



CAPITULO 8

MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL MANEJO DE EXPLOSIVOS





Causas comunes en accidentes con explosivos

1. Impacto o Fricción

- *Golpear sobre restos de explosivos.*
- *Taquear iniciadores.*
- *Rozar o friccionar explosivo.*

2. Fuentes Eléctricas

- *Alambre de detonadores en contacto con corrientes extrañas.*
- *Cargar explosivos con tormenta eléctrica.*
- *Cables eléctricos en malas condiciones cuando se está trabajando con explosivos (cielo abierto o subterráneo).*



Causas comunes en accidentes con explosivos

3. Calor o Llama

- *Las materias explosivas sometidas durante un período de temperaturas elevadas pueden llegar a explotar.*

4. Proyecciones de Roca

- *Vigilancia inadecuada de los lugares de trabