentitud y con un radio de llamas moderado. Algunos productos pueden ser propulsados desde el incendio y caen a corta distancia.

Iniciación

Acción realizada por medio de un dispositivo pirotécnico que desemboca en una detonación, deflagración o combustión.

Lugar de ensamblaje

Edificio o lugar donde es corriente que se reúnan personas (por ejemplo, iglesias, escuela, estadio deportivo).

Lugar de explosión potencial

Ubicación de una cantidad de explosivos que crearán una detonación, fragmentos, peligros térmicos o de residuos en caso de explosión accidental de su contenido.

Lugar expuesto

Almacén, celda, chimenea, camión o remolque cargado con munición, taller de explosivos, edificio habitado, lugar de reunión o vía de tráfico público, que están expuestos a los efectos de una explosión (o un incendio) en el Lugar de Explosión Potencial de que se ocupa la presente guía.

Material explosivo²

Sustancia (o una mezcla de sustancias), que puede producir gas por reacción química a una temperatura y presión susceptibles de provocar daños al entorno.

Nota 1: el término material explosivo incluye los altos explosivos sólidos y líquidos, los propulsores y la pirotecnia.

Nota 2: también incluye sustancias pirotécnicas aunque no suelen liberar gases.

Nota 3: el término explosivo se usa a menudo como abreviación de material explosivo.

Medios de iniciación

Todo dispositivo utilizado para causar una detonación de un explosivo.

Munición³

General: producto que, para poder llevar a cabo su función, necesita contener materiales energéticos.

2 El término "explosivo" se utiliza en todo este Manual con el mismo significado que la expresión "sustancia explosiva" que se usa en las Naciones Unidas y la OMI en el Libro Naranja y en el Código IMDG.

3 El término "munición" en su significado restrictivo se utiliza en todo este Manual con el mismo significado que tiene la expresión "artículo explosivo" utilizado por las Naciones Unidas y la OMI en el Libro Naranja y el Código Internacional de Mercancías Peligrosas (Código IMDG) respectivamente para referirse a un artículo que contiene una o más sustancias explosivas.

Específica: dispositivo completo cargado con explosivos, propulsores, pirotécnicos, composiciones iniciales, o material nuclear, biológico o químico para su uso en instalaciones militares.

Nota 1: en una configuración logística, el embalaje logístico de la munición está incluido.

Munición lobeada

Munición sin explotar proyectada desde un montón de munición que explote. Puede explotar al chocar con algo.

Presión estática

Presión debida al aumento de la masa y la temperatura de gases que estén dentro de una estructura cuando hayan cesado los efectos poschoque de una explosión.

Proyecciones

Término global para designar residuos, fragmentos, partes no metálicas de la munición o de su embalaje, y munición “lobeada”.

Proyecciones de alta velocidad

Residuos o fragmentos a alta velocidad como resultado de una explosión y con energía restante suficiente para propagar una explosión hasta otro montón.

Residuos

Toda parte del terreno natural o bien la estructura (rocas, materiales estructurales, accesorios, equipo, materiales de la barricada, etc.) que sale propulsado del lugar de explosión.

Ruta de tráfico público

Carretera utilizada para el tráfico público en general; línea ferroviarias situada fuera del área de explosivos que

se use para el tráfico público de pasajeros; vía de navegación, por ejemplo un río sujeto a mareas y un canal, utilizados para buques de pasajeros.

Sistema de iniciación

Sistema para iniciar un tren explosivo o componentes de una munición.

“Spall”

Partículas, especialmente pequeños trozos de roca, arrancadas a una superficie por el paso de una onda de choque..

Taller de explosivos

Toda estructura utilizada para la inspección, el mantenimiento y la renovación de munición y de explosivos.

Techo protector

Techo de 15cm de hormigón armado o su equivalente destinado a proteger el contenido de un edificio frente a los residuos, fragmentos y munición lobeada. El techo no debe desplomarse si se dañan las paredes, excepto en el caso de las estructuras cubiertas de nieve.

4. Clasificación de las Naciones Unidas de mercancías peligrosas

Naciones Unidas, mercancías peligrosas de la Clase 1

A fin de promover el transporte seguro de mercancías peligrosas se ha concebido un Sistema Internacional de Clasificación⁴.

El sistema tiene nueve clases de las cuales la Clase 1 incluye municiones y explosivos. La Clase 1 se divide en divisiones. La División de Riesgos indica el tipo de peligro que cabe esperar principalmente en caso de

4 Recomendaciones de las Naciones Unidas sobre el Transporte de Mercancías Peligrosas (ISBN: 92-1-139057-5).

accidente en el que esté involucrado un montón de munición. La munición de Clase 1 se divide entre 14 Grupos de Compatibilidad destinados a reducir al mínimo el riesgo de almacenar juntos productos que puedan aumentar significativamente la probabilidad de un accidente o, en caso de que sea una cantidad determinada, la magnitud de los efectos de dicho accidente. Aunque inicialmente se hayan preparado para el transporte de mercancías peligrosas, los principios han sido aplicados por muchas naciones como base de una evaluación simplificada de riesgos y peligros para el almacenamiento de munición. Ese proceso no tiene en cuenta la probabilidad de un incidente: parte del supuesto de que puede haber uno y, si lo hay, identifica la magnitud de los peligros. Las Divisiones de Riesgos conexas de las Naciones Unidas y los Grupos de Compatibilidad para concertar definiciones de munición figuran respectivamente en los Anexos A y B.

Divisiones de Riesgos, de las Naciones Unidas

Las Recomendaciones de las Naciones Unidas para el Transporte de Mercancías Peligrosas subdividen a las mercancías peligrosas en grupos separados según la Clase del riesgo a que pertenezcan. Las sustancias y los artículos explosivos pertenecen a la Clase de riesgo 1. Las 6 Divisiones de Riesgos se definen más detalladamente en el Anexo A. A continuación figura una descripción simplificada confeccionada a los efectos de la presente Sección:

- División 1.1. Munición que presenta un riesgo de explosión masiva.

- División 1.2. Munición que presenta un riesgo de proyección pero no de explosión masiva.
- División 1.3. Munición que presenta un riesgo de incendio así como un riesgo menor de estallido o un riesgo menor de proyección o un riesgo de ambos, pero no un riesgo de explosión masiva.
- División 1.4. Munición que no presenta ningún riesgo significativo.
- División 1.5. Sustancias muy insensibles que poseen un riesgo de explosión masiva.
- División 1.6. Artículos sumamente insensibles que no presentan un riesgo de explosión masiva.

Las DR se pueden mezclar respetando la orientación proporcionada en el Anexo A de las Guías de Mejores Prácticas de la OSCE sobre Procedimientos de Gestión de Existencias de Munición Convencional. En general esas combinaciones se agregan y evalúan como el caso peor. Una combinación de DR 1.1 y de DR 1.2 se considerará que es una DR 1.1.

Código de Clasificación de las Naciones Unidas

El Código de Clasificación de las Naciones Unidas es parte integrante de la gestión de municiones tanto para el transporte⁵ como para el almacenamiento; en el caso de muchos Estados Participantes de la OSCE constituye un requisito el marcado del bulto o el embalaje⁶. El código de clasificación se compone del número de la División de Riesgos y de la carta del Grupo de Compatibilidad, por ejemplo "1.1 B".



5 Guía de Mejores Prácticas de la OSCE sobre el Transporte de Munición (FSC.DEL/554/85/Rev.2).

6 Guía de Mejores Prácticas de la OSCE sobre Marcado, Registro y Contabilización de Munición Almacenada (FSC.DEL/73/07/Rev.1).

Mezcla de municiones para su almacenamiento según los Grupos de Compatibilidad de las Naciones Unidas

Cabe observar que, debido a los diferentes riesgos asociados con el almacenamiento y el transporte de municiones, muchas autoridades competentes nacionales

aplican normas de mezcla modificadas para el almacenamiento de munición. El cuadro que figura a continuación se basa en las normas de mezcla para el almacenamiento que han sido adoptadas por muchos Estados Participantes de la OSCE.

Grupo de compatibilidad	A	C	D	G	L	S
A	X					
C		X ¹⁾	X ¹⁾	X ³⁾		X
D		X ¹⁾	X ¹⁾	X ³⁾		X
G		X ³⁾	X ³⁾	X		X
L					X ²⁾	

- 1) Mezcla permitida si todas las sustancias han pasado el “Test de las Naciones Unidas para la Serie 3”.
- 2) Las sustancias del Grupo de Compatibilidad L tienen que almacenarse siempre separadas de todas las sustancias de otros Grupos de Compatibilidad así como de todas las demás sustancias del Grupo de Compatibilidad L.
- 3) La mezcla de sustancias del Grupo de Compatibilidad G con otros grupos de compatibilidad queda al libre albedrío de la Autoridad Nacional Competente.

Efecto del embalaje en la Clasificación

Comoquiera que el embalaje puede desempeñar un papel decisivo en la Clasificación, hay que tener un cuidado particular para velar por que la clasificación correcta se determine para cada configuración en la cual se almacenan o transportan municiones y explosivos. Por consiguiente, todo cambio significativo del embalaje (por ejemplo, degradación) puede muy bien influir en la clasificación recibida.

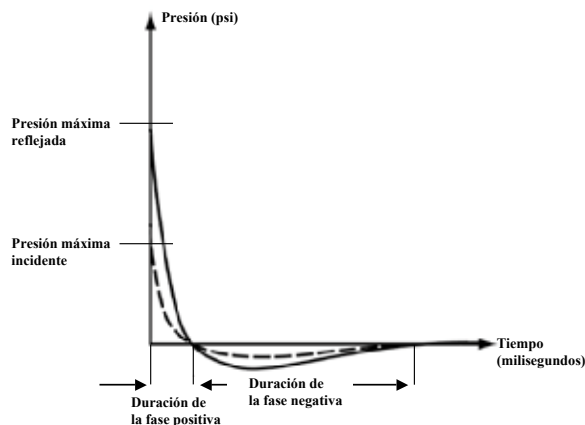
5. Efectos de la explosión

Efectos de la explosión de productos de la División de Riesgos 1.1

En un incidente que involucre la detonación masiva de explosivos (DR 1.1), la liberación violenta de energía crea una perturbación de presión repentina e intensa denominada “onda expansiva”. La onda expansiva se caracteriza por un aumento casi instantáneo de la presión ambiental hasta llegar a una presión máxima del incidente. Este incremento de presión, o “frente de choque”, se desplaza radialmente hacia fuera a partir del punto de detonación. Las moléculas de gas que constituyen el frente se desplazan a velocidades más bajas. Esta velocidad, que se denomina “velocidad de las partículas”,

va asociada con la “presión dinámica” o presión formada por el viento producido por el frente de choque. Como el frente de choque se expandiona en volúmenes cada vez mayores del medio, la presión del incidente disminuye mientras que la duración de la pulsación de presión aumenta. Si la onda de choque tropieza con una superficie rígida (por ejemplo, un edificio) en ángulo con la dirección de propagación de la onda, instantáneamente se crea una presión reflejada en la superficie y esa presión aumenta hasta un valor que rebasa el de la presión del incidente. Esa presión reflejada tiene propensión a producir daños considerables.

Cuando ocurre una explosión dentro de una estructura, la presión máxima asociada con el frente inicial de choque será elevada y estará amplificada por efectos reflejos dentro de la estructura. Además, la acumulación de gases provenientes de la explosión ejercerá una presión adicional y aumentará la duración de la carga dentro de la estructura. Este efecto puede dañar o destruir la estructura a menos que se trate de una estructura diseñada para resistir o desviar las presiones de gas y de la onda de choque. Las estructuras que poseen una o más paredes reforzadas pueden ser descargadas del exceso de gas por la construcción frágil del techo o de las otras paredes o por el uso de aperturas.



Curva del tiempo de presión

Una consideración importante en el análisis de los peligros conexos con una explosión es el efecto de los fragmentos que se produzcan. Según su origen, a los fragmentos se les denomina “primarios” o “secundarios”. Los fragmentos primarios son resultado de la demolición de la munición en contacto directo con el explosivo. Esos fragmentos suelen ser pequeños, se desplazan inicialmente a varios miles de metros por segundo y pueden tener efecto letal a largas distancias del lugar de explosión. Los fragmentos secundarios son desechos de estructuras y de otros elementos que se hallan en estrecha proximidad a la explosión. Esos fragmentos, que a veces son de mayor tamaño que los fragmentos primarios y que viajan inicialmente a cientos de metros por segundo, por lo general no van más lejos que los fragmentos primarios.

Efectos de una explosión en la División de Riesgos 1.2

En un incidente que involucra a municiones que poseen un peligro de proyección pero no un peligro de explosión masiva (DR 1.2), cabe esperar que la munición explote esporádicamente y se queme. Con el tiempo el fuego se propagará a toda la masa de la munición. Algunas municiones no explotarán ni se quemarán. Los efectos de onda provenientes del incidente se limitan a la vecindad inmediata y no se considera que puedan entrañar un riesgo significativo.

Los sucesos con DR 1.2 pueden ocurrir a lo largo de un período prolongado de tiempo. Generalmente, las primeras reacciones son relativamente no violentas y, típicamente, comienzan varios minutos después de que las llamas envuelvan a la munición. Las reacciones tardías tienden a ser más violentas. Las reacciones pueden continuar durante algún tiempo, incluso después de que el fuego haya quedado apagado. Generalmente, la munición más pequeña tiende a reaccionar antes en un incidente que la munición mayor.

El peligro primario de un suceso de DR 1.2 es la fragmentación. La fragmentación puede incluir fragmentos primarios de cascos de munición o fragmentos secundarios de contenedores y estructuras. A distancias más grandes, los fragmentos primarios constituyen la mayor contribución al peligro de fragmentos. Durante un evento de DR 1.2, la fragmentación puede dañar mucho a las instalaciones expuestas. Sin embargo, cabe esperar menos daños de fragmentación cuando se trata de una cantidad determinada de DR 1.2 que el daño que se esperaría de la cantidad correspondiente de DR 1.1, porque no toda la munición de DR 1.2 reaccionará.

Efectos explosivos de la División de Riesgos 1.3

En un incidente en el que está involucrada munición que presenta un riesgo de incendio o un riesgo menor de onda explosiva o un riesgo de proyección (DR 1.3), la onda de calor es lo que ofrece el mayor riesgo al personal y a los objetos. Las presiones internas de gas pueden producir fragmentos provocados por el estallido de contenedores o la ruptura de instalaciones de contención. En general, esos fragmentos serán grandes y se desplazarán a baja velocidad. Esos fragmentos son considerablemente más peligrosos que los producidos por eventos DR 1.1 y DR 1.2.

Efectos explosivos de la División de Riesgos 1.4

Como los productos de esa munición están en el empaque, no presentan un riesgo significativo.

Efectos explosivos de las Divisiones de Riesgos 1.5 y 1.6

Esas dos divisiones comprenden sustancias muy insensibles (DR 1.5) y artículos sumamente insensibles (DR 1.6) lo que requerirá que se tengan especialmente en consideración si figuran en el inventario.

6. Análisis de riesgos y peligros

Objetivos

Todo sistema de gestión de explosivos en condiciones de seguridad tiene que tener en cuenta los riesgos asociados con las actividades. El almacenamiento de munición tiende a proporcionar un grado de protección razonable y práctico; no garantiza una protección absoluta.

Evaluación de riesgos y peligros

Si las normas prescriptivas para el almacenamiento de municiones no pueden brindar el grado requerido de seguridad de las existencias almacenadas y del personal, las autoridades que velan por la seguridad de los explosivos pueden examinar la conveniencia de aplicar una Evaluación de Riesgos y Peligros para la Seguridad de los Explosivos. Eso puede requerir la orientación pericial brindada por asesores de riesgos y peligros adecuadamente calificados, o publicaciones apropiadas. En la siguiente orientación se destacan los procesos y procedimientos.

Peligro

Un peligro puede definirse como una condición real o potencial que puede causar una degradación de la misión, heridas, enfermedades, muertes de personal o daños/pérdidas para el equipo o las propiedades.

Riesgo

Expresión del impacto y posibilidad de un mal cálculo en materia de gravedad y probabilidad de accidentes. La relación entre los dos puede verse en el gráfico siguiente:

PROBABILIDAD DE PELIGRO					
	Frecuente	Probable	Ocasional	Rara	Improbable
Catastrófico	Sumamente elevada	Sumamente elevada	Elevada	Elevada	Baja
Crítico	Sumamente elevada	Elevada	Elevada	Media	Baja
Moderado	Elevada	Media	Media	Baja	Baja
Insignificante	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

■ Sumamente elevada
■ Elevada
■ Media
■ Baja

Antes que nada hay que ocuparse de las combinaciones de probabilidad y consecuencia que figuran en rojo en la imagen (“Sumamente elevada”).

Análisis de riesgos

El análisis de riesgos es la aplicación de medidas cuantitativas o cualitativas para determinar el grado de riesgo asociado a un peligro específico. El proceso define la probabilidad y gravedad de un mal cálculo que puede resultar de la exposición del personal u objetos a ese peligro. Las medidas asociadas son las siguientes:

- Identificar los peligros;
- Analizar las medidas para el control de riesgos;
- Tomar decisiones sobre el control;
- Llevar a cabo controles del riesgo;
- La aplicación requiere la asignación de tiempo y de recursos;
- Supervisar y reseñar.



7. Moderación de los riesgos

Definición

La moderación de los peligros de explosión puede definirse como sigue:

“Toda acción eficaz en cuanto al costo, tomada para eliminar o reducir el riesgo a largo plazo para la vida y la propiedad en caso de evento explosivo”.

Objetivos y principios de peligro

El efecto de explosivos y los problemas relacionados con la propagación en el almacenamiento pueden ser moderados por la construcción del edificio que alberga a los explosivos y las barricadas conexas a dicho edificio. La falta de moderación eficaz de los peligros se traducirá invariablemente en la pérdida catastrófica de las instalaciones para la munición, a causa de un solo evento explosivo.

Construcción protectora

La situación y las características de la construcción son importantes consideraciones de seguridad en la planificación de instalaciones. Los efectos de explosiones posibles pueden quedar modificados de forma significativa mediante características de la construcción que limiten la cantidad involucrada, atenúen la presión excesiva de la onda o de la radiación térmica, y reduzcan la cantidad y la gama de fragmentos y residuos peligrosos. La ubicación de los Lugares Expuestos (ES) en relación con los Lugares con Potencial de Explosión (PES) ayuda también a reducir al mínimo los daños y las lesiones inaceptables en caso de incidente. Los principales objetivos de la planificación de una instalación son los siguientes:

- Proteger contra la propagación de la explosión entre naves o edificios adyacentes.
- Proteger al personal de dentro y de fuera del Área de Explosivos, contra la muerte o una herida grave provocada por incidentes en edificios o naves adyacentes.

- La construcción de edificios separados para evitar la propagación de la explosión, aunque la utilización de construcción protectora o la separación de explosivos dentro de un mismo edificio deben considerarse si aumentan mucho la seguridad personal.

Distancias reducidas

El refuerzo de un ES o la construcción de un PES para suprimir los efectos de la explosión a fin de proporcionar un grado apropiado de protección, o la utilización de traviesas de contenedor eficaces pueden permitir una reducción de las distancias de separación requeridas por los cuadros de Cantidad-Distancia (C-D).

Barricadas

Barricadas debidamente construidas y situadas o terreno natural que no se haya perturbado son dos factores que ofrecen seguridad contra los explosivos para protegerse de los fragmentos de ángulo cerrado y reducir la onda de choque excesiva respecto del cargamento que esté muy cerca de la barricada. Las barricadas no proporcionan ninguna protección contra fragmentos de ángulo grande o munición lobeada. Si el travesaño queda destruido en el proceso de prestación de protección, entonces habrá que tener en cuenta también como parte de cualquier análisis de peligros a los fragmentos secundarios provenientes de la barricada destruida.

Para reducir los peligros provenientes de los fragmentos de alta velocidad y ángulo cerrado, la barricada tiene que estar situada entre los ES y los PES de forma que los fragmentos que causen preocupación se estrellen contra la barricada antes de llegar a los ES. La barricada tiene que ser suficientemente ancha para reducir las velocidades de los fragmentos a niveles aceptables y suficientemente alta para interceptar los fragmentos de

alta velocidad y baja trayectoria. La norma recomendada es de 0,3 metros.



Cantidad-Distancia para los explosivos

Aplicación de criterios de Cantidad-Distancia

Para conseguir que un evento explosivo dentro de un lugar de almacenamiento de munición no dé por resultado la propagación del evento a otros lugares, lo que puede originar un evento catastrófico, y al mismo tiempo lograr que tengan una protección razonable las instalaciones situadas fuera del área de explosivos, los lugares en que haya munición deben estar debidamente separados entre sí y respecto de instalaciones exteriores en la zona de riesgo. Las distancias de separación resultantes, a las que se denomina Cantidad-Distancia (C-D), se basan en una matriz de los siguientes criterios:

- La correspondiente División de Riesgos (DR), de las Naciones Unidas.
- La cantidad neta de explosivos en el lugar de almacenamiento.
- El diseño y la construcción del edificio.
- El aspecto del edificio en relación con otros lugares de almacenamiento.

La razón Cantidad-Distancia se genera mediante la distancia de función, sujeta en algunos casos a un mínimo o máximo fijo de distancia.

Grado de protección

Hay grados diferentes de protección dentro del almacén, basados en la separación C D. Son los siguientes:

- Protección prácticamente completa contra la propagación instantánea.
- Alto grado de protección contra la propagación instantánea.
- Grado moderado de protección contra la propagación instantánea.

Aplicación de criterios de almacenamiento

La aplicación de principios de almacenamiento, que han aceptado muchos Estados Participantes de la OSCE, proporcionará los siguientes grados de protección personal respecto de la distancia a un edificio habitado.

- La sobrepresión de un incidente máximo (lateral) no rebasará 5kPa; el umbral aceptado de presión para evitar los daños auditivos es de 35kPa.
- Los edificios sin reforzar sufrirán daños menores, particularmente en partes como las ventanas, los marcos de las puertas y las chimeneas. En general, es muy improbable que el daño exceda de un 5% del costo de sustitución pero algunos edificios pueden sufrir daños graves. En el caso de los residuos no se excederá de un fragmento letal (energía >80 J) por 56 m² en la distancia a un edificio habitado; no son suficientemente grandes para evitar la rotura de objetos de vidrio y de otros materiales frangibles.
- Es muy improbable que haya lesiones y casos fatales como resultado directo de los efectos de la onda. Las lesiones por las heridas que se presenten habrán sido causadas principalmente por rotura de vidrio y residuos en vuelo/que caen.

Divisiones de Riesgos, de las Naciones Unidas

Véase la Sección IV y el Anexo A.

Cantidad Neta de Explosivos

La Cantidad Neta de Explosivos (NEQ) representa el contenido total de explosivos de la munición a no ser que se haya determinado que la cantidad difiere significativamente de la cantidad real. No incluye sustancias como el fósforo blanco, los gases de guerra o el humo y los compuestos incendiarios a no ser que esas sustancias contribuyan de forma significativa al riesgo dominante de la División de Riesgos afectada.

Diseño y construcción de edificios

Los efectos de un evento dentro de un ESH de cualquiera de las DR, y los daños resultantes para otros EHS pueden moderarse con las características de diseño (Sección VII – Moderación de los riesgos).

Distancias a escala

La relación de propagación entre un Lugar Potencial de Explosión (PES) y el Lugar Expuesto (ES) se puede expresar como relación matemática entre la NEQ y una función derivada (f). Esta relación se basa en datos conocidos sobre la expulsión de fragmentos y la onda de estallido. Los efectos de sobrepresión del estallido a una distancia determinada pueden predecirse con alto grado de confianza. Por ejemplo, la distancia a un edificio habitado se deriva utilizando la forma $D=22.2Q^{1/3}$. Así pues, la distancia a la que la onda de sobrepresión será 5 kPa cuando la Distancia a un Edificio Habitado (IBD) es $D=22.2 \times 1.000^{1/3} = 222$ metros.

Las siguientes distancias a escala están aceptadas generalmente para predecir los efectos de la DR 1.1 para toda NEQ determinada:

Distancia a escala (Q en kg, distancia en metros)	Incidente máximo (estiba lateral) Sobrepresión esperada (kPa)	Sitio expuesto
44.4 $Q^{1/3}$ a 33.3 Q	2 a 3	Distancia a un edificio vulnerable
22.2 $Q^{1/3}$	5	Distancia a un edificio habitado
14.8 $Q^{1/3}$	9	Distancia entre partes del almacén
9.6 $Q^{1/3}$	16	Distancia entre partes del almacén
8.0 $Q^{1/3}$	21	Distancia de la munición a un edificio de procesamiento de munición ⁷ (APB)
7.2 $Q^{1/3}$	24	Distancia entre partes del almacén
3.6 $Q^{1/3}$	70	Distancia entre partes del almacén
2.4 $Q^{1/3}$	180	Distancia entre partes del almacén

Esta metodología se ha desarrollado y los efectos del estallido pueden ser tratados de forma determinista, pero las técnicas para determinar los riesgos de las proyecciones están considerablemente menos desarrolladas y los efectos requieren un enfoque probabilístico.

Las siguientes distancias a escala están aceptadas generalmente para predecir la distancia a la que los efectos de DR 1.2 son aceptables para toda NEQ para satisfacer un grado requerido de protección:

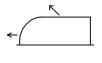
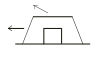
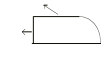
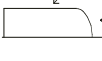
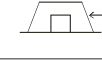

- D1 = 0,53 Q^{0,10} (alto grado de protección)
- D2 = 0,68 Q^{0,18} (grado limitado de protección)

⁷ El valor APB se utiliza para la inspección y reparación de munición. Por lo tanto cuenta con una dotación continua de personas y se espera de ellas que proporcionen una protección mejorada a los trabajadores del proceso. También presentan un mayor riesgo de PES.

Las DR 1.3 utiliza una distancia fija de separación de 2 metros entre los edificios protegidos con distancias a escala respecto de los edificios deshabitados y las rutas públicas de tráfico.

Relación estructural entre ES y PES

La construcción de un almacén de munición puede dar resultado secciones relativamente más débiles, por ejemplo el punto de acceso de una casamata cubierta de tierra y, por lo tanto, no proporcionará el mismo grado de protección y contención por todas partes. Esos edificios que tienen puertas una frente a otra requerirán un mayor valor de C-D que una configuración en la que las puertas estén frente a la parte trasera. A continuación se da un ejemplo de distancias de separación para casamatas corrientes cubiertas de tierra en las que el techo y la pared delantera no están diseñados para resistir a la misma presión lateral y trasera.

PSE (Lugar Potencialmente Expuesto)			
ES (Lugar expuesto)			
	30 metros	30 metros	30 metros
	30 metros	30 metros	67 metros
	30 metros	30 metros	180 metros

Cantidades – Distancias requeridas para 50.000 kilogramos de munición DR 1.1

Licencias para almacenes de explosivos

A fin de proporcionar evidencia documentativa de que se ha realizado una evaluación de riesgo de explosión de los explosivos en un almacén de explosivos, se ha preparado una Licencia Límite para Explosivos (LLE) que ha sido aprobada por la autoridad apropiada de concesión de licencias para explosivos. Un ejemplo de licencia para un Iglú⁸ cubierto por 700 kPa que contenía 10.000 kilogramos de munición Dr 1.1, basada en los factores destacados anteriormente, figura en el Anexo C. Se trata de una matriz visual de explosivos NEQ, la DR conexas, las relaciones estructurales entre PES y ES, y las funciones a escala asociadas.

Los datos requeridos se pueden derivar de las funciones conocidas de la distancia a escala o mediante la utilización de cuadros disponibles basados en las funciones.

Debe prepararse una licencia para cada proceso de edificio para almacenar municiones y explosivos en un lugar para explosivos. Ese proceso requerirá la intervención de profesionales debidamente capacitados; la presente guía no facilita información suficiente para completar efectivamente una LLE. Se puede encontrar más asesoramiento en la OSCE o en cualquier otro Estado Miembro que posea los conocimientos técnicos requeridos.

8. Salvaguardia de lugares para explosivos

Línea Amarilla

Una metodología eficaz para diferenciar el almacenamiento de explosivos determinará la Cantidad–Distancia externa (OQD) entre los almacenes de explosivos y el límite del riesgo explosivo. Las OQD definirán las distancias a las que los edificios públicos y habitados pueden obtener una

⁸ Edificio cubierto de tierra con una profundidad mínima de 0,6 m de la cobertura de tierra. Los muros frontales y las puertas (puertas de apertura deslizantes) se diseñan para que resistan una carga en caso de estallido externo de 7 bar y un impulso de 14 kPa.

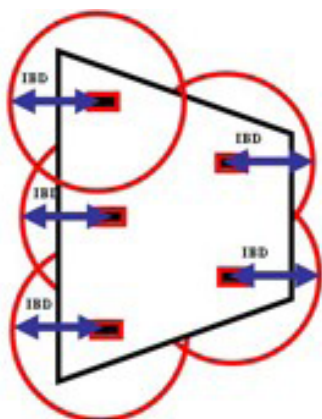
protección razonable contra un evento explosivo dentro del lugar de los explosivos. La OQD puede extenderse más allá del área de seguridad para los explosivos. La demarcación entre la zona de riesgo y la zona de seguridad recibe comúnmente el nombre de Línea Amarilla.⁹

Si subsiguientemente se permite un desarrollo sin restricciones la capacidad de explosivos del área puede quedar gravemente perjudicada o todo desarrollo puede entrañar un riesgo indebido.

Por consiguiente es necesario disponer de un procedimiento de consulta respaldado por el gobierno central y el gobierno local, preferiblemente respaldado también por la ley, una vez que toda la evolución dentro de la OQD de una zona explosiva, conocida como zona salvaguardada, se remita a través de la autoridad local de planificación a los Ministerios del Gobierno Central apropiados para su consideración.

Preparando la Línea Amarilla

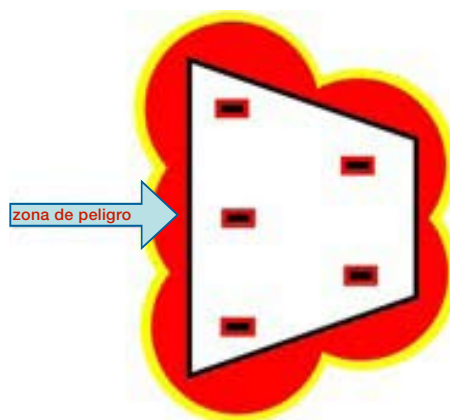
El ejemplo que figura a continuación se basa en un lugar para explosivos con 5 ESH.



Un radio de círculo IBD trazado alrededor de cada ESH
 IBD



Se traza una línea amarilla en todos los arcos externos de los círculos



La zona roja en el interior de la línea amarilla define la zona peligrosa y la línea amarilla define el límite del riesgo para la población/para el público.

⁹ La Línea Amarilla recibe su nombre de la práctica común de marcar la zona de separación con un marcador amarillo en los planos y mapas conexos.

Lugares existentes para el almacenamiento de explosivos

La Línea Amarilla identificará la zona peligrosa para los PES dentro del lugar de almacenamiento de explosivos y delinea las Distancias hasta Edificios Habitados consolidados. Todo contratiempo dentro de la Línea Amarilla requerirá:

- Que se remedie el contratiempo peligroso.
- Que se reduzcan los explosivos almacenados en los almacenes de explosivos que han sufrido el contratiempo.
- Que se mejoren los principios de almacenamiento a fin de remediar el peligro.
- Que se expida un Descargo de Responsabilidad o una Exención.

Nuevos cambios

Todo cambio nuevo deberá ser planificado dentro de los límites de la Línea Amarilla.

Línea Púrpura

La Línea Púrpura es una línea continua que rodea la zona de explosivos delineando una distancia doble IBD hasta los edificios de construcción vulnerable¹⁰.

9. Descargos de responsabilidad y exenciones

Justificación convincente

Las normas de seguridad para municiones y explosivos están concebidas para proteger contra heridas graves, pérdida de vida y daños a la propiedad, pero no para que sean tan rígidas que impidan a los servicios el cumplimiento de la misión que se les ha asignado. Cuando se desvíen de las normas nacionales aceptadas para el almacenamiento de municiones debe haber razones

operativas o estratégicas convincentes para justificar el riesgo agravado para el personal y la propiedad. La aprobación formal de cualquier desviación entraña la expedición autorizada de un descargo de responsabilidad o una exención. Tiene que reconocerse y aceptarse el riesgo añadido para el personal o la propiedad.

Descargo de responsabilidad

Un descargo de responsabilidad es una autorización escrita que permite por razones estratégicas u otras razones convincentes la desviación temporal respecto de las normas nacionales aceptadas para el almacenamiento de municiones. Los descargos de responsabilidad se conceden generalmente por un corto período de tiempo mientras se remedia la causa de que se haya requerido un descargo de responsabilidad. Dichos descargos deben:

- Ser concedidos por períodos que no excedan de cinco años. Las situaciones excepcionales pueden requerir tiempo para completar la acción correctiva o las acciones que excedan de cinco años, en cuyo caso las condiciones que han originado el descargo de responsabilidad tienen que ser examinadas y aprobadas por la autoridad siguiente en la escala de aprobación.
- Ser concedidos únicamente por oficiales a los que se les hayan asignado responsabilidades compatibles con el grado de riesgo identificado, la autoridad para controlar los medios requeridos a fin de llevar a cabo acciones correctivas, y el tipo de desviación.
- Ser objeto de revisión por lo menos anualmente a fin de confirmar su relevancia y la aplicabilidad de medidas de control.

¹⁰ Los edificios que tengan paredes de construcción de lienzo con cuatro pisos o más, o las construcciones principalmente de vidrio o cristal o que empleen paredes de revestimiento que no soporte peso. Si se desea una explicación más completa, véase Definiciones en la Sección III.

Exenciones

Una exención es una autorización escrita que tolera el incumplimiento a largo plazo de las presentes normas por motivos estratégicos u otros motivos convincentes. Las exenciones requieren la aprobación legal. Las exenciones deben ser examinadas para comprobar la aplicabilidad a intervalos que no excedan de cinco años. Las exenciones deben cumplir todas las condiciones siguientes:

- Que sean indispensables por motivos estratégicos u otros motivos convincentes.
- Que se requieran por un plazo largo (que exceda de cinco años) o por exclusión permanente de las normas nacionales aceptadas para el almacenamiento de municiones.

Análisis de riesgos

Toda solicitud de exención debe ir respaldada por un Análisis de riesgos peligrosos.

Referentes:

En materia de seguridad, principios para el almacenamiento de municiones NATO AASTP-1.

En materia de análisis de riesgos, NATO AASTP-4.

10. Prevención y lucha contra incendios

Prevención de incendios

La propagación de fuego es la causa más común de eventos catastróficos en materia de municiones. Los siguientes requisitos se incluyen para proporcionar orientación acerca de la preparación de una respuesta específica para la lucha contra incendios.

Oficial de incendios responsable

El Oficial de Mando de la instalación nombrará a un miembro debidamente capacitado del personal de la instalación como Oficial de Incendios responsable.

Instrucciones en caso de incendio

Se publicarán instrucciones en caso de incendio de conformidad con las normas nacionales MOD.

Incendios y lámparas desnudas

Idealmente, la utilización de fuegos y de lámparas desnudas dentro de una zona de explosivos debe estar completamente prohibida; ahora bien, una prohibición tan absoluta no es práctica. Se pueden autorizar fuegos y lámparas desnudas a reserva de las condiciones que se estipulan en los párrafos siguientes.

Calefacción a base de agua caliente

Las casetas que albergan calderas tienen que estar situadas fuera de los edificios utilizados para el almacenamiento, el procesamiento o la manipulación de municiones. La utilización de fuego al aire libre, incluidas las estufas de combustión lenta, para calentar o guisar en cualquier parte de la zona de explosivos está totalmente prohibido. Cuando sea posible, el fuego de las casetas-calderas debe apagarse antes de que acabe el trabajo de cada día. Cuando no sea posible, hay que adoptar disposiciones para que un asistente competente de calderas visite la caseta de la caldera durante las horas de reposo.

Chimeneas

Las chimeneas de la instalación, dentro y fuera de la zona de explosivos, deben limpiarse de forma regular. Las que puedan presentar un peligro potencial deben estar provistas de desviadores/eliminadores de chispas.

Incineradores

Los incineradores domésticos para la eliminación de todos los materiales no conservables/reutilizables, la basura, los papeles clasificados como desechos, etc., deben colocarse fuera de la zona de explosivos. Los incineradores para la eliminación de desechos y artículos

explosivos se construirán y funcionarán de conformidad con las reglas nacionales MOD.

Humo de tabaco

Debe estar estrictamente prohibido fumar dentro de la zona de explosivos, excepto donde y cuando lo autorice especialmente el Oficial de Mando en consulta con el Oficial de Incendios del almacén. Las medidas de control se prescribirán en las órdenes permanentes para el almacén.

Transporte de artículos controlados

Todos los medios y materiales para fumar o para producir una llama están considerados como artículos controlados. Donde se autorizan los fuegos o las zonas para fumar, hay que instituir arreglos especiales para el transporte de los artículos requeridos a través de la zona de explosivos. Para el transporte hay que utilizar contenedores con cerradura, cuyas llaves deben quedar en poder de una persona responsable.

Artículos peligrosos y materiales de combustión espontánea

La introducción en una zona de explosivos de un artículo que sea probable que aumente el riesgo de fuego o explosión, tiene que estar estrictamente controlada. Las cantidades a granel de aceites, pinturas y disolventes no deben almacenarse dentro de la zona de explosivos. Las cantidades de aceites, pinturas y disolventes suficientes y esenciales para el mantenimiento cotidiano de la munición, que no excedan del suministro para cinco días, pueden conservarse en un almacén no combustible. Cada uno de los productos debe conservarse en un contenedor de metal seguro. Únicamente cantidades limitadas suficientes para un solo día pueden introducirse en edificios que contengan municiones o explosivos. Todos los aceites, pinturas y disolventes han de sacarse de donde estén antes del cierre de la jornada de trabajo,

cada día, para llevarlos de vuelta a su almacén. Los artículos susceptibles de combustión espontánea, como por ejemplo los trapos grasientos, sólo se pueden introducir en un edificio cuando se necesiten para su uso inmediato. Deben sacarse de edificios que contengan municiones y guardarse en contenedores cerrados de metal o de otro elemento no combustible cada vez que el edificio se desocupe y deben llevarse diariamente a un lugar designado fuera de la zona de explosivos.

Uso temporal de equipo que produce llamas

Todo el equipo, fuegos y lámparas desnudas que produzcan llamas y chispas, cuyo uso sea necesario en la zona de explosivos de cuando en cuando por contratistas o personal de almacén, ha de estar considerado como artículos prohibidos, controlados según las reglas nacionales.

Hierba y matorrales

Todos los matorrales y la vegetación inflamables deben despejarse o hay que reducir debidamente su altura en una zona de por lo menos 15 metros alrededor de los montones al aire libre y de los edificios que contengan munición. Eso no se aplica a la hiedra terrestre o a vegetación análoga utilizada para unir traviesas, aunque hay que eliminar toda altura excesiva si es necesario.

Vegetación cortada o talada

La vegetación cortada o talada debe sacarse inmediatamente de donde está y debe amontonarse a una distancia de más de 50 metros de todo edificio que contenga munición. Se saca de la zona de explosivos para quemarla, pero cuando no se pueda quemar dentro de la zona de explosivos se puede permitir que lo sea, siempre que:

- La combustión tiene lugar a cielo abierto a una distancia segura de todo edificio, en un lugar aprobado por el Oficial de Mando con el consejo del Oficial de Incendios del Depósito.

- El fuego se cuida de cerca y de ello se ocupa personal de lucha contra incendios capacitado, con equipo adecuado y con suficiente cantidad de agua para su uso inmediato a fin de prevenir la propagación del fuego.
- El fuego se extinguirá y se regará cuidadosamente por lo menos una hora antes del final del trabajo y por lo menos una hora antes del crepúsculo.

Para repostar de combustible el equipo cortacéspedes

Los cortacéspedes que utilicen petróleo, así como las motoguadañas (“strimmers”) y maquinaria análoga de control de la vegetación pueden utilizarse dentro de una zona explosiva. También puede llenarse el depósito de combustible dentro de la zona explosiva. Ahora bien, el punto en que se lleve a cabo la operación debe estar por lo menos a 25 metros de cualquier explosivo y debe haber extintores de incendio fácilmente utilizables y listos para su funcionamiento.

Utilización de herbicidas

Sólo se utilizarán herbicidas sin clorato aprobados en las zonas de explosivos y de claros antifuego.

Claros antifuego

Hay que producir y mantener claros antifuego en la zona de explosivos y en el perímetro de las zonas conexas, según asesore el consejero local de lucha contra incendios. Las siguientes anchuras mínimas de los claros antifuego deben observarse en zonas recubiertas de árboles coníferos:

- Perímetro: 30 metros
- Carreteras internas: 5 metros de claro a cada lado
- Secciones internas: 30 a 50 metros de claro

Extintores de incendio en vehículos

Ningún vehículo de propulsión mecánica podrá entrar en la zona de explosivos a menos que esté equipado con un extintor de incendios de tipo adecuado que pueda extinguir todo incendio originado en un vehículo cuando no contenga explosivos. El tipo y tamaño de los extintores ha de ser aprobado por el Oficial de Incendios, del Depósito.

Medidas de lucha contra incendios

Se puede luchar eficazmente contra el incendio mediante una combinación de lo siguiente:

- Primeros auxilios en caso de lucha contra incendios
- Medidas adicionales de lucha contra incendios
- Enlace con las autoridades civiles
- Velocidad

Velocidad

La velocidad es indispensable para tener éxito en los primeros auxilios para la lucha contra un incendio. Hay que luchar contra el fuego antes de que se desarrolle. Cuando haya gente presente en el momento en que estalla un fuego, siempre que el estallido del fuego no sea ya arrollador, se puede conseguir mucho regando el fuego con grandes cantidades de agua, excepto cuando eso esté específicamente prohibido. Cuando sea practicable, el objeto en fuego debe sacarse de donde esté o aislarlo mediante el alejamiento de los demás objetos inflamables que estén cerca.

Divisiones de incendios

Las divisiones de incendios son sinónimas de las Divisiones de Riesgos 1.1 a 1.4 por lo que se refiere al almacenamiento y transporte de munición y explosivos. Están numeradas serialmente con cifras árabes que van del 1 al 4. Las cuatro divisiones de incendios corresponden a las divisiones de riesgos de las Naciones Unidas y de la OTAN según se indica a continuación:

División de incendio	División de riesgos
1	1.1
2	1.2
3	1.3
4	1.4

La División de incendios 1 indica el mayor peligro. El peligro disminuye a medida que aumentan los números de las divisiones de incendios, según se indica a continuación:

División de incendios	Peligros involucrados
1	Explosión masiva
2	Explosiones sucesivas con proyecciones
3	Incendio masivo o incendio con pequeños estallidos o proyecciones
4	Sin peligro significativo

Para tener más detalles de los riesgos, véase el Anexo A.

A las cuatro divisiones de incendios se les han asignado símbolos distintivos que sean fáciles de reconocer por el personal de lucha contra incendios que se aproxime a la escena del incendio.



Capacitación

Una proporción del personal del depósito debe estar capacitado para la labor de lucha contra incendios. Todo el personal de trabajo dentro de la zona de explosivos ha de ser instruido en los primeros de la lucha contra incendios. Todo el personal empleado en trabajos con municiones ha de ser adiestrado en las medidas que hay que adoptar respecto de las diferentes divisiones y para que sepan juzgar si se puede o no se puede controlar el incendio. Los requisitos generales que figuran a continuación se aplican a todas las divisiones de incendios:

Extintores portátiles de incendios

En caso de estallido de un incendio, deben aplicarse rápidamente las medidas de primeros auxilios para la lucha a fin de prevenir el desarrollo de un incendio grave. Normalmente lo antedicho se verá afectado por la utilización de extintores portátiles de incendios.

Alarma de incendio

La alarma de incendio ha de reaccionar inmediatamente y han de aplicarse vigorosamente las medidas adecuadas de primeros auxilios. Todo el personal que no sea esencial debe ser evacuado a un puesto seguro determinado de antemano.

Prevención de la propagación

Cuando no está involucrada la munición, las medidas deben dirigirse hacia la prevención de la propagación del fuego a edificios adyacentes que contengan munición u otros materiales inflamables.

Cobijo sustancial

La lucha contra el incendio de munición debe llevarse a cabo tras un cobijo sustancial.

Suministro de agua

Hay que adoptar medidas para que haya suministros adecuados de agua disponibles en toda la zona de explosivos. El método, el tamaño y la ubicación de los tanques de agua estáticos y el número de mangas y el volumen de agua que ha de facilitarse serán indicados por el Servicio de Defensa contra Incendios apropiado.

Mapas del suministro de agua

En cada depósito deberá haber mapas de suministro de agua que indiquen todos los detalles correspondientes.

Sistemas de alarma contra incendios

Hay que mantener un sistema eficaz de alarma contra incendios, incluida una comunicación telefónica adecuada. Hay que efectuar llamadas telefónicas de prueba con mucha frecuencia. Por lo menos una de cada tres llamadas de prueba debe efectuarse fuera de las horas de trabajo normales.

11. Impacto medioambiental en la munición

Requisitos generales

Las municiones pueden deteriorarse o resultar dañadas a no ser que se hayan almacenado, manipulado y transportado correctamente, con el efecto resultante de que pueden variar en su funcionamiento según se haya previsto y pueden resultar peligrosas para el almacenamiento, la

manipulación, el transporte y la utilización. Los factores que causan el deterioro o los daños son los siguientes:

- Humedad
- Calor
- Manipulación sin cuidado y/o violenta

El buen almacenamiento, la buena manipulación y la buena utilización de la munición requieren que los factores antes mencionados se puedan tener constantemente en cuenta. Es esencial que la munición:

- Se conserve en condiciones de sequedad y buena ventilación.
- Se mantenga lo más fría posible y libre de todo cambio excesivo o frecuente de temperatura.
- Se proteja de los rayos directos del sol.
- Se manipule con cuidado.

Protección contra la humedad

La lluvia, la nieve y la humedad causan rápidamente daños irremediables a la munición. A menudo es necesario desplegar esfuerzos excepcionales para lograr que haya condiciones de sequedad durante el almacenamiento y el transporte. Suponiendo que un almacén reciba una protección adecuada contra los accesos de humedad, una buena ventilación de la munición no solamente la conservará fría sino que evitará la condensación en los contenedores de la correspondiente munición y alrededor de ellos. Los efectos de la humedad en diversos tipos de munición y en materiales asociados son los siguientes:

Munición que no esté en cajas

El efecto más dañino es la corrosión. En las primeras fases la cobertura básica y el marcado con clichés (esenciales para la identificación) están borrados. Más tarde, el marcado de la munición puede ser tan fuerte que la munición pierda su utilidad.

Contenedores de acero

Los contenedores de acero no solamente pierden su color básico y su marcado sino que con el tiempo pueden quedar perforados por un rápido deterioro del contenido a continuación. Las sustancias particularmente susceptibles de deterioro en condiciones de humedad en los contenedores de acero son los componentes hechos con determinadas amalgamas y/o cilindros de papel.

Composiciones explosivas

Algunas sustancias utilizadas en compuestos explosivos atraen y conservan la humedad con la consiguiente disminución o incluso la pérdida total de sus propiedades explosivas. También pueden perder su capacidad funcional y resultar peligrosas a veces después de cortos períodos en condiciones de humedad.

Materiales no explosivos

La podredumbre de maderas tiernas mediante la humedad no es una fuente común de dificultades para los contenedores de munición. Sin embargo, los tejidos, el fieltro y los materiales de papel, al absorber la humedad, crean condiciones favorables para la corrosión y el deterioro de otros materiales del mismo contenedor.

Todos los lugares son inspeccionados periódicamente para determinar si las condiciones de almacenamiento están ejerciendo un efecto perjudicial en su contenido. Esas inspecciones han de llevarse a cabo por lo menos una vez cada cuatro meses y en momentos en los que las condiciones de almacenamiento probablemente sean las más perjudiciales, por ejemplo en momentos de calor o humedad excesivos. La humedad de las superficies interiores de los edificios se debe generalmente a una o más de las causas siguientes:

- Condensación de la humedad en las superficies relativamente frías de las paredes, de la munición y de los contenedores de munición a causa del aire caliente y

húmedo admitido cuando se abren las puertas de los edificios.

- La humedad del ambiente puede penetrar en techos inadecuadamente drenados o mal construidos, o en paredes cuyas instalaciones para eliminar la humedad sean insatisfactorias. La humedad del suelo puede penetrar en las paredes que lindan con travesías de tierra o de suelo/roca masivos.

Consideraciones de temperatura

Los valores extremos de la temperatura pueden influir en el rendimiento de los propulsores sólidos como los que se necesitan para los motores de los misiles. También pueden causar un rápido deterioro de los explosivos, si los explosivos son el contenido de otros elementos o si están conservados a granel. Las temperaturas muy bajas no son tan inaceptables como las altas temperaturas, pero ha de tenerse en cuenta que los explosivos que contienen nitroglicerina pueden resultar peligrosos a temperaturas muy bajas.

Manipulación negligente

La manipulación negligente o violenta no sólo puede causar daños visuales a la munición sino que también puede afectar a los mecanismos internos de componentes que no se pueden detectar. Esos daños pueden hacer que la munición no pueda cumplir su función o que resulte poco segura en caso de utilización. Los contenedores de munición están diseñados específicamente para proteger a la munición durante el transporte y el almacenamiento. Los daños causados a un contenedor por manipulación negligente pueden afectar directamente al contenido. También pueden reducir la eficacia de la protección proporcionada al contenido, que puede deteriorarse consiguientemente. Las marcas de identificación también pueden quedar borradas o resultar difíciles de descifrar.

12. Vigilancia de la munición

Métodos

La vigilancia de la munición puede llevarse a cabo de una de las siguientes maneras:

- Prueba en servicio
- Prueba de componentes
- Vigilancia de la función de la munición durante la capacitación (SOAPAT)
- Informe sobre defectos, accidentes y fallos de la función (PAD)
- Inspección
- Reparación

Inspección

Una inspección es un tipo de vigilancia que involucra el examen físico de la munición y de su contenedor a fin de evaluar su estado. Los tipos de tarea de inspección pueden incluir las siguientes:

- Aceptación inicial.
- Preparación de la munición para la ISP.
- Primera fase, incluido el fracturamiento.
- Inspección en la unidad, Grupo de Municiones Devueltas (RAG).
- Inspección especial, incluida la confirmación de la condición o la cantidad.

Reparación

La reparación se define como el mantenimiento o la modificación de la munición a fin de mantener o mejorar su condición. Los tipos de tarea de reparación incluyen los siguientes:

- Modificación de la munición.
- Mantenimiento de la munición.
- Especial, como por ejemplo reparar o cambiar espoletas.

Defectos de la munición

Durante la inspección o reparación puede encontrarse munición que es defectuosa de alguna manera. Todos los defectos responderán a una de las siguientes categorías:

Crítica

Defectos que afectan a la seguridad en el almacenamiento, la manipulación, el transporte o la utilización.

Principal

Defectos que afectan a la función de la munición y que requieren acción correctiva.

Menor

Defectos que no afectan la seguridad o la función de la munición, pero que son de tal naturaleza que la munición no puede ser puesta en servicio antes de que se hayan adoptado medidas correctivas.

Insignificante

Cualquier defecto que no trascienda a ninguna de estas categorías, pero que pueda suponerse razonablemente que deterioraría a alguna de ellas si no se adoptan medidas preventivas.

Técnica

Todo defecto que requiere una investigación técnica menor.

Condiciones de la munición

Sobre la base de la utilidad identificada de la munición se reconoce una Condición de la Munición. La Condición de la Munición se utiliza para definir el grado de buena función de la munición y el grado de toda obligación impuesta. En general esas condiciones designan a la munición como:

- Existencias utilizables disponibles para su uso.
- Existencias que no se pueden utilizar mientras no se lleve a cabo la investigación técnica.
- Existencias en suspensión hasta la inspección técnica, la reparación, la modificación o la prueba.
- Existencias para su eliminación.

Anexo A

Divisiones de riesgos, de las Naciones Unidas

Se recurre comúnmente a estas Divisiones para el proceso de determinación de las distancias seguras de separación (Cantidad-Distancia) entre lugares de almacenamiento y otras instalaciones situadas dentro del perímetro de los explosivos. Las seis divisiones de riesgos de las Naciones Unidas son las siguientes:

División de Riesgos 1.1

Los proyectos presentan un peligro de explosión masiva; una explosión masiva es una explosión que afecta a toda la carga de munición de forma virtualmente instantánea.

Los mayores peligros de esta División son el estallido, las proyecciones de alta velocidad y otras proyecciones de velocidad relativamente baja. La explosión da por resultado graves daños estructurales, cuya gravedad y alcance se determinan según la cantidad de altos explosivos involucrados. Puede haber riesgo de pesados desechos propulsados desde la estructura en la que la explosión ocurre o desde el cráter.

División de Riesgos 1.2

Sustancias y artículos que presentan un riesgo de proyecciones pero no un riesgo de explosión masiva¹¹.

La explosión da por resultado la combustión objetos y explosiones progresivas, varias al mismo tiempo. Ade-

más los fragmentos, las teas y los productos sin explotar pueden ser proyectados en número considerable; alguno de ellos puede explotar al sufrir un impacto y causar fuegos o explosiones. Los efectos del estallido se limitan a la vecindad inmediata.

A efectos de determinar las cantidades-distancias se establece una distinción, según el tamaño y la gama de fragmentos, en que los objetos que producen fragmentos pequeños de alcance moderado (por ejemplo, proyectiles y cartuchos de 20 a 60 mm) y los que producen fragmentos grandes con un alcance considerable (proyectiles y cartuchos que exceden de 60 mm, cohetes y motores de cohete con un alcance de propulsión que no ofrece peligros de explosión masiva).

División de Riesgos 1.3

Sustancias y artículos que poseen un peligro de fuego y un peligro de estallido pequeño o un peligro de pequeña proyección o ambos, pero no un peligro de explosión masiva¹².

Esta división comprende sustancias y artículos:

- que dan lugar a un calor radiante considerable;
- que sufren combustión uno tras otro, produciendo efectos de estallido pequeños o de proyección o de ambos.

Esta división incluye algunos elementos que se queman con gran violencia y con emisión intensa de calor,

11 A fin de diferenciar entre los dos peligros asociados algunas naciones aplican las siguientes subdivisiones que no forman parte del sistema de las Naciones Unidas:

DR 1.21 – es la parte más peligrosa de la División de Riesgos 1.2

DR 1.22 – es la parte menos peligrosa de la División de Riesgos 1.2

12 A fin de diferenciar entre los dos peligros asociados algunas naciones aplican las siguientes subdivisiones que no forman parte del sistema de las Naciones Unidas:

DR 1.33 – propulsores

DR 1.34 – otros elementos diferentes de los propulsores

así como considerable radiación térmica (peligro de incendio masivo) y otros que se queman esporádicamente. Los productos de esta división pueden explotar pero generalmente no forman fragmentos peligrosos. Pueden proyectar teas y contenedores que se queman.

División de Riesgos 1.4

Esta división incluye elementos que tienen principalmente un peligro moderado de incendio. No contribuyen excesivamente a un incendio. Los efectos están confinados en gran parte al embalaje. No debe suponerse que haya fragmentos de tamaño o alcance apreciables. Un incendio externo no provoca la explosión simultánea del contenido total de un embalaje de esos productos.

Algunos, pero no todos, de los productos antes mencionados se asignan al Grupo de Contabilidad S. Dichos productos van empacados o están diseñados de forma que todo efecto explosivo durante el almacenamiento y el transporte quede confinado dentro del embalaje a no ser que el embalaje se haya visto degradado por el fuego.

División de Riesgos 1.5

Se refiere a sustancias menos sensibles que poseen un peligro de explosión masiva.

Esta división comprende sustancias que poseen un peligro de explosión masiva pero que son tan insensibles que es muy escasa la probabilidad de que se inicie o se pase de la condición a la detonación entre sustancias normales.

La probabilidad de que haya transición de la combustión a la detonación es mayor cuando las cantidades que se transportan o almacenan son considerables y están a granel.

A efectos de almacenamiento a esas sustancias se les trata como sustancias de la División de Riesgos 1.1 ya que, si ocurriera una explosión el peligro es el mismo que por los productos asignados formalmente a la División de Riesgos 1.1 (por ejemplo, estallido).

División de Riesgos 1.6

Artículos sumamente insensibles que no presentan ningún peligro de explosión masiva.

Esta división incluye artículos que contienen sólo sustancias que detonan pero son sumamente insensibles y que muestran una probabilidad insignificante de iniciación o propagación accidentales.

El riesgo de los artículos de la División de Riesgos 1.6 queda confinado a la explosión de un solo artículo.

Anexo B

Grupos de compatibilidad

Los 14 Grupos de Compatibilidad de las Naciones Unidas son los siguientes:¹³

Grupo A

Sustancia explosiva primaria.

Grupo B

Artículo que contiene una sustancia explosiva primaria y que no contiene dos o más características protectoras eficaces.

Grupo C

Sustancia explosiva propulsora.

Grupo D

Artículo detonador secundario que contiene una sustancia explosiva detonadora secundaria sin medios de iniciación y sin carga propulsora.

Grupo E

Artículo que contiene una sustancia explosiva detonadora secundaria sin sus propios medios de iniciación, con una carga propulsora.

Grupo F

Artículo que contiene una sustancia explosiva detonadora secundaria con sus propios medios de iniciación, con una carga propulsora.

Grupo G

Sustancia pirotécnica, o artículo que contiene una sustancia pirotécnica, o artículo.

Grupo H

Artículo que contiene una sustancia explosiva y fósforo blanco.

Grupo J

Artículo que contiene una sustancia explosiva y un líquido o gel inflamable.

Grupo K

Artículo que contiene una sustancia explosiva y un agente químico tóxico.

Grupo L

Artículo o sustancia explosiva que contiene una sustancia explosiva y que presenta un riesgo especial.

Grupo N

Artículos que contienen solamente sustancias detonadoras muy insensibles.

Grupo S

Sustancias o artículos embalados o diseñados de tal forma que cualquier efecto peligroso debido a un funcionamiento accidental quede confinado dentro del embalaje.

¹³ Se han simplificado las definiciones de los Grupos de Compatibilidad. Las definiciones completas figuran en el Libro Naranja de las Naciones Unidas.

Anexo C

Licencia límite de explosivos

A continuación figura un ejemplo de una Licencia Límite de Explosivos entre un ESH de 7-bar cubierto de tierra (el PES) y dos Sitios Expuestos; un segundo ESH de 7-bar cubierto de tierra y un edificio habitado (el ES). La dis-

tancia de separación es de <11 metros entre el ESH y 480 metros hasta el Edificio Habitado. Basado en las tablas apropiadas de QD, la distancia fija de separación permitirá una NEQ de hasta 10.000 kilogramos de DR 1.1 y una NEQ ilimitada para sustancias de DR 1.2, 1.3 y 1.4.

LICENCIA LÍMITE DE EXPLOSIVOS											
Lugar		Instalación para la eliminación de munición			Para utilizarlo como			ALMACÉN DE EXPLOSIVOS			
Detalles de construcción - IGLÚ CUBIERTO DE TIERRA CON TRAVIESA FRONTAL SITUADA FRENTE A ÉL											
Ubicación											
		>11									480
		>11									480
Cantidades netas de explosivos evaluadas (unidades de 100 kilogramos)											
HD 1.1		10000									10000
		D2									D13
HD 1.21		ilimitado									
		D2									
HD 1.22		ilimitado									
		D2									
HD 1.33		ilimitado									
		D2									
HD 1.34		ilimitado									
		D2									
NEQ (Kilogramos) máxima permitida, permitida para la cantidad-distancia											
HD 1.1		10000	or	HD 1.21	ilimitado	or	HD 1.33	ilimitado	6	Nota: Toda combinación de varios DR que no rebasen una de esas cantidades cuando se mezclen de conformidad con el reglamento nacional	
				HD 1.22	ilimitado		HD 1.34	ilimitado			
Autoridad que expide la licencia											

Anexo D

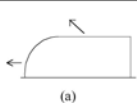
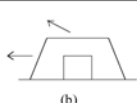
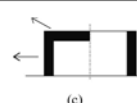
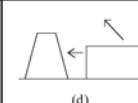
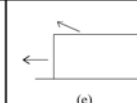
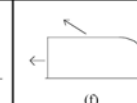




















Cuadro de Cantidad-Distancia para munición de la DR 1.1

Los siguientes cuadros se presentan como ejemplo de la metodología utilizada por la OTAN para determinar cantidad-distancia de almacenamiento. Las diferentes DR 1.1, 1.2 y 1.3 reflejan los diferentes requisitos en materia de riesgo y para la protección. La munición de DR 1.4 posee distancias de separación fijas.

Cada cuadro de DR tiene dos partes. La primera parte es una matriz en la cual cada célula representa una combinación de un PES y un ES y se refiere a una o más D-distancias o valores constantes de la distancia. La

segunda proporciona columnas de valores tabulados de distancias D generadas a partir de la función de distancia indicada al pie de cada columna, sujetas a distancias fijas mínima o máxima que no deben excederse. Cuando una célula de la matriz indica más de una opción, la selección se efectúa según la base de condiciones especiales y del debido nivel de protección.

Hay que destacar que la aplicación de esos cuadros solamente debe ser efectuada por un profesional debidamente capacitado. Los cuadros se presentan aquí para que los interesados directos en materia de munición puedan llevar a cabo una evaluación inicial de los riesgos.

CUADRO I		CUADRO DE Q-D PARA LA DIVISIÓN DE RIESGOS I.1					
ES	PES						
		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
	1	D3 ^{ae}	D3 ^{ae}	D5 ^a	D5 ^a	D5 ^a	D4 ^{ae}
	2	D3 ^{ae}	D3 ^{ae}	D5 ^b	D5 ^b	D5 ^b	D4 ^{ae}
	3	D4 ^{ah} ó D5 ^{ae}	D4 ^{ah} ó D5 ^{ae}	D6 ^{be}	D6 ^{be}	D6 ^{be}	D4 ^{hbe} ó D6 ^{ae}
	4	D3 ^{ae}	D3 ^{ae}	D5 ^b	D5 ^b	D5 ^b	D5 ^{ae}
	5	D3 ^{ae}	D3 ^{ae}	D6 ^b	D6 ^b	D6 ^b	D5 ^{ae}
	6	D4 ^{hah} ó D6 ^a	D4 ^{hah} ó D6 ^a	D6 ^{ce}	D6 ^{ce}	D6 ^{ce}	D6 ^{ce}
	7	D4 ^{ae}	D4 ^b ó D5 ^a	D8 ^{hde} , D9 ^{hje} ó D12 ^{ae}	D8 ^{he}	D8 ^{hde}	D8 ^{hde}
	8	D6 ^a	D6 ^a	D9 ^{hde} , D9 ^{hje} ó D12 ^{ae}	D8 ^{he}	D8 ^{hde}	D8 ^{hde}
	9	D4 ^{hah} ó D7 ^b	D4 ^{hah} ó D7 ^b	D9 ^{ce}	D4 ^{ghe} ó D9 ^{ce}	D9 ^{ce}	D9 ^{ce}
	10	D4 ^{hah} ó D7 ^b	D4 ^{hah} ó D7 ^b	D9 ^b	D9 ^b	D9 ^b	D9 ^b
	11	D4 ^{hah} ó D7 ^b	D4 ^{hah} ó D7 ^b	D9 ^{gje}	D4 ^{ghe} ó D9 ^{ce}	D9 ^{gje}	D9 ^{gje}
	12	D4 ^{ghe} ó D7 ^b	D4 ^{ghe} ó D7 ^b	D4 ^{ghe} ó D7 ^{he}	D4 ^{ghe} ó D7 ^{he}	D4 ^{ghe} ó D7 ^{he}	D5 ^{ghe} ó D7 ^{he}
	13	D4 ^{ghe} ó D7 ^b	D4 ^{ghe} ó D7 ^b	D4 ^{ghe} ó D7 ^{he}	D4 ^{ghe} ó D7 ^{he}	D4 ^{ghe} ó D7 ^{he}	D5 ^{ghe} ó D7 ^{he}
	14	D4 ^{hah} ó D7 ^b	D4 ^{hah} ó D7 ^b	D4 ^{hhe} ó D7 ^{he}	D1 ^{hde} , D2 ^{hde} D4 ^{hhe} ó D7 ^{he}	D1 ^{hde} , D2 ^{hde} D4 ^{hhe} ó D7 ^{he}	D4 ^{hhe} ó D7 ^{he}
	15	D4 ^{hah} ó D7 ^b	D4 ^{hah} ó D7 ^b	D9 ^{gje} ó D12 ^{fe}	D1 ^{hde} , D2 ^{hde} D4 ^{hhe} ó D7 ^{he}	D9 ^{gje} ó D12 ^{fe}	D9 ^{gje} ó D12 ^{fe}
	16	D10	D10	D10	D10	D10	D10
	17	D10 (≥270m)	D10 (≥270m)	D10 (≥270m)	D10 ^e	D10 ^e	D10 (≥270m)
	18	D10 (< 270m)	D10 (≥270m)	D13	D10 ^e	D13	D13
	19	D11 (≥270m) ^k D16 (≥270m) ^{ln} D13 (≥400m) D14 (≥400m) ^p	D11 (≥270m) ^k D17 (≥270m) ^{ln} D13 (≥400m) D15 (≥400m) ^p	D11 (≥270m) ^k D13 (≥400m)	D11 ^k D13	D11 ^k D13	D11 (< 270m) ^k D13 (< 400m)
	20	D13 (≥400m) ^l D14 (≥400m) ^{ln}	D13 (≥400m) ^l D14 (≥400m) ^{ln}	D13 (≥400m) ^l	D13 ^l D13 (≥400m)	D13 ^l D13 (≥400m)	D13 (≥400m) ^l

CUADRO 1 (PÁGINA 2) – CUADRO DE Q-D PARA LA DIVISIÓN DE RIESGOS 1.1

Cantidad neta de explosivos Q en kg	Cantidad-Distancia en metros				
	D13	D14	D15	D16	D17
500	270	400	400	270	270
600	270	400	400	270	270
700	270	400	400	270	270
800	270	400	400	270	270
900	270	400	400	270	270
1 000	270	400	400	270	270
1 200	270	400	400	270	270
1 400	270	400	400	270	270
1 600	270	400	400	270	270
1 800	270	400	400	270	270
2 000	280	400	400	270	270
2 500	305	400	400	270	270
3 000	330	400	400	270	270
3 500	350	400	400	270	270
4 000	380	400	400	270	270
5 000	405	400	400	270	270
6 000	425	400	400	270	270
7 000	445	400	400	270	270
8 000	465	400	400	270	270
9 000	480	400	400	270	270
10 000	510	400	415	270	275
12 000	540	400	435	270	290
14 000	560	400	455	270	305
16 000	490	400	475	270	315
18 000	610	400	490	270	330
20 000	650	410	530	275	355
25 000	690	435	560	290	375
30 000	730	460	590	305	395
35 000	760	480	620	320	415
40 000		500	640	335	430
45 000					
50 000	820				
60 000	870				
70 000	920				
80 000	960				
90 000	1000				
100 000	1040				
120 000	1100				
140 000	1160				
160 000	1220				
180 000	1260				
200 000	1300				
250 000	1400				
Distancia Funciones	D13=5.5Q ^{1/3} por Q<=4500 D13=22.2Q ^{1/3} por Q>4500	D14=14.0Q ^{1/3}	D15=18.0Q ^{1/3}	D16=9.3Q ^{1/3}	D17=12.0Q ^{1/3}

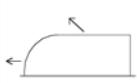


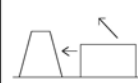
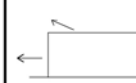
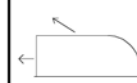




















a. véase 1.4.1.9.a)&1.4.1.9.b)1)	- protección virtualmente completa contra la propagación	h. véase 1.4.5.3	- excluyendo los productos del ES vulnerables a los ataques por grave "spalling"
b. véase 1.4.1.9.a)&1.4.1.9.b)2)	- alto grado de protección contra la propagación instantánea	i. véase 1.4.3.1	- almacenamiento modular de bombas en montones a ciclo abierto
c. véase 1.4.1.9.a)&1.4.1.9.b)3)	- grado moderado de protección contra la propagación instantánea	j. véase 1.4.3.3	- montones sin travesía de cartucho fuerte
d. véase 1.4.5.6.a) 1)	- efecto de proyecciones de alta velocidad	k. véase 1.4.1.14.b)	- reacción de los conductores en carreteras muy frecuentadas
e. véase 1.4.5.6.a) 2)	- efecto de munición lobeada para tiro por elevación	l. véase 1.4.1.15.b)	- vidrio/cristal como proyectiles o que caen, etc
f. véase 1.4.1.8.c)	- el grado de protección depende de la estructura del ES y de la sensibilidad de su contenido	m. véase 1.4.1.15.c)	- mínimo de 400 metros en áreas con muchos edificios
g. véase 1.4.3.6	- con exclusión de sustancias explosivas muy sensibles	n. véase 1.4.6.7.b)	- Q – D reducidas para grandes edificios cubiertos de tierra que contengan una NEQ <=45.000kg
		o. véase 1.4.1.13	- peligro grave de fragmentos

