

DIRECTRICES TÉCNICAS
INTERNACIONALES SOBRE
MUNICIONES

**IATG
05.10**

Segunda edición
2015-02-01

**Planificación y emplazamiento de
instalaciones explosivas**

Advertencia

Las Directrices Técnicas Internacionales sobre Municiones (IATG) están sujetas a evaluación y revisión periódicas. Este documento se encuentra actualizado y vigente desde la fecha indicada en la portada. Para verificar su estado, los usuarios deberán consultar el sitio web del programa SaferGuard del proyecto IATG de las Naciones Unidas a través de la Oficina para Asuntos de Desarme de las Naciones Unidas (UNODA) en:

www.un.org/disarmament/un-safeguard.

Aviso sobre derechos de autor

Este documento constituye las Directrices Técnicas Internacionales sobre Municiones y está protegido por los derechos de autor de las Naciones Unidas. Queda prohibida la reproducción, almacenamiento o distribución de este documento o de cualquier extracto del mismo en cualquier forma, por cualquier medio o para cualquier otro propósito sin el consentimiento previo por escrito de la UNODA, que actúa a nombre y en representación de la ONU.

Este documento no está autorizado para su venta.

Oficina para Asuntos de Desarme de las Naciones Unidas (UNODA)
Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, NY 10017, USA

Correo electrónico: conventionalarms-unoda@un.org
Teléfono: +1 917 367 2904
Fax: +1 917 367 1757

Índice

Índice	ii
Prólogo.....	iii
Introducción.....	iv
Planificación y emplazamiento de instalaciones explosivas.....	1
1 Alcance	1
2 Referencias normativas	1
3 Términos y definiciones	1
4 Consideraciones sobre el emplazamiento.....	2
4.1 Cantidad - Distancia (NIVEL 1).....	2
4.2 Ubicación	3
4.2.1. Aislamiento.....	3
4.2.2. Accesibilidad.....	3
4.2.3. Capacidad de almacenamiento y manipulación	4
4.2.4. Comunicación - carretera y ferrocarril	4
4.2.5. Clima y terreno	5
5 Tipos de instalaciones dentro de un depósito (NIVEL 2)	5
5.1 Zona de demolición.....	5
5.2 Almacén de explosivos (ESH)	5
5.3 Edificio de procesamiento de municiones (APB)	6
5.4 Edificios administrativos, almacenamiento no explosivo y otras instalaciones	6
5.5 Almacenamiento temporal de vehículos cargados con municiones.....	6
5.6 Alumbrado público	6
6 Almacenamiento subterráneo (NIVEL 2).....	6
6.1 Ventajas.....	7
6.2 Desventajas	7
6.3 Consideraciones del terreno	7
6.4 Algunas consideraciones de diseño.....	8
7 Instalaciones pequeñas (NIVEL 2)	8
8 Aprobación de instalaciones (NIVEL 1).....	9
8.1 Nuevas instalaciones	9
8.2 Cambios en las instalaciones existentes	9
9 Posible proceso de adquisición	10
9.1 Requisitos clave de habilidades.....	10
10 Procedimientos de entrega y recargo para instalaciones nuevas o modificadas (NIVEL 2)	11
Anexo A (Normativas) Referencias	12
Anexo B (Informativas) Referencias	13
Registro de Modificaciones.....	14

Prólogo

Las existencias de municiones obsoletas, inestables y excedentes presentan un doble riesgo: por un lado, la proliferación ilegal y, por otro, las explosiones accidentales. Estos riesgos han provocado desestabilización y desastres humanitarios en todas las regiones del mundo.

Para una adecuada gestión de existencias es crucial proceder a la identificación de excedentes – es decir, la porción de armas y municiones que no constituye una necesidad operativa. Cuando no se identifican los excedentes, se considera que todo el contenido de la existencia conserva su valor operativo. A pesar de que ya no se utilizan, los excedentes de armas y municiones continúan llenando los almacenes y pueden, por lo tanto, presentar un serio riesgo para la protección y seguridad.

En muchos países, la gestión deficiente de existencias es más bien la regla que la excepción. En muchas instancias, no se presta la debida atención ni a las existencias con excedentes ni a la ausencia de una política adecuada para la gestión de existencias. Los gobiernos no están conscientes de los excedentes. Además, sus existencias nacionales representan un riesgo para la seguridad pública y el desvío desde los almacenes contribuye a incrementar el crimen y la violencia armada.

En el año 2011, las Naciones Unidas elaboró las Directrices Técnicas Internacionales sobre Municiones (IATG, por sus siglas en inglés) para garantizar que las Naciones Unidas en conjunto brinda en forma consistente asesoría de alta calidad y apoyo en la gestión de municiones. Estas directrices son utilizadas por numerosos actores, incluyendo organismos internacionales, entidades no gubernamentales y autoridades nacionales.

El programa SaferGuard de las Naciones Unidas se encarga de administrar las IATG, así como los demás temas sobre municiones convencionales.

Teniendo en cuenta la diversidad de capacidades de los Estados, las IATG contemplan tres niveles de exhaustividad en orden ascendente, referidos como «niveles del proceso de reducción de riesgos» (RRPL, por sus siglas en inglés). Estos niveles están indicados en cada IATG como NIVEL 1 (básico), NIVEL 2 (intermedio) o NIVEL 3 (avanzado).

El objetivo de las contrapartes ejecutoras debería ser mantener los procesos de gestión de existencias por lo menos en el nivel RRPL 1. En general, esto contribuirá a reducir el riesgo de manera significativa. Luego, se pueden incorporar mejoras permanente y gradualmente a la infraestructura y los procesos de gestión de existencias a medida que el personal mejore sus capacidades y se cuente con mayores recursos. Estas acciones serían equivalentes a los niveles RRPL 2 y RRPL 3.

Los RRPL se determinan calculando la puntuación ponderada de un cuestionario sobre una existencia de municiones específico. Se puede contar con una lista de control en: <https://www.un.org/disarmament/un-saferguard/risk-reduction-process-levels/>.

Las IATG son revisadas regularmente para reflejar las normas y prácticas que se vienen desarrollando sobre gestión de existencias de municiones, así como para incorporar los cambios resultantes de modificaciones en los reglamentos y requisitos internacionales. Las IATG también están disponibles en diversos idiomas.

Para consultar la última versión de cada directriz, junto con herramientas prácticas en apoyo a la implementación de las IATG, ingrese al siguiente enlace <https://www.un.org/disarmament/un-saferguard/>.

Introducción

Este módulo de las Directrices Técnicas Internacionales sobre Municiones (IATG) detalla los requisitos y procedimientos generales para la planificación, emplazamiento y posterior aprobación de nuevas instalaciones de explosivos. Estos procedimientos varían considerablemente dependiendo de si se trata de una nueva instalación importante, como un depósito; una infraestructura nueva separada, como un almacén de explosivos (ESH); o de un edificio de procesamiento de municiones (APB) o de una modificación trascendente de una instalación existente. Los requisitos previstos en este módulo de las IATG también pueden aplicarse retrospectivamente a las instalaciones existentes; esta aplicación debe fomentarse.

El objetivo de esta IATG es brindar una explicación detallada de estos procedimientos para permitir que el lector lleve a cabo todas las acciones necesarias para desarrollar de forma segura la instalación requerida.

Planificación y emplazamiento de instalaciones explosivas

1 Alcance

Esta IATG presenta los principios y los requisitos de planificación y emplazamiento de las instalaciones de explosivos.

2 Referencias normativas

Los siguientes documentos de referencia son indispensables para la aplicación de este documento. Para referencias con fecha únicamente se aplica la edición citada. Para referencias sin fecha se aplica la última edición del documento de referencia (incluida cualquier versión modificada).

El Anexo A contiene una lista de referencias normativas. Las referencias normativas son documentos importantes a los que se hace referencia en esta directriz y que forman parte de las disposiciones de esta directriz.

Asimismo, el Anexo B contiene una lista adicional de referencias informativas en forma de bibliografía, que incluye documentos adicionales con información útil complementaria sobre la planificación y emplazamiento de instalaciones explosivas.

3 Términos y definiciones

Para efectos de la presente directriz, se emplearán los siguientes términos y definiciones, así como la lista más exhaustiva que figura en el documento IATG 01.40:2015[E] *Términos, definiciones y abreviaturas*.

El término «zona de almacenamiento de explosivos» se refiere a *una zona que se utiliza para el almacenamiento de explosivos y dentro de la cual podría llevarse a cabo operaciones de preparación, inspección y rectificación de municiones o misiles¹. (véase área de explosivos)*.

El término «autoridad técnica nacional» se refiere a *los departamentos, organizaciones o instituciones gubernamentales encargados de la regulación, gestión, coordinación y realización de las actividades de manipulación y almacenamiento de municiones convencionales*.

El término «sitio de explosión potencial» se refiere a *la ubicación de una cantidad de explosivos que representará un peligro de voladura, peligro de fragmentos, peligro térmico o peligro de residuos en el caso de que ocurra una explosión de su contenido*.

En todos los módulos de las Directrices Técnicas Internacionales sobre Municiones, las palabras «deberá», «debería», «puede» (en el sentido de permiso) y «puede» (en el sentido de capacidad) se utilizan para expresar las disposiciones de conformidad con su uso en las normas ISO.

- a) **«deberá» indica un requisito:** se utiliza para indicar los requisitos que es preciso seguir rigurosamente para ajustarse al documento y de los cuales no se permite ninguna desviación.
- b) **«debería» indica una recomendación:** se utiliza para indicar que, entre varias posibilidades, una es la que más se ajusta, sin mencionar ni excluir a otras; que es preferible llevar a cabo una acción determinada, pero no indispensable; o que (en su forma negativa «no debería») una posibilidad determinada o curso de acción está desaconsejado, pero no prohibido.

¹ El término «área de explosivos» se utiliza a menudo indistintamente con este término.

- c) **«puede» indica permiso:** se utiliza para indicar un curso de acción permitido dentro de los límites del documento.
- d) **«puede» indica posibilidad y capacidad:** se utiliza para expresar declaraciones de posibilidad y capacidad, ya sean materiales, físicas o casuales.