CUADRO 2		CUADRO DE Q-D PARA LA DIVISIÓN DE RIESGOS 1.2					
PES							
ES		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
	1	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}
	2	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}
	3	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}
	4	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}
	5	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}
	6	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}	2m ^{ai}
	7	2m ^{ai}	2m ^{ai}	10m ^{bd} , 25 ^{ad} ó 90m ^a	10m ^{ad} ó 25m ^a	25m ^{bd} ó 90m ^a	25m ^{bd} ó 90m ^a
	8	2m ^{ai}	2m ^{ai}	10m ^{bd} , 25 ^{ad} ó 90m ^a	10m ^{ad} ó 25m ^a	25m ^{bd} ó 90m ^a	25m ^{bd} ó 90m ^a
	9	2m ^{ai}	2m ^{ai}	10m ^b ó 25m ^a	10m ^a	25m ^b ó 90m ^a	25m ^b ó 90m ^a
	10	2m ^{ai}	2m ^{ai}	10m ^b ó 25m ^a	10m ^b ó 25m ^a	25m ^b ó 90m ^a	25m ^b ó 90m ^a
	11	90m ^a	90m ^a	90m ^a	90m ^a	90m ^b	90m ^b
	12	2m ^{ai}	2m ^{ai}	10m ^a	10m ^a	10m ^a	10m ^a
	13	90m ^b	90m ^b	90m ^b	90m ^b	90m ^b	90m ^c
	14	90m ^b	90m ^b	90m ^b	90m ^b	90m ^b	90m ^c
	15	90m ^b	90m ^b	90m ^b	90m ^b	90m ^c	90m ^c
	16	25m	25m	25m	25m	25m	25m
	17	90m ^h ó 135m ^g	90m ^h ó 135m ^g	90m ^h ó 135m ^g	90m ^h ó 135m ^g	90m ^h ó 135m ^g	90m ^h ó 135m ^g
	18	90m ^h ó 135m ^g	90m ^h ó 135m ^g	90m ^h ó 135m ^g	90m ^h ó 135m ^g	90m ^h ó 135m ^g	90m ^h ó 135m ^g
	19	90m ^{hk} , 135m ^{gk} , D1 ^h ó D2 ^g	90m ^{hk} , 135m ^{gk} , D1 ^h ó D2 ^g	90m ^{hk} , 135m ^{gk} , D1 ^h ó D2 ^g	90m ^{hk} , 135m ^{gk} , D1 ^h ó D2 ^g	90m ^{hk} , 135m ^{gk} , D1 ^h ó D2 ^g	90m ^{hk} , 135m ^{gk} , D1 ^h ó D2 ^g
	20	180m ^{hj} , 270m ^{gj} D1 ^h ó D2 ^g	180m ^{hj} , 270m ^{gj} D1 ^h ó D2 ^g	180m ^{hj} , 270m ^{gj} D1 ^h ó D2 ^g	180m ^{hj} , 270m ^{gj} D1 ^h ó D2 ^g	180m ^{hj} , 270m ^{gj} D1 ^h ó D2 ^g	180m ^{hj} , 270m ^{gj} D1 ^h ó D2 ^g

CUADRO 2. CUADRO DE Q-D PARA LA DIVISIÓN 1.2 DE PELIGROS

Cantidad neta de explosivos Q en kg	Cantidad-Distancia en metros	
	D1	D2
500	180	270
600	180	270
700	180	270
800	180	270
900	185	270
1 000	185	270
1 200	190	270
1 400	195	270
1 600	200	270
1 800	205	270
2 000	210	270
2 500	220	280
3 000	225	290
3 500	230	300
4 000	235	310
5 000	245	320
6 000	255	330
7 000	260	340
8 000	270	345
9 000	275	355
10 000	280	360
12 000	290	370
14 000	300	385
16 000	305	390
18 000	310	400
20 000	320	410
25 000	330	425
30 000	345	440
35 000	350	450
40 000	360	460
50 000	375	480
60 000	390	500
70 000	400	520
80 000	410	530
90 000	410	540
100 000	410	560
120 000	410	560
140 000	410	560
160 000	410	560
180 000	410	560
200 000	410	560
250 000	410	560
Distancia Funciones	$D1 = 53 Q^{0.18}$	$D2 = 68 Q^{0.18}$

a. véase 1.4.1.10.1)	- protección virtualmente completa	g. véase 1.4.1.5.b)	- PES contiene cartuchos de más de 60 mm, etc.
b. véase 1.4.1.10.2)	- alto grado de protección	h. véase 1.4.1.5.c)	- PES contiene cartuchos de hasta 60 mm, etc.
c. véase 1.4.1.10.3)	- grado limitado de protección	i. véase 1.4.1.5.c)	- consideraciones prácticas pueden requerir una distancia mayor
d. véase 1.4.5.6.b)	- resistencia de paredes y puertas en ES	j. véase 1.4.1.15.d)	- los edificios están aislados y se pueden evacuar rápidamente
e.	- (reservado)	k. véase 1.4.1.14.c)	- la circulación se puede detener rápidamente para evitar un ataque peor
f.	- (reservado)		

CUADRO 3A		CUADRO DE Q-D PARA LA DIVISIÓN DE RIESGOS 1.3					
ES	PES						
		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
1		2m ^a	2m ^a	2m ^a	10m ^a ó 25m ^a	10m ^a ó 25m ^a	10m ^a ó 25m ^a
2		2m ^a	2m ^a	2m ^a	10m ^a ó 25m ^a	10m ^a ó 25m ^a	10m ^a ó 25m ^a
3		2mag	2m ^a	2m ^a	10m ^a ó 25m ^a	10m ^a ó 25m ^a	D1 ^a
4		2m ^a	2m ^a	2m ^a	10m ^a ó 25m ^a	10m ^a ó 25m ^a	10m ^a ó 25m ^a
5		2m ^a	2m ^a	2m ^a	10m ^a ó 25m ^a	10m ^a ó 25m ^a	10m ^a ó 25m ^a
6		10m ^b ó 25m ^a	10m ^b ó 25m ^a	10m ^b ó 25m ^a	D1 ^b	D1 ^b	D1 ^b
7		2m ^{ab} ó 25m ^a	2m ^{ab} ó 25m ^a	2m ^{ab} ó 25m ^a	25m ^a ó D1 ^a	25m ^a ó D1 ^a	D1 ^a , D1 ^b ó 240m ^b
8		2m ^{ab} ó 25m ^a	2m ^{ab} ó 25m ^a	2m ^{ab} ó 25m ^a	25m ^a ó D1 ^a	25m ^a ó D1 ^a	D1 ^a , D1 ^b ó 240m ^b
9		2m ^a	2m ^a	2m ^a	25m ^a	25m ^a	D1 ^a
10		10m ^b ó 25m ^a	10m ^b ó 25m ^a	10m ^b ó 25m ^a	D1 ^a	D1 ^a	D1 ^a ó 240m ^a
11		25m ^a	D1 ^a	D1 ^a	D1 ^b	D1 ^b	240m ^b
12		2m ^a	2m ^a	2m ^a	10m ^b ó 25m ^a	10m ^b ó 25m ^a	D1 ^a
13		25m ^a	D1 ^a	D1 ^a	D1 ^b	D1 ^b	240m ^a
14		25m ^a	D1 ^a	D1 ^a	D1 ^b	D1 ^b	240m ^a
15		25m ^a	D1 ^a	D1 ^a	D1 ^b	D1 ^b	240m ^a
16		D2	D2	D2	D2	D2	D2
17		D2	D2	D2	D2	D2	D2' ó 240m
18		D2	D2	D2	D2	D2	240m ^f ó D4 (≥240m)
19		D3 ^b ó D4	D3 ^b ó D4	D3 ^b ó D4	D3 ^b ó D4	D3 ^b ó D4	D3 (≥160m) ^b ó D4 (≥240m)
20		D4	D4	D4	D4	D4	D4 (≥240m)

CUADRO 3A DE Q-D PARA LA DIVISIÓN DE RIESGOS 1.3

Cantidad neta de explosivos Q en kg	Cantidad-Distancia en metros			
	D1	D2	D3	D4
500	25	60	60	60
600	25	60	60	60
700	25	60	60	60
800	25	60	60	60
900	25	60	60	62
1 000	25	60	60	64
1 200	25	60	60	69
1 400	25	60	60	72
1 600	25	60	60	75
1 800	25	60	60	78
2 000	25	60	60	81
2 500	25	60	60	87
3 000	25	60	62	93
3 500	25	60	65	98
4 000	25	60	68	105
5 000	25	60	73	110
6 000	25	60	78	120
7 000	25	62	82	125
8 000	25	64	86	130
9 000	25	67	89	135
10 000	25	68	92	140
12 000	25	74	98	150
14 000	27	78	105	155
16 000	28	81	110	165
18 000	30	84	115	170
20 000	32	87	120	175
25 000	35	94	125	190
30 000	39	100	135	200
35 000	42	105	140	210
40 000	44	110	150	220
50 000	50	120	160	240
60 000	54	130	170	255
70 000	59	135	180	265
80 000	63	140	185	280
90 000	66	145	195	290
100 000	70	150	200	300
120 000	77	160	215	320
140 000	83	170	225	335
160 000	88	175	235	350
180 000	94	185	245	365
200 000	99	190	250	375
250 000	110	205	270	405
Distancia Funciones	$D1 = 0.22 Q^{1/3}$	$D2 = 3.2 Q^{1/3}$	$D3 = 4.3 Q^{1/3}$	$D4 = 6.4 Q^{1/3}$
a. véase 1.4.1.11.1)	- protección virtualmente completa	e. - (reservado)		
b. véase 1.4.1.11.2)	- alto/limitado de protección	f. véase 1.4.6.6.a) - barricada de puertos en un PES		
c.	- (reservado)	g. véase 1.4.5.1.c) - consideraciones prácticas pueden requerir una distancia mayor		
d. véase 1.4.5.6.b)	- resistencia de paredes frontales y puertas en ES	h. véase 1.4.1.14.b) - reacción de los conductores en carreteras muy frecuentadas		



GUÍA DE MEJORES PRÁCTICAS EN MATERIA DE TRANSPORTE DE MUNICIÓN

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	94
II. ÁMBITO Y OBJETIVO	94
III. INFORMACIÓN GENERAL SOBRE EL TRANSPORTE DE MUNICIÓN POR VÍA TERRESTRE	95
1. Responsabilidades, capacitación y cualificación del personal que interviene en el transporte	95
2. Seguridad	95
2.1 Planificación del transporte	95
2.2 Seguridad del transporte de munición/aprobación del transporte	96
2.3 Determinación del riesgo potencial de la munición	96
2.4 Cargas mixtas de materiales de la clase 1 para el transporte	97
2.5 Material de embalaje de la munición	97
2.6 Información/marcado del embalaje de la munición	97
2.7 Aprobación del medio de transporte de la munición	98
2.8 Lugares de transbordo de la munición	98
2.9 Principios generales sobre el almacenamiento de munición	99
2.10 Cuestiones adicionales relativas a la seguridad de la munición	99
2.11 Respuesta en caso de accidente durante el transporte de munición	100
3. Protección	100
4. Gestión de existencias almacenadas	101
IV. ASPECTOS ESPECIALES DEL TRANSPORTE EXTERNO DE MUNICIÓN POR CARRETERA	103
1. Seguridad	103
1.1 Tripulación del vehículo	103
1.2 Equipo de seguridad para el transporte de munición mediante vehículos de carretera	103
1.3 Señalización de vehículos que transportan munición por carretera	103
1.4 Hojas de instrucciones en caso de accidente y hojas de instrucciones adicionales	104
1.5 Carga de la munición en vehículos de carretera	104
1.6 Realización del transporte por carretera	105
2. Protección	105
3. Gestión de existencias almacenadas	105
V. ASPECTOS ESPECIALES DEL TRANSPORTE EXTERNO DE MUNICIÓN POR FERROCARRIL	106
1. Seguridad	106
2. Protección	106
3. Gestión de existencias almacenadas	107

La presente Guía ha sido redactada por el Gobierno de Alemania

FSC.DEL/554/05/Rev.2

17 de noviembre de 2006

VI. ASPECTOS ESPECIALES DEL TRANSPORTE INTERNO DE MUNICIÓN	107
1. Seguridad	107
2. Protección	108
3. Gestión de existencias almacenadas	108
VII. INFORMACIÓN GENERAL SOBRE EL TRANSPORTE DE MUNICIÓN POR VÍA AÉREA	109

LISTA DE ANEXOS

1. <i>Definiciones</i>	110
2. <i>Recomendaciones para la distribución de responsabilidades entre el personal que interviene en el transporte de munición</i>	113
3. <i>Conocimientos y aptitudes para el transporte de munición</i>	116
4. <i>Clasificación de sustancias en divisiones de riesgo/grupos de compatibilidad/códigos de clasificación</i>	119
5. <i>Cargas mixtas de sustancias u objetos de la Clase 1</i>	122
6. <i>Tema: Etiquetas de riesgo</i>	124
7. <i>Tema: Rótulos de incendio para mercancías peligrosas de la Clase 1</i>	125
8. <i>Tema: Hojas informativas en caso de accidente (AIS) "Munición y explosivos de la Clase 1" para el transporte de munición por carretera</i>	126
9. <i>Tema: Hojas de instrucciones adicionales para el transporte de munición por carretera</i>	139
10. <i>Tema: Documentación de transporte</i>	154
11. <i>Más información sobre el "transporte de munición"</i>	155

REFERENCIAS

ADR	<i>Acuerdo Europeo relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera</i>
RID	<i>Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril</i>
AC/258	<i>Grupo de expertos de la OTAN en aspectos de seguridad del transporte y del almacenamiento de munición y explosivos</i>
AC/326	<i>Grupo de expertos de la OTAN en aspectos de seguridad del transporte y del almacenamiento de munición y explosivos</i>
OSCE	<i>Guía de mejores prácticas en materia de procedimientos nacionales de gestión y seguridad de existencias almacenadas (FSC.GAL/14/03/Rev.2 dtd. 19.09.2003)</i>

I. Introducción

Además de las armas pequeñas y armas ligeras (APAL), los excedentes existentes y/o las existencias almacenadas de munición convencional obsoleta suponen un grave peligro para las personas, el medio ambiente y la seguridad de los países. Por ello, los Estados participantes, en su decisión FSC.DOC/1/03 de 19 de noviembre de 2003, abordaron el problema de las existencias almacenadas de munición convencional, con objeto de mejorar notablemente la situación actual mediante un conjunto de medidas específicas y la cooperación internacional. En el Documento sobre existencias de munición convencional

acordado se pide a los Estados participantes, entre otras cosas, que elaboren guías de mejores prácticas. El objetivo de dichas guías es incrementar los conocimientos y la experiencia en determinados aspectos del problema de la munición convencional, que ya existen en el área de la OSCE y que están a disposición de todos los Estados participantes. La información contenida en las guías los ayudará a resolver problemas relacionados con la munición, por ejemplo a prevenir accidentes o incidentes durante el transporte de la munición, o a limitar lo más posible el alcance de los daños.

II. Ámbito y objetivo

La presente Guía de mejores prácticas proporciona recomendaciones generales y consejos prácticos para la planificación, preparación y ejecución del transporte¹ de munición por vía terrestre.

La presente Guía se aplica únicamente a la munición convencional clasificada en el Documento de la OSCE sobre existencias de munición convencional como para ser transportada en tiempos de paz.

La presente Guía aborda el transporte externo por carretera y ferrocarril, así como el transporte interno con el equipo usual de manipulación de materiales. Se presta especial atención a los aspectos de seguridad (*prevención de accidentes*), protección y gestión administrativa de las existencias almacenadas.

La presente Guía no pretende ser ningún tipo de directiva o reglamento vinculantes. Sin embargo, la información que figura en ella podría utilizarse para desarrollar políticas, directrices y procedimientos operacionales generales sobre todos los aspectos del transporte de munición.

La presente Guía se basa esencialmente en el ADR² y el RID³. Ambas directrices ya son jurídicamente vinculantes en muchos Estados del área de la OSCE en lo que respecta al transporte de mercancías peligrosas por carretera o ferrocarril. Así pues constituyen una base internacional especialmente amplia e idónea para las recomendaciones de la presente Guía⁴. No obstante, también hay otras directrices similares que podrían utilizarse en lugar de éstas.

1 Definición de "transporte" en este contexto: véase Anexo 1.

2 ADR: «Acuerdo Europeo relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera».

3 RID: «Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril».

4 En la Sección II.6 sobre el transporte de APAL, de la Guía de mejores prácticas en materia de procedimientos nacionales de gestión y seguridad de existencias almacenadas, se hace referencia al ADR y al RID.

El gran número de disposiciones que figuran en el ADR, en el RID y en otros reglamentos jurídicamente vinculantes, son naturalmente mucho más completas que las recomendaciones y los consejos contenidos en la presente Guía.

III. Información general sobre el transporte de munición por vía terrestre

El presente capítulo y los anexos asociados contienen recomendaciones generales y consejos prácticos que habrá que seguir durante todo tipo de transporte de munición por vía terrestre. En caso necesario, podrán complementarse mediante los capítulos sobre *Transporte por carretera*, *Transporte por ferrocarril* y *Transporte interno* de munición, en lo que respecta a las peculiaridades de esos tipos de transporte.

El Anexo 1 contiene una lista de definiciones de expresiones especiales que son importantes en el contexto del “transporte de munición por vía terrestre” y que se emplean en la presente Guía.

1. Responsabilidades, capacitación y cualificación del personal que interviene en el transporte

Un elemento clave para lograr el transporte seguro y sin accidentes de la munición es la asignación clara de responsabilidades individuales al personal que interviene en el transporte, así como su capacitación especializada. Además, el personal debe estar física, mental y moralmente cualificado para asumir las responsabilidades que se le asignen.

Participar en el transporte de munición no sólo incluye el transporte propiamente dicho mediante un medio de

transporte, sino también las fases de planificación y preparación. De ahí que esté involucrado, en general, el siguiente personal: el expedidor, el cargador, el embalador, el especialista en munición, el transportista, el oficial jefe de transporte, el equipo de escolta del transporte, el copiloto y el conductor. El Anexo 2 contiene un breve resumen de la distribución adecuada de responsabilidades entre dicho personal.

El personal involucrado en el transporte debe recibir una capacitación especializada idónea, con el fin de que sea capaz, en el ámbito de sus responsabilidades e independientemente de la cantidad de munición transportada, de hacer los arreglos necesarios, de acuerdo con la naturaleza y el alcance de los riesgos previsibles, para evitar daños y, si ocurre un incidente, para limitar lo más posible el alcance de esos daños. El Anexo 3 contiene una lista de los conocimientos y aptitudes que deberán impartirse durante el proceso de capacitación especializada.

2. Seguridad

2.1. Planificación del transporte

Además del riesgo que supone la producción de munición, su transporte plantea también el máximo riesgo en cuanto a la manipulación. Por eso, hay que reducir al mínimo dicho transporte, y planificarlo, prepararlo y

llevarlo a cabo de forma que se asegure que la munición llega a su destino con seguridad y sin accidentes. En ese contexto, siempre se han de tener en cuenta los aspectos de seguridad, protección y gestión de las existencias almacenadas. El tipo, la ruta y el tiempo de transporte deberán elegirse de forma que el riesgo para todo el personal involucrado se mantenga a un nivel justificablemente bajo. Debido al menor riesgo de que haya accidentes de tráfico, el transporte de munición habrá de efectuarse principalmente por vías de navegación interior en lugar de por ferrocarril, y es preferible el transporte ferroviario al transporte por carretera. Hay que prestar especial atención a la planificación del transporte de munición que tenga que pasar inevitablemente por puntos potencialmente peligrosos como túneles o puentes.

2.2 Seguridad del transporte de munición/ aprobación del transporte

Antes de transportar la munición, un organismo competente y adecuadamente cualificado determinará si dicha munición es técnicamente segura para el transporte. Sobre la base de esa determinación, podrá adoptarse la decisión de si se aprueba o no el transporte, o de cuales son los requisitos que han de cumplirse para el transporte de dicha munición.

Los resultados de la comprobación de la seguridad del transporte y la decisión de aprobar la munición para su transporte se registrarán por escrito en un protocolo, consignando las razones de la decisión pertinente. Dicho protocolo se entregará a la persona responsable de gestionar la munición en cuestión y se llevará durante el transporte de dicha munición. Además, todo el embalaje del transporte de munición deberá ir marcado con la aprobación expedida para el transporte y, si procede, con los requisitos aplicables al transporte.

Es especialmente importante determinar la seguridad del transporte de munición que ha estado expuesta a tensiones extremas (por ejemplo, incendios, accidentes, munición desechada, inundación, modificaciones debidas a exámenes técnicos) o que está deteriorada, corroída, oxidada o caducada; o de explosivos sin detonar, munición defectuosa, o munición recuperada o no identificada.

Se harán todos los esfuerzos razonables para reducir al mínimo los riesgos de cualquier accidente a la hora de transportar la munición sometida a tensiones extremas o gravemente deteriorada, citada anteriormente.

2.3 Determinación del riesgo potencial de la munición

La munición convencional es una mercancía peligrosa. El riesgo principal para los seres humanos y los animales que se encuentran cerca de munición detonante consiste generalmente en una combinación de efectos explosivos, incendiarios y de fragmentación. Además, algunos tipos de munición contienen también material tóxico y/o corrosivo.

Las medidas de seguridad adoptadas durante el transporte se basarán en el riesgo o la combinación de riesgos que presente la munición en cuestión.

Hay diferentes enfoques efectivos para determinar el riesgo potencial de la munición. Uno de ellos es el denominado ADR⁵.

El ADR divide las mercancías peligrosas en nueve clases diferentes. La munición convencional y los explosivos se agrupan en la clase 1 como divisiones de riesgo 1.1 a 1.6. Debido a las considerables diferencias entre los tipos de

5 Acuerdo Europeo relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera.

munición o explosivos, las mercancías de las divisiones de riesgo 1.1 a 1.6 se subdividen también en grupos de compatibilidad. En el Anexo 4 se facilitan más detalles.

Hay que designar un organismo competente y cualificado para que decida si una sustancia o un elemento pertenecen a una división de riesgo y a un grupo de compatibilidad, proporcionando así una base fiable para la planificación de las medidas de seguridad adecuadas para el transporte.

2.4 Cargas mixtas de materiales de la clase 1 para el transporte

Debido a su riesgo potencial, la munición no deberá transportarse junto con mercancías peligrosas que pertenezcan a otras clases (por ejemplo, materiales radiactivos o inflamables, etc.).

Puesto que los diferentes tipos de munición suelen tener características muy distintas, hay que evitar incluso algunas combinaciones de munición o explosivos en un cargamento para el transporte, por razones de seguridad y siempre que la situación lo permita. En los subpárrafos que figuran a continuación se facilita información sobre cargas mixtas aceptables y cargas mixtas peligrosas:

2.4.1 Cargas mixtas en un vehículo, remolque, vagón de ferrocarril y contenedor

El Anexo 5 contiene un cuadro de cargas mixtas aceptables y cargas mixtas peligrosas. Se recomienda encarecidamente evitar las cargas mixtas calificadas como peligrosas a la hora de preparar el cargamento de un vehículo, un remolque, un vagón de ferrocarril o un contenedor para graneles.

2.4.2 Empaquetado mixto en un bulto

Por regla general, se aplicarán los mismos principios al empaquetado mixto de munición en un bulto (por

ejemplo, una caja de munición) que a las cargas mixtas en un vehículo (véase párrafo 2.4.1 del presente capítulo y Anexo 5). La munición defectuosa, las cargas adicionales y las partes de munición inservibles no deberán empaquetarse junto con munición útil o mercancías no peligrosas, y además se empaquetarán por separado para cada grupo de compatibilidad.

2.5 Material de embalaje de la munición

El embalaje (por ejemplo, cajas de munición, contenedores de carga propelente, contenedores) sirve principalmente para proteger la munición de la influencia de las condiciones atmosféricas y de los daños; así pues es un medio de seguridad. Un embalaje adecuado incluye asegurar la munición dentro del bulto para evitar deslizamientos.

El embalaje de la munición habrá de ser de material sólido para que resista las tensiones previstas durante el transporte. Tanto el embalaje como el material para fijarlo deberán ser no inflamables o incombustibles. Por regla general, la mejor elección es el embalaje original que proporciona la industria de armamento para el transporte de un determinado tipo de munición.

Hay que designar un organismo competente y cualificado para que haga una comprobación técnica del embalaje de la munición y expida un certificado si considera que es el adecuado.

2.6 Información/marcado del embalaje de la munición

En caso de accidente que afecte a la munición, puede ser vital que el personal de respuesta a emergencias (policía, bomberos, personal encargado de la eliminación de explosivos, etc.) pueda identificar rápidamente cual es el embalaje (cajas de munición, contenedores de carga propelente) que contiene la munición y de qué tipo de munición se trata.



Por ese motivo, el embalaje de transporte que contenga munición deberá llevar inscripciones y/o signos en la parte externa que faciliten información acerca del contenido real del embalaje y del riesgo potencial que puede suponer. Para esto último son especialmente útiles las denominadas etiquetas de riesgo (véase Anexo 6).

A fin de evitar acciones inadecuadas por parte del personal de respuesta a emergencias en caso de accidente, se retirarán las mencionadas *etiquetas de riesgo* de los embalajes que no contengan munición.

2.7 Aprobación de los medios de transporte de la munición

Vehículos, remolques y cualquier otro equipo utilizado para el transporte de munición por carretera, por ferrocarril o dentro de los lugares, deberán ser específicamente aprobados para esa finalidad por un organismo competente y cualificado.

La aprobación se basará en un examen, como mínimo, de la idoneidad del equipo de transporte en lo que respecta a la seguridad de la munición y al comportamiento en carretera. El examen de dichos vehículos, remolques o equipo en cuanto a su idoneidad para el transporte de munición se repetirá regularmente tras un período adecuado de tiempo para calibrar las influencias negativas debidas al uso y a la edad.

El organismo competente confirmará por escrito la aprobación del equipo para el transporte de munición. El certificado de aprobación deberá llevarse en el vehículo durante el transporte.

2.8 Lugares de transbordo de la munición

El transbordo, es decir, la carga y descarga, así como la transferencia de munición de un vehículo a otro, es una situación particularmente peligrosa, debido a que es fácil que la munición o su embalaje puedan verse deteriorados en el proceso, lo que puede provocar accidentes que afecten a la munición. Por ello, hay que seguir los siguientes consejos sobre la forma de establecer y organizar los lugares de transbordo:

- Si es posible, el lugar de transbordo deberá estar delimitado y señalizado de forma bien visible. Las rutas de acceso al lugar se señalarán con los rótulos de división de incendio adecuados (véase Anexo 7) a fin de que, en caso de accidente, el personal de rescate pueda evaluar adecuadamente la situación para la extinción del incendio.
- Se mantendrá fuera del lugar de transbordo a los transeúntes ajenos a la operación. Si eso no fuera posible, se interrumpirá la carga hasta que se haya eliminado cualquier alteración provocada por dichos transeúntes.
- Las rutas de escape o de rescate estarán especificadas y se mantendrán libres y señalizadas (si es necesario) antes de que comience la carga. Se informará adecuadamente al personal que trabaje en la zona de carga.
- Cuando oscurezca, el lugar de transbordo estará lo suficientemente iluminado. Sin embargo, a la hora de manejar la munición, no se utilizará luz artificial que no sean luces eléctricas, lámparas eléctricas o focos de un tipo aprobado (protegidos, para que no puedan causar la deflagración o detonación de la munición).
- En el lugar de transbordo sólo habrá la cantidad de munición necesaria para que las actividades de carga se desarrollen sin problemas.

- Cuando se carguen o se descarguen varios vehículos a la vez, habrá que esforzarse por asegurar que cada uno de ellos pueda abandonar fácilmente el lugar de transbordo en caso de emergencia. Durante la carga y la descarga se mantendrá una distancia mínima de 50 metros entre los vehículos.
- Vagones de mercancías, contenedores, vehículos y remolques deberán asegurarse contra movimientos involuntarios durante el proceso de carga.
- Hay que adoptar las precauciones necesarias para prevenir incendios. No se permitirá fumar ni tener luces de llama y luces sin protección, ni en el vehículo ni en un radio de 25 metros.
- La carga y/o la descarga deberán suspenderse durante las tormentas. La munición y los explosivos que se encuentren en el lugar de transbordo se cubrirán con lonas, y los alambres o cuerdas que queden colgando se asegurarán al menos 3 metros desde la base de una pila de munición.

2.9 Principios generales sobre el almacenamiento de munición

Toda carga que se transporta se ve afectada por diversas fuerzas que aparecen en el tráfico normal por carretera. Durante el transporte, hay fuerzas laterales, transversales y verticales que ejercen sus efectos sobre la carga. Es posible que la carga o el vehículo se inclinen o se vuelquen debido, bien sea a la aceleración o la fuerza centrífuga al tomar una curva, o bien a movimientos de balanceo o ángulos de inclinación. Para evitar dichos incidentes, la carga se asegurará lateral y transversalmente para evitar cambios horizontales, así como verticalmente para evitar que se levante, se incline o se vuelque.

Además de las recomendaciones sobre cargas mixtas de munición de diferentes grupos de compatibilidad (véase párrafo 2.4 del presente capítulo) y sobre el embalaje adecuado (véase párrafo 2.5 del presente capítulo.), es

especialmente importante estibar adecuadamente la munición durante el proceso de carga, con el fin de asegurar que su transporte no entorpecerá el rendimiento del vehículo en carretera. Eso incluye respetar la carga máxima permitida para un determinado medio de transporte.

También se limitará el peso neto total de material explosivo que se cargue en una unidad de transporte, de acuerdo con lo especificado en la división de riesgo (véase párrafo 2.4 del presente capítulo), y según el tipo de vehículo que se emplee para el transporte (vehículo protegido contra la ignición por chispas o eléctrica, o especialmente contra explosiones etc.).

2.10 Cuestiones adicionales relativas a la seguridad de la munición

Dependiendo del tipo específico de munición, los efectos del calor extremo, de las sacudidas físicas, de las altas frecuencias (emitidas, por ejemplo, por radares o radioteléfonos), de la energía eléctrica o de la radiación electromagnética, pueden provocar la deflagración o la detonación de la munición. Esas circunstancias se tendrán en cuenta a la hora de planificar y llevar a cabo un transporte de munición, y se adoptarán las precauciones necesarias.

Los transportes de munición deberán evitar puntos sensibles o potencialmente peligrosos, como por ejemplo túneles o puentes, terrenos montañosos o zonas de protección de acuíferos. Si es inevitable pasar por esos puntos, para poder hacerlo estarán obligados a obtener un permiso del organismo competente designado. El permiso se dará por escrito y prescribirá la ruta específica que se ha de utilizar, la fecha y el período de tiempo para el transporte, la velocidad máxima, las restricciones en materia de carga, el equipo de seguridad que se ha de llevar, el empleo de los vehículos de escolta, o cualquier otra limitación o restricción que el organismo que expida el permiso estime necesarias.

Las rutas prescritas de forma repetida para evitar los puntos sensibles o potencialmente peligrosos deberán estar señalizadas para que puedan seguirse con facilidad.

Hay que considerar la posibilidad de establecer zonas de parada técnica para los transportes de munición frente a la entrada de un túnel o frente a un puente, bien sea para hacer comprobaciones técnicas antes de proseguir el transporte, o bien para informar al encargado de vigilar el puente o el túnel acerca de la intención de llevar a cabo dichas comprobaciones, o recibir de dicho encargado información o las últimas instrucciones.

Deberá estar prohibido adelantar a un transporte de munición mientras esté cruzando un puente o pasando por un túnel. También se fijará la distancia mínima que hay que mantener entre los vehículos que transporten munición.

2.11 Respuesta en caso de accidente durante el transporte de munición

El mayor riesgo en la manipulación y el transporte de munición y explosivos es que un incendio provocado por una fuente externa pueda llegar a las mercancías, y por ello es vital que cualquier incendio pueda detectarse y extinguirse antes de que alcance a la munición y a los explosivos; así pues, es muy importante que tanto las precauciones en materia de incendios como las medidas y el equipo de extinción de incendios sean de alto estándar y estén listos para su inmediato uso y aplicación.

Teniendo en cuenta la solidez del material y del embalaje, la respuesta de emergencia a una situación deberá ser proporcionada al grado real de peligro. No obstante, cuando se declare un incendio o sea razonable esperar que eso suceda, hay que hacer todo lo posible por extinguir radicalmente el incendio y retirar de la zona al personal no involucrado.

Las instrucciones específicas sobre la conducta adecuada en caso de accidente que afecte a un determinado tipo de munición se facilitarán mediante “hojas de instrucciones en caso de accidente” u “hojas de instrucciones adicionales” (véase capítulo IV, párrafo 1.4) aplicables al transporte de munición por carretera. La mayor parte de esas instrucciones pueden ser igualmente útiles para otras modalidades de transporte distintas del transporte por carretera.

En caso de accidente, hay que disponer de planes de contingencia normalizados que incluyan directivas para regular el tráfico y la seguridad, e instrucciones para la atención médica, así como procedimientos de notificación para poder contactar con las autoridades a cargo, los expertos en armas, y el personal médico y de prevención de incendios.

Los Estados podrían también considerar la posibilidad de instalar y hacer público un número de teléfono gratuito para llamar al personal encargado de la eliminación de explosivos, a fin de que acudan al lugar del siniestro cuando tiene lugar un accidente durante el transporte de munición. Asimismo, podrían estudiar la posibilidad de instalar sistemas de vigilancia y seguimiento conectados con un sistema de posicionamiento (por ejemplo GPS o GALILEO) en sus vehículos de transporte de munición, que permitan responder con rapidez a los incidentes.

3. Protección

Las ordenanzas civiles nacionales y los reglamentos militares son una base esencial para la normalización de la seguridad del transporte, y habrán de combinarse con acuerdos internacionales como el ADR y el RID.

La munición en general, y particularmente la de las armas pequeñas y armas ligeras, corre especialmente el riesgo de que la roben. Por eso, deberá estar protegida

contra robos en todo momento – y particularmente durante el transporte –. Mientras que las instalaciones fijas de almacenamiento de munición pueden protegerse de forma adecuada y exhaustiva contra la entrada ilegal y el robo, es más difícil lograr ese mismo nivel de protección durante el transporte.

Por lo que respecta a las medidas de seguridad, el transporte de munición deberá planificarse y llevarse a cabo del mismo modo que el de otras mercancías preciosas (dinero, oro, diamantes, armas, etc.).

A la hora de planificar un transporte, hay que analizar primero los riesgos y los puntos débiles. Ese análisis servirá como base para la planificación general de las medidas de seguridad necesarias. Rutas y tiempos de transporte se elegirán al azar. Algunos puntos débiles especiales son los descansos en el viaje y las rutas de velocidad moderada, así como las denominadas “rutas inevitables” que no pueden eludirse durante el transporte. El personal encargado de planificar, preparar y llevar a cabo el transporte de munición habrá de ser de toda confianza, fidedigno y discreto. La información sobre el transporte de munición será confidencial.

Por regla general, el personal que realiza el transporte deberá ir armado cuando el transporte abandone el lugar. Dependiendo del análisis de riesgo, podría incluso ser necesario emplear un equipo de escolta armado.

También podría ser útil disponer de un vehículo que vaya por delante del convoy de transporte de munición, cubriendo la ruta, con el fin de detectar actividades sospechosas a lo largo de la ruta de transporte. Dicho vehículo deberá poder comunicarse con el jefe del convoy. De ese modo se podrían evitar los asaltos al transporte de munición.

Además, hay que velar por que la munición esté continuamente vigilada, no sólo durante el transporte sino también durante la transferencia.

Un reglamento para la verificación de la carga y un mecanismo de inspección eficaces pueden contribuir a prevenir transferencias ilícitas de APAL, que se facilitan mediante el empleo de documentación de transporte falsificada.

Por regla general, las APAL y su munición correspondiente se transportarán en vehículos separados. Sólo en circunstancias excepcionales podrán transportarse juntas.

En caso de que se empleen contratistas civiles para trasladar la munición por vía terrestre, los procedimientos de autorización, seguridad, vigilancia e inspección, tanto para los desplazamientos como para los propios contratistas, habrán de fijarse de antemano. Deberán contar con medidas de protección específicas (por ejemplo, sistemas de alarma en los vehículos o trazadores electrónicos en las cajas), e ir vigilados por la policía militar o protegidos por fuerzas militares o de seguridad, dependiendo de la cantidad y del tipo de munición transportada, así como de la correspondiente evaluación de riesgo.

Las medidas de protección del transporte de munición no deberán interferir con las medidas requeridas para la seguridad.

4. Gestión de existencias almacenadas

Por razones logísticas y para evitar el robo de munición, el personal responsable de la gestión de las existencias almacenadas deberá saber en todo momento – especialmente durante el transporte – el tipo y la cantidad de munición que tiene bajo su custodia.

Los errores y las manipulaciones suelen ocurrir particularmente en los registros de transferencias de existencias de munición. Hay que llevar la contabilidad de dichas transferencias para cualquier adición o retirada del inventario, que se vaya a transportar. Por eso, hay que introducir normas sencillas pero eficaces en materia de gestión de existencias que rijan, en particular, la transferencia de existencias de munición de una persona responsable a otra.

Tanto la propia munición como su embalaje suelen llevar información bien visible acerca de la designación de la munición, el calibre, el número de la remesa de producción, el fabricante, la cantidad y el tamaño; algunas veces incluso se muestran los números de serie. En la mayoría de los casos, esa información permite una identificación y una clasificación inequívocas de la munición; de ahí que pueda ser muy útil para la gestión de las existencias almacenadas – particularmente a la hora de comparar las cantidades nominales y las reales en el libro de transferencias – (entrega/recepción de munición).

Si se ha de transferir munición de una persona responsable a otra, se habrá de seguir un procedimiento oficial de entrega y recepción. Ese procedimiento de transferencia se basa en un documento que identifica el tipo, la cantidad y, si procede, otros pormenores de la munición que se va a transferir – por ejemplo los datos nominales – que han de compararse. Cuando se entrega la munición para su transporte, a ese documento se le denomina “documento de transporte” (transporte por carretera) u “hoja de ruta” (transporte por ferrocarril). En el Anexo 10 figura una muestra de un “documento de transporte”.

El personal que intervenga en la transferencia comparará conjuntamente la cantidad nominal de munición indicada en el documento de transporte/la hoja de ruta, con la cantidad real de munición presente en la transferencia – es decir, con los números reales – a fin de detectar cualquier discrepancia. Esa comprobación deberá realizarse para toda la munición; no basta con hacer comprobaciones al azar.

Con el fin de reducir al mínimo el tiempo necesario para llevar a cabo la transferencia, a pesar de la necesidad de comprobar toda la munición, es posible dejar sin abrir los bultos que hayan sido sellados por un organismo autorizado. En esos casos, las verificaciones se llevarán a cabo por medio de las señales o inscripciones (véase párrafo 2.6 del presente capítulo) que lleven los bultos.

El personal que entregue y reciba la munición confirmará su correcta transferencia estampando su firma en el documento de transporte/la hoja de ruta; ambas partes recibirán una copia a efectos documentales. Ese documento habrá de llevarse durante el transporte, puesto que no sólo es un certificado de carga sino también la base para poder volver a comparar de nuevo las cantidades nominales y las reales en una transferencia posterior de munición.

IV. Aspectos especiales del transporte externo de munición por carretera

El presente capítulo y los anexos asociados contienen recomendaciones generales y consejos prácticos sobre el transporte de munición fuera de las instalaciones de almacenamiento o de otras instalaciones (fuera del lugar), por carretera. El presente capítulo complementa la información facilitada en el capítulo Información general sobre el transporte de munición por vía terrestre

1. Seguridad

1.1 Tripulación del vehículo

Siempre que la situación lo permita, los vehículos que transporten munición llevarán un conductor y un copiloto. Ambos habrán de tener los permisos de conducir necesarios para el vehículo que transporta la munición. Antes del transporte, los conductores recibirán instrucciones acerca de las normas aplicables a ese transporte en particular.

Cualquier discapacidad física o mental debida, por ejemplo, al consumo de alcohol, a la ingestión de pastillas, a una indisposición, al cansancio o a problemas similares, que pueda repercutir en la capacidad del conductor para manejar el vehículo, se comunicará inmediatamente al oficial responsable del transporte.

1.2 Equipo de seguridad para el transporte de munición mediante vehículos de carretera

Los vehículos para el transporte de munición por carretera deberán llevar un equipo diseñado especialmente para esa finalidad, de modo que la tripulación del vehículo y/o el personal de escolta del transporte puedan responder con presteza y de forma adecuada en caso de un fallo técnico, un accidente de tráfico o un accidente de la munición. Dicho equipo incluirá, entre otras cosas, extintores de incendios, equipos de protección

individual para la protección personal de los miembros de la tripulación y del equipo de escolta (por ejemplo, máscara protectora NBC con un filtro adecuado) y luces eléctricas de alerta diseñadas de forma que no puedan incendiar la munición transportada.

El equipo que hay que llevar durante el transporte de munición por carretera deberá ser aprobado específicamente para la finalidad a que está destinado por un organismo competente y cualificado. Dicha aprobación se basará en un examen especializado de los distintos elementos del equipo, en lo que respecta a su necesidad e idoneidad para el empleo en el transporte de munición. El equipo se llevará en el vehículo de transporte y deberá estar siempre operativo y dispuesto para su uso.

1.3 Señalización de vehículos que transportan munición por carretera

Los vehículos que transporten munición deberán ser claramente identificables desde el exterior para que, en caso de que ocurra un accidente o incidente, las personas que estén presentes por casualidad en el lugar de los hechos o el personal de respuesta a emergencias (es decir, la policía, los bomberos o los encargados de la eliminación de explosivos) puedan evaluar correctamente la situación, sin demora, y adoptar las medidas pertinentes.

El diagrama siguiente muestra un ejemplo de cómo hay que señalar los vehículos que transportan munición por carretera por medio de señales de advertencia, que indican la presencia de mercancías peligrosas, y de etiquetas de riesgo (véase Anexo 6), que indican específicamente que el vehículo está transportando materiales de la clase 1 o sustancias como munición.



Las señales de advertencia y las etiquetas de riesgo deberán estar hechas de material incombustible.

Con el fin de evitar acciones inadecuadas por parte del personal de respuesta a emergencias, dichas señales se retirarán o se cubrirán completamente en caso de que el vehículo no transporte munición.

1.4 Hojas de instrucciones en caso de accidente y hojas de instrucciones adicionales

Las hojas de instrucciones en caso de accidente son instrucciones escritas para la tripulación del vehículo y el personal de escolta acerca del comportamiento a seguir en caso de accidente. Esas medidas pueden diferir dependiendo del tipo de munición transportada; por esa razón hay que preparar diferentes hojas de instrucciones en caso de accidente (en el Anexo 8 se facilita una muestra) para las diferentes divisiones de riesgo de la munición (véase capítulo III, párrafo 2.3 y Anexo 4).

Si la munición transportada contiene, además del explosivo, una o más sustancias del tipo “otras sustancias peligrosas”, se prepararán hojas de instrucciones adicionales independientes para cada una de esas sustancias (véase muestra en el Anexo 9).

Hay que llevar a mano hojas de instrucciones en caso de accidente y hojas de instrucciones adicionales en la cabina del vehículo de transporte de munición. A fin de evitar acciones inadecuadas por parte del personal de

respuesta a emergencias en caso de un incidente o accidente, en el vehículo de transporte sólo se llevarán las hojas de instrucciones en caso de accidente y las hojas de instrucciones adicionales aplicables a ese transporte en concreto.

1.5 Carga de la munición en vehículos de carretera

Algunos de los riesgos para la seguridad están relacionados con la carga de la munición en vehículos de carretera, ya que puede provocar un accidente de la munición. Esos riesgos pueden reducirse notablemente siguiendo unas sencillas directrices de procedimiento, además de las mencionadas en el capítulo III, párrafo 2.8 (lugares de transbordo de la munición):

- Antes de cargar el vehículo, se repostará y se revisará por si tiene defectos técnicos. Está prohibido repostar durante la carga/descarga de la munición.
- Durante la carga y la descarga los motores estarán apagados, a menos que sean necesarios para el proceso de carga. Los calentadores externos también habrán de estar apagados.
- La munición que se transporte en vehículos o remolques podrá cargarse tanto longitudinalmente como transversalmente a la línea de movimiento. Preferiblemente, se cargará de forma que cubra por igual todo el espacio de carga del vehículo, con la línea de simetría de las cajas transversal al vehículo. Aunque el vehículo sólo esté cargado parcialmente, hay que hacer todo lo posible para asegurar una distribución equitativa del peso, de forma que cada eje soporte aproximadamente la misma carga. Hay que evitar cualquier carga puntual en el suelo del vehículo o cualquier desequilibrio de la carga en el compartimento de carga.
- Las cajas de munición se apilarán de modo que no puedan deslizarse ni caerse durante el transporte. Los paneles laterales del vehículo podrán utilizarse como

elemento estabilizador para fijar la carga únicamente en el caso de que la reglamentación técnica pertinente del vehículo en cuestión indique hasta cuanta masa de carga y en qué condiciones (por ejemplo, reforzando los paneles laterales con cadenas específicas) dichos paneles han sido aprobados para esa finalidad.

- Un vehículo (con excepción de los vehículos contenedores) deberá cargarse sólo hasta la altura de sus paneles laterales (incluidos tableros insertables). Los bultos voluminosos y las unidades de carga formadas por bultos fijos de munición podrán a veces rebasar los paneles laterales del vehículo (incluidos tableros insertables) en aproximadamente un tercio de su propia altura. No se podrán rebasar los índices de carga del vehículo o del remolque.
- Siempre que un vehículo transporte munición, sus paneles laterales y su panel trasero habrán de estar levantados.
- La munición se cubrirá con una lona impermeable y no inflamable, que será lo bastante amplia para que pueda colocarse sobre la parte superior y sujetarse a los paneles laterales del vehículo.

1.6 Realización del transporte por carretera

En el ámbito de sus responsabilidades e independientemente de la cantidad de munición que se vaya a transportar, las personas que intervengan en el proceso de transporte tomarán las precauciones necesarias, de acuerdo con la naturaleza y el alcance de los riesgos previsible, para evitar daños o, en caso de accidente, para limitar lo más posible el alcance de esos daños.

Los vehículos de transporte de munición se conducirán con sumo cuidado y precaución en carretera. En particular, el modo de conducir y la velocidad se ajustarán a las leyes locales de tráfico y se adaptarán a las condiciones atmosféricas y a las viarias.

Hay que respetar los períodos de conducción y de descanso estipulados. Además se considerará la posibilidad de fijar límites especiales de velocidad y/o distancias mínimas que hay que mantener entre vehículos que viajan en convoy.

La munición se transportará sin hacer paradas innecesarias. Durante una parada prevista, se mantendrán las siguientes distancias mínimas:

- 300 m de zonas urbanizadas habitadas o de multitudes;
- 50 m entre vehículos cargados con mercancías peligrosas.

Los vehículos cargados con munición no podrán aparcarse y dejarse sin vigilancia, y se evitará pasar por zonas urbanizadas cuando haya un cinturón de circunvalación. Durante el viaje no se permitirá que haya ninguna persona en el compartimento de carga.

Si un vehículo averiado, cargado con munición, no puede repararse in situ, habrá que remolcarlo, si es posible, hasta el lugar más próximo en el que la carga pueda ser transferida sin entorpecer el resto del tráfico. Ese lugar deberá estar como mínimo a 300 metros de zonas urbanizadas habitadas o de multitudes. En caso de que no sea posible remolcarlo, la munición se transferirá in situ.

2. Protección

Como se ha detallado en el capítulo *Información general sobre el transporte de munición por vía terrestre*.

3. Gestión de existencias almacenadas

Como se ha detallado en el capítulo *Información general sobre el transporte de munición por vía terrestre*.

V. Aspectos especiales del transporte externo de munición por ferrocarril

El presente capítulo y los anexos asociados contienen recomendaciones generales y consejos prácticos que hay que seguir, particularmente cuando se transporta munición fuera del lugar por ferrocarril. El presente capítulo complementa la información facilitada en el capítulo Información general sobre el transporte de munición por vía terrestre.

1. Seguridad

En el transporte de munición por ferrocarril se seguirán las mismas recomendaciones que en el transporte por carretera en lo que respecta a la señalización de los vagones de mercancías y de los contenedores para graneles, y se llevarán también hojas de instrucciones en caso de accidente y hojas de instrucciones adicionales (véase capítulo IV, párrafos 1.3 y 1.4).

Cuando se transporte munición en vagones de mercancías, las puertas habrán de estar cerradas mientras se desplaza el vagón. Durante el proceso de formación de un tren compuesto por diversos vagones o contenedores, los vagones o contenedores que contengan munición se desplazarán con cuidado, evitando así los choques con otros vagones o contenedores.

Cuando se transporte munición por ferrocarril, sólo se cargará en vagones cubiertos o en contenedores cerrados. Si eso no fuera posible, se protegerá la munición por medios alternativos contra los efectos atmosféricos, por ejemplo, mediante una lona impermeable y no inflamable.

Durante el transporte por ferrocarril la munición está sometida a presiones debidas principalmente a las

sacudidas que se producen en las maniobras de formación del tren. A la hora de asegurar la carga habrá que tener especialmente en cuenta las fuerzas ejercidas en el eje longitudinal del vagón. Además, los vagones de mercancías o los contenedores para graneles se cargarán de forma que puedan descargarse posteriormente por ambos lados con más facilidad.

Dependiendo del tipo y de la cantidad de munición, podría ser útil intercalar vagones vacíos o no cargados con munición, a intervalos determinados, con el fin de reducir al mínimo el riesgo de una explosión en masa de todo el tren en caso de un accidente de la munición.

Los vagones y contenedores deteriorados, o aquellos en los que la carga ya no esté sujeta adecuadamente, se examinarán y se descargarán sólo después de haber descargado los vagones o contenedores más próximos.

2. Protección

Es más difícil vigilar la munición durante el transporte por ferrocarril que durante el transporte por carretera, debido al gran número de vagones que suele haber y a las dificultades que supone controlarlos. Además, en general, no es posible detener un tren entre estaciones por un aviso a corto plazo, para comprobar inmediatamente, por ejemplo, una supuesta entrada ilegal. Hay que tener en cuenta esas dificultades a la hora de planificar las medidas de seguridad para el transporte por ferrocarril. Por regla general, los vagones de mercancías y los contenedores para graneles habrán de estar cerrados con llave y con candado durante el transporte.

3. Gestión de existencias almacenadas

En muchos casos, cuando se transporta munición por ferrocarril se hace en grandes cantidades. Con el fin de que el encargado de las existencias pueda comprobar que la carga está completa, la munición destinada al transporte por ferrocarril se entregará por cargas completas de vagón en la instalación de carga del ferrocarril. Además, se cargará de forma que las remesas de munición se mantengan juntas. Las líneas de separación entre las remesas individuales se señalarán con líneas hechas con tiza en las paredes interiores de vagón o del contenedor.

Las puertas, ventanas y ventanillas que no puedan cerrarse con llave desde dentro, deberán sellarse. Antes de abrir los vagones y los contenedores, se examinarán los sellos y, si procede, los candados, así como el suelo del vagón, las paredes, puertas, ventanas (ventanillas, rendijas de ventilación) y techo, para comprobar que siguen intactos.

VI. Aspectos especiales del transporte interno de munición

El presente capítulo y los anexos asociados contienen recomendaciones generales y consejos prácticos que hay que seguir, particularmente cuando se transporta munición dentro de un lugar. El presente capítulo complementa la información facilitada en el capítulo *Información general sobre el transporte de munición por vía terrestre*.

1. Seguridad

Una peculiaridad del transporte interno de munición es que, además de los medios usuales de transporte como vehículos de motor y trenes, también se emplea equipo de manipulación utilizado normalmente para operaciones de almacenamiento. Además, algunas veces la munición se transporta y se almacena sin embalar. Si a eso le sumamos que la cantidad de explosivos presentes en un lugar de almacenamiento de munición es generalmente mucho mayor que en un transporte ferroviario

o por carretera, los riesgos que acarrea la manipulación de la munición pueden tener consecuencias mucho más graves.

Por regla general, la munición que se transporta internamente también deberá estar embalada en embalajes de envío adecuados o en otros embalajes alternativos similares. La munición sin embalar sólo deberá transportarse y manejarse dentro de talleres de munición, en contenedores adecuados (por ejemplo, plataformas móviles), y mediante vehículos y sistemas de manipulación específicamente aprobados. El personal responsable, con la ayuda de un especialista en munición, designará por escrito los talleres de munición.

Los vehículos y el equipo para la manipulación y el transporte de munición dentro del lugar no habrán de estar equipados con señales de advertencia y etiquetas

de riesgo, ni llevar hojas de instrucciones en caso de accidente u hojas de instrucciones adicionales, si el personal que trabaja en el lugar tiene un nivel de capacitación adecuado.

En naves donde haya munición adecuadamente embalada para el transporte, es preferible que sólo puedan entrar vehículos con motor diesel o eléctrico, u otros vehículos especialmente aprobados para el transporte de munición por un organismo nacional cualificado y competente.

En naves donde haya munición que no esté adecuadamente embalada, sólo podrán entrar vehículos a prueba de explosión, y únicamente en el caso de que no haya munición con material peligroso al descubierto situada cerca de las líneas de tráfico. A los vehículos que no cumplan esos requisitos sólo se les permitirá aproximarse a naves donde haya munición con un embalaje de expedición adecuado. Otros vehículos podrán aproximarse a naves donde haya munición sin embalar o sin un embalaje adecuado hasta una distancia no inferior a 20 metros.

El personal responsable, con la ayuda de un especialista en munición, designará por escrito y señalará los puntos para transbordar y repostar en los lugares de almacenamiento de munición.

2. Protección

En general, los lugares fijos de almacenamiento de munición pueden asegurarse de forma bastante completa y eficaz contra la entrada de personal no autorizado. Por ese motivo, la seguridad contra la sustracción ilegal de munición por parte del personal del lugar tiene una especial importancia. Podría ser útil adoptar las siguientes medidas: Subdividir el lugar de almacenamiento en zonas con diferentes derechos de acceso; asegurar las existencias de munición almacenándolas en habitaciones cerradas con llave, dotadas de procedimientos de control de acceso; y controlar al personal cuando abandona el lugar de almacenamiento (por ejemplo, registrando las bolsas y los vehículos a la salida).

3. Gestión de existencias almacenadas

Para la gestión de las existencias de munición transportadas internamente, sírvase consultar las recomendaciones de la Guía de mejores prácticas de la OSCE en materia de procedimientos para la gestión de existencias almacenadas de munición convencional (preparada por los Estados Unidos de América).

VII. Información general sobre el transporte de munición por vía aérea

La finalidad y el ámbito de la presente Guía se centran en el transporte de munición por vía terrestre. El transporte de munición y otras mercancías peligrosas por vía aérea está regulado por las normas de las Instrucciones Técnicas de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y por la Reglamentación de Mercancías Peligrosas de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA).

La OACI⁶ elabora Normas y Prácticas Recomendadas en diversas esferas de la aviación, para facilitar la circulación internacional de aeronaves civiles. Dichas normas y prácticas están contenidas en los anexos del Convenio sobre Aviación Civil Internacional (denominado normalmente “Convenio de Chicago”). La mayoría de los países del mundo ya forman parte de ese Convenio. El Anexo 18 del Convenio se ocupa del “Transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea” y contiene amplios principios a los que adherirse y una lista de responsabilidades de los “Estados contratantes” entre las que se pueden citar las siguientes:

- estudiar las solicitudes para la concesión de exenciones que permitan el transporte de mercancías peligrosas prohibido por los requisitos normales de las Instrucciones Técnicas.
- velar por el cumplimiento de las Instrucciones Técnicas.
- establecer procedimientos de inspección, vigilancia y cumplimiento.

- cooperar con otros países en el intercambio de información relativa a supuestas infracciones.
- establecer sanciones para infracciones comprobadas de la legislación nacional.
- establecer procedimientos para investigar los accidentes e incidentes relacionados con mercancías peligrosas, y llevar un registro.

Las Instrucciones Técnicas contienen disposiciones minuciosas, entre ellas el requisito de que los programas de capacitación para operadores (aerolíneas) sean aprobados por el Estado en el que esté registrada la aeronave de un operador.

La Asociación de Transporte Aéreo Internacional ha publicado su “Reglamentación de Mercancías Peligrosas” en forma de manual, que es casi idéntico a las Instrucciones Técnicas de la OACI pero mucho más sencillo de utilizar.

⁶ La OACI es una organización especial de las Naciones Unidas, con sede en Montreal, que se ocupa de la estrategia de la aviación civil, y que se estableció en 1944 mediante el Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Convenio de Chicago). 188 países ya forman parte de ese Convenio.

Anexo 1

DEFINICIONES

No puede descartarse que las siguientes expresiones tengan distinto significado en otros contextos.

Por **agentes para voladuras** se entiende explosivos utilizados para la demolición; un dispositivo de cebado desencadena su detonación. Ese tipo de explosivos también puede estar presente en cebos y dispositivos de cebado.

Por **bulto** se entiende un medio de contención utilizado para envolver y mantener unidas las mercancías que se han de transportar, de modo que puedan ser almacenadas y transportadas.

Por **carga mixta** se entiende cargar bultos que contienen objetos o sustancias de la clase 1 – por ejemplo, munición convencional – pertenecientes a distintos grupos de compatibilidad de la clase 1 (véase Anexo 4), juntos en un vehículo para su transporte.

Por **conductor** se entiende la persona responsable de conducir un vehículo en carretera y de la seguridad operacional y viaria de ese vehículo.

Por **deflagración** se entiende la conversión química de explosivos con generación de llamas; esa conversión es más rápida que la combustión, pero su velocidad sigue siendo inferior a la del sonido. Si no se deja expandir el material de deflagración, la presión del gas, la temperatura y la velocidad de conversión aumentarán, lo que podría provocar una detonación.

Por **detonación** se entiende la conversión química de explosivos a velocidad supersónica, con generación de una onda expansiva (en el seno del explosivo).

Por **embalaje mixto** se entiende embalar objetos o sustancias pertenecientes a distintos grupos de compatibilidad (cf. Anexo 4) de la clase 1, juntos en un bulto para su transporte.

Por **equipo de fijación** se entiende el equipo y material empleados para asegurar y fijar la carga sobre el suelo del camión o en partes intercambiables del camión, con el fin de evitar que pueda caer del camión o deslizarse.

Por **especialistas en munición** se entiende el personal autorizado para aplicar medidas y realizar actividades en la esfera de la munición. Tienen conocimientos exhaustivos de la munición y de su manipulación. La condición previa para obtener la autorización es demostrar que se poseen conocimientos y determinadas aptitudes, así como ciertas cualidades morales, mentales y físicas.

Por **expedidor** se entiende la empresa que expide las mercancías, en su nombre o en el de una tercera parte. Si el transporte se realiza sobre la base de un contrato de transporte, el expedidor que figure en el contrato se considerará como expedidor.

Por **explosión** se entiende los efectos mecánicos de un incremento repentino de presión como consecuencia de una combustión rápida a alta presión de gas y de la rápida generación de gases (deflagración o detonación de un explosivo).

Por **explosivos** se entiende agentes detonadores, propelentes, agentes de cebado, agentes de ignición y mezclas pirotécnicas.

Por **manipulación de munición** se entiende el transporte interno y externo de munición, ya sea manual o con medios de manipulación.

Materiales del equipo de manipulación son máquinas, equipo y dispositivos utilizados para el transporte de mercancías en un determinado espacio de trabajo.

Por **mercancías peligrosas** se entiende material y objetos que, debido a su naturaleza, sus características o su condición, pueden representar un peligro para la seguridad y el orden público, particularmente para el público en general; para bienes públicos esenciales; para la vida y los miembros de seres humanos y animales; y para la integridad de otros objetos.

Mezclas pirotécnicas son sustancias o mezclas diseñadas para generar un efecto de color, luz, sonido, gas o humo, o una combinación de todos ellos, como consecuencia de reacciones químicas no detonantes, exotérmicas y autosostenidas.

Munición: En el contexto de la presente Guía, el término munición incluye todas las sustancias y objetos que tienen o pueden tener propiedades explosivas, como por ejemplo:

- a) Sustancias explosivas y mezclas pirotécnicas
- b) Objetos que contienen explosivos y
- c) Agentes y productos que no están incluidos en a) ni en b), fabricados para que produzcan un efecto práctico por medio de una explosión o de un efecto pirotécnico.

Por **munición recuperada** se entiende la munición o las partes de munición que se han encontrado y que no han estado almacenadas, vigiladas o gestionadas de forma ininterrumpida. Se dispondrá de munición recuperada

cuando el antiguo propietario haya perdido o abandonado su propiedad.

Por **munición sin identificar** se entiende munición cuya propiedad no está bien definida y que ha sido expropiada, incautada o puesta bajo custodia por una tercera parte.

Objetos que contienen explosivos son objetos que contienen una o más sustancias explosivas o mezclas pirotécnicas.

Por **propelentes** se entiende agentes constituidos por explosivos deflagrantes sólidos o líquidos, que se utilizan para la propulsión.

Por **receptor** se entiende el receptor que figura en el contrato de transporte. Si el receptor autoriza a una tercera parte a recibir el envío, ésta se considerará como receptor. Si el envío se lleva a cabo sin documentos de transporte, el receptor será la empresa que recibe las mercancías peligrosas a su llegada.

La **seguridad del transporte** se consigue cuando las mercancías que se van a cargar están en condiciones adecuadas y seguras. La carga debe quedar bien asegurada en la zona de carga del medio de transporte para evitar que se vea dañada por los efectos normales relacionados con el transporte y cubiertos por el contrato (vibraciones, operaciones de parada y arranque, paradas provocadas por el pánico, fuerzas centrífugas, movimientos del mar, etc.).

Por **seguridad del transporte de munición** se entiende la seguridad de la munición en lo que respecta a la manipulación involuntaria de sus materiales peligrosos durante el transporte normal, teniendo en cuenta los

efectos e influencias inherentes a las operaciones normales de transporte.

Sustancias explosivas son sustancias o mezclas, sólidas o líquidas que, por reacción química, son capaces de generar gases a una temperatura, presión y velocidad tan elevadas que pueden destruir lo que se encuentra en sus proximidades.

Por **transbordo de munición** se entiende todas las actividades de manipulación necesarias para cargar la munición en un medio de transporte, para descargar la munición de un medio de transporte y para transferir la munición de un medio de transporte a otro.

Transporte: en el contexto de la presente Guía, por transporte se entiende cualquier desplazamiento o transporte de munición convencional. El transporte puede efectuarse por vía terrestre, marítima o aérea. La presente Guía diferencia además entre transporte externo e interno de munición.

Por **transporte externo de munición** se entiende el transporte de munición en tráfico público. Eso incluye, por ejemplo, desplazamientos de munición

- del proveedor (fabricante o distribuidor) a un receptor final (fuerzas armadas o de seguridad);
- de un lugar de almacenamiento del gobierno o del suministrador a un lugar de almacenamiento militar;
- de un lugar de almacenamiento militar a otro lugar de almacenamiento militar (incluidas existencias de reserva e inventario de organizaciones de reserva);
- de un lugar de almacenamiento militar a una o varias unidades/formaciones;
- de un lugar de almacenamiento militar a una instalación de destrucción; o,

- de un lugar de almacenamiento militar a un distribuidor o comprador (por ejemplo, para eliminar excedentes).

Por **transporte interno de munición** se entiende el transporte de munición dentro de instalaciones o depósitos de almacenamiento de munición, o en otras zonas cerradas al tráfico público por barreras, señales de prohibición u otros medios adecuados.

Por **transportista** se entiende la empresa que lleva a cabo el transporte, con o sin contrato de transporte.

Por **unidad de transporte** se entiende un vehículo de motor o una unidad formada por un vehículo de motor con un camión remolque o semi-remolque.

Anexo 2

Recomendaciones para la distribución de responsabilidades entre el personal que interviene en el transporte de munición

1. La autoridad nacional responsable designará un organismo cualificado y competente que será responsable de agrupar oficialmente las sustancias o los objetos incluidos en la clase 1 (por ejemplo, la munición), en una de las divisiones de riesgo y en uno de los grupos de compatibilidad de la clase 1.
2. La autoridad nacional responsable designará un organismo cualificado y competente que será responsable de certificar oficialmente los tipos de receptáculos (por ejemplo, camiones o vagones de ferrocarril) que pueden utilizarse para el transporte de munición.
3. La autoridad nacional responsable designará un organismo cualificado y competente que será responsable de certificar oficialmente los tipos de embalaje, manipulación y estiba de materiales que pueden utilizarse para el transporte de munición.
4. Obligaciones generales en materia de seguridad que habrá de cumplir todo el personal que interviene en la carga, descarga o ejecución del transporte.

En el ámbito de sus responsabilidades e independientemente de la cantidad de munición, el personal que interviene en el transporte y el transbordo de munición deberá hacer los arreglos necesarios, de acuerdo con la naturaleza y el alcance de los riesgos previsible, para evitar daños y, si ocurre un accidente, para limitar lo más posible el alcance de esos daños.

Todo el personal involucrado deberá observar las medidas de precaución contra incendios, como por ejemplo la prohibición de fumar y de manejar luces de llama o luces sin protección. Además de las obligaciones generales en materia de seguridad, habrá que cumplir también las siguientes obligaciones, dependiendo de la función específica del personal empleado:

- a) Un especialista en munición designado será responsable de
 - determinar y certificar de nuevo la seguridad del transporte, y
 - examinar la carga deteriorada antes de la descarga.
- b) La parte que ordena el transporte será responsable de
 - informar al expedidor, al propietario del vehículo y al transportista acerca del tipo y de la cantidad de mercancías peligrosas que se vayan a transportar, preferiblemente por escrito.
- c) El propietario del vehículo de transporte será responsable de
 - cumplir las disposiciones de los reglamentos en materia de transporte de munición;
 - utilizar únicamente vehículos aprobados para el transporte de munición;
 - velar porque se proporcionen al conductor equipos de seguridad y de carga en condiciones adecuadas.
- d) El expedidor será responsable de
 - informar al propietario y al transportista, así como al personal de carga y al conductor, acerca de las mercancías peligrosas que se vayan a transportar, preferiblemente por escrito;
 - empaquetar la munición y marcar los bultos;

- rellenar el documento de transporte y entregarlo al conductor;
 - facilitar hojas de instrucciones en caso de accidente y hojas de instrucciones adicionales;
 - colocar las señales prescritas en el vehículo;
 - asegurar que se transporte exclusivamente munición certificada aprobada.
- e) El cargador será responsable de
- informar al conductor acerca de las mercancías peligrosas;
 - cumplir los requisitos relativos a la carga mixta;
 - cargar únicamente vehículos y contenedores para graneles aprobados;
 - cargar sólo vehículos adecuadamente equipados;
 - marcar los contenedores con las etiquetas de riesgo idóneas;
 - velar por que la carga corresponda a los datos que figuran en el documento de transporte;
 - velar por que no se carguen bultos deteriorados;
 - asegurarse de que los vehículos estén cargados adecuadamente.
- f) El transportista (en caso de transporte por carretera) será responsable de
- considerar si se puede efectuar el transporte aunque las carreteras estén heladas o nevadas, o en caso de que haya niebla, lluvia o nieve que reduzcan la visibilidad a una distancia inferior a 50 metros. Si es él quien dirige el transporte, debe velar por que se hagan descansos a intervalos cortos de tiempo de conducción, o por que los conductores puedan alternarse;
 - asegurar que – cuando la visibilidad sea inferior a 50 metros – un vehículo equipado con luces traseras visibles adecuadas (antiniebla) cierre la marcha del convoy, y
- asegurar que se lleve un equipo de radio, si se dispone de él, para recibir información sobre el tráfico;
 - velar por que se facilite al conductor el documento de transporte, y
 - designar a un oficial jefe responsable del transporte;
 - asegurar que sólo se transporte munición aprobada para el transporte;
 - asegurar que sólo se empleen vehículos aprobados;
 - asegurar que no se exceda el tamaño estipulado de los bultos;
 - asegurar que sólo se empleen vehículos equipados adecuadamente;
 - asegurar que el personal de la tripulación esté capacitado y sea digno de confianza;
 - asegurar que la tripulación del vehículo y los miembros del equipo de escolta sean debidamente informados antes de la carga;
 - asegurar que se faciliten al conductor las hojas de instrucciones en caso de accidente y, en caso necesario, las hojas de instrucciones adicionales.
- g) El receptor de la carga será responsable de
- quitar las etiquetas de riesgo de los bultos y contenedores vacíos;
 - utilizar los procedimientos de descarga adecuados;
- h) El oficial jefe de transporte designado será responsable de
- disponer que se hagan los suficientes descansos o que haya una rotación de conductores, si lo estima necesario;
 - dar instrucciones sobre el transporte de cerillas y mecheros;
 - actuar de conformidad con las hojas de instrucciones en caso de accidente/hojas de instrucciones adicionales, en caso de que haya un incidente;

- recoger y devolver las hojas de instrucciones en caso de accidente/hojas de instrucciones adicionales que ya no sean necesarias;
 - velar por que no se transporte personal no autorizado;
 - velar por que los vehículos cargados no se aparquen y se dejen sin vigilancia;
 - asegurar que se cumplan las disposiciones por las que se rige el comportamiento durante los descansos;
 - en caso de que la carga haya sufrido daños, solicitar la presencia de un especialista en munición y, si procede, informar a la policía/policía militar.
- i) El conductor será responsable de
- informar al oficial de transporte designado, antes de comenzar el viaje o durante un descanso, de si se siente incapaz de seguir conduciendo;
 - llevar el equipo adecuado, el documento de transporte y las hojas de instrucciones en caso de accidente/hojas de instrucciones adicionales, y de presentar esos documentos cuando se los pidan;
 - respetar la prohibición de transportar personal no autorizado y de llevar personal en el suelo del camión;
 - cotejar, junto con el cargador, la carga con los datos que figuran en el documento de transporte;
 - familiarizarse con el contenido de las hojas de instrucciones en caso de accidente/hojas de instrucciones adicionales, antes de iniciar el transporte;
 - cumplir las disposiciones relativas a repostar combustible;
 - velar por que no se carguen bultos vacíos o que contengan mercancías no peligrosas, que vayan marcados con etiquetas de riesgo;
 - asegurar que los bidones que contengan combustible de repuesto se transporten en soportes especiales situados en la parte exterior del camión;
- actuar conforme a las hojas de instrucciones en caso de accidente/hojas de instrucciones adicionales en caso de que haya un incidente;
 - interrumpir el viaje, solicitar la presencia de un especialista e informar, si procede, a la policía/policía militar, en caso de que la carga haya sufrido daños;
 - observar los reglamentos por los que se rige el comportamiento durante los descansos y
 - velar por que no se carguen en el vehículo bultos deteriorados;
 - que se coloquen, se descubran o se cubran las señales de advertencia/las etiquetas de riesgo;
 - que se hagan revisiones del vehículo antes de la carga y después de la descarga;
 - que el vehículo se cargue y se descargue adecuadamente;
 - que se mantengan las distancias adecuadas entre los vehículos que viajan en convoy;
 - que se respeten las normas para la estiba segura de la carga.
- j) El copiloto será responsable de
- cumplir las obligaciones mencionadas en materia de seguridad general;
 - asegurar que el equipo se encuentre en el vehículo y facilitarlo cuando se lo pidan;
 - familiarizarse con el contenido de las hojas de instrucciones en caso de accidente/hojas de instrucciones adicionales antes de iniciar el transporte;
 - revisar el vehículo, junto con el conductor, antes de la carga y después de la descarga;
 - saber cómo ha de actuar en caso de incidentes y durante los descansos;
 - adoptar las medidas necesarias cuando los vehículos cargados se aparquen también en cuarteles.