4 Consideraciones sobre el emplazamiento

La ubicación o el emplazamiento de los explosivos, ya sea existente o propuesto, debería ser seleccionados de manera formal por una Junta de Emplazamiento creada y aprobada por la autoridad técnica nacional. Cuando se planifica una nueva ubicación, es importante que todas las partes interesadas participen desde la primera etapa del procedimiento y tomen en cuenta las recomendaciones de expertos técnicos idóneos, según sea necesario.

Al emplazar cualquier instalación de explosivos, ya sea sobre tierra o bajo tierra, se deben considerar todos los factores que puedan afectar su funcionamiento en cualquier condición. Es poco probable que se encuentre un área o sitio que cumpla con todos los requisitos, por lo que se debe buscar la mejor combinación de características deseables y un punto aceptable. Uno requisito principal es prever la necesidad de una posible expansión en el futuro.

Es esencial realizar una evaluación, planificación, emplazamiento y construcción cuidadosos y correctos de las principales instalaciones de explosivos con el fin de:

- a) asegurarse que puedan operar de forma segura, económica y eficiente;
- b) garantizar un nivel aceptable de protección al público y a las personas no relacionadas;
- c) mantener los riesgos de los sitios explosivos a un nivel que sea, de preferencia, mínimo, o tan bajo como sea razonablemente factible (ALARP);²
- d) minimizar la pérdida de existencias por un evento explosivo accidental o deliberado;
- e) ofrecer un entorno de almacenamiento y manipulación que permita preservar las existencias en condiciones utilizables y así poder suministrar a los usuarios explosivos fiables en el momento y lugar adecuados; y
- f) garantizar que las licencias de explosivos de los sitios de explosión potencial (PES) existentes no se vean comprometidas.

4.1 Cantidad - Distancia (NIVEL 1)

La principal consideración al emplazar un sitio de explosión potencial (PES) deberá ser garantizar que las cantidades-distancias,³ tanto en el interior como en el exterior, sean adecuadas y que el área disponible se use de la mejor manera posible. Para lograr estos objetivos, y minimizar el área que debe estar sujeta a restricciones de salvaguardia,⁴ el PES de los almacenes más peligrosos (División de Riesgos (HD) 1.1) debería ubicarse normalmente en el centro del área, mientras que las de menor riesgo (HD 1.4) deberían ubicarse normalmente en las zonas más cerca del perímetro. Al asegurarse que se cumplan distancias mínimas entre polvorines entre los sitios de explosivos, la posibilidad de que ocurra un evento explosivo creíble máximo (MCE) será limitada, minimizando así las distancias exteriores que se requieren.

² Véase IATG 02.10:2015[E] *Introducción a los principios y procesos de la gestión de riesgos.*

³ Véase IATG 02.20:2015[E] *Cantidad y distancias de separación.*

⁴ Véase IATG 02.40:2015[E] *Salvaguardia de zonas de almacenamiento de explosivos.*

Se puede lograr una capacidad máxima de seguridad y flexibilidad con el uso de barricadas en todos los almacenes de explosivos que no estén cubiertos de tierra. Sin embargo, la selección de la combinación óptima de tipos de construcción de PES, cantidades-distancias (QD) y construcción de un almacén de explosivos (ESH) exige que se llegue a un equilibrio entre los costos de construcción, el costo del terreno y el costo de las municiones que se almacenarán. Se debería tener en cuenta también la División de Riesgos (HD) y el Grupo de Compatibilidad (CG) del tipo de las municiones que se almacenarán, ya que algunos grupos de compatibilidad requerirán un almacenamiento especial. Por lo tanto, la información que los planificadores necesitan primordialmente es el tipo y las cantidades de municiones que se almacenarán.

4.2 Ubicación

Cuando se trate de la construcción de una infraestructura completamente nueva, la ubicación deberá ser de vital importancia. Cuando se trate de modificaciones al PES, algunos de los siguientes factores pueden aplicarse.

4.2.1. Aislamiento

Para cumplir con los requisitos de distancia de seguridad de la IATG 02.20:2015[E] *Cantidad y distancias de separación* la nueva infraestructura debería tener un nivel de aislamiento. Normalmente, el PES debería colocarse a una distancia de 25 m de la valla de la zona de almacenamiento de explosivos (ESA) y esa distancia debe ser de 50 m cuando hay una carretera externa que permita que los vehículos se acerquen a la línea de la cerca.⁵

La intrusión de nuevos edificios dentro de las distancias de cantidad exteriores siempre es posible cuando las distancias de cantidad se extienden más allá del perímetro de la zona de almacenamiento de explosivos (ESA). Cuando exista esta posibilidad, se debería adquirir el terreno en cuestión para evitar estas intrusiones o se deberían poner los arreglos de salvaguardias apropiados.⁶ Se debería prestar especial atención a los sitios expuestos que se consideren como «construcción vulnerable».

Deberían evitarse los sistemas de suministro de energía eléctrica de líneas de alta tensión y las redes e instalaciones asociadas, pero si esto no es posible, la instalación debería emplazarse según se indica en la IATG 05.40:2015[E] *Normas de seguridad para instalaciones eléctricas*. Del mismo modo, deberían evitarse las redes de agua, gas y petróleo.