Anexo 3

Conocimientos y aptitudes para el transporte de munición

Con el fin de cubrir todas las fases del proceso de transporte, la presente lista incluye también las aptitudes y los conocimientos necesarios para el transporte de mercancías no peligrosas. La lista contiene los requisitos mínimos.

I. Conocimientos y aptitudes exigidos a los expedidores, cargadores y transportistas

Expedidores, cargadores y transportistas deberán

- conocer los reglamentos generales en materia sanitaria y de seguridad para la manipulación de munición;
- conocer el significado de las expresiones divisiones de riesgo; grupos de compatibilidad y divisiones de incendio de munición;
- saber cuales son los peligros que puede representar la munición para los seres humanos, los animales y el medio ambiente, en caso de accidente o incendio;
- ser capaces de determinar si la munición ha sido aprobada para su transporte;
- ser capaces de solicitar un permiso de exención para el transporte de munición;
- ser capaces de determinar si se requiere un modo particular de transporte;
- ser capaces de sugerir un modo de transporte basado en un cálculo de eficiencia económica;
- ser capaces de determinar el número de especialistas y de miembros del personal auxiliar necesarios;
- ser capaces de hacer un uso adecuado de los especialistas y del personal auxiliar;
- ser capaces de determinar los medios de transporte necesarios;
- ser capaces de organizar la capacidad del transporte, es decir, los procedimientos pertinentes de solicitud de transporte;
- ser capaces de determinar si los vehículos y contenedores para graneles suministrados han sido aprobados y son adecuados para el transporte de munición;
- ser capaces de determinar los medios de transbordo necesarios;
- ser capaces de verificar si los medios de transbordo pueden utilizarse y son los adecuados para el transporte en cuestión;
- ser capaces, entre otras cosas, de determinar el equipo de fijación, las herramientas y los materiales consumibles y de estibar que se requieren;
- ser capaces de verificar si el equipo y/o el material pueden utilizarse para el transporte en cuestión;
- saber qué medidas de prevención de incendios y de primeros auxilios son necesarias;
- ser capaces de determinar la ruta, teniendo en cuenta las rutas prohibidas o prescritas y las posibles congestiones de tráfico; así como el curso del viaje, teniendo en cuenta la prohibición de conducir a ciertas horas, los descansos prescritos y las posibles condiciones atmosféricas;
- saber cuales son las normativas (por ejemplo, requisitos de compatibilidad para la carga y el almacenamiento mixtos) que han de cumplirse a la hora de suministrar la munición;
- conocer los requisitos de seguridad técnica relacionados con la munición (por ejemplo, los requisitos de carga y las alturas de caída);
- ser capaces de manejar los procedimientos de carga aplicables en su esfera de actividad;
- saber cual es la carga máxima del medio de transporte;
- saber cómo distribuir la carga en el compartimento de carga del medio de transporte;

- conocer los criterios relativos a la seguridad del transporte de munición;
- ser capaces de determinar si se ha de adoptar alguna medida en caso de bultos deteriorados, dependiendo del tipo y del alcance de los daños;
- ser capaces de determinar cuales son los tipos de transporte en los que los bultos han de ir marcados o etiquetados;
- saber cómo hay que señalar los vehículos y los contenedores, y el tipo de señales que hay que utilizar;
- saber cómo se han de marcar los bultos que contienen munición defectuosa;
- saber qué documentos se han de llevar para el transporte, cómo rellenarlos y cómo utilizarlos;
- saber cuales son las medidas de protección generales y especiales que hay que adoptar (por ejemplo, acordonar el lugar de transbordo, emplear un equipo de escolta, etc.);
- conocer la normativa en materia de seguridad ocupacional para su respectiva esfera de actividad;
- ser capaces de dar instrucciones al personal que interviene en el transporte, acerca de las normativas en vigor en materia sanitaria y de seguridad;
- ser capaces de establecer y operar un lugar de transbordo;
- saber lo que hay que hacer durante la transferencia de un cargamento; por ejemplo, a partir de qué punto son responsables de que se apliquen ciertos tipos de normativas de protección y seguridad; y ser capaces de adoptar a tiempo las disposiciones necesarias para vigilar o descargar la munición;
- saber cuales son los detalles a los que hay que prestar atención y las medidas que hay que adoptar antes, en el transcurso y después del procedimiento de descarga (por ejemplo, comprobar si hay daños externos, adoptar medidas en caso de que la munición y/o los bultos hayan sufrido daños, o retirar/cubrir las señales).

II. Conocimientos y aptitudes exigidos a los conductores de transportes de munición

El conductor deberá

- poseer el permiso de conducir necesario;
- tener suficiente experiencia como conductor;
- ser digno de confianza y estar física y mentalmente cualificado para el trabajo;
- saber el tipo de vehículo y los documentos que ha de llevar, donde han de llevarse y qué datos deben contener;
- conocer el significado de los datos que figuran en las hojas de instrucciones en caso de accidente/hojas de instrucciones adicionales;
- saber la clase de equipo que se ha de llevar en el vehículo siempre que se transporte munición, qué aspecto ha de tener y como utilizarlo, especialmente las medidas de primeros auxilios en caso de quemaduras;
- saber cómo ha de preparar el vehículo para la carga;
- saber cuales son los motores y unidades que se han de apagar durante el proceso de carga;
- saber lo que hay que hacer cuando hay embalajes deteriorados;
- saber cómo se ha de distribuir la carga en el compartimento de carga;
- tener conocimientos sobre la forma de asegurar la carga;
- ser capaz de verificar si los documentos de transporte se corresponden con la carga;
- ser capaz de manejar adecuadamente los bultos;
- ser capaz de utilizar el equipo de fijación;
- ser capaz de sujetar adecuadamente la lona protectora;
- saber en qué casos y cómo hay que señalar una unidad de transporte;
- conocer los requisitos relativos a la ruta y a las horas de conducción;
- saber cuales son las personas que puede llevar;

- saber en qué condiciones puede conducir sin un copiloto;
- saber lo que hay que hacer en diversas condiciones atmosféricas y viarias;
- saber cuales son las rutas alternativas que puede o debe utilizar en caso de una congestión de tráfico;
- saber lo que hay que hacer en caso de fallo del vehículo, accidente o incendio (deberá estar capacitado para hacer frente a esos incidentes);
- saber qué distancias se han de mantener en un convoy;
- saber cuales son los detalles a los que hay que prestar atención a la hora de aparcar los vehículos (por ejemplo, distancia de seguridad, vigilancia de los vehículos, etc.);
- saber lo que hay que hacer cuando la carga ha sufrido daños;
- saber cuando hay que retirar o cubrir las señales;
- saber cuando los organismos encargados del mantenimiento de registros han de recoger las hojas de instrucciones en caso de accidente/hojas de instrucciones adicionales;
- conocer las normativas en materia sanitaria y de seguridad;
- respetar la prohibición de fumar y de manejar luces de llama o luces sin protección durante el transbordo y el transporte por carretera;
- respetar la prohibición de llevar dispositivos que puedan provocar un incendio en el lugar de transbordo y en los vehículos, así como seguir las instrucciones al respecto del oficial jefe de transporte.

III. Conocimientos y aptitudes exigidos a los copilotos de transportes de munición

El copiloto deberá

- conocer las normativas generales en materia sanitaria y de seguridad (con respecto a incendios y a fumar);
- comprender los datos que figuran en las hojas de instrucciones en caso de accidente/hojas de instrucciones adicionales;
- ser capaz de actuar de acuerdo con las hojas de instrucciones en caso de accidente/hojas de instrucciones adicionales;
- saber lo que hay que hacer en caso de fallo del vehículo, accidente o incendio (deberá estar capacitado para hacer frente a esos incidentes);
- ser capaz de manejar y emplear adecuadamente el equipo (luces de alerta, triángulos reflectantes de emergencia, extintores de incendios, equipo de primeros auxilios, etc.);
- ser capaz de manejar adecuadamente el equipo de fijación, siguiendo las instrucciones del conductor.

Anexo 4

Clasificación de sustancias en divisiones de riesgo/ grupos de compatibilidad / códigos de clasificación

1. Clasificación de la clase 1

Las sustancias y objetos que tengan o puedan tener propiedades explosivas (ADR, Clase 1) deberán ser examinados por un organismo competente (por ejemplo, una autoridad gubernamental), utilizando los procedimientos y criterios de ensayo necesarios, con el fin de determinar si se han de clasificar en divisiones de riesgo. Los agentes de la clase 1 incluyen:

- a) Sustancias explosivas y mezclas pirotécnicas
Sustancias explosivas son sustancias o mezclas sólidas o líquidas que, por reacción química, producen gases a una temperatura, velocidad y presión tan elevadas que pueden destruir todo lo que se encuentra en sus proximidades.
Mezclas pirotécnicas son sustancias o mezclas diseñadas para que produzcan un efecto calorífico, luminoso, sonoro, gaseoso o fumígeno (o una combinación de tales efectos), como consecuencia de reacciones químicas no detonantes, autosostenidas y exotérmicas.
- b) Objetos que contienen explosivos
Objetos que contienen una o más sustancias explosivas o mezclas pirotécnicas.
- c) Agentes y objetos que no están incluidos en a) ni en b), fabricados para lograr un efecto práctico por medio de una explosión o de un efecto pirotécnico.

2. Clasificación en divisiones de riesgo

Debido al gran número de diferentes tipos de munición y explosivos, y a sus correspondientes riesgos potenciales, la clase 1 se subdivide en seis divisiones de riesgo (1.1 a 1.6), en las que números crecientes indican un riesgo potencial decreciente:

Las mercancías peligrosas de la clase 1 deberán ser incluidas en una de las siguientes divisiones por una autoridad competente. La subdivisión adecuada se determinará mediante ensayos y experimentos que, generalmente, incluirán una prueba de incendios.

División de riesgo 1.1

Las sustancias y los objetos de la división 1.1 tienen riesgo de explosión en masa. Una explosión en masa afecta instantáneamente a casi toda la carga y produce efectos devastadores y destructores graves en las proximidades del lugar de detonación. En un radio amplio, las explosiones, la proyección de restos y fragmentos, y las ondas que se producen en el suelo, pueden poner en peligro las zonas vecinas.

División de riesgo 1.2

Las sustancias y los objetos de la división 1.2 no tienen riesgo de explosión en masa. Se producen una serie de explosiones individuales sucesivas (detonaciones, deflagraciones) a intervalos de tiempo cada vez más cortos. Dependiendo del tamaño de los objetos y de la masa del explosivo, el riesgo derivado de la proyección de restos y fragmentos afecta a un amplio radio. La onda expansiva afecta únicamente a las zonas más próximas.

División de riesgo 1.3

Las sustancias y los objetos de la división 1.3 no tienen riesgo de explosión en masa. Tienen riesgo de incendio y un ligero riesgo debido a la onda expansiva, a la proyección de restos y fragmentos, o a una combinación de ambas cosas. El proceso de combustión produce, bien una gran cantidad de calor radiante (como en el caso de cargas propelentes), o bien una serie de combustiones o explosiones sucesivas de los agentes y objetos, con una onda expansiva menor o con proyección de restos y fragmentos, o ambas cosas. En caso de incendio, la zona más cercana está expuesta al peligro del calor radiante y de las partes y objetos incendiados que salen proyectados (por ejemplo bengalas pirotécnicas o embalajes), mientras que el riesgo derivado de la onda expansiva y de la proyección de restos y fragmentos es relativamente bajo. Además de eso, se producirá también una densa humareda debida a la combustión de agentes pirotécnicos y especialmente de agentes fumígenos. El humo puede tener un efecto cáustico y/o tóxico.

División de riesgo 1.4

Las sustancias y los objetos de la división 1.4 sólo tienen un ligero riesgo de explosión cuando la carga propelente o el agente explosivo se incendian durante el transporte. Los efectos se limitan básicamente al embalaje propiamente dicho y es poco probable que se proyecten fragmentos de gran tamaño a largas distancias. Un incendio externo no habrá de causar la explosión instantánea de casi todo el contenido del bulto. Las zonas más próximas están expuestas al peligro del calor radiante y del fuego (incendio normal). Las cápsulas de ignición, las mezclas altamente explosivas, o los componentes, como por ejemplo cartuchos de munición que salen proyectados desde el origen del incendio, pueden producir heridas en los ojos y quemaduras leves.

División de riesgo 1.5

Las sustancias de la división 1.5 son muy insensibles y tienen riesgo de explosión en masa. Son tan insensibles que es muy poco probable que se inicie una combustión o que se pase de la combustión a la detonación en condiciones normales de transporte. El requisito mínimo que han de cumplir esas sustancias es que no deben explotar en un ensayo de incendio externo.

División de riesgo 1.6

Los objetos de la división 1.6 son extremadamente insensibles y no tienen riesgo de explosión en masa. Esos objetos contienen únicamente sustancias detonantes extremadamente insensibles, y la probabilidad de que se inicie una combustión o de que se pase de la combustión a la detonación es insignificante. El peligro que pueden suponer los objetos de la división 1.6 se reduce a la explosión de un sólo elemento.

3. Clasificación en un grupo de compatibilidad

Dado que los diferentes explosivos y objetos que contienen explosivos (por ejemplo munición) pueden reaccionar de forma muy distinta debido a sus características químicas, sensibilidad, estructura y composición, el ADR divide la munición en trece grupos denominados grupos de compatibilidad. Dicha clasificación es muy importante a la hora de determinar los diferentes tipos de munición que pueden combinarse en una unidad de transporte.

La clasificación de un determinado tipo de munición en uno de los trece grupos de compatibilidad (A a L, N y S) debe ser decidida por un organismo competente (por ejemplo, una autoridad gubernamental) utilizando los procedimientos y criterios de ensayo necesarios.

- A** Sustancias explosivas primarias, por ejemplo agentes detonantes iniciales.
- B** Un objeto que contiene una sustancia explosiva primaria y menos de dos dispositivos protectores eficaces. Algunos objetos como detonadores para voladuras, conjuntos de detonadores para voladuras y cebos tipo cápsula se incluyen también en esta categoría, aunque no contengan explosivos primarios.
- C** Una sustancia explosiva propelente, una sustancia explosiva deflagrante o un objeto que contiene dichas sustancias explosivas.
- D** Una sustancia explosiva secundaria detonante, pólvora negra o un objeto que contiene una sustancia explosiva secundaria detonante, en cada uno de los casos sin medios de cebado y sin carga propelente; o un objeto que contiene una sustancia explosiva primaria y, al menos, dos dispositivos protectores eficaces.
- E** Un objeto que contiene una sustancia explosiva secundaria detonante sin medios de cebado, con una carga propelente (que no contenga gel o líquido inflamables, ni líquido hipergólico).
- F** Un objeto que contiene una sustancia explosiva secundaria detonante sin medios de cebado y una carga propelente (que no contenga líquido o gel inflamables, ni líquido hipergólico), o sin carga propelente.
- G** Una sustancia pirotécnica, un objeto que contiene una sustancia pirotécnica o un objeto que contiene una sustancia explosiva y una sustancia iluminante, incendiaria, lacrimógena o fumígena (que no reaccione con el agua, ni contenga fósforo blanco, fosfu-
ros, sustancias pirofóricas, líquido o gel inflamables, o líquido hipergólico).
- H** Un objeto que contiene una sustancia explosiva y fósforo blanco.
- J** Un objeto que contiene una sustancia explosiva y un líquido o gel inflamables.
- K** Un objeto que contiene una sustancia explosiva y un agente químico tóxico.
- L** Una sustancia explosiva o un objeto que contiene una sustancia explosiva y que presenta un riesgo especial (por ejemplo, debido a su hidroactividad o a la presencia de líquidos hipergólicos, fosfuros o sustancias pirofóricas) que requiere el aislamiento de cada tipo.
- N** Un objeto que contiene únicamente sustancias detonantes extremadamente insensibles.
- S** Una sustancia u objeto empaquetado o diseñado de tal modo que cualquier riesgo derivado de un accidente quede limitado al bulto propiamente dicho, a menos que éste haya sido dañado por el fuego. En ese caso, los efectos de la explosión y la fragmentación se limitarán de forma que no entorpezcan o impidan la lucha contra el incendio ni la aplicación de otras medidas necesarias de respuesta a emergencias en las cercanías del bulto. El grupo de compatibilidad S se limita a la división de riesgo 1.4.

4. Código de clasificación

La división de riesgo y el grupo de compatibilidad, combinados, forman el código de clasificación, que proporciona información acerca del riesgo potencial y de la composición de las mercancías de la Clase 1.

Ejemplo: Un explosivo está incluido en el código de clasificación 1.1D:

- División de riesgo 1.1 (sustancia explosiva con riesgo de explosión en masa) y
- Grupo de compatibilidad D (sustancia explosiva secundaria detonante sin medios de iniciación ni carga propelente).

Anexo 5

Cargas mixtas de sustancias u objetos de la clase 1

Las sustancias u objetos de la clase 1⁷ como la munición convencional no deben transportarse en un vehículo junto con otras sustancias u objetos pertenecientes a clases distintas de la clase 1⁸.

Las sustancias u objetos de la clase 1 pertenecientes a distintos grupos de compatibilidad (véase Anexo 4) no deberán transportarse juntos en un vehículo⁹, a menos que la siguiente tabla permita su “carga mixta”. Hay que respetar las restricciones indicadas en la tabla.

7 Si una unidad de transporte está formada por un camión y un remolque, tanto el camión como el remolque se considerarán como vehículos independientes.

8 El combustible para repostar el vehículo de transporte de munición se transportará en bidones colocados en parrillas fuera del espacio de carga del vehículo.

9 Si una unidad de transporte está formada por un camión y un remolque, tanto el camión como el remolque se considerarán como vehículos independientes.

Grupo de compatibilidad	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N	S
A										(5)			
B				(1)						(5)			
C										(5)		(2), (3)	
D										(5)		(2), (3)	
E										(5)		(2), (3)	
F										(5)			
G										(5)			
H										(5)			
J										(5)			
K	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
L										(5)		(4)	
N			(2), (3)	(2), (3)	(2), (3)					(5)		(2)	
S										(5)			

= se permite la “carga mixta”

- (1) = Los bultos de sustancias y objetos de los grupos de compatibilidad B y D podrán cargarse en el mismo vehículo, siempre que se transporten en un contenedor o en un compartimento separados, aprobados por la autoridad competente, para evitar cualquier posible transmisión de detonación de objetos del grupo de compatibilidad B a sustancias u objetos del grupo de compatibilidad D.
- (2) = Los diferentes tipos de objetos de la división 1.6, grupo de compatibilidad B, sólo podrán transportarse juntos cuando esté demostrado que no hay riesgo adicional de detonación por simpatía entre los objetos. En caso contrario, se aplicarán los mismos criterios que a la división 1.1.
- (3) = En el caso de objetos del grupo de compatibilidad N que se transporten junto con sustancias u objetos de los grupos de compatibilidad C, D o E, se considerará que tienen las mismas características que el grupo de compatibilidad D.
- (4) = Los bultos que contengan sustancias y objetos del grupo de compatibilidad L sólo se estibarán con bultos que contengan el mismo tipo de sustancias y objetos del grupo de compatibilidad L.
- (5) = La admisibilidad del transporte por carretera de mercancías del grupo de compatibilidad K deberá decidirla una autoridad designada y competente.

Anexo 6

Etiquetas de riesgo

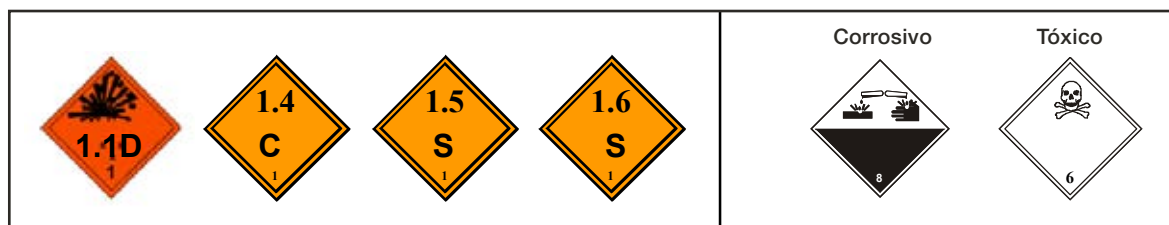
Las etiquetas de riesgo que figuran a continuación sirven para marcar los bultos (conjuntos de embalajes), contenedores y unidades de transporte (vehículos) utilizados para el transporte de munición.

Dichas etiquetas proporcionan información acerca del riesgo/de la combinación de riesgos que plantea la munición en cuestión. Las etiquetas de riesgo para mercancías de la clase 1 indican la división de riesgo (de la 1.1 a la 1.6) y el grupo de compatibilidad (de A a S) a los que pertenece la munición transportada. Para obtener información sobre “división de riesgo” y “grupo de compatibilidad” (véase Anexo 4).

Dado que la munición puede contener diversas sustancias peligrosas, hay otras dos etiquetas de riesgo que son importantes para el transporte de munición, además de las mencionadas etiquetas de la clase 1 (explosivos). Su objetivo primordial es marcar las mercancías peligrosas que pertenecen a la división 6 (sustancias tóxicas) o a la división 8 (“sustancias corrosivas”).

Dependiendo del tipo de munición, podría ser necesario colocar en el bulto, contenedor o vehículo la(s) etiqueta(s) de riesgo números 8 y/o 6.1, que se muestran a continuación, además de la etiqueta de riesgo de la división 1 (número. 1.x), a fin de especificar con la mayor exactitud posible los riesgos que presenta la carga.

Etiquetas de riesgo



Indicación de la división de riesgo y del grupo de compatibilidad

El tamaño de una etiqueta de riesgo debe ajustarse a la función que ha de cumplir y, si es posible, debe estar hecha de un material resistente a las condiciones atmosféricas. En los bultos se suelen utilizar etiquetas de riesgo tipo adhesivos; en las unidades de transporte se emplean sobre todo señales de plástico.





Anexo 7

Rótulos de incendio para mercancías peligrosas de la clase 1.1

La clasificación de la munición en las cuatro divisiones de incendio que figuran a continuación se basa en la clasificación de la munición en una de las divisiones de riesgo de la clase 1 (cf. Anexo 4). Los rótulos de división de in-

cenidio proporcionan al personal de respuesta a emergencias (bomberos/policía) la siguiente información:

- reacción de la munición en caso de incendio o explosión (= reacción de la munición);
- riesgos resultantes para los objetos que se han de proteger (= riesgo para los objetos).

División de riesgo	División de incendio	Reacción de la munición	Riesgo para los objetos
1.1		¡Explosión en masa de la munición! La detonación produce una gran cantidad de restos y fragmentos. En caso de incendio, el incremento de la temperatura y la presión puede producir una detonación. Una detonación suele provocar una explosión en masa.	¡Es de esperar que se produzca una grave devastación en las proximidades del lugar de la explosión! Los objetos algo más alejados corren peligro debido a la proyección de restos y fragmentos, así como a la onda expansiva y a las ondas que se propagan por el suelo. La presión produce un efecto de aplastamiento en los objetos circundantes.
1.2		¡La munición explota! En las fases iniciales del incendio sólo hay explosiones ocasionales de munición. A medida que progresa el incendio va reaccionando cada vez más munición y a intervalos cada vez más cortos, pero no hay explosión en masa.	Las ondas expansivas y la proyección de fragmentos causan daños de moderados a graves en la zona circundante. Parte de la munición ardiendo y sin explotar sale catapultada desde el compartimento de carga y puede causar nuevos incendios o explosiones por impacto.
1.3		La munición deflagra produciendo una llamarada y un calor intenso. ¡Hay peligro de que se produzca una explosión en masa! No llega a producirse una explosión en masa. La deflagración se propaga a una velocidad creciente.	¡La zona más próxima al lugar de la explosión corre peligro debido al fuego, al calor intenso y a la densa humareda! La zona circundante corre peligro debido a las llamas, al calor y a las chispas y teas que vuelan; así como a las partes de la munición y del embalaje que suelen incendiarse.
1.4		¡Ante todo, la munición tiene un riesgo moderado de incendio! Los efectos del fuego se limitan básicamente al contenedor de carga y a su contenido. Un incendio externo no habrá de producir la explosión simultánea de todo el contenido de un bulto.	¡La zona más próxima corre peligro debido al calor y al fuego! Por regla general, la munición se quema. Es muy raro que vuelen chispas o teas. Algunas veces, partes y fragmentos de la munición y de su embalaje salen catapultadas desde el compartimento de carga, aunque la distancia que cubren es pequeña.

Anexo 8

Hojas informativas en caso de accidente (AIS) „Munición y explosivos de la clase 1“ para el transporte de munición por carretera

El presente anexo incluye seis AIS que cubren las divisiones de riesgo 1.1 a 1.6.

La adhesión a esos principios contribuirá a mejorar la seguridad de las operaciones relacionadas con la munición y los explosivos, aunque no asegura ni garantiza una situación libre de riesgos, ya que los principios no pueden prever cada una de las posibles situaciones que pueden presentarse.

El expedidor de mercancías peligrosas de la clase 1 será responsable del contenido de esas instrucciones.

Las personas responsables se encargarán de rellenar las AIS para cada transporte, con los datos correspondientes.

A todas las mercancías peligrosas de la clase 1 se les asigna un “número de las Naciones Unidas” que identifica el riesgo que representan.

Las Naciones Unidas publican una lista de todos los números correspondientes a todas las clases de mercancías peligrosas, en sus „Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas”, más conocidas como el “Libro Naranja”.

Hoja informativa en caso de accidente (CARRETERA)

CLASE 1, DIVISIÓN 1.1, ADR

Nº(s) de Naciones Unidas:



- CARGA**
- Munición y explosivos
- NATURALEZA DEL PELIGRO**
- Explosión en masa
 - Voladura
 - Fragmentos y restos a gran velocidad
 - Riesgos potenciales adicionales para el medio ambiente-véase la hoja suplementaria de advertencia de riesgo, si se adjunta
- PROTECCIÓN PERSONAL**
- Dos dispositivos de advertencia con soporte autónomo
 - Chaleco de advertencia de riesgo o ropa de advertencia de riesgo para cada miembro de la tripulación
 - Linterna para cada miembro de la tripulación
 - Véase también la hoja suplementaria de advertencia de riesgo, si se adjunta
- ACCIONES GENERALES DEL CONDUCTOR**
- **MANTENER LA CALMA**
 - Notificar a la policía lo referente a la munición
 - Notificarlo también a los bomberos (por conducto de la policía), si es necesario.
 - Apagar el motor. No utilizar luces sin protección. No fumar
 - Asegurar la zona del accidente. Señalizar la carretera con señales de advertencia.
 - Advertir a los conductores y a los transeúntes acerca de los riesgos. Aconsejarles que se mantengan en la parte donde sopla el viento.
 - Proporcionar los primeros auxilios
 - Vigilar la carga y mantener a las personas no autorizadas a una distancia mínima de 50 metros
 - No tocar la carga que haya caído o haya salido proyectada
 - Notificar a la propia agencia/la actividad
- ACCIONES ADICIONALES Y/O ESPECIALES DEL CONDUCTOR**
- Se adjunta hoja suplementaria de advertencia de riesgo: SÍ NO
- INCENDIO**
- INICIO DEL INCENDIO – (la carga aún no se ha incendiado)**
- Extinguir el incendio por todos los medios disponibles
- INCENDIO DECLARADO – (la carga se ha incendiado)**
- NO extinguir el incendio
 - Evacuar a los heridos lo más rápidamente posible de la zona de riesgo
 - Abandonar inmediatamente la zona del incendio
 - Tratar siempre de buscar un buen resguardo (por ejemplo una estructura de construcción sólida). Evitar las superficies de vidrio
- PRIMEROS AUXILIOS**
- Los normales, a menos que la hoja suplementaria de advertencia de riesgo indique otra cosa, si se adjunta
- INFORMACIÓN ADICIONAL**
- Las recomendaciones para los Servicios de Emergencias respecto a la distancia que hay que mantener del incendio figuran en el reverso.
 - Breve descripción del material:
 - Para más información llamar al:

EMERGENCIA			
Alemania	110	Irlanda	999
Austria	133	Italia	112
Bélgica	112	Noruega	112
Canadá	911	Países Bajos	112
Croacia	112	Polonia	112
Dinamarca	112	Reino Unido	999
Eslovenia	112	Rep. Checa	112
Finlandia	112	Suecia	112
Francia	112	Suiza	117
Hungría	112	Turquía	155

Hoja informativa en caso de accidente (CARRETERA)

CLASE 1, DIVISIÓN 1.1, ADR

RECOMENDACIONES PARA LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS RESPECTO A LA DISTANCIA QUE HAY MANTENER DEL INCENDIO

INCENDIO

INCENDIO DECLARADO – (la carga se ha incendiado)

- Evacuar a los heridos lo más rápidamente posible de la zona de riesgo
- Abandonar inmediatamente la zona del incendio
- Mantener a todas las personas (excepto al personal de rescate) alejadas del incendio
Distancia mínima de las personas – 1000 metros
- Tratar siempre de buscar un buen resguardo (por ejemplo una estructura de construcción sólida); evitar las superficies de vidrio
- Personal de rescate – 500 metros
- Luchar contra los incendios ambientales desde una posición protegida.

Hoja informativa en caso de accidente (CARRETERA)

CLASE 1, DIVISIÓN 1.2, ADR

Nº(s) de Naciones Unidas:



- CARGA**
- Munición y explosivos
- NATURALEZA DEL PELIGRO**
- Explosiones progresivas
 - Riesgos potenciales adicionales para el medio ambiente – véase la hoja suplementaria de advertencia de riesgo, si se adjunta –
- PROTECCIÓN PERSONAL**
- Dos dispositivos de advertencia con soporte autónomo
 - Chaleco de advertencia de riesgo o ropa de advertencia de riesgo para cada miembro de la tripulación
 - linterna para cada miembro de la tripulación
 - Véase también la hoja suplementaria de advertencia de riesgo, si se adjunta
- ACCIONES GENERALES DEL CONDUCTOR**
- **MANTENER LA CALMA**
 - Notificar a la policía lo referente a la munición
 - Notificarlo también a los bomberos (por conducto de la policía), si es necesario.
 - Apagar el motor. No utilizar luces sin protección. No fumar
 - Asegurar la zona del accidente. Señalizar la carretera con señales de advertencia.
 - Advertir a los conductores y a los transeúntes acerca de los riesgos. Aconsejarles que se mantengan en la parte donde sopla el viento.
 - Proporcionar los primeros auxilios
 - Vigilar la carga y mantener a las personas no autorizadas a una distancia mínima de 25 metros
 - No tocar la munición que haya caído o haya salido proyectada
 - Notificar a la propia agencia/la actividad
- ACCIONES ADICIONALES Y/O ESPECIALES DEL CONDUCTOR**
- Se adjunta hoja suplementaria de advertencia de riesgo: SÍ NO
- INCENDIO**
- INICIO DEL INCENDIO – (la carga aún no se ha incendiado)**
- Extinguir el incendio por todos los medios disponibles
- INCENDIO DECLARADO – (la carga se ha incendiado)**
- NO extinguir el incendio
 - Evacuar a los heridos lo más rápidamente posible de la zona de riesgo
 - Abandonar inmediatamente la zona del incendio
 - Tratar siempre de buscar un buen resguardo (por ejemplo una estructura de construcción sólida). Evitar las superficies de vidrio
- PRIMEROS AUXILIOS**
- Los normales, a menos que la hoja suplementaria de advertencia de riesgo indique otra cosa, si se adjunta
- INFORMACIÓN**
- Las recomendaciones para los Servicios de Emergencias respecto a la distancia ADICIONAL que hay que mantener del incendio figuran en el reverso.
 - Breve descripción del material:
 - Para más información llamar al:

EMERGENCIA			
Alemania	110	Irlanda	999
Austria	133	Italia	112
Bélgica	112	Noruega	112
Canadá	911	Países Bajos	112
Croacia	112	Polonia	112
Dinamarca	112	Reino Unido	999
Eslovenia	112	Rep. Checa	112
Finlandia	112	Suecia	112
Francia	112	Suiza	117
Hungría	112	Turquía	155

Hoja informativa en caso de accidente (CARRETERA)

CLASE 1, DIVISIÓN 1.2, ADR

RECOMENDACIONES PARA LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS RESPECTO A LA DISTANCIA QUE HAY MANTENER DEL INCENDIO

INCENDIO

INCENDIO DECLARADO — (la carga se ha incendiado)

- Evacuar a los heridos lo más rápidamente posible de la zona de riesgo
- Abandonar inmediatamente la zona del incendio
- Mantener a todas las personas (excepto al personal de rescate) alejadas del incendio
Distancia mínima – al menos 1000 metros
- Tratar siempre de buscar un buen resguardo (por ejemplo una estructura de construcción sólida); evitar las superficies de vidrio
- Personal de rescate – 500 metros
- Luchar contra los incendios ambientales desde una posición protegida.