Para reducir el riesgo de accidentes de aeronaves durante el despegue y aterrizaje en áreas de explosivos, los lugares seleccionados no deberían estar, en principio, dentro de un circuito aeródromo. Si la instalación se va a construir en un aeródromo, el PES no deberá ser un obstáculo para los vuelos y no se construirá dentro de las franjas de progresión de vuelo o embudos de aproximación/despegue asociados con las pistas. La organización de control del tráfico aéreo debería participar en todas las etapas de la planificación.

Además, se deberían tener en cuenta los efectos sobre las municiones y los explosivos que tienen los peligros de radiación (RADHAZ) de los transmisores móviles y fijos que en general se encuentran cerca de los aeródromos, puertos y otros centros de transporte importantes y el riesgo los explosivos representan para estas instalaciones.⁷

4.2.2. Accesibilidad

La instalación de explosivos debe tener un cierto nivel de accesibilidad a:

⁵ Por lo general, las cantidades-distancias serán mucho mayores que el mínimo recomendado para la valla y, por lo tanto, la zona debería salvaguardarse de conformidad con la IATG 02.40 *Salvaguardia de las instalaciones de explosivos*.

⁶ Véase IATG 02.40:2015 [E] *Salvaguardia de las instalaciones de explosivos*.

⁷ Véase IATG 05.60:2015[E] *Riesgos de la frecuencia de radio*.

- a) las unidades de clientes que serán suministradas por la instalación;
- b) las instalaciones que abastecen al almacén, como las fuentes de donde probablemente provendrán las existencias, por ejemplo, fabricantes de municiones y otras instalaciones de almacenamiento de explosivos;
- c) carreteras, ferrocarriles, puertos y aeródromos desde los que se realizarán y recibirán los envíos; y
- d) la fuerza laboral civil (si es necesario).

También debería existir un circuito claramente definido para la circulación del tráfico interno dentro de la zona de almacenamiento de explosivos (ESA) con rutas de INGRESO y SALIDA distintas para cada almacén de explosivos (ESH). El ESH, los edificios de procesamiento (PB) y los otros edificios auxiliares debería estar dispuestos de tal forma que no sea necesario que los vehículos regresen por el mismo camino.

4.2.3. Capacidad de almacenamiento y manipulación

El área o sitio seleccionado debería tener la capacidad para almacenar la cantidad de municiones especificada según se describe en el Punto 4.1 de esta IATG y también debería tener las instalaciones para manejar estas municiones de una manera lógicamente eficiente.

4.2.4. Comunicación - carretera y ferrocarril

El acceso al área seleccionada debería ser a través de buenas pistas de acceso, lo suficientemente anchas y resistentes para resistir el paso de tráfico pesado constante. Sin embargo, debe tenerse cuidado para asegurarse de que las distancias de ruta de tránsito público (PTRD) no provoquen un problema de almacenamiento para las existencias.⁸ Las rutas de acceso y las vías férreas no deberían pasar por ciudades congestionadas, reduciendo así el riesgo de que ocurra un accidente que involucre un vehículo o un vagón de ferrocarril que esté transportando municiones.

La instalación debería tener un sistema de circulación de tránsito de un solo sentido, siempre que sea posible, con límites de velocidad adecuados. Las rutas dentro de un área de explosivos deberían llegar a todos los almacenes de explosivos importantes y a los edificios de procesamiento y deben permitir la circulación de los vehículos más grandes y pesados que puedan transportarlos. En la medida de lo posible debería evitarse las inclinaciones en las pistas y, en todo caso, se recomienda que ninguna inclinación sea mayor a 1:20 y, cuando se utilicen carritos sin frenos, por ejemplo, junto a edificios especialmente con las puertas abiertas que contienen ranuras de bombas, la inclinación no debería ser mayor a 1:100. El radio interior mínimo en la curva de las esquinas no debería ser menor a 9 m para los vehículos de transporte normales y puede aumentarse para permitir la circulación de remolques, en caso de que se utilicen. También deberían establecerse zonas de estacionamiento y áreas de aparcamiento.

⁸ Véase IATG 02.20:2015[E] *Cantidad y distancias de separación*.

A menos que exista o se pueda construir un sistema ferroviario, es esencial que haya una buena comunicación por carretera con la terminal ferroviaria más cercana. Idealmente, debería poder accederse a las principales instalaciones de explosivos a través de sistemas ferroviarios y viales, que permitan conectar las instalaciones dentro del área de explosivos (en caso de los depósitos grandes), como conectar los depósitos a las vías públicas principales. Es importante que las autoridades ferroviarias certifiquen que el sistema ferroviario público es capaz de gestionar el aumento del tráfico. Con el fin de reducir los retrasos en la carga y descarga, se deberían tomar las provisiones necesarias para garantizar el movimiento y la maniobra de camiones. La instalación también debería incluir espacios de estacionamiento, apartaderos de intercambio, apartaderos de clasificación, carriles alternativos de emergencia, instalaciones de giro, etc. y líneas ferroviarias hacia los almacenes de explosivos, ranura de almacenamiento y edificios de procesamiento de municiones.

4.2.5. Clima y terreno

Las condiciones de almacenamiento en seco son muy deseables, por lo que el área elegida debería estar bien drenada y lo más seca posible. Se deben evitar las zonas con altas incidencias de tormentas eléctricas u otras anomalías atmosféricas, o terrenos que puedan inundarse, al igual que las zonas en las que la nieve bloquee fácilmente las carreteras.

El subsuelo debe ser firme y estable, porque si no se puede producirse un hundimiento de las barricadas, rutas y las áreas duras de estacionamiento.

Los sitios con bosques densos tienen el riesgo inherente de que ocurra un incendio cuando están en climas secos y será necesario limpiar la maleza y construir cortafuegos. Normalmente, estos sitios están mal ventilados y, en consecuencia, son excesivamente húmedos y siempre deben ser evitados.

El campo seco y suavemente ondulado proporciona barreras naturales y son las más adecuadas para el almacenamiento de municiones.

5 Tipos de instalaciones dentro de un depósito (NIVEL 2)

5.1 Zona de demolición

Siempre que sea posible, una instalación importante debería contar con su propia zona de demolición donde se pueda destruir municiones peligrosas o inservibles en el mismo sitio. La zona de demolición debería estar alejada del área de almacenamiento para garantizar una seguridad completa; sin embargo, debería ser fácilmente accesible. Véase el Anexo D de la IATG 10.10:2015[E] *Desmilitarización y destrucción* para los requisitos del suelo de demolición.

5.2 Almacén de explosivos (ESH).

Estos edificios deberían ser emplazados poniendo especial atención a las cantidades-distancias calculadas⁹ para cumplir con el requisito de almacenamiento previsto.

Se debería diseñar y construir el ESH de acuerdo con la IATG 05.20:2015[E] *Tipos de edificios para el almacenamiento de explosivos*.

⁹ Véase IATG 02.20:2015[E] *Cantidad y distancias de separación*.

5.3 Edificio de procesamiento de municiones (APB)¹⁰

Si es posible, los APB deberían estar ubicados en un área alejada de las instalaciones de almacenamiento de explosivos. Si esto no es posible, se ubicarán en un área donde sea posible cumplir con las cantidades-distancias para las actividades de procesamiento de acuerdo con la IATG 02.20:2015[E] *Cantidad y distancia de separación*. El emplazamiento también debería tener en cuenta el requisito de movilizar y procesar las municiones. Si no es viable construir los edificios, se puede utilizar una instalación de procesamiento móvil.¹¹

Se debería diseñar y construir el APB de acuerdo con la IATG 05.20:2015[E] *Tipos de edificios para el almacenamiento de explosivos*.

5.4 Edificios administrativos, almacenamiento no explosivo y otras instalaciones

Estos tipos de edificios que están directamente relacionados con el funcionamiento de la instalación de almacenamiento de municiones deberían estar ubicados fuera del área de explosivos, pero deberían estar lo más cerca posible, respetando la cantidad-distancia (QD). Las instalaciones que no estén directamente relacionadas con la presencia de municiones deberían emplazarse a mayores distancias. Sin embargo, se debería prestar atención a las posibles dificultades para la concesión de licencias de explosivos y sus límites permisibles, si las estructuras que ofrecen protección y las estructuras que no ofrecen protección se intercalan, en particular en lo que respecta a los límites de cantidad de personal y las consideraciones de construcción tales como ventanas, paredes y techos. Estos deberían estar en un área administrativa separada que, junto con el área de explosivos, constituye toda la instalación de explosivos.

5.5 Almacenamiento temporal de vehículos cargados con municiones

Cuando la instalación de almacenamiento de municiones no es adecuada para ser utilizada como una instalación de almacenamiento, se puede evaluar la posibilidad de utilizar cualquier área cercada que no sea parte del área administrativa. Sin embargo, esta ubicación debería ser patrullada o controlada bajo estrictas medidas de protección. Aun cuando un área no esté cercada con vallas, se puede seguir utilizando, siempre y cuando la autoridad técnica nacional esté de acuerdo con los planes de protección. Las áreas adyacentes al alojamiento doméstico no deben usarse.¹²

5.6 Alumbrado público

Se debería contar con alumbrado público en las zonas urbanas civiles de acuerdo con las exigencias normativas por razones de seguridad y protección. Deben cumplir con los requisitos de la IATG 05.40 *Normas de seguridad para instalaciones eléctricas*.

6 Almacenamiento subterráneo (NIVEL 2)

El almacenamiento de municiones en cuevas o cavernas subterráneas o la construcción de instalaciones subterráneas nuevas es un tema complicado y se debería tomar en cuenta los factores que se enumerados a continuación se planifica usar este tipo de almacenamiento.

¹⁰ Se le conoce también como Edificios de Proceso (PB).

¹¹ Se debería buscar asesoría técnica especializada en el diseño de instalaciones de procesamiento móvil, ya que dependerá de las tareas de procesamiento necesarias.

¹² Véase IATG 05.50:2015[E] *Vehículos y equipos de manipulación mecánica (MHE) en instalaciones de explosivos*.