Hoja informativa en caso de accidente (CARRETERA)

CLASE 1, DIVISIÓN 1.3, ADR

Nº(s) de Naciones Unidas:



- CARGA**
- Munición y explosivos
- NATURALEZA DEL PELIGRO**
- Explosiones progresivas
 - Incendio; posible incendio masivo
 - Puede haber proyección de teas
 - Riesgos potenciales adicionales para el medio ambiente - véase la hoja suplementaria de advertencia de riesgo, si se adjunta
- PROTECCIÓN PERSONAL**
- Dos dispositivos de advertencia con soporte autónomo
 - Chaleco de advertencia de riesgo o ropa de advertencia de riesgo para cada miembro de la tripulación
 - Linterna para cada miembro de la tripulación
 - Véase también la hoja suplementaria de advertencia de riesgo, si se adjunta
- ACCIONES GENERALES DEL CONDUCTOR**
- **MANTENER LA CALMA**
 - Notificar a la policía lo referente a la munición
 - Notificarlo también a los bomberos (por conducto de la policía), si es necesario.
 - Apagar el motor. No utilizar luces sin protección. No fumar
 - Asegurar la zona del accidente. Señalizar la carretera con señales de advertencia.
 - Advertir a los conductores y a los transeúntes acerca de los riesgos. Aconsejarles que se mantengan en la parte donde sopla el viento.
 - Proporcionar los primeros auxilios
 - Vigilar la carga y mantener a las personas no autorizadas a una distancia mínima de 25 metros
 - No tocar la munición que haya caído o haya salido proyectada
 - Notificar a la propia agencia/la actividad
- ACCIONES ADICIONALES Y/O ESPECIALES DEL CONDUCTOR**
- Se adjunta hoja suplementaria de advertencia de riesgo: SÍ NO
- INCENDIO**
- INICIO DEL INCENDIO – (la carga aún no se ha incendiado)**
- Extinguir el incendio por todos los medios disponibles
- INCENDIO DECLARADO – (la carga se ha incendiado)**
- NO extinguir el incendio
 - Evacuar a los heridos lo más rápidamente posible de la zona de riesgo
 - Abandonar inmediatamente la zona del incendio
 - Tratar siempre de buscar un buen resguardo (por ejemplo una estructura de construcción sólida). Evitar las superficies de vidrio
- PRIMEROS AUXILIOS**
- Los normales, a menos que la hoja suplementaria de advertencia de riesgo indique otra cosa, si se adjunta
- INFORMACIÓN**
- Las recomendaciones para los Servicios de Emergencias respecto a la distancia ADICIONAL que hay que mantener del incendio figuran en el reverso.
 - Breve descripción del material:
 - Para más información llamar al:

EMERGENCIA			
Alemania	110	Irlanda	999
Austria	133	Italia	112
Bélgica	112	Noruega	112
Canadá	911	Países Bajos	112
Croacia	112	Polonia	112
Dinamarca	112	Reino Unido	999
Eslovenia	112	Rep. Checa	112
Finlandia	112	Suecia	112
Francia	112	Suiza	117
Hungría	112	Turquía	155

Hoja informativa en caso de accidente (CARRETERA)

CLASE 1, DIVISIÓN 1.3, ADR

RECOMENDACIONES PARA LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS RESPECTO A LA DISTANCIA QUE HAY MANTENER DEL INCENDIO

INCENDIO

INCENDIO DECLARADO – (la carga se ha incendiado)

- Evacuar a los heridos lo más rápidamente posible de la zona de riesgo
- Abandonar inmediatamente la zona del incendio
- Mantener a todas las personas (excepto al personal de rescate) alejadas del incendio
Distancia mínima del personal – 500 metros
- Tratar siempre de buscar un buen resguardo (por ejemplo una estructura de construcción sólida); evitar las superficies de vidrio
- Personal de rescate – 60 metros
- Luchar contra los incendios ambientales desde una posición protegida.

Hoja informativa en caso de accidente (CARRETERA)

CLASE 1, DIVISIÓN 1.4, ADR

Nº(s) de Naciones Unidas:



- CARGA**
- Munición y explosivos
- NATURALEZA DEL PELIGRO**
- Incendio moderado
 - Los efectos quedan limitados en su mayor parte al embalaje
 - La distancia a la que vuelan los fragmentos es limitada
 - Riesgos potenciales adicionales para el medio ambiente - véase la hoja suplementaria de advertencia de riesgo, si se adjunta
- PROTECCIÓN PERSONAL**
- Dos dispositivos de advertencia con soporte autónomo
 - Chaleco de advertencia de riesgo o ropa de advertencia de riesgo para cada miembro de la tripulación
 - Linterna para cada miembro de la tripulación
 - Véase también la hoja suplementaria de advertencia de riesgo, si se adjunta
- ACCIONES GENERALES DEL CONDUCTOR**
- **MANTENER LA CALMA**
 - Notificar a la policía lo referente a la munición
 - Notificarlo también a los bomberos (por conducto de la policía), si es necesario
 - Apagar el motor. No utilizar luces sin protección. No fumar
 - Asegurar la zona del accidente. Señalizar la carretera con señales de advertencia.
 - Advertir a los conductores y a los transeúntes acerca de los riesgos. Aconsejarles que se mantengan en la parte donde sopla el viento.
 - Proporcionar los primeros auxilios
 - Vigilar la carga y mantener a las personas no autorizadas a una distancia mínima de 25 metros
 - No tocar la munición que haya caído o haya salido proyectada
 - Notificar a la propia agencia/la actividad
- ACCIONES ADICIONALES Y/O ESPECIALES DEL CONDUCTOR**
- Se adjunta hoja suplementaria de advertencia de riesgo: SÍ NO
- INCENDIO**
- INICIO DEL INCENDIO – (la carga aún no se ha incendiado)**
- Extinguir el incendio por todos los medios disponibles
- INCENDIO DECLARADO – (la carga se ha incendiado)**
- NO extinguir el incendio
 - Evacuar a los heridos lo más rápidamente posible de la zona de riesgo
 - Mantener a todas las personas, excepto a los bomberos, bien alejadas del incendio
- PRIMEROS AUXILIOS**
- Los normales, a menos que la hoja suplementaria de advertencia de riesgo indique otra cosa, si se adjunta
- INFORMACIÓN**
- Las recomendaciones para los Servicios de Emergencias respecto a la distancia ADICIONAL que hay que mantener del incendio figuran en el reverso.
 - Breve descripción del material:
 - Para más información llamar al:

EMERGENCIA			
Alemania	110	Irlanda	999
Austria	133	Italia	112
Bélgica	112	Noruega	112
Canadá	911	Países Bajos	112
Croacia	112	Polonia	112
Dinamarca	112	Reino Unido	999
Eslovenia	112	Rep. Checa	112
Finlandia	112	Suecia	112
Francia	112	Suiza	117
Hungría	112	Turquía	155

Hoja informativa en caso de accidente (CARRETERA)

CLASE 1, DIVISIÓN 1.4, ADR

RECOMENDACIONES PARA LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS RESPECTO A LA DISTANCIA QUE HAY MANTENER DEL INCENDIO

INCENDIO

INCENDIO DECLARADO – (la carga se ha incendiado)

- Mantener a todas las personas (excepto al personal de rescate) alejadas del incendio
Distancia mínima – 100 metros
- Personal de rescate – 25 metros

Hoja informativa en caso de accidente (CARRETERA)

CLASE 1, DIVISIÓN 1.5, ADR

Nº(s) de Naciones Unidas:



- CARGA**
- Munición y explosivos
- NATURALEZA DEL PELIGRO**
- Explosión en masa
 - Voladura
 - Proyección de fragmentos y restos a gran velocidad
 - Riesgos potenciales adicionales para el medio ambiente - véase la hoja suplementaria de advertencia de riesgo, si se adjunta
- PROTECCIÓN PERSONAL**
- Dos dispositivos de advertencia con soporte autónomo
 - Chaleco de advertencia de riesgo o ropa de advertencia de riesgo para cada miembro de la tripulación
 - Linterna para cada miembro de la tripulación
 - Véase también la hoja suplementaria de advertencia de riesgo, si se adjunta
- ACCIONES GENERALES DEL CONDUCTOR**
- **MANTENER LA CALMA**
 - Notificar a la policía lo referente a la munición
 - Notificarlo también a los bomberos (por conducto de la policía), si es necesario
 - Apagar el motor. No utilizar luces sin protección. No fumar
 - Asegurar la zona del accidente. Señalizar la carretera con señales de advertencia.
 - Advertir a los conductores y a los transeúntes acerca de los riesgos. Aconsejarles que se mantengan en la parte donde sopla el viento.
 - Proporcionar los primeros auxilios
 - Vigilar la carga y mantener a las personas no autorizadas a una distancia mínima de 25 metros
 - No tocar la munición que haya caído o haya salido proyectada
 - Notificar a la propia agencia/la actividad
- ACCIONES ADICIONALES Y/O ESPECIALES DEL CONDUCTOR**
- Se adjunta hoja suplementaria de advertencia de riesgo: SÍ NO
- INCENDIO**
- INICIO DEL INCENDIO – (la carga aún no se ha incendiado)**
- Extinguir el incendio por todos los medios disponibles
- INCENDIO DECLARADO – (la carga se ha incendiado)**
- NO extinguir el incendio
 - Evacuar a los heridos lo más rápidamente posible de la zona de riesgo
 - Abandonar inmediatamente la zona del incendio
 - Tratar siempre de buscar un buen resguardo (por ejemplo una estructura de construcción sólida) Evitar las superficies de vidrio
- PRIMEROS AUXILIOS**
- Los normales, a menos que la hoja suplementaria de advertencia de riesgo indique otra cosa, si se adjunta
- INFORMACIÓN**
- Las recomendaciones para los Servicios de Emergencias respecto a la distancia ADICIONAL que hay que mantener del incendio figuran en el reverso.
 - Breve descripción del material:
 - Para más información llamar al:

EMERGENCIA			
Alemania	110	Irlanda	999
Austria	133	Italia	112
Bélgica	112	Noruega	112
Canadá	911	Países Bajos	112
Croacia	112	Polonia	112
Dinamarca	112	Reino Unido	999
Eslovenia	112	Rep. Checa	112
Finlandia	112	Suecia	112
Francia	112	Suiza	117
Hungría	112	Turquía	155

Hoja informativa en caso de accidente (CARRETERA)

CLASE 1, DIVISIÓN 1.5, ADR

RECOMENDACIONES PARA LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS RESPECTO A LA DISTANCIA QUE HAY MANTENER DEL INCENDIO

INCENDIO

INCENDIO DECLARADO – (la carga se ha incendiado)

- Evacuar a los heridos lo más rápidamente posible de la zona de riesgo
- Abandonar inmediatamente la zona del incendio
- Mantener a todas las personas (excepto al personal de rescate) alejadas del incendio
Distancia mínima del personal – 1000 metros
- Tratar siempre de buscar un buen resguardo (por ejemplo una estructura de construcción sólida); evitar las superficies de vidrio
- Personal de rescate – 500 metros
- Luchar contra los incendios ambientales desde una posición protegida

Hoja informativa en caso de accidente (CARRETERA)

CLASE 1, DIVISIÓN 1.6, ADR

Nº(s) de Naciones Unidas:



- CARGA**
- Munición y explosivos
- NATURALEZA DEL PELIGRO**
- Fuego y calor
 - Riesgos potenciales adicionales para el medio ambiente - véase la hoja suplementaria de advertencia de riesgo, si se adjunta
- PROTECCIÓN PERSONAL**
- Dos dispositivos de advertencia con soporte autónomo
 - Chaleco de advertencia de riesgo o ropa de advertencia de riesgo para cada miembro de la tripulación
 - linterna para cada miembro de la tripulación
 - Véase también la hoja suplementaria de advertencia de riesgo, si se adjunta
- ACCIONES GENERALES DEL CONDUCTOR**
- **MANTENER LA CALMA**
 - Notificar a la policía lo referente a la munición
 - Notificarlo también a los bomberos (por conducto de la policía), si es necesario
 - Apagar el motor. No utilizar luces sin protección. No fumar
 - Asegurar la zona del accidente. Señalizar la carretera con señales de advertencia.
 - Advertir a los conductores y a los transeúntes acerca de los riesgos. Aconsejarles que se mantengan en la parte donde sopla el viento.
 - Proporcionar los primeros auxilios
 - Vigilar la carga y mantener a las personas no autorizadas a una distancia mínima de 25 metros
 - No tocar la munición que haya caído o haya salido proyectada
 - Notificar a la propia agencia/la actividad
- ACCIONES ADICIONALES Y/O ESPECIALES DEL CONDUCTOR**
- Se adjunta hoja suplementaria de advertencia de riesgo: SÍ NO
- INCENDIO**
- INICIO DEL INCENDIO – (la carga aún no se ha incendiado)**
- Extinguir el incendio por todos los medios disponibles
- INCENDIO DECLARADO – (la carga se ha incendiado)**
- Extinguir el incendio
 - Evacuar a los heridos lo más rápidamente posible de la zona de riesgo
 - Mantener a todas las personas, excepto a los bomberos, bien alejadas del incendio
- PRIMEROS AUXILIOS**
- Los normales, a menos que la hoja suplementaria de advertencia de riesgo indique otra cosa, si se adjunta
- INFORMACIÓN**
- Las recomendaciones para los Servicios de Emergencias respecto a la distancia ADICIONAL que hay que mantener del incendio figuran en el reverso.
 - Breve descripción del material:
 - Para más información llamar al:

EMERGENCIA			
Alemania	110	Irlanda	999
Austria	133	Italia	112
Bélgica	112	Noruega	112
Canadá	911	Países Bajos	112
Croacia	112	Polonia	112
Dinamarca	112	Reino Unido	999
Eslovenia	112	Rep. Checa	112
Finlandia	112	Suecia	112
Francia	112	Suiza	117
Hungría	112	Turquía	155

Hoja informativa en caso de accidente (CARRETERA)

CLASE 1, DIVISIÓN 1.6, ADR

RECOMENDACIONES PARA LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS RESPECTO A LA DISTANCIA QUE HAY MANTENER DEL INCENDIO

INCENDIO

INCENDIO DECLARADO – (la carga se ha incendiado)

- Evacuar a los heridos lo más rápidamente posible de la zona de riesgo
- Abandonar inmediatamente la zona del incendio
- Mantener a todas las personas (excepto al personal de rescate) alejadas del incendio
Distancia mínima – 1000 metros
- Tratar siempre de buscar un buen resguardo (por ejemplo una estructura de construcción sólida); evitar las superficies de vidrio
- Personal de rescate – 250 metros

Anexo 9

Hojas suplementarias de advertencia de riesgo

En la siguiente lista figuran las sustancias peligrosas que puede contener la munición, además de explosivos o en lugar de ellos, y que pueden requerir una hoja suplementaria de advertencia de riesgo (algunas muestras se adjuntan al presente anexo):

Sustancia peligrosa	Código de designación
Fósforo blanco	WP
Clorobencilideno ácido dinitrilo malónico, llamado también ortoclorobenzalmalononitrilo	CS
Cloroacetofenona	CN
Tetracloruro de titanio	FM
Hexacloroetano	HC
Fósforo rojo	RP
Termita	TH
Cargas pirotécnicas	PT
Fosfuro de calcio	CP
Dimetil hidracina no simétrica	UDMH
Ácido nítrico fumante rojo inhibido	IRFNA
Uranio empobrecido	DU
Combustible Otto	OF

Munición que contiene cloroacetofenona (CN) o Clorobencilideno ácido dinitrilo malónico (CS), llamado también Ortoclorobenzalmalononitrilo

- CARGA**
- (CN) Munición que contiene cloroacetofenona, que es:
- Una sustancia en forma de polvo o cristales, de color blanco a ligeramente amarillento.
 - De olor desagradable.
 - Más densa que el agua; o
- (CS) Munición que contiene Clorobencilideno ácido dinitrilo malónico, que es:
- Una sustancia de color ligeramente amarillento.
 - De olor ligeramente picante o acre.

- NATURALEZA DEL PELIGRO**
- Irritación de los ojos, la piel y el tracto respiratorio.
 - Náuseas, vómitos y cauterización. En concentraciones elevadas puede producir graves efectos nocivos. Es perjudicial para la salud cuando se inhala o se ingiere.
 - Riesgos potenciales para el agua y para las plantas de tratamiento de aguas residuales.
 - En caso de incendio pueden producirse sustancias peligrosas para el agua.
 - CN – Reacciona lentamente con el agua produciendo una mezcla cáustica.

- PROTECCIÓN PERSONAL**
- Equipo de protección respiratoria adecuado.
 - Una botella de enjuague para ojos de 500 ml con agua corriente para cada persona.
 - Un contenedor con 20 litros de agua corriente

- ACCIONES ADICIONALES Y/O ESPECIALES DEL CONDUCTOR**
- En caso de incendio moderado o de formación de vapores:
- En toda la zona afectada por el humo y los vapores:
- Para exposiciones de corta duración: llevar el equipo de protección respiratoria adecuado

CONSEJOS PARA LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS:

En caso de una exposición más prolongada:

- Llevar un respirador autónomo
- Cubrir todas las partes del cuerpo

PRIMEROS AUXILIOS

- Quitar la ropa afectada.
- En caso de irritaciones de la piel, enjuagar y lavar a fondo las zonas afectadas.
- En caso de contacto con los ojos, mantener los párpados abiertos y enjuagar con agua corriente de 10 a 15 minutos, moviendo los ojos en todas direcciones. Consultar al oftalmólogo, si es necesario.
- En caso de vómitos, colocar la cabeza de lado. Llamar al médico para que acuda al lugar del accidente.

CONSEJOS PARA LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS:

- En caso de parada respiratoria, hacer inmediatamente la respiración boca a boca o aplicar un respirador y proporcionar oxígeno, si es lo indicado.

Para obtener información urgente sobre la evaluación y el tratamiento de los efectos nocivos, contactar con un centro de control de sustancias tóxicas o de tratamiento médico.

HOJA SUPLEMENTARIA DE ADVERTENCIA DE RIESGO Munición que contiene fosfuro de calcio (CP)

CP

CARGA	Munición que contiene fosfuro de calcio (CP), que es: <ul style="list-style-type: none"> • Una sustancia sólida. • De olor a pescado podrido, carburo o ajo.
NATURALEZA DEL PELIGRO	<ul style="list-style-type: none"> • Fácilmente combustible. • Reacciona fuertemente con el agua (auto ignición) produciendo fosfamina, que es un compuesto muy tóxico y explosivo. • Irritación de la piel, los ojos y el tracto respiratorio. • Peligro de envenenamiento por inhalación (especialmente cerca del suelo), por ingestión o por contacto con la piel. • Sustancia peligrosa para el agua.
PROTECCIÓN PERSONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de protección respiratoria adecuado. • Una botella de enjuague para ojos de 500 ml con agua corriente para cada persona. • Un contenedor con 20 litros de agua corriente
ACCIONES ADICIONALES Y/O ESPECIALES DEL CONDUCTOR	<p>En caso de incendio moderado o de formación de vapores:</p> <p>En toda la zona afectada por el humo y los vapores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para exposiciones de corta duración: llevar el equipo de protección respiratoria adecuado <p>CONSEJOS PARA LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS:</p> <p>En caso de una exposición más prolongada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llevar respiradores autónomos • Llevar ropa protectora impermeable contra agentes tóxicos y resistente al fuego.
PRIMEROS AUXILIOS	<p>Síntomas de envenenamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Irritación de los ojos, la mucosa nasal y faríngea, y la piel. • Tos, sensación de opresión, dificultad para respirar. • Dolor de cabeza, mareos, silbidos en los oídos. • Náuseas, vómitos y diarrea. • Aumento de las pulsaciones, tendencia al colapso. • Pérdida de conocimiento, espasmos. <p>Medidas que hay que adoptar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de parada respiratoria, hacer inmediatamente la respiración boca a boca. • Llevar urgentemente a las personas afectadas al hospital. Transportarlas sólo en posición acostada. En caso de dificultades respiratorias se pueden transportar también medio sentadas. • En caso de contacto con los ojos, mantener los párpados abiertos y enjuagar con agua corriente de 10 a 15 minutos, moviendo los ojos en todas direcciones. • En caso de que la fosfamina haya entrado en contacto con la piel, enjuagar con agua abundante y después cubrir la zona con un vendaje esterilizado. <p>Para obtener información urgente sobre la evaluación y el tratamiento de los efectos nocivos, contactar con un centro de control de sustancia tóxicas o de tratamiento médico.</p>

HOJA SUPLEMENTARIA DE ADVERTENCIA DE RIESGO Munición que contiene uranio empobrecido (DU)

DU

CARGA

Munición que contiene uranio empobrecido (DU), que es:

- Un metal de color plata apagado a negro azulado.
- Muy pesado.
- De baja actividad específica. No hay peligro de radiación en las condiciones de transporte.

NATURALEZA DEL PELIGRO

- Metal combustible a unos 300 grados Celsius.
- Forma polvo de óxido tóxico (metal pesado) de baja actividad específica cuando se quema. El humo y el polvo resultantes pueden contener óxido de uranio.
- Puede ser perjudicial para la salud cuando se inhala o se ingiere, o cuando el polvo de óxido penetra en las heridas.
- Riesgos potenciales para el agua y para las plantas de tratamiento de aguas residuales.

PROTECCIÓN PERSONAL

- Equipo de protección respiratoria adecuado.
- Guantes protectores

ACCIONES ADICIONALES Y/O ESPECIALES DEL CONDUCTOR

En caso de incendio moderado o de formación de vapores:

- Mantenerse en la parte donde sopla el viento, fuera del área afectada por el humo.
- Advertir a los residentes de zonas habitadas, que cierren puertas y ventanas en la dirección de desplazamiento del humo y en varios centenares de metros.
Para exposiciones de corta duración:
- Llevar el equipo de protección respiratoria adecuado
- Llevar guantes protectores

CONSEJOS PARA LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS:

- Llevar respiradores autónomos.
- Cubrir todas las partes del cuerpo.
- Eliminar el humo con agua pulverizada, que contenga agua de escorrentía.
- Extinguir el fuego como si se tratara de magnesio; **NO** utilizar halones.
- Evitar la propagación del óxido de uranio, inspeccionar el equipo y al personal antes de que abandonen el lugar.

PRIMEROS AUXILIOS

- Si una persona se ha visto afectada por el humo o ha respirado polvo, trasladarla al hospital.
- Informar al personal médico de que la víctima puede estar contaminada con óxido de uranio.

Para obtener información urgente sobre la evaluación y el tratamiento de los efectos nocivos, contactar con un centro de control de sustancias tóxicas o de tratamiento médico.

HOJA SUPLEMENTARIA DE ADVERTENCIA DE RIESGO Munición que contiene tetracloruro de titanio (FM)

FM

CARGA	Munición que contiene tetracloruro de titanio (FM), que es: <ul style="list-style-type: none"> • Un líquido incoloro o amarillento.
NATURALEZA DEL PELIGRO	<ul style="list-style-type: none"> • Extremadamente cáustico. • Reacciona fuertemente con la humedad o con el agua, en la reacción se produce calor y se forma ácido hidroclórico.
PROTECCIÓN PERSONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de protección respiratoria adecuado. • Una botella de enjuague para ojos de 500 ml con agua corriente para cada persona. • Un contenedor con 20 litros de agua corriente
ACCIONES ADICIONALES Y/O ESPECIALES DEL CONDUCTOR	<p>En caso de incendio moderado o de formación de vapores: En toda la zona afectada por el humo y los vapores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para exposiciones de corta duración: llevar el equipo de protección respiratoria adecuado <p>CONSEJOS PARA LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS: En caso de una exposición más prolongada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llevar respiradores autónomos • Llevar ropa de protección o un traje antitérmico que brinde una protección similar a la del asbesto • Cubrir con piedra caliza molida el FM que no se haya quemado y esté expuesto al aire, para neutralizarlo
PRIMEROS AUXILIOS	<p>Medidas que hay que adoptar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quitar inmediatamente la ropa contaminada. • Enjuagar las partes del cuerpo afectadas con abundante agua y cubrirlas con un vendaje esterilizado (vendaje para quemaduras no tratado) • Si ha afectado a los ojos, mantener los párpados abiertos y enjuagar inmediatamente con agua de 10 a 15 minutos, moviendo los ojos en todas direcciones. • Llamar al médico para que acuda al lugar del accidente. • Evitar la pérdida de calor corporal. • Transportar a los heridos preferiblemente en posición acostada. <p>CONSEJOS PARA LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de parada respiratoria, hacer inmediatamente la respiración boca a boca o aplicar un respirador

Para obtener información urgente sobre la evaluación y el tratamiento de los efectos nocivos, contactar con un centro de control de sustancias tóxicas o de tratamiento médico.

HOJA SUPLEMENTARIA DE ADVERTENCIA DE RIESGO Munición que contiene hexacloroetano (HC)

HC

CARGA

Munición que contiene hexacloroetano, que es:

- Una sustancia sólida
- Insoluble en agua.

NATURALEZA DEL PELIGRO

- Vapores tóxicos de cloruro de zinc.
- Tras la ignición se produce una gran concentración de vapores que tienen efectos cáusticos, particularmente cuando el aire es frío y seco
- Irritación de los ojos y del tracto respiratorio
- En caso de incendio pueden producirse sustancias peligrosas para el agua.

PROTECCIÓN PERSONAL

- Equipo de protección respiratoria adecuado.

ACCIONES ADICIONALES Y/O ESPECIALES DEL CONDUCTOR

En caso de incendio moderado o de formación de vapores:

En toda la zona afectada por el humo y los vapores:

- Para exposiciones de corta duración: llevar el equipo de protección respiratoria adecuado

CONSEJOS PARA LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS:

En caso de una exposición más prolongada:

- Llevar respiradores autónomos
- Cubrir todas las partes del cuerpo

PRIMEROS AUXILIOS

Síntomas producidos por los vapores tóxicos de cloruro de zinc:

- Irritación de los ojos.
- Irritación del tracto respiratorio superior y ronquera.
- Dolores en el pecho, especialmente detrás del esternón.
- Tos fuerte, dificultades para respirar y sensación de ahogo.

Medidas que hay que adoptar:

- Llevar con urgencia a los afectados al médico más próximo.
- Transportar a los heridos preferiblemente en posición acostada.

CONSEJOS PARA LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS:

- Si es posible, aplicar una ducha de oxígeno
(regular el equipo a 8 litros de oxígeno por minuto)

Para obtener información urgente sobre la evaluación y el tratamiento de los efectos nocivos, contactar con un centro de control de sustancias tóxicas o de tratamiento médico.

IRFNA

HOJA SUPLEMENTARIA DE ADVERTENCIA DE RIESGO Munición que contiene ácido nítrico fumante rojo inhibido (IRFNA)

CARGA	<p>Munición que contiene ácido nítrico fumante rojo inhibido (IRFNA), que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es un líquido marrón • En contacto con el aire produce vapores de color marrón rojizo a amarillo, de olor acre y punzante • Es totalmente miscible en agua.
NATURALEZA DEL PELIGRO	<ul style="list-style-type: none"> • Propaga el fuego, es cáustico y tóxico. • Provoca la ignición de sólidos inflamables (como la madera y el algodón), al entrar en contacto con ellos. • Reacciona violentamente en contacto con un líquido inflamable (riesgo de explosión). • Los vapores producen quemaduras ácidas en la piel, los ojos y los órganos respiratorios (edema pulmonar). • Sustancia peligrosa para el agua.
PROTECCIÓN PERSONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de protección respiratoria adecuado. • Ropa protectora • Una botella de enjuague para ojos de 500 ml con agua corriente para cada persona. • Un contenedor con 20 litros de agua corriente
ACCIONES ADICIONALES Y/O ESPECIALES DEL CONDUCTOR	<p>EVACUACIÓN INMEDIATA DE LA ZONA DE RIESGO</p> <p>Descripción de la zona de riesgo en el reverso</p> <p>En toda la zona afectada por el humo y los vapores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para exposiciones de corta duración: llevar el equipo de protección respiratoria adecuado <p>CONSEJOS PARA EL PERSONAL DE INTERVENCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de una exposición más prolongada: llevar respiradores autónomos y ropa protectora • Recoger el material fugado o extinguir el fuego
PRIMEROS AUXILIOS	<p>Síntomas de intoxicación/quemaduras ácidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escoror en la piel, los ojos, la mucosa nasal y faríngea, y el tracto respiratorio. • Ligera irritación que produce una tos no muy fuerte, que desaparece al cabo de 20 o 30 minutos. • Disnea, vómitos, shock. <p>Medidas que hay que adoptar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quitar inmediatamente la ropa contaminada. • Enjuagar las partes del cuerpo afectadas con abundante agua y cubrirlas con un vendaje esterilizado (no utilizar pomadas, cremas o soluciones grasas) • Si ha afectado a los ojos, mantener los párpados abiertos y enjuagar inmediatamente con agua de 10 a 15 minutos, moviendo los ojos en todas direcciones. • Transportar rápidamente a los heridos en posición acostada para que reciban tratamiento médico.

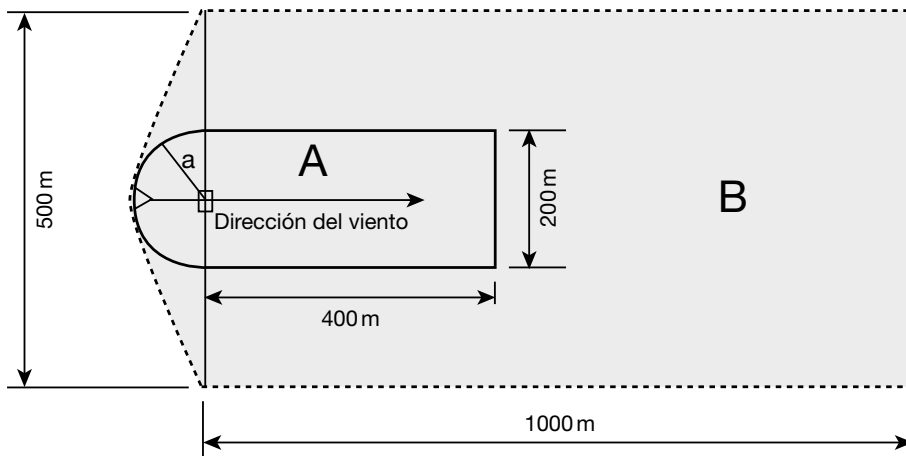
CONSEJOS PARA LOS SERVICIOS DE INTERVENCIÓN:

- En caso de parada respiratoria, hacer inmediatamente la respiración boca a boca o aplicar un respirador
- En caso de que se ingiera y la víctima esté consciente, hay que hacerla beber abundante agua, si es posible mezclada con leche. NO la haga vomitar.
- En caso de disnea, la víctima puede estar medio sentada.

Para obtener información urgente sobre la evaluación y el tratamiento de los efectos nocivos, contactar con un centro de control de sustancias tóxicas o de tratamiento médico.

IRFNA

HOJA SUPLEMENTARIA DE ADVERTENCIA DE RIESGO Munición que contiene ácido nítrico fumante rojo inhibido (IRFNA)



Explicaciones: a = radio de 100 metros

1. FUGA:

Hay que evacuar la zona de riesgo A.

En caso de que no se pueda eliminar el riesgo para el medio ambiente en el plazo de una hora, se aplicará la zona de riesgo B.

2. INCENDIO:

Hay que evacuar las zonas de riesgo A y B.

HOJA SUPLEMENTARIA DE ADVERTENCIA DE RIESGO Munición que contiene combustible Otto II (OF)

OF

CARGA	Munición que contiene combustible Otto II (OF), que es: <ul style="list-style-type: none"> • Un líquido aceitoso. • No miscible en agua. • Más denso que el agua.
NATURALEZA DEL PELIGRO	<ul style="list-style-type: none"> • El calentamiento de contenedores cerrados puede producir explosiones, debido a la presión. • Perjudicial para la salud si se inhala o se ingiere. En grandes concentraciones es muy nocivo. • Riesgo potencial para el agua y para las plantas de tratamiento de aguas residuales.
PROTECCIÓN PERSONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de protección respiratoria adecuado. • Una botella de enjuague para ojos de 500 ml con agua corriente para cada persona. • Un contenedor con 20 litros de agua corriente. • Guantes protectores para cada persona
ACCIONES ADICIONALES Y/O ESPECIALES DEL CONDUCTOR	<p>En caso de incendio moderado o de formación de vapores:</p> <p>En toda la zona afectada por el humo y los vapores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para exposiciones de corta duración: llevar el equipo de protección respiratoria adecuado. • Llevar guantes protectores para buscar la fuga <p>CONSEJOS PARA LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS:</p> <p>En caso de una exposición más prolongada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llevar respiradores autónomos • Llevar un traje de protección química
PRIMEROS AUXILIOS	<p>Síntomas de intoxicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Irritación de la mucosa nasal y rinoestenosis. • Terrible dolor de cabeza. • Mareo, desorientación y alteraciones del equilibrio. • Irritación de los ojos. • En contacto con la piel hace que ésta se vuelva amarilla. <p>Medidas que hay que adoptar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trasladar a los heridos al aire libre, colocarlos en el suelo en una posición confortable, aflojar la ropa ajustada, evitar el enfriamiento • En caso de parada respiratoria, iniciar de inmediato la respiración artificial (boca a boca o con un respirador). • Quitar la ropa afectada (normalmente identificable por su color amarillo) • Enjuagar las partes del cuerpo afectadas con abundante agua. • Si ha afectado a los ojos, mantener los párpados abiertos y enjuagar de inmediato con agua de 10 a 15 minutos, moviendo los ojos en todas direcciones. • Si se ha ingerido combustible Otto, provocar el vómito. • Llamar al médico para que acuda al lugar del accidente. Transportar a los heridos preferiblemente en posición acostada. • En caso de riesgo de pérdida de conocimiento, mover y transportar a los heridos en una posición lateral estable.

Para obtener información urgente sobre la evaluación y el tratamiento de los efectos nocivos, contactar con un centro de control de sustancias tóxicas o de tratamiento médico.

HOJA SUPLEMENTARIA DE ADVERTENCIA DE RIESGO Munición que contiene cargas pirotécnicas (PT)

PT

CARGA	Munición que contiene cargas pirotécnicas (PT), que son: <ul style="list-style-type: none">• Sustancias sólidas.• Bastante solubles en agua.
NATURALEZA DEL PELIGRO	En caso de incendio: <ul style="list-style-type: none">• La munición puede producir combustiones intensas o explosiones.• Pueden producirse gases tóxicos o cáusticos.• Peligrosa para el agua
PROTECCIÓN PERSONAL	<ul style="list-style-type: none">• Equipo de protección respiratoria adecuado.• Una botella de enjuague para ojos de 500 ml con agua corriente para cada persona.• Un contenedor con 20 litros de agua corriente
ACCIONES ADICIONALES Y/O ESPECIALES DEL CONDUCTOR	En caso de incendio moderado o de formación de vapores: En toda la zona afectada por el humo y los vapores: <ul style="list-style-type: none">• Para exposiciones de corta duración: llevar el equipo de protección respiratoria adecuado <p>CONSEJOS PARA LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS: En caso de una exposición más prolongada:</p> <ul style="list-style-type: none">• Llevar un respirador autónomo• Cubrir todas las partes del cuerpo <p>NO utilizar agua para extinguir el incendio</p>
PRIMEROS AUXILIOS	Medidas que hay que adoptar: <ul style="list-style-type: none">• Si ha afectado a los ojos, mantener los párpados abiertos y enjuagar inmediatamente con agua de 10 a 15 minutos, moviendo los ojos en todas direcciones. <p>CONSEJOS PARA LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS:</p> <ul style="list-style-type: none">• En caso de parada respiratoria, hacer inmediatamente la respiración boca a boca o aplicar un respirador <p>Para obtener información urgente sobre la evaluación y el tratamiento de los efectos nocivos contactar a un centro de control de sustancias tóxicas o de tratamiento médico.</p>

HOJA SUPLEMENTARIA DE ADVERTENCIA DE RIESGO Munición que contiene fósforo rojo (RP)

RP

CARGA	<p>Munición que contiene fósforo rojo, que es:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una sustancia sólida. • Insoluble en agua.
NATURALEZA DEL PELIGRO	<ul style="list-style-type: none"> • La combustión produce vapores que son perjudiciales para la salud. • Irritación de los ojos y del tracto respiratorio, posible cauterización. • En caso de incendio produce sustancias que son peligrosas para el agua.
PROTECCIÓN PERSONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de protección respiratoria adecuado. • Una botella de enjuague para ojos de 500 ml con agua corriente para cada persona. • Un contenedor con 20 litros de agua corriente
ACCIONES ADICIONALES Y/O ESPECIALES DEL CONDUCTOR	<p>En caso de incendio moderado o de formación de vapores:</p> <p>En toda la zona afectada por el humo y los vapores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para exposiciones de corta duración: llevar el equipo de protección respiratoria adecuado <p>CONSEJOS PARA LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS:</p> <p>En caso de una exposición más prolongada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llevar un respirador autónomo
PRIMEROS AUXILIOS	<p>Medidas que hay que adoptar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quitar inmediatamente la ropa contaminada. • Si ha afectado a los ojos, abrir los párpados y enjuagar inmediatamente con agua de 10 a 15 minutos, moviendo los ojos en todas direcciones. • Acostar a la víctima, aunque se sienta bien. • Transportar a los heridos preferiblemente en posición acostada. • Velar por que se preste atención médica <p>CONSEJOS PARA LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de parada respiratoria, hacer inmediatamente la respiración boca a boca o aplicar un respirador • Si es posible, proporcionar oxígeno. <p>Para obtener información urgente sobre la evaluación y el tratamiento de los efectos nocivos, contactar con un centro de control de sustancias tóxicas o de tratamiento médico.</p>

HOJA SUPLEMENTARIA DE ADVERTENCIA DE RIESGO Munición que contiene termita (TH)

TH

CARGA

Munición que contiene termita , que es:

- Una sustancia sólida, mezcla de metales.
- Insoluble en agua.

NATURALEZA DEL PELIGRO

- Alcanza elevadas temperaturas en caso de incendio.
- Produce gases explosivos en contacto con el agua.

PROTECCIÓN PERSONAL

Equipo de protección respiratoria adecuado.

ACCIONES ADICIONALES Y/O ESPECIALES DEL CONDUCTOR

En caso de incendio moderado o de formación de vapores:
NO UTILIZAR AGUA para extinguir el incendio.

En toda la zona afectada por el humo y los vapores:

- Para exposiciones de corta duración: llevar el equipo de protección respiratoria adecuado

CONSEJOS PARA LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS:

En caso de una exposición más prolongada:

- Llevar un respirador autónomo
- Llevar ropa protectora o un traje antitérmico que brinde una protección similar a la del asbesto

PRIMEROS AUXILIOS

- Trasladar a las personas afectadas al aire libre.

Para obtener información urgente sobre la evaluación y el tratamiento de los efectos nocivos, contactar con un centro de control de sustancias tóxicas o de tratamiento médico.

UDMH

HOJA SUPLEMENTARIA DE ADVERTENCIA DE RIESGO Munición que contiene dimetil hidracina no simétrica (UDMH)

CARGA	Munición que contiene dimetil hidracina no simétrica (UDMH), que es: <ul style="list-style-type: none"> • Un líquido incoloro de olor acre, similar al del amoníaco • Totalmente miscible en agua.
NATURALEZA DEL RIESGO	<ul style="list-style-type: none"> • No persistente y altamente inflamable, cáustico y tóxico. • Reacción espontánea al entrar en contacto con sustancias ricas en oxígeno (como ácidos u óxidos). • Los vapores son más densos que el aire, y combinados con aire forman mezclas explosivas. • Posibilidad de que produzca quemaduras ácidas en los ojos y en los órganos respiratorios (edema pulmonar). • Sustancia peligrosa para el agua.
PROTECCIÓN PERSONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de protección respiratoria adecuado. • Ropa protectora • Una botella de enjuague para ojos de 500 ml con agua corriente para cada persona. • Un contenedor con 20 litros de agua corriente
ACCIONES ADICIONALES Y/O ESPECIALES DEL CONDUCTOR	<p>EVACUACIÓN INMEDIATA DE LA ZONA DE RIESGO</p> <p>Descripción de la zona de riesgo en el reverso</p> <p>En toda la zona afectada por el humo y los vapores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para exposiciones de corta duración: llevar el equipo de protección respiratoria adecuado <p>CONSEJOS PARA EL PERSONAL DE INTERVENCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de una exposición más prolongada: llevar un respirador autónomo y ropa protectora • Recoger el producto fugado o extinguir el fuego
PRIMEROS AUXILIOS	<p>Síntomas de intoxicación/quemaduras ácidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • escozor en los ojos, la mucosa nasal y faríngea, y el tracto respiratorio. • Ligera irritación que produce una tos no muy fuerte, que desaparece al cabo de unos 20 o 30 minutos. • Temblores, mareos, posibles convulsiones, pérdida de conocimiento • escozor en la piel, aparición de llagas. <p>Medidas que hay que adoptar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quitar inmediatamente la ropa contaminada. • Enjuagar las partes del cuerpo afectadas con abundante agua y cubrirlas con un vendaje esterilizado (no utilizar pomadas, cremas o soluciones grasas) • Si ha afectado a los ojos, mantener los párpados abiertos y enjuagar inmediatamente con agua de 10 a 15 minutos, moviendo los ojos en todas direcciones. • Llamar al médico para que acuda al lugar del accidente. • Transportar rápidamente a los heridos en posición acostada, para que reciban tratamiento médico.

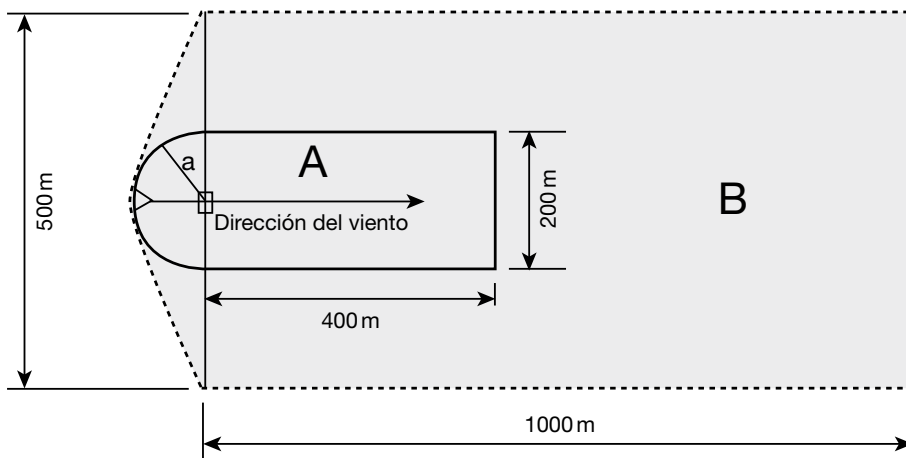
CONSEJOS PARA LOS SERVICIOS DE INTERVENCIÓN:

- En caso de parada respiratoria, hacer inmediatamente la respiración boca a boca, o aplicar un respirador
- Si se trata de víctimas de disnea, se permite el transporte en posición medio sentada

Para obtener información urgente sobre la evaluación y los efectos nocivos, contactar con un centro de control de sustancias tóxicas o de tratamiento médico.

UDMH

HOJA SUPLEMENTARIA DE ADVERTENCIA DE RIESGO Munición que contiene dimetil hidracina no simétrica (UDMH)



Explicaciones: a = radio de 100 metros

3. FUGA:

Hay que evacuar la zona de riesgo A.

En caso de que no se pueda eliminar el riesgo para el medio ambiente en el plazo de una hora, se aplicará la zona de riesgo B.

4. INCENDIO:

Hay que evacuar las zonas de riesgo A y B.

HOJA SUPLEMENTARIA DE ADVERTENCIA DE RIESGO Munición que contiene fósforo blanco (WP)

WP

CARGA	Munición que contiene fósforo blanco, que es: <ul style="list-style-type: none"> • Una sustancia incolora o de color amarillo cerúleo • De olor acre, similar al del ajo
NATURALEZA DEL PELIGRO	<ul style="list-style-type: none"> • Envenenamiento por fósforo. • Arde en contacto con el oxígeno atmosférico produciendo vapores densos que son perjudiciales para la salud. • En contacto con el agua produce ácido fosfórico, que es cáustico. • Irritación de la piel, los ojos y el tracto respiratorio; posibilidad de cauterización. • Sustancia peligrosa para el agua
PROTECCIÓN PERSONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de protección respiratoria adecuado. • Una botella de enjuague para ojos de 500 ml con agua corriente para cada persona. • Un contenedor con 20 litros de agua corriente. • Tres litros de solución de bicarbonato sódico al 5%.
ACCIONES ADICIONALES Y/O ESPECIALES DEL CONDUCTOR	<p>En caso de incendio moderado o de formación de vapores:</p> <p>En toda la zona afectada por el humo y los vapores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para exposiciones de corta duración: llevar el equipo de protección respiratoria adecuado <p>CONSEJOS PARA LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS:</p> <p>En caso de una exposición más prolongada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llevar un respirador autónomo • Llevar ropa protectora o un traje antitérmico (que brinde una protección térmica similar a la del asbesto) • Rociar ininterrumpidamente con agua pulverizada los restos del incendio de fósforo, o cubrirlos con arena o tierra húmedas
PRIMEROS AUXILIOS	<ul style="list-style-type: none"> • Quitar rápidamente toda la ropa afectada por el fósforo para evitar que éste entre en contacto con la piel y produzca quemaduras. Si eso es imposible: • Sumergir la piel o la ropa afectadas por el fósforo en agua fría, o humedecerlas con abundante agua para extinguir o prevenir el fuego. A continuación, quitar la ropa afectada y enjuagar las zonas de la piel afectadas con una solución fría de bicarbonato sódico o con agua fría. • Humedecer la piel y quitar el fósforo visible (preferentemente bajo el agua), con un objeto cuadrado (por ejemplo, la parte no afilada de un cuchillo) o con unas pinzas. ¡No tocar el fósforo con los dedos! • Sumergir en agua los restos de fósforo o la ropa afectada, o quemarlos en un lugar adecuado • Cubrir las quemaduras de fósforo con un vendaje húmedo y mantener la humedad para evitar nuevas inflamaciones • En caso de contacto con los ojos, abrir bien los párpados y enjuagar los ojos con agua de 10 a 15 minutos.

Para obtener información urgente sobre la evaluación y el tratamiento de los efectos nocivos, contactar con un centro de control de sustancias tóxicas o de tratamiento médico.

Anexo 10

Documento de transporte

Nota de entrega n°(s) / Nota de expedición n°(s).	
Expedidor	Transportista Persona que recoge el envío
Receptor	Observaciones

Cláusula de flete

Observaciones del expedidor/Instrucciones especiales

Número/Tipo	Contenido/Designación	Peso bruto (en kg)

Carga/Documentación entregada el Fecha:	Carga/Documentación recibida	Recepción del envío confirmada
	Firma del conductor	Firma del receptor

Anexo 11

Más información sobre el „transporte de munición“

Si se desea obtener más información sobre el tema del “transporte de munición”, se puede recurrir también a las siguientes fuentes:

1. Organización Intergubernamental para los Transportes Internacionales por Ferrocarril
www.otif.org
2. Convenio relativo a los transportes internacionales por ferrocarril, de 9 de mayo de 1980, en su versión aplicable a partir del 1º de noviembre de 1996 (COTIF))
3. Convenio sobre Reglas uniformes relativas al contrato de transporte internacional de mercancías por ferrocarril (Reglas uniformes relativas al contrato de transporte internacional de mercancías por ferrocarril) (CIM))
4. NATO STANAG 4441/AASTP-2 “Manual de principios de seguridad de la OTAN para el transporte de munición y explosivos militares” (Edición 1)
5. NATO STANAG 4123/AASTP-3 “Manual de principios de la OTAN para las clasificaciones de riesgo de munición y explosivos militares” (Edición 1)
6. Grupo de Expertos de las Naciones Unidas en transporte de mercancías peligrosas/Comité de Expertos de las Naciones Unidas en Transporte de Mercancías Peligrosas <http://www.unece.org/trans>
7. Informe del Grupo de Expertos de las Naciones Unidas sobre el problema de las municiones y los explosivos (A/54/155) 1999
8. Junta de Mercancías Peligrosas (DGB) de la IATA
<http://www.iata.org>
9. OMI- Subcomité de Transporte de Mercancías Peligrosas, Cargas Sólidas y Contenedores (DSC)/Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG)
<http://www.Iata.org>
10. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y Asociación Mundial de Carreteras (AIPCR) (1997), Transporte de mercancías peligrosas por túneles de carretera: Reglamentos nacionales e internacionales en vigor (Informe 2) <http://www.oecd.org/dsti/sti/transpor/road/index.htm>



GUÍA DE MEJORES PRÁCTICAS EN MATERIA DE DESTRUCCIÓN DE MUNICIÓN CONVENCIONAL

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	159
	1. Objetivos	159
	2. Ámbito de aplicación	159
	3. Proceso general para planificar actividades de desmilitarización	159
	4. Impacto medioambiental	161
	5. Factores económicos de la desmilitarización	161
	6. Supervisión del proceso de desmilitarización	161
	7. Proceso de destrucción	162
II.	VERTIDO DE MUNICIÓN	162
	1. Vertido en el mar	162
	2. Vertido en tierra	162
III.	INCINERACIÓN A CIELO ABIERTO/DETONACIÓN A CIELO ABIERTO	163
	1. Detonación a cielo abierto	163
	2. Incineración a cielo abierto	164
IV.	INCINERACIÓN EN ESPACIOS CERRADOS	165
	1. Horno rotatorio	165
	2. Incinerador de lecho fluidizado	166
	3. Horno de solera móvil	167
	4. Instalación de descontaminación mediante gas caliente	167
	5. Cámara de detonación controlada o contenida	168
V.	TÉCNICAS ADICIONALES PARA LA DESTRUCCIÓN DE MUNICIÓN	168
	1. Ensamblaje inverso	168
	2. Desmenuzamiento mecánico	169
	3. Fracturación criogénica	170
VI.	TÉCNICAS DE SEPARACIÓN	171
	1. Técnicas de fusión	171
	2. Vaciado con chorro de agua a presión	172
	3. Vaciado con disolventes	172
VII.	TÉCNICAS DE CONVERSIÓN EXPERIMENTALES	173
	1. Oxidación por agua supercrítica	173
	2. Pirólisis por arco de plasma	173
	3. Oxidación electroquímica	174
	4. Biodegradación	174
VIII.	ANÁLISIS	175
IX.	CONCLUSIONES	177
X.	LISTA DE ABREVIATURAS	177
XI.	REFERENCIAS	178

La presente Guía ha sido redactada por el Gobierno de los Países Bajos

FSC.DEL/59/08/Rev.1

2 de junio de 2008

I. Introducción

Tal y como declara el *Documento de la OSCE sobre existencias de munición convencional (19 de noviembre de 2003)*, la presencia de munición siempre supone ciertos riesgos para la seguridad humana. La solución definitiva de este problema consiste en la destrucción de toda munición excedentaria. El presente documento analiza las mejores prácticas en relación con los métodos destinados a la destrucción de munición convencional.

1. Objetivos

El objetivo de la presente guía de mejores prácticas es proporcionar orientación para la destrucción efectiva de munición excedentaria, por ejemplo después de un conflicto armado, o que haya sido identificada como tal tras una reestructuración de las fuerzas armadas en el marco de una reforma de la defensa.

Se espera también que esta guía facilite y contribuya al desarrollo y la aplicación de normas comunes prioritarias en este ámbito. Para la recomendación, planificación y realización de proyectos de destrucción específicos, deberían elaborarse directrices más concretas dentro del marco de las respectivas normativas y procedimientos nacionales. Tales directrices adicionales podrían tomar en consideración las mejores prácticas ya disponibles.

2. Ámbito de aplicación

La presente guía de mejores prácticas se centra únicamente en la destrucción de munición convencional. Se ha excluido de la misma la neutralización de armas nucleares así como la de armas químicas y biológicas, aunque se recogen algunas referencias relativas a la munición química. Tampoco se ha incluido la destrucción de UXO (artefactos no explosionados) ni la limpieza de las zonas afectadas.

Las técnicas de destrucción física disponibles abarcan desde técnicas de incineración a cielo abierto y detonación a cielo abierto, hasta procedimientos industriales muy sofisticados.

Este documento analiza los argumentos a favor y en contra de cada uno de esos procedimientos. Las técnicas de destrucción apropiadas para cada zona en concreto dependerán en primer lugar de:

- i) los recursos disponibles en la zona;
- ii) la condición física de las existencias, en otras palabras, si la munición es susceptible de ser transportada;
- iii) la cantidad de munición y explosivos en términos de economías de escala;
- iv) las capacidades nacionales; y
- v) la legislación nacional sobre seguridad en materia de explosivos y sobre medio ambiente.

En general puede afirmarse que cuanto más grande sea la cantidad de munición que deba destruirse, mayores serán las economías de escala, ampliándose así el abanico de tecnologías de destrucción eficientes y asequibles.

3. Proceso general para planificar actividades de desmilitarización

El proceso de planificación de un proyecto de desmilitarización se inicia tomando como base la munición en cuestión y respondiendo a las siguientes preguntas básicas:

3.1 ¿Es seguro transportar la munición?

Si la respuesta es no, entonces no podrá aplicarse ningún otro tipo de desmilitarización que no sea la destrucción controlada “in situ”.

3.2 ¿Se puede transportar la munición internacionalmente de conformidad con las Recomendaciones de las Naciones Unidas relativas al transporte de mercancías peligrosas, y con los requisitos asociados al transporte intermodal, tales como los Acuerdos europeos relativos al transporte internacional de mercancías peligrosas por ferrocarril (RID), por Carretera (ADR), así como el Código Marítimo Internacional sobre el transporte de mercancías peligrosas (Código IMDG)?

A fin de cumplir los requisitos fundamentales para el transporte internacional transfronterizo, la munición debe haber sido clasificada como Mercancía Peligrosa de Clase 1 y el tipo de embalaje probado y aprobado de conformidad con los requisitos establecidos por las Naciones Unidas. Este proceso sólo sería apropiado para la eliminación de grandes cantidades de munición, ya que llevarlo a cabo requiere mucho tiempo y resulta potencialmente costoso. [1]

3.3 ¿Qué parte de los gastos se destinará al transporte?

A la hora de preparar el presupuesto debería tenerse en cuenta que cualquier transporte transfronterizo supondrá del 30 al 40% de la previsión de los costos totales de desmilitarización.

3.4 ¿De qué cantidad de munición —debidamente identificada— se trata?

La cifra total de munición que debe desmilitarizarse constituye un factor decisivo cuando existen importantes restricciones presupuestarias. A no ser que el ente propietario disponga de acceso a una instalación de desmilitarización ya existente que cuente con la necesaria infraestructura, maquinaria, utensilios y personal competente, el costo unitario para cada elemento

será desproporcionadamente alto. La respuesta a esta pregunta deberá considerarse teniendo en cuenta la respuesta dada a la pregunta 3.2.

3.5 ¿Se dispone de suficiente información técnica?

La importancia de este requisito queda reflejada en el ejemplo siguiente: un proyecto de desmilitarización incluye proyectiles cargados con un material de alta potencia explosiva. Existen varias opciones para desmilitarizar dichos proyectiles. La más habitual consiste en fundir el material explosivo utilizando agua caliente (a más de 81° C de temperatura) para reutilizarlo subsiguientemente en la producción de explosivos para voladuras de uso industrial. Se trata de la mejor opción de reutilización y reciclaje posible, y su impacto medioambiental es mínimo. Sin embargo, no es tan sencillo como parece. De todas las cargas explosivas potenciales, el TNT es la única con un punto de fusión bajo. La carga alternativa más común es el RDX (ciclotrimetilenotrintramina), que no alcanza la fusión hasta los 205,5° C. Por diversos motivos operativos, al TNT se le añaden al mismo tiempo RDX, cera y aluminio. La mezcla aún conserva un punto de fusión bajo y resulta relativamente sencillo rellenar el proyectil colando la carga explosiva fundida. También puede ser fundido y extraído para su destrucción pero se ha de tener en cuenta que cada RDX recristalizado supone un serio riesgo en potencia. La adición del aluminio en polvo fino complica aún más las cosas. Este tipo de información técnica es esencial a fin de determinar qué método de desmilitarización constituirá la mejor opción. En relación con el ejemplo antedicho, sin disponer de información referente a la carga explosiva, no será posible decidirse por el proceso de desmilitarización más adecuado, algo que podría conllevar la elección de un proceso intrínsecamente peligroso.

3.6 ¿La tarea de destrucción ha sido adjudicada en función de un proceso de selección de ofertas o ha sido asignada a una única fuente?

Si se eligió la segunda opción, posiblemente será necesaria una evaluación de costos independiente.

3.7 ¿Existe algún tipo de limitaciones temporales?

Pueden darse restricciones de tiempo en materia operativa, logística y financiera, que influirían negativamente en el calendario presupuestario y de financiación del proyecto.

3.8 ¿Se ha de tener en cuenta alguna cuestión en materia de seguridad?

Dado el creciente aumento de proyectiles dirigidos de alta precisión y del uso de sistemas de guiado electrónico, las municiones pueden llevar incorporados datos electrónicos confidenciales. El manejo y la destrucción de ese tipo de componentes deberá ser objeto de una verificación específica.

3.9 ¿Existe algún tipo de limitación medioambiental?

El objetivo de toda eliminación de munición debería ser minimizar, o incluso erradicar, cualquier impacto medioambiental adverso. Sin embargo, conseguir ese objetivo resulta costoso y puede que no sea justificable, ni siquiera posible, cuando se trate de destruir pequeñas cantidades.

3.10 ¿Existen limitaciones en materia de reutilización y reformulación de los materiales recuperados?

Las legislaciones internas pueden prohibir o limitar la reutilización y la reformulación de los materiales recuperados, especialmente si se trata de explosivos y propulsantes.

4. Impacto medioambiental

Aunque no existen procedimientos de destrucción de munición y explosivos completamente seguros desde el punto de vista medioambiental, siempre que sea posible deberán tomarse medidas destinadas a minimizar la contaminación del aire, el suelo y el agua de la zona. En toda planificación de destrucción de munición deberán tomarse en consideración medidas de control de la contaminación. La recogida de desechos y residuos ayudaría a minimizar los efectos negativos en el medio ambiente [2]. Deberá tenerse en cuenta la legislación local específica en materia medioambiental.

5. Factores económicos de la desmilitarización

La comparación de costos entre diversos métodos de desmilitarización resulta difícil y puede llevar a confusión debido a la existencia de múltiples factores variables, tales como el transporte, la inversión de capital, la mano de obra, la energía, la eliminación de residuos y el valor de los materiales reciclables.

6. Supervisión del proceso de desmilitarización

Es necesario supervisar y verificar las actividades de desmilitarización durante el transcurso de todo el proyecto. Eso debe hacerse a fin de velar por que la tarea se realice cumpliendo con el calendario acordado y que el registro de la misma se lleve de manera apropiada y precisa. En casos en los que se realicen pagos acordados según los plazos de entrega, los correspondientes certificados de destrucción deberán ser validados por la autoridad oficial competente. El alcance y la frecuencia de la validación se basarán normalmente en el ámbito y la complejidad del proyecto. Es bastante habitual que proyectos en gran escala y de larga duración cuenten con la presencia permanente de personal que lleve a cabo la verificación in situ.

7. Proceso de destrucción

El presente documento usa la terminología de clasificación de munición tal y como quedó definida por la OSCE en el documento de referencia anteriormente mencionado. Dicha clasificación es la siguiente:

- i) Munición para armas pequeñas y armas ligeras (APAL);
- ii) Munición para sistemas principales de armamento y equipo, incluidos misiles;
- iii) Cohetes;
- iv) Minas terrestres y de otra índole;
- v) Otros tipos de munición, material explosivo y detonadores convencionales.

Las tecnologías concretas que vayan a utilizarse para la destrucción de munición dependerán además de la cantidad de munición que deba destruirse, así como de las tecnologías disponibles y de fácil acceso en cada región.

El presente manual ofrece una visión general acerca de las tecnologías de destrucción de munición más comunes. Empezando por el vertido de munición (Capítulo II), la guía presenta una reseña histórica o una evolución

cronológica de las tecnologías usadas. El Capítulo III analiza la incineración y detonación a cielo abierto y el Capítulo IV la incineración y detonación en espacios cerrados. En el Capítulo V se analizan las tecnologías de desmenuzamiento necesarias para la destrucción de munición, mientras que el Capítulo VI se centra en la separación de las partes metálicas y los explosivos. Aunque el objetivo del presente manual es la destrucción de munición, el Capítulo VII también hace referencia a la reutilización y el reciclaje de los materiales como factores a tener en cuenta.

En el Capítulo VII se prestará especial atención a las tecnologías de destrucción de productos químicos procedentes de la munición que puedan causar problemas durante el proceso de incineración.

El Capítulo VIII analiza las condiciones que propician el uso de una u otra tecnología, e incluye una lista con los métodos de mejores prácticas. Por último, el Capítulo IX resume las conclusiones más importantes acerca de cada una de las metodologías aplicables a la destrucción de munición.

II. Vertido de munición

1. Vertido en el mar

El vertido de munición está prohibido por ley en todos aquellos países que han ratificado los diversos acuerdos y convenios al respecto (Convenio de Londres (1972) y su Protocolo (1996) [3], Convenio OSPAR (22 de septiembre de 1992) [4]). La mayor parte de países de Europa occidental son signatarios de los mismos.

Además, el vertido puede provocar situaciones no deseadas, ya que los gobiernos dejan de tener el control sobre la munición.

2. Vertido en tierra

Cuando la munición es vertida en lagos o vertederos, las sustancias químicas de la misma que se van filtrando durante un largo e impredecible período de tiempo, acabarán contaminando el medio ambiente. Muchos de los componentes usados en la producción de munición son nocivos para el medio ambiente. Dichos componentes pueden contener metales pesados (p. ej. plomo, antimonio, zinc, cobre), material explosivo (p. ej. 2,4,6-trinitrotolueno (TNT), nitroglicerina (NG) y RDX), y componentes de propulsantes (p. ej. dinitrotolueno

(DNT), difenilamina (DPA) y dibutilftalato (DBP)). Los componentes de artificios pirotécnicos tales como el hexacloroetano y las sales de bario/estroncio de trazadores y compuestos destinados a la iluminación, también son perjudiciales para el medio ambiente.

Debido a la filtración incontrolada, principalmente en la capa freática, de sustancias químicas tóxicas procedentes de la munición vertida, pueden llegar a contaminarse extensas regiones, incluido el suministro de agua potable de sus habitantes.

III. Incineración a cielo abierto/Detonación a cielo abierto

1. Detonación a cielo abierto

La destrucción de munición mediante la detonación a cielo abierto (OD) y la incineración a cielo abierto (OB) sigue siendo una práctica muy extendida que comúnmente se denomina OBOD, por sus siglas en inglés.

En la detonación a cielo abierto la munición se agrupa y amontona para su destrucción, induciendo una detonación en cadena mediante cargas cebo de explosivos comunes. Eso se consigue haciendo estallar cargas explosivas para voladuras que han sido colocadas junto a los elementos de la munición densamente amontonados. Por ese motivo, este método sólo es factible para un tipo de municiones cuyo coeficiente de peso explosivo sea relativamente alto.



Imagen 3.1: proyectiles de artillería y minas antitanque preparados para su destrucción

La munición estalla a causa de la onda explosiva generada por las cargas excitadoras. La ventaja de la detonación a cielo abierto reside en su capacidad de destruir grandes cantidades de munición de manera eficiente. El campo de destrucción deberá disponer de una superficie suficientemente grande para velar por que los efectos de la explosión, el ruido y la fragmentación permanezcan dentro de los límites del recinto. En general, la superficie de la mayoría de campos de destrucción por detonación situados fuera de las zonas de combate es muy limitada.

La detonación a cielo abierto también posibilita la destrucción de munición sin necesidad de usar equipos especiales. Las desventajas de la detonación a cielo abierto son las siguientes:

- Riesgo de contaminación incontrolada del suelo, el agua (subterránea) y el aire [5];
- Riesgos originados por la onda expansiva y los fragmentos;
- Posibilidad de que no se destruyan adecuadamente todas las piezas de la munición, lo que provocaría la aparición de UXO (artefactos no explosionados) en las inmediaciones;
- Sólo puede llevarse a cabo con luz diurna y en condiciones meteorológicas favorables.

A fin de prevenir la contaminación debida a una fuga incontrolada, la detonación a cielo abierto deberá realizarse preferiblemente en lugares que no sean vulnerables a filtraciones de agentes contaminantes en la capa freática.

La onda expansiva y los fragmentos pueden atenuarse mediante la reducción de la cantidad total de munición que vaya a destruirse simultáneamente, o aislando adecuadamente el recinto. Estas medidas de seguridad adicionales dependerán de lo vulnerable que sea la infraestructura del entorno donde esté situado el campo.

En la mayor parte de países occidentales está prohibida la detonación a cielo abierto de grandes cantidades de munición, a causa de la contaminación incontrolada que ésta puede provocar.

Además, la detonación a cielo abierto debería llevarse a cabo usando equipo protector a fin de evitar la exposición a sustancias contaminantes del personal dedicado a la neutralización de municiones explosivas [6]. Se puede lograr ese objetivo simplemente dotando al personal de monos de trabajo (desechables), guantes y máscaras antipolvo, que brinden protección cutánea y de las vías respiratorias.

2. Incineración a cielo abierto

La incineración a cielo abierto se utiliza principalmente para destruir excedentes (a granel) de propulsores y compuestos pirotécnicos. Esta técnica también es apropiada para destruir explosivos (a granel) no confinados, aunque en pequeñas cantidades, debido al riesgo de que la combustión conjunta de explosivos y propulsores derive en una explosión total.

La incineración a cielo abierto de munición que contenga humo, componentes pirotécnicos y colorantes o sustancias irritantes, está prohibida en los EE.UU. y en muchos otros países, dada la alta concentración de productos peligrosos que se generan durante la incineración a cielo abierto [7].



Imagen 3.2: Bolsas llenas de propulsante preparadas para ser incineradas a cielo abierto

La incineración a cielo abierto se realiza por regla general sobre estructuras diseñadas a tal efecto, como plataformas específicas o cubetas metálicas, a fin de evitar el contacto directo con la superficie del suelo y posibles filtraciones en la capa freática. Las cubetas destinadas a la incineración a cielo abierto deberían estar fabricadas de un material resistente al proceso de combustión y tener una profundidad y tamaño suficientes que les permitan retener los residuos resultantes del tratamiento. Deberían colocarse a cierta distancia respecto del nivel del suelo a fin de facilitar el enfriamiento y permitir la inspección de posibles fugas. Las cubetas deberían ser cubiertas cuando no estén en funcionamiento [8].

En conclusión, puede afirmarse que el uso de la incineración y la detonación a cielo abierto debería limitarse a lugares en los que no haya riesgos de filtraciones en la capa freática. En caso de que las filtraciones puedan suponer un problema será preceptivo el uso de construcciones impermeables, tales como plataformas específicas o metálicas. Los operarios encargados de la incineración deberían estar equipados con material protector apropiado, como indumentaria protectora (desechable) y elementos protectores de las vías respiratorias.

IV. Incineración en espacios cerrados

1. Horno rotatorio

El horno rotatorio se caracteriza por la destrucción térmica controlada de la munición o los explosivos durante un tiempo predeterminado, así como por la postcombustión de los gases de escape.

El horno rotatorio es el tipo de horno usado con más frecuencia para la destrucción de munición.



Imagen 4.1: Vista exterior de un horno rotatorio (imagen cedida por NAMSA)

La munición se introduce por medio de una tolva de alimentación (a la izquierda), encargada de regular la cantidad de munición (procedente de un compartimento independiente) por unidad de tiempo que debe introducirse en el horno. Ese aspecto relativo a la seguridad es importante a fin de evitar concentraciones de munición demasiado altas en el interior del horno. La munición reacciona a las altas temperaturas del horno, conseguidas mediante quemadores situados al final del mismo. Dichos quemadores pueden calentarse con gas o con combustible líquido. El incinerador del horno consiste en un tambor rotatorio cilíndrico de acero, con paredes gruesas, que tiene un transportador de tornillo en su interior.

La velocidad de rotación controlada hace que la munición se desplace a través del tambor, que se encuentra a una alta temperatura. El tiempo de residencia en el horno varía según el tipo de munición que se incinere, por lo que la velocidad de rotación del horno deberá ajustarse a la misma. A partir de un determinado tiempo de permanencia en el horno, los explosivos empezarán a arder. Los productos resultantes de la reacción se mezclan con exceso de aire en la cámara de postcombustión (cámara de combustión secundaria). Los productos sólidos resultantes de la reacción son recogidos por el extractor de cenizas, los depuradores ciclón y los filtros, que a su vez pueden ser de mangas o cerámicos. Los productos gaseosos son tratados con lavadores a base de cortinas de agua y con instalaciones Denox. Estas últimas adquieren gran importancia en los casos de incineración de explosivos como el TNT, debido a las altas concentraciones de óxidos de nitrógeno (NOx) que se generan. De esta manera, se consigue que la emisión de gases de escape se ajuste a las rigurosas normas establecidas por las autoridades medioambientales nacionales [9].