6.1 Ventajas

Las ventajas del almacenamiento subterráneo son las siguientes:

- a) por lo general, se necesita un área de superficie total más pequeña que en el caso del almacenamiento sobre la superficie, y los requisitos de la superficie son generalmente direccionales al frente de la entrada;
- b) es más fácil de proteger el área;
- c) si se produce un evento explosivo en una cámara de almacenamiento, se pueden evitar dañar los explosivos que se encuentran en otras cámaras. En los almacenes sobre la superficie, con excepción de los que están cubiertos de tierra, los daños podrían ser graves, dependiendo del tipo de construcción y la distancia de separación utilizada;
- d) la temperatura en los sitios subterráneos se mantiene bastante constante y, por lo tanto, es más propicia para la estabilidad química de la munición, (pero, véase también las desventajas a continuación);
- e) los cambios climáticos como la lluvia, la nieve y el hielo, que pueden provocar dificultades en los almacenamientos sobre la superficie, pueden evitarse más fácilmente;
- f) se logra una mejor protección contra las amenazas provocadas externamente, como incendios, rayos, accidentes explosivos; y
- a) el mantenimiento de la infraestructura subterránea es menos costoso que el de aquella sobre la superficie, por lo que los altos costos iniciales de implementar un almacenamiento subterráneo pueden compensarse a largo plazo.

6.2 Desventajas

Las desventajas del almacenamiento subterráneo son las siguientes:

- a) los costos de una nueva excavación o modificación de una excavación existente y la instalación y mantenimiento de equipos especiales;
- b) restricciones de la propia ubicación del sitio debido a las características inadecuadas del terreno;
- c) la necesidad de proporcionar puertas blindadas en un sitio de almacenamiento con cámaras adyacentes, o aceptar la posibilidad de perder todo el personal y las existencias;
- d) la humedad en el ambiente subterráneo es relativamente alta y puede provocar el deterioro de las existencias o embalajes. Es posible que tenga que prestarse especial atención al control de la humedad cuando se almacenen elementos valiosos o sensibles a la humedad; y
- e) es posible que sea necesario incorporar equipos especiales de manipulación mecánica (MHE) y otros vehículos salvo que la instalación esté diseñada para atender vehículos normales.

6.3 Consideraciones del terreno

Algunos tipos de terreno no son adecuados para la construcción de instalaciones subterráneas, en concreto:

- a) arena, arcilla, esquisto o roca quebrada por su falta inherente de fuerza estructural;
- b) rocas con carbón por el riesgo de combustión;

- c) roca susceptible de buzamiento abrupto por a su potencial inestabilidad durante las actividades de construcción
- d) zonas con extensos trabajos subterráneas en las que puedan producirse graves hundimientos; y
- e) roca permeable con una alta napa freática o roca fisurada que contiene grietas con agua subterránea, aun cuando esté seca como en una región de piedra caliza.

Las enormes rocas ígneas como el granito, aunque técnicamente adecuado, pueden generar costos de excavación prohibitivos.

Los efectos de explosión direccional en caso de un posible incidente pueden representar serias limitaciones a la orientación de una instalación subterránea. Esto obviamente se aplica a la dirección de la entrada (el punto de salida del túnel), pero también se aplica a las proyecciones de cráteres en caso de explosión, especialmente cuando la superficie de la cubierta está inclinada.

6.4 Algunas consideraciones de diseño

Será necesario contar con la asesoría de un ingeniero de minas y una persona con esas habilidades deberá incorporarse desde las primeras etapas de planificación.

Los sitios de almacenamiento de cámaras adyacentes deberían tener más de una entrada. Se debería evitar tener una sola entrada porque, en el caso de que haya una explosión, algunas de las cámaras pueden quedar totalmente bloqueadas. De forma ideal, las cámaras adyacentes deberían ser paralelas entre sí y los ejes de las cámaras deben estar en ángulo recto al eje del pasadizo principal y sin inclinaciones. Se deberían separar lo más posible los cruces adyacentes de los pasadizos en las divisiones de los sitios de almacenamiento que tienen cámaras adyacentes donde las cámaras están ubicadas a ambos lados del pasadizo principal.

Si se opta por un sitio de almacenamiento en cavernas, el techo no debería tener ningún material suelto y cualquier parte débil debería estar anclada o apoyada con algún otro método. Las fallas y las grietas en las paredes deberían llenarse de hormigón para evitar el paso de gases calientes o voladura (onda expansiva) en caso de explosión. Se deberían evitar las cavernas con techos altos por el peligro de que caiga el techo y porque es difícil inspeccionar el techo.

El material excavado durante la construcción puede ser utilizado en otras partes del proyecto, como las barricadas.

7 Instalaciones pequeñas (NIVEL 2)

A veces surge la necesidad de tener instalaciones de almacenamiento de municiones pequeñas, por ejemplo, instalaciones de almacenamiento de municiones de una unidad. La instalación propuesta deberá seguir el proceso de aprobación completo para garantizar que se lleven a cabo todos los procesos de seguridad y que todos los partidarios interesados participen en la definición del alcance de las obras que son necesarias y determinen si es posible otorgar una licencia de explosivos. Se debe realizar una visita al sitio para determinar los siguientes factores:

- a) la necesidad de identificar la Cantidad Neta de Explosivos (NEQ) por tipo(s), HD y CG que se almacenará;
- b) identificación del tipo, número y tamaño de las instalaciones requeridas (incluyendo los edificios administrativos) y el área y disposición asociadas;
- c) la idoneidad de los edificios existentes para las tareas actuales;
- d) la idoneidad de las instalaciones previstas para las tareas que tendrá en el futuro;
- e) el costo de los edificios en comparación con la tarea tanto a corto como a largo plazo;

- f) las especificaciones técnicas necesarias para un almacenamiento seguro, por ejemplo, construcción, barricadas, calefacción, iluminación, características de protección, etc.;
- g) la proximidad de cualquier área protegida, como patrimonios de la UNESCO, sitios de especial interés científico, etc.;
- h) la proximidad de cualquier estructura que afecte al almacenamiento, como hospitales, escuelas, iglesias, vías públicas, etc.; y
- i) la idoneidad de la construcción y los edificios existentes en los IQD.

Luego se debería discutir la viabilidad de la disposición prevista, adaptada según sea necesario para cumplir las condiciones locales, y confirmar el tipo, número, tamaño y disposición de las instalaciones necesarias para que se celebre una Junta de Emplazamiento formal.

8 Aprobación de instalaciones (NIVEL 1)

8.1 Nuevas instalaciones

Los planes para el emplazamiento de las nuevas instalaciones de explosivos propuestas y los resultados de la Junta de Emplazamiento deberán presentarse para ser aprobados por la autoridad competente a más tardar en la primera fase del proceso de contratación propuesto. Los planes deberían incluir lo siguiente:

- a) mapas a escala adecuados que muestren la ubicación de cada PES y ES dentro del QD afectado;
- b) NEQ y HD asociados a cada PES;
- c) una descripción del propósito de cada PES y ES y el número de personas ubicadas en cada uno;
- d) el perímetro del sitio, los límites reales de los bienes inmuebles de propiedad de la autoridad nacional, la zona salvaguardada y las líneas amarillas y moradas;
- e) las dimensiones de cualquier inmueble arrendado;
- f) planos de construcción, según proceda, para garantizar el cumplimiento de los requisitos de seguridad de los explosivos;
- g) cualquier autoridad local, límites nacionales e internacionales; y
- h) cualquier sitio o edificio especial que sea patrimonio científico, cultural u otras propiedades sensibles que se encuentren dentro de la zona morada que se creará por efectos de la instalación propuesta.

Una vez que el organismo competente designado por la autoridad técnica nacional reciba los instrumentos señalados se deberá examinar los documentos y, si es conveniente, se confirmará oficialmente que el emplazamiento y/o instalación previstos son adecuados y se aprobará formalmente el inicio de la construcción. La aprobación oficial deberá constar por escrito y se conservarán ejemplares de dichos documentos indefinidamente.

8.2 Cambios en las instalaciones existentes

Cuando exista la necesidad de modificar sustancialmente una instalación existente, se deberá convocar una Junta de Emplazamiento formal. Algunos ejemplos de modificaciones sustanciales incluyen, pero no se limitan a lo siguiente:

- a) al uso de una instalación no explosiva existente como PES;

- b) al cambio de uso, incluyendo las municiones, incluido el procesamiento, de un PES o ES existente;
- c) a las alteraciones estructurales importantes o la renovación de un PES; o
- d) a cualquier cambio de materiales frangibles o cambios de los criterios de funcionamiento diseñados, tales como disposiciones de ventilación.

Los planos descritos en los literales a) a h) del Punto 8.1 deberían presentarse para su consideración y aprobación.

Cuando se planifiquen trabajos menores, remodelación o cualquier otra modificación, independientemente del tamaño o el valor de las obras, las propuestas deberían coordinarse con la autoridad técnica nacional competente. No obstante, esto puede no aplicarse al mantenimiento de rutina, siempre y cuando el trabajo realizado sea similar y la instalación existente ya cumpla completamente con las especificaciones de las directrices IATG.

Los resultados de la junta de emplazamiento deberían remitirse a la autoridad técnica nacional competente.

Cuando se proponga construir, modificar el uso, o modificar cualquier instalación no explosiva en las proximidades de un PES existente, se deberá convocar una Junta de Emplazamiento, se revisará la propuesta y se evaluarán las consecuencias. Si no se realiza, se tendrá por no autorizado el PES y, por lo tanto, será inutilizable.

9 Posible proceso de adquisición

Cada autoridad técnica nacional debería tener sus propios procesos e instancias legales y de adquisiciones que regulen y autoricen los gastos, los procesos de construcción, etc. Sin embargo, el siguiente procedimiento es un proceso lógico y la autoridad técnica nacional puede considerar estas etapas principales como parte de sus propios procesos, habiendo acordado que el trabajo se lleve a cabo:

- a) definición del proyecto;
- b) breve descripción del proyecto;
- c) nombramiento del gerente del proyecto (PM);
- d) planificación del proyecto y diseño inicial de la instalación;
- e) aprobación provisional de la autoridad técnica nacional;
- f) diseño detallado, elaboración de licitaciones de obras y valoración final del proyecto
- g) invitación a participar en la licitación (ITT), evaluación de ofertas y adjudicación de la buena pro;
- h) período de construcción de obras, aseguramiento de la calidad (QA) y autorización de pagos por etapas;
- i) aprobación final y entrega de la instalación; y
- j) culminación financiera.