Dependiendo de criterios relativos al tamaño y rendimiento de los mismos, los hornos rotatorios pueden utilizarse para la incineración de explosivos y propulsores a granel, municiones de pequeño calibre (con cadencias de tiro de hasta 20.000 disparos/hora), espoletas, detonadores y otros dispositivos de ignición, especialmente cuando se trate de grandes cantidades. A ser posible, las municiones de calibre medio y grande deberían ser sometidas a un tratamiento previo a fin de poner al descubierto su contenido explosivo. En capítulos posteriores se discutirán los métodos más adecuados de tratamiento previo.

El uso comercial de hornos rotatorios está muy extendido en los Estados Unidos de América, Alemania, Fran-

cia, Italia, Reino Unido, Albania y Ucrania. En conclusión, se puede afirmar que los hornos rotatorios son muy apropiados para la destrucción de una gran variedad de tipos de munición y con fines de desmilitarización.

En Bosnia, el PNUD está utilizando un Sistema de Destrucción de Munición Transportable (TADS) con contenedores. Este sistema puede instalarse en cualquier lugar y sus costos representan el 25% de los de un horno rotatorio a escala completa. Sistemas móviles de ese tipo pueden utilizarse para destruir grandes cantidades de munición de pequeño calibre.



Imagen 4.2: Sistema de Destrucción de Munición Transportable con contenedores usado por el PNUD en Bosnia

2. Incinerador de lecho fluidizado

Los residuos explosivos se bombean en el lecho (área roja de la imagen) en forma de lodo no explosivo. El lecho consta de partículas de arena (principalmente de óxido de silicio) cuyo tamaño está perfectamente definido. El flujo de aire caliente provoca que las partículas de arena entren en suspensión y actúen como si se tratara de un líquido. Éste es un concepto muy seguro para incinerar residuos explosivos.

El lecho fluidizado puede ser de cualquier tamaño. La imagen 4.3 muestra una instalación industrial de grandes dimensiones. Para la incineración de residuos explosivos bastará una instalación pequeña con un diámetro de 0,5 metros.

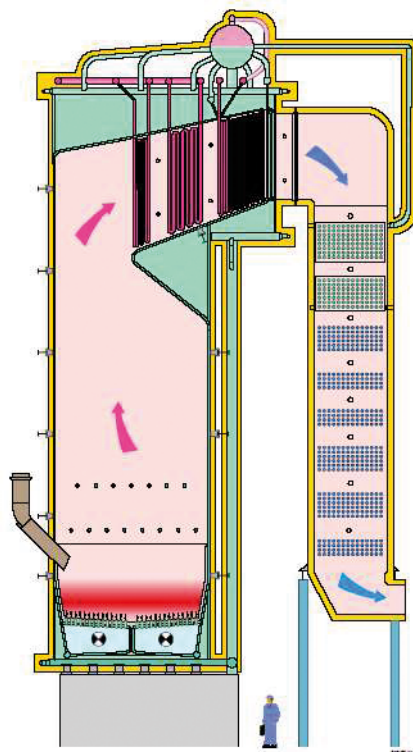


Imagen 4.3: Incinerador de lecho fluidizado

La mayor ventaja de los hornos de lecho fluidizado es su bajo consumo de energía. Ello hace posible la extracción del calor excesivo del horno para calentar una cabina u horno independiente, que se usará para el tratamiento térmico de pequeñas cantidades de munición de tamaño medio (véase también el Capítulo IV.3: “Horno de solera móvil”).

El incinerador de lecho fluidizado está especialmente indicado para la destrucción de explosivos y propulsores a granel en forma de lodo, que estará compuesto por materiales energéticos y agua.

No siempre será posible la destrucción de compuestos pirotécnicos por medio de incineradores de lecho fluidizado, debido a que se forman productos que reaccionan con las partículas del propio lecho. Ello puede desembo-

car en la formación de grumos que impedirán el correcto funcionamiento del lecho fluidizado.

3. Horno de solera móvil

Este tipo de hornos se usa para el tratamiento térmico de munición de pequeño calibre (sus componentes), tales como dispositivos de ignición, detonadores y espoletas. Estos hornos se emplean habitualmente para destruir pequeñas cantidades de munición ya que cuando se trate de grandes cantidades será más indicado usar el horno rotatorio. El horno de solera móvil también se utiliza para el tratamiento térmico de piezas metálicas contaminadas por pequeñas cantidades de explosivo. En la práctica se acostumbra a combinar este horno con otro tipo de instalaciones, por ejemplo, como complemento de otro horno. El calor necesario para conseguir la temperatura adecuada del horno procede en estos casos del exceso de calor generado por el horno más grande.



Imagen 4.4: Horno de solera móvil con la compuerta entreabierta

La munición se deposita sobre la solera (que está montada sobre raíles para poder introducirla en el horno). Por lo general, la munición o la chatarra se mantendrá en el horno durante un tiempo de residencia de 30 minutos. Los gases producidos por el horno pueden reconducirse hacia el sistema de control de contaminación de otras instalaciones (p.ej. el del incinerador de lecho fluidiza-

do). Tras el tratamiento térmico, las piezas mecánicas que permanezcan en la solera podrán recibir la certificación FFE (“libre de explosivos”), ser embaladas y transportadas a chatarrerías comerciales.

4. Instalación de descontaminación mediante gas caliente

Las instalaciones de descontaminación mediante gas caliente (de hecho, una versión ampliada de los hornos de solera móvil) pueden emplearse para el tratamiento de elementos que contengan restos de materiales energéticos, y procesarlos de tal manera que el contenido final de ese material sea prácticamente insignificante (Capítulo V). Los elementos que se someten a este tratamiento se depositan en cestos metálicos, se fijan en paletas metálicas o directamente sobre la superficie de una vagoneta especialmente diseñada a tal efecto. Dicha vagoneta se introduce después en una cámara de descontaminación, de manera que la vagoneta y la cámara se unan formando una pieza hermética. A continuación, se le suministra aire caliente para mantener la cámara a una temperatura de 300 °C durante una o dos horas.



Imagen 4.5: Instalación de descontaminación mediante gas caliente. La vagoneta ha sido cargada con cestas metálicas que contienen munición que ya fue sometida previamente a otro tratamiento.

Este tipo de instalación es muy recomendable para descontaminar grandes cantidades de chatarra.

5. Cámara de detonación controlada o contenida

Este tipo de equipo se usa para la destrucción de munición induciendo una detonación en cadena. El principio se basa en la detonación por resonancia de una pequeña carga de explosivos, principalmente explosivos plásticos, colocados junto a la munición que vaya a destruirse. La cámara ha sido diseñada para contener la sobrepresión generada por el estallido de los explosivos, pero no puede resistir la explosividad de detonaciones en las proximidades. La carga máxima de explosivos que puedan detonarse simultáneamente dependerá del diseño y el tamaño de la cámara de detonación. Este método es ideal para la destrucción de pequeñas cantidades de munición de tamaño medio, incluidas las granadas de mano y las minas antipersonal. La munición de mayor calibre (proyectiles > 105 mm) tendrá que ser desmenuzada antes de proceder a su destrucción en la cámara de detonación.



Imagen 4.6: Versión móvil de una cámara de detonación dotada de cámara de expansión así como de una unidad de control de contaminación atmosférica

Las medidas de protección que deben seguirse a fin de evitar la contaminación del personal son más sencillas que las indicadas para la incineración y detonación a cielo abierto.

V. Técnicas adicionales para la destrucción de munición

En el Capítulo IV se han analizado algunas de las técnicas de incineración y detonación en instalaciones cerradas. En la mayoría de estas técnicas será obligatorio limitar la cantidad de municiones o atenuar previamente los efectos más perjudiciales de las mismas. En cuanto a las municiones de mayor tamaño puede que sea necesario desmontarlas antes de destruirlas. El proceso de ensamblaje inverso proporciona:

- elementos explosivos completos y separados, aptos para ser eliminados subsiguientemente;
- elementos explosivos que requieren una reducción mecánica de su tamaño.

1. Ensamblaje inverso

Este proceso puede llevarse a cabo en las mismas fábricas que produjeron la munición. En el ensamblaje inverso se separan los componentes de la munición usando en ocasiones el mismo equipo que se utilizó para la fabricación de la munición. Dicho equipo debe adaptarse para poder realizar el proceso inverso y debe ser manejado por personal cualificado. El proceso puede incluir diversas fases, tales como:

- extracción de dispositivos de ignición (mechas y detonadores) de los cartuchos;
- extracción de espoletas de los proyectiles;

- separación de cargas multiplicadoras de las espoletas;
- extracción de deflagradores y estopines del núcleo del cartucho;
- separación de cargas de propulsante de los proyectiles y extracción del propulsante.



Imagen. 5.1: Desmontaje manual de minas antipersonal (Donetsk, Ucrania)

El desmenuzamiento de la munición se puede realizar combinando adecuadamente equipo y personal cualificado. Para el desmontaje mecánico se utiliza maquinaria diseñada para el desmantelamiento de la munición. En comparación con el desmontaje manual, el desmontaje mecánico ofrece ventajas tales como: tener una alta productividad, ser un sistema de trabajo eficiente y requerir poco personal. Se necesitará una amplia gama de equipo para hacer frente a todos los requisitos que implica el desmenuzamiento de la munición.

2. Desmenuzamiento mecánico

El desmenuzamiento mecánico se sirve de maquinaria diversa, como tornos, sierras (sobre todo sierras de cinta) y dispositivos de corte hidroabrasivo. Las herramientas de corte se usan para abrir la munición, separar la espoleta del proyectil, separar los cartuchos de los proyectiles, etc., sin necesidad de recurrir a la amplia gama

de equipo especializado que se precisa para el método de ensamblaje inverso. Sin embargo, la cantidad de trabajo y de munición que puede destruirse es equiparable a la del proceso de ensamblaje inverso.



Imagen 5.2: Torno usado para el corte de un mortero de 81 mm

Aparte del uso del torno, el desmenuzamiento se puede conseguir serrando o cortando la munición en partes más pequeñas, siempre que se tomen las medidas de precaución pertinentes. Estas técnicas se pueden aplicar en todo el mundo. Su utilización con fines de ensamblaje inverso de munición puede provocar situaciones peligrosas, ya que la mayoría de cargas explosivas pueden reaccionar a los efectos producidos por la fricción.

El método basado en el desmenuzamiento de munición es una opción viable siempre y cuando se garantice la seguridad del personal operario. En la mayoría de los casos, el uso de procesos basados en el control remoto de la maquinaria bastará y será preceptivo para velar por la seguridad del personal.

La munición también puede ser seccionada mediante la tecnología de corte hidroabrasivo de alta presión siempre que la presión del agua no supere el límite de 2000 bar. En la práctica se trabaja normalmente a una presión de 200 bar.

Esa tecnología procede de la industria petrolífera marina y se utilizaba para seccionar gasoductos o abrir depósitos de almacenamiento que contenían vapores de hidrocarburos.



Imagen 5.3: Equipo de corte hidroabrasivo; imagen inferior izquierda: resultado del corte de una munición de 155 mm

La ventaja de la tecnología de corte hidroabrasivo (HAC) radica en su flexibilidad, que permite el corte de cualquier tipo de munición, desde un calibre de 40 mm hasta municiones de grandes dimensiones, como bombas de aeronaves y torpedos. Otra ventaja de esta técnica es la probada seguridad de la misma, siempre que se observen los límites de presión del chorro de agua. El sistema HAC está especialmente recomendado para el corte de munición que contenga explosivos encolados con plástico (PBX).

En conclusión, se puede afirmar que la reducción mecánica es un proceso apropiado, si se realiza por control remoto.

3. Fracturación criogénica

Esta técnica se desarrolló para la desmilitarización de municiones químicas [10]. La munición se enfría en el interior de un contenedor lleno de nitrógeno líquido. El acero de los proyectiles se vuelve quebradizo a causa de las bajas temperaturas. Subsiguientemente, se transportan los proyectiles a una prensa hidráulica donde son fracturados a fin de recuperar el material explosivo o el agente químico, mientras que las vainas son divididas en fragmentos metálicos de menor tamaño.

La baja temperatura impedía que se evaporara el agente químico de los proyectiles, con lo que a continuación se procedía al tratamiento de los fragmentos metálicos y del agente químico en hornos especiales dotados de instalaciones de tratamiento de gases de escape.



Imagen. 5.4: Planta de criofractura en Alsetex, Francia (imagen cedida por NAMSA)

La criofractura es una técnica muy extendida en Europa para la desmilitarización comercial de unidades y componentes explosivos cerrados, de pequeño tamaño. La congelación del dispositivo neutraliza los explosivos y posibilita su aplastamiento a fin de poder procesarlos posteriormente en un horno. Gracias a esta técnica se han destruido decenas de miles de submuniciones procedentes de bombas de racimo.

VI. Técnicas de separación

Las técnicas basadas en separar el contenido explosivo de su envoltura metálica usadas más comúnmente son las siguientes:

- técnicas de fusión;
- vaciado con agua a alta presión;
- vaciado con disolventes.

1. Técnicas de fusión

El uso de las técnicas de fusión está muy extendido en el campo de la extracción de explosivos y cargas de municiones, cuyo relleno se realizó también en estado fundido. El ejemplo más común lo constituyen el TNT y los derivados del TNT (tales como el TNT/RDX) que son colados a una temperatura de 80,35 °C o superior.

Las técnicas de fusión son apropiadas para todo tipo de municiones cuya base sea el TNT. Debido a su alto punto de fusión (205,5 °C), no es viable la fundición de munición cargada con RDX.

La munición se calienta por medio de agua/vapor caliente o en hornos de inducción. Los materiales explosivos se funden a temperaturas superiores a los 80,35 °C, y se derraman saliendo de su carcasa. A continuación, se puede proceder a la recogida del material explosivo fundido para su tratamiento o destrucción posterior. Dicho material se reutiliza frecuentemente en la producción industrial de explosivos para voladuras.

- El vapor procedente del TNT deberá ser extraído mediante el correspondiente extractor de gases de escape;
- Capas residuales del material explosivo harán necesario someter la munición a un tratamiento térmico adicional (horno de solera móvil o descontaminación térmica mediante gas caliente (Capítulo IV)).



Imagen 6.1: Fusión de TNT con autoclaves en una factoría de destrucción de munición (Ankara) (imagen cedida por NAMSA)

La técnica de fusión también se usa para la desmilitarización de municiones que contengan fósforo blanco (WP por sus siglas en inglés). La munición se sumerge en un baño de agua caliente (a 50 °C). El fósforo se funde a 42 °C y puede ser recogido bajo el agua. Este procedimiento es necesario debido a la violenta reacción del fósforo cuando entra en contacto con el oxígeno del aire.



Imagen 6.2: Recuperación de fósforo blanco por fusión

El WP recuperado conserva su valor comercial. Se pueden destruir pequeñas cantidades de artefactos explosivos cargados con WP mediante el método de detonación

a cielo abierto, aunque sería necesario el asesoramiento de expertos debido a los problemas derivados de la contaminación ambiental.

2. Vaciado con chorro de agua a presión

El principio del vaciado con chorro de agua a presión de cargas explosivas se basa en el uso de un inyector de agua a alta presión. El chorro del inyector se dirige hacia la carga explosiva mediante una boquilla rotativa. El vaciado con chorro de agua a presión permite extraer cualquier tipo de carga explosiva de su carcasa metálica. El vaciado es especialmente apto para la extracción de explosivos plásticos (PBX) y de otros tipos de explosivos no fundidos.

La instalación mostrada en la imagen 6.3 es capaz de vaciar dos artefactos simultáneamente. El vaciado de los ocho artefactos de la fotografía se realiza en media hora.



Imagen 6.3: Vaciado de proyectiles de 155 mm con chorro de agua

Las características del vaciado con chorro de agua a presión son:

- El chorro de agua extraerá completamente toda clase de explosivos (no sólo los que hayan sido colados / no permanecerá ninguna capa de material explosivo en la munición);

- Menor contaminación en las instalaciones; menos vapor de TNT significa mejores condiciones higiénicas de trabajo;
- El agua utilizada en el proceso de vaciado se recicla (no existen problemas de aguas residuales);
- Los explosivos pueden extraerse del agua para su reutilización;
- Los explosivos pueden ser transformados en una especie de lodo de clase 4.1 [11].

Las instalaciones de vaciado con agua a presión se pueden combinar de manera muy eficaz con equipos de corte hidroabrasivo (Capítulo V.2).

3. Vaciado con disolventes

Esta técnica se sirve de una sustancia disolvente capaz de disolver los explosivos con facilidad. Dado que la mayoría de explosivos, como el TNT y el RDX, no son solubles en agua (o sólo lo son mínimamente), deberán elegirse otro tipo de disolventes. Para disolver la mayoría de explosivos se usan disolventes tales como el cloruro de metileno, el alcohol metílico, la acetona o el tolueno. Hay que hacer hincapié en que se necesitarán grandes cantidades de disolvente, y que es imprescindible disponer de instalaciones de gran tamaño para el almacenaje y la recuperación del disolvente. El vaciado con disolventes permite el reciclaje de los explosivos. Es preferible el uso de esta técnica cuando se pretenda la reutilización de explosivos militares muy valiosos. Esta técnica sólo será aplicable para pequeñas cantidades de munición.

El vaciado con disolvente también puede aplicarse para descontaminar piezas metálicas, como por ejemplo vainas de proyectiles tras haberles sido extraído el explosivo mediante fusión. El disolvente se encargará de eliminar la fina capa de explosivo que aún permanece en los proyectiles tras haberse aplicado la técnica de fusión.

Este tipo de procedimientos debe llevarse a cabo en condiciones de seguridad apropiadas; algunos disolventes tienen una alta presión de vapor y al contacto con el aire podrían formar mezclas explosivas, mientras que otros disolventes podrían ser nocivos para la salud de las personas por su toxicidad (tolueno, cloruro de metileno).

VII. Técnicas de conversión experimentales

En los Capítulos III y IV se ha analizado la combustión de residuos explosivos considerándola como una de las técnicas de conversión. Durante los dos últimos decenios se han estado experimentando nuevas técnicas de conversión de residuos explosivos. Entre ellas figuran:

- Oxidación por agua supercrítica;
- Pirólisis por arco de plasma;
- Oxidación electroquímica;
- Reacción química;
- Degradación biológica.

Estas técnicas en pequeña escala están diseñadas y se utilizan para tipos de residuos muy específicos.

1. Oxidación por agua supercrítica

La oxidación por agua supercrítica (SCWO), también conocida como oxidación hidrotérmica, destruye residuos orgánicos tóxicos y peligrosos en un sistema compacto, totalmente hermético. Eso hace que sea una tecnología interesante para la destrucción de artificios pirotécnicos que contengan cloro (p. ej. hexacloroetano, policloruro de vinilo), pero también para las armas con agentes destinados a la guerra química o irritantes. Es un proceso de alta tecnología para la destrucción de compuestos que contengan cloro, y que evita la formación de dioxinas.

2. Pirólisis por arco de plasma

El reactor de plasma consiste en una centrifugadora interna en la cual el material de residuos peligrosos es calentado por unas antorchas que producen un arco de plasma que alcanza una temperatura de aproximadamente 20.000 °C. Las aguas residuales del sistema de lavado de gases son tratadas en una unidad de evaporación de agua. De esa manera se evita el vertido de las mismas a la canalización. Debido a su contenido tóxico (metales tóxicos) los residuos secos de la evaporadora deberán ser trasladados a un vertedero de residuos peligrosos.

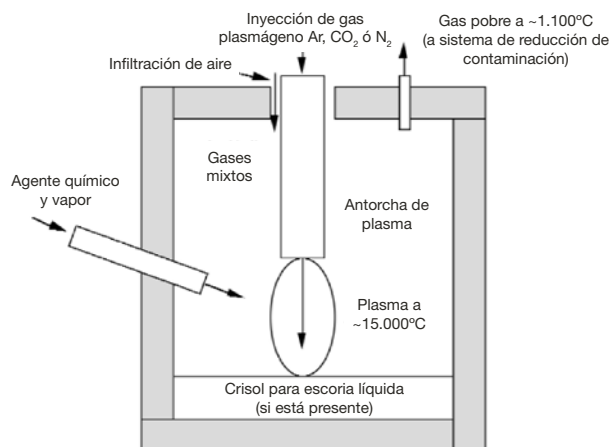


Imagen 7.1: Dibujo esquemático de un reactor de plasma

La tecnología de incineración por arco de plasma se desarrolló para destruir residuos peligrosos tales como los agentes químicos que contienen arsénico. Dado que el producto final del reactor será un compuesto vítreo en el que quedarán atrapados los componentes tóxicos, ese producto final tendrá que almacenarse en un vertedero de residuos peligrosos.

Los compuestos energéticos (explosivos, propulsantes y pirotécnicos) expuestos a una pequeña cantidad de oxígeno, se convierten en el interior del reactor de plasma en productos gaseosos por oxidación, que están compuestos principalmente de monóxido de carbono, dióxido de carbono y pequeños hidrocarburos tales como el metano, eteno y etano. Los hornos de arco de plasma tienen una fase de calentamiento muy breve (necesitan unos 5 minutos para estar plenamente operativos), así como de apagado. Este proceso requiere grandes cantidades de energía y es muy costoso, pero resulta muy indicado para la neutralización de ciertos tipos de armas químicas. Además, la pirólisis por arco de plasma es muy recomendable para la descontaminación de partes metálicas.

3. Oxidación electroquímica

La tecnología AEA, SILVER II™, se basa en la naturaleza altamente oxidante de los iones de Ag^{2+} , que se generan haciendo pasar una corriente eléctrica a través de una solución de nitrato argéntico en ácido nítrico, dentro de una cuba electroquímica, similar a las utilizadas en los procesos electroquímicos industriales. Las reacciones electroquímicas usadas en la tecnología SILVER II™ pertenecen a una clase de procesos químicos conocidos comúnmente como oxidación electroquímica mediada (MEO). Estos procesos están siendo presentados como una alternativa a la incineración convencional en lo relativo a la destrucción de residuos peligrosos. La experiencia con este tipo de procesos es limitada debido

también a que su desarrollo y aplicación son relativamente recientes.

Este proceso puede usarse para la neutralización de explosivos primarios tales como el nitrato de plomo y el trinitrorresorcinato de plomo.

4. Biodegradación

La biodegradación se sirve de la capacidad de los microorganismos de descomponer sustancias químicas relacionadas con la munición, tales como el TNT y otros componentes explosivos y propulsantes. La biodegradación se puede realizar de la misma manera que un proceso químico en equipos de tipo reactor.



Imagen 7.2: Equipo de biodegradación

Se necesitarán instalaciones de almacenamiento de gran tamaño, ya que sus tasas de reacción son lentas; por ello sería más aconsejable usar la tecnología agrícola. En la tierra ya están presentes grandes cantidades de microorganismos dispuestos a convertir sustancias químicas. Para que los microorganismos puedan convertir los componentes energéticos orgánicos, la tecnología agrícola creará las condiciones apropiadas, adecuando el suelo agrícola a los siguientes factores:

- Porcentaje de oxígeno;
- pH del suelo;
- Porcentaje de agua en el suelo;
- Nutrición adicional para los microorganismos.

La opción con reactor es más apropiada para el tratamiento de residuos explosivos con altas concentraciones, mientras que la biodegradación agrícola puede aplicarse in situ para descontaminar emplazamientos militares (con bajas concentraciones de materiales energéticos).

La biodegradación no es recomendable para el tratamiento de (residuos) propulsantes que contengan metales pesados (usados como aditivos para evitar la erosión en cañones o como inhibidores del índice de combustión).

VIII. Análisis

En la actualidad se emplea un gran número de tecnologías diversas para la destrucción de munición. A fin de poder evaluar los mejores métodos en la práctica, se mencionan a continuación una serie de criterios que pueden servir como guía:

1. La tecnología aplicada debería conducir a una destrucción irreversible de la munición y de los materiales explosivos, propulsantes y pirotécnicos que contenga.
2. La tecnología aplicada debería ser respetuosa con el medio ambiente y segura para el personal operario. Deberían aplicarse principios para conseguir un análisis completo del sistema medioambiental.
3. La tecnología aplicada debería ser viable desde el punto de vista económico, con requerimientos energéticos mínimos para la destrucción y con una muy baja producción de residuos.
4. La combinación de tecnologías que se aplique debería ser apropiada para la destrucción de la mayoría de tipos de munición.

5. En algunas ocasiones la tecnología aplicada debería ser capaz de desactivar la munición en el lugar donde ésta se encuentre. Este principio es aplicable a toda munición cuyo transporte no dé garantías de seguridad.

La elección de la tecnología más apropiada para la desmilitarización de munición dependerá en gran medida de la situación local. En la práctica no se aplicará una única tecnología, sino más bien la combinación de varias tecnologías. Por ese motivo, en la lista siguiente se enuncian las tecnologías de desmilitarización usadas más frecuentemente así como sus condiciones de aplicación.

Tecnología	Condiciones para su aplicación
Detonación a cielo abierto	No hay otras tecnologías disponibles o éstas son económicamente inviables El transporte no es posible La munición supone un alto riesgo para la seguridad en la zona Munición de calibre medio y grande
Incineración a cielo abierto	No hay otras tecnologías disponibles o éstas son económicamente inviables Preferiblemente para cantidades limitadas de explosivos
Horno rotatorio	Grandes cantidades de munición de pequeño y medio calibre Indicado también para munición de gran calibre sometida previamente a desmenuzamiento
Lecho fluidizado	Grandes cantidades de explosivos y propulsantes a granel Posibilidad de recuperación de la energía en combinación con un horno de solera móvil
Horno de solera móvil	Pequeñas cantidades de dispositivos de ignición, detonadores, espoletas, artificios pirotécnicos
Instalación de descontaminación con gas caliente	Grandes cantidades de chatarra contaminada
Cámara de detonación controlada	Cantidad limitada de munición
Tecnologías de desmenuzamiento	Se usa en combinación con diversas opciones de reutilización Tratamiento previo para otras tecnologías
Tecnologías de separación	Reciclaje y reutilización
Tecnologías de conversión experimentales	Aplicaciones específicas para materiales peligrosos a fin de prevenir la formación de sustancias de alto contenido tóxico y proteger el medio ambiente

En la práctica, la desmilitarización de munición siempre se basará en una combinación de las tecnologías mencionadas en la lista anterior. Las correspondientes tecnologías tendrán que estar disponibles en la zona en cuestión. Aún más importante es la disponibilidad de personal cualificado.

En los casos en que la cantidad de municiones sea muy grande, será más efectivo económicamente construir una planta fija. Si la cantidad de municiones es moderada, será más recomendable usar un equipo móvil. Muy prometedora puede ser la transformación local de la munición en residuos de clase 4.1. Se puede conseguir separando los explosivos de las partes metálicas y obteniendo posteriormente una mezcla de los explosivos con agua

y aditivos [10]. Sin embargo, esa conversión requiere la aplicación de tecnologías sofisticadas, y el acceso a instalaciones de destrucción de residuos peligrosos, incluidos los residuos peligrosos procedentes de la incineración de residuos explosivos.

Para procedimientos especiales se recomienda el uso de tecnologías experimentales. Eso sucede cuando se usan tecnologías de incineración convencionales que podrían producir sustancias tóxicas muy contaminantes, como las dioxinas.

IX. Conclusiones

Los métodos basados en las mejores prácticas pueden mitigar los riesgos de la desmilitarización de munición con unos costos y un impacto medioambiental mínimos. La posibilidad de aplicación de cada una de las técnicas dependerá en gran medida de la situación local y de la economía de escala.

Cuando no es posible el reciclaje, los explosivos deben ser destruidos. Una tecnología muy prometedora será la transformación de explosivos en productos residuales de la clase 4.1. Eso se consigue mezclando el material energético con agua y aditivos; los residuos de clase 4.1 podrán ser incinerados con garantías de seguridad en cualquier instalación comercial.

Una cantidad limitada de componentes de munición debería tratarse con los métodos específicos descritos en el Capítulo VI, concretamente, la munición con agentes químicos y fumígenos que contengan hexacloroetano o fósforo blanco. Ese tipo de municiones debería tratarse por separado y con la aplicación de medidas de seguridad adicionales.

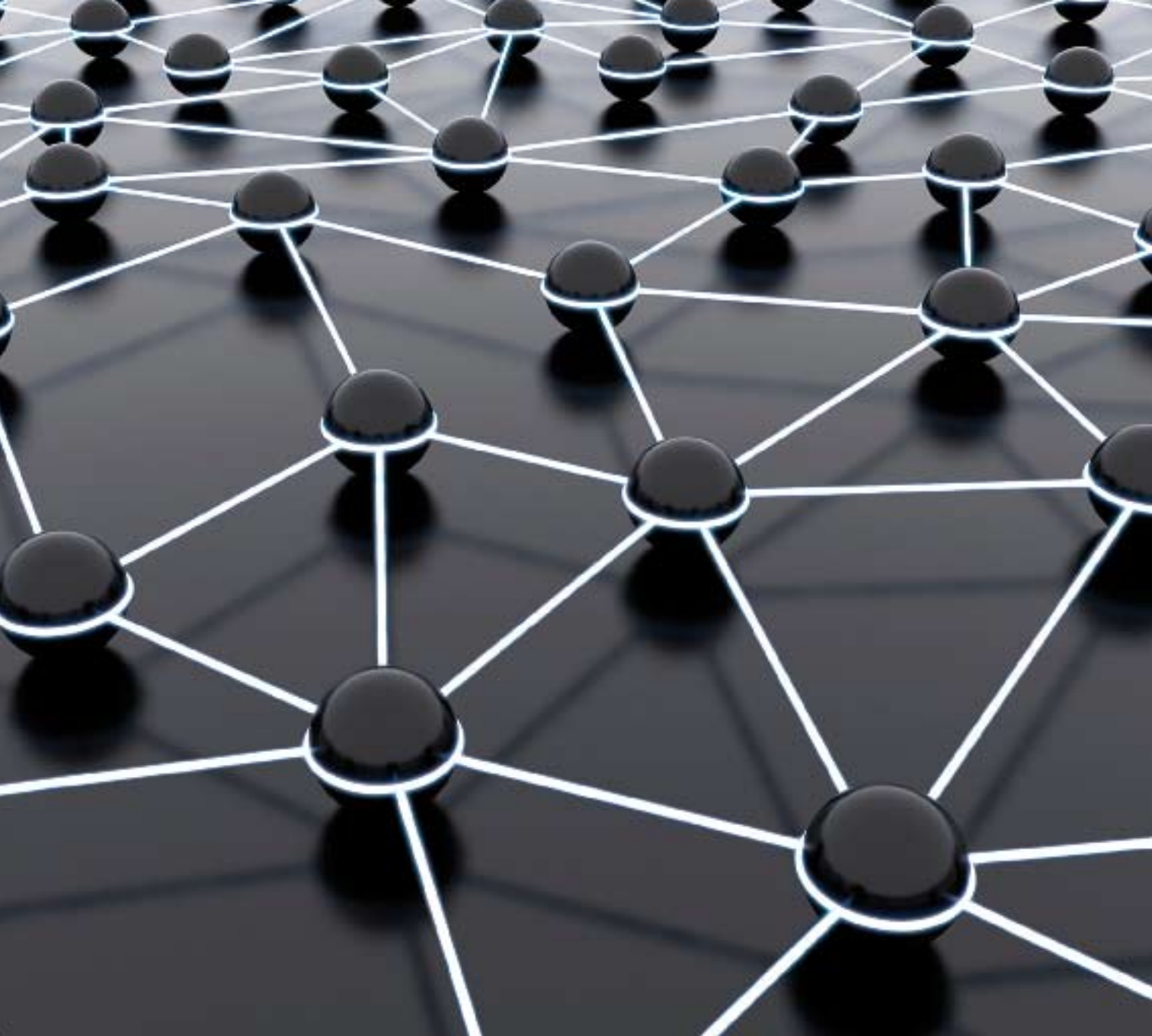
X. Lista de abreviaturas

CN	Cloroacetofenona	RDX	Ciclotrimetilenotrinitramina (Research Department X)
CS	Clorobenzolmalonotrilo	SCWO	Oxidación por agua supercrítica (Super Critical Water Oxidation)
CW	Arma química	TNT	2,4,6-trinitrotolueno
DBP	Dibutilftalato	UXO	Munición y artefactos explosivos sin estallar
DNT	Dinitrotolueno		
DPA	Difenilamina		
NG	Nitroglicerina		
OB	Incineración a cielo abierto		
OD	Detonación a cielo abierto		

XI. Referencias

- [1] *International Mine Action Standards (IMAS) (Normas Internacionales para las Actividades relativas a las Minas)*, 2ª edición, 2003, Servicio de Actividades Relativas a las Minas de las Naciones Unidas (UNMAS) DC2 0650, Naciones Unidas, Nueva York, NY 10017, EE.UU., 2003
- [2] Mitchell, A. R., Coburn, M. D., Schmidt, R. D., Pagoria, P. F. & Lee, G. S., *Resource Recovery and Reuse (R3) of Explosives by Conversion to Higher Value Products*, Lawrence Livermore National Laboratory, Energetic Materials Center, Livermore, California 94550, EE.UU.
- [3] *Convenio de Londres (1972), Organización Marítima Internacional*, Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias (1972) y su Protocolo (1996)
- [4] Convenio OSPAR (París), *Convenio sobre la protección del medio marino del Nordeste Atlántico, Anexo II*, 22 de septiembre de 1992
- [5] *Development of a Protocol for Contaminated sites Characterisation*, KTA 4-28, Informe Final, septiembre de 2003
- [6] N. H. A. Van Ham; F. R. Groeneveld, *ARBO onderzoek EOCKL* (en neerlandés), Informe TNO 1999 A89, 1999
- [7] Teir, S., *Modern Boiler Types and Applications*, Helsinki University of Technology Department of Mechanical Engineering, Energy Engineering and Environmental Protection, Publications Steam Boiler Technology eBook Espoo, 2002
- [8] *A Destruction Handbook*, Departamento de Asuntos de Desarme de las Naciones Unidas (Subdivisión de Armas Convencionales), S-3170 United Nations, Nueva York, EE.UU.
- [9] Directiva 2000/76/CE de la Unión Europea (diciembre de 2006)
- [10] *Cryofracture process, General Atomics. Cryofracture technology for the destruction of AP mines*, International Demil Conference St. Petersburg 2004.
- [11] Van Ham, N. H. A., *Safety Aspects of Slurry Explosives*, in Application of demilitarized gun and rocket propellants in commercial explosives, NATO Science Series II- Volume 3.

NOTA



La Organización para la Seguridad y la Cooperación en Europa trabaja para la [estabilidad](#), la [prosperidad](#) y la [democracia](#) en 56 Estados mediante un diálogo político acerca de valores compartidos y mediante una labor práctica que representa una diferencia duradera.

Organización para la Seguridad y la Cooperación en Europa

Foro de Cooperación en materia de Seguridad

**Secretaría de la OSCE
Centro para la Prevención de Conflictos**

Wallnerstrasse 6
1010 Vienna
Austria

osce.org