9.1 Requisitos clave de habilidades

Sin perjuicio de los requisitos que exija la autoridad técnica nacional, será necesario contar con las siguientes habilidades clave en todas las etapas del proceso durante la fase de planificación y construcción:

- a) personal técnico de municiones capacitado para asesorar en materia de licencias, recepción, movimiento, almacenamiento, procesamiento, expedición y disposición final de municiones;
- b) el director del proyecto (PM) deberá coordinar el esfuerzo, establecer directrices técnicas y financieras y administrar la gestión de objetivos;
- c) asesores técnicos en ingeniería civil que brinden asesoría en materia de diseño, gestión de proyectos, obras contractuales, de construcción y de mantenimiento; y
- d) asesores técnicos especializados para que brinden asesoría sobre el diseño eléctrico, la protección contrarrayos y la idoneidad de los equipos eléctricos para instalaciones relacionadas con explosivos.

10 Procedimientos de entrega y recargo para instalaciones nuevas o modificadas (NIVEL 2)

Antes de poder utilizar un nuevo PES, o un PES existente, en el cual se han realizado importantes obras, como lugar de almacenamiento o procesamiento de explosivos, debería ser entregado/recibido de manera formal para este fin y debe contar con licencia.

Anexo A (Normativas) Referencias

Los siguientes documentos normativos contienen disposiciones normativas que también deberían consultarse para tener mayor información referencial sobre el contenido de estas IATG. Para referencias con fecha, no se aplican modificaciones posteriores o revisiones de ninguna de estas publicaciones. Sin embargo, se recomienda que las partes de los acuerdos utilizados para elaborar esta sección de las IATG investiguen sobre la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de los documentos normativos que se enumeran más adelante. Para referencias sin fecha, se emplea la última edición del documento normativo en cuestión. Los miembros de la ISO conservan registros de las normas ISO o EN vigentes:

- a) 2015 [E] *Términos, glosario y definiciones*. UNODA. 2015;
- b) IATG 01.50:2015[E] *Sistema y códigos de clasificación de riesgos de explosivos de la ONU*. UNODA. 2015;
- c) IATG 02.10:2015[E] *Introducción a los principios y procesos de la gestión de riesgos*. UNODA. 2015;
- d) IATG 02.20:2015[E] *Cantidad y distancia de separación*. UNODA. 2015;
- e) IATG 02.40:2015[E] *Salvaguardia de las instalaciones de explosivos (ESA)*. UNODA. 2015;
- f) IATG 05.20:2015[E] *Tipos de edificios para instalaciones de explosivos*. UNODA. 2015;
- g) IATG 05.40:2015[E] *Normas de seguridad para instalaciones eléctricas*. UNODA. 2015;
- h) IATG 05.50:2015[E] *Vehículos y equipos de manipulación mecánica (MHE) en instalaciones de explosivos*. UNODA. 2015;
- i) IATG 05.60:2015[E] *Riesgos de la radiofrecuencia*. UNODA. 2015;
- j) IATG 06.50:2015[E] *Precauciones de seguridad específicas*. UNODA. 2015; y
- k) IATG 08.10:2015[E] *Transporte de municiones*. UNODA. 2015.

Se debe utilizar la última versión/edición de estas referencias. La Oficina para Asuntos de Desarme de las Naciones Unidas (UN ODA) conserva copias de todas las referencias¹³ utilizadas en esta directriz. La UN ODA mantiene un registro de la última versión/edición de las Directrices Técnicas Internacionales sobre Municiones y se puede revisar en la página web de las IATG: www.un.org/disarmament/un-safeguard/. Antes de iniciar sus programas de gestión de existencias de municiones convencionales, las autoridades nacionales, empleadores y otros organismos y entidades interesados deberán obtener las copias respectivas.

¹³ En los casos en que los derechos de autor lo permitan.

Anexo B **(Informativas)** **Referencias**

Los siguientes documentos informativos incluyen disposiciones que también deberían consultarse para tener mayor información referencial respecto al contenido de estas directrices:¹⁴

- a) AASTP-1, Edición 1 (Cambio 3). *Manual of NATO Safety Principles for the Storage of Military Ammunition and Explosives* (Manual de los Principios de Seguridad de la OTAN para el Almacenamiento de Municiones y Explosivos Militares). OTAN. 04 de mayo de 2010
- b) *Manual de Mejores Prácticas sobre Munición Convencional*, Capítulo 2. Resolución 6/08. Decisión 6/08. OSCE 2008.
- c) Joint Service Publication 482, Edición 4, Reglamentaciones sobre *explosivos del Ministerio de Defensa*. Capítulo 5. Ministerio de Defensa del Reino Unido. Enero de 2013.

Se debe utilizar la última versión/edición de estas referencias. La Oficina para Asuntos de Desarme de las Naciones Unidas (UN ODA) conserva copias de todas las referencias¹⁵ utilizadas en esta directriz. La UN ODA mantiene un registro de la última versión/edición de las Directrices Técnicas Internacionales sobre Municiones y se puede revisar en la página web de las IATG: www.un.org/disarmament/un-safeguard/. Antes de iniciar sus programas de gestión de existencias de municiones convencionales, las autoridades nacionales, empleadores y otros organismos y entidades interesados deberán obtener las copias respectivas.

¹⁴ Los datos de muchas de estas publicaciones han sido utilizados para desarrollar esta norma.

¹⁵ En los casos en que los derechos de autor lo permitan.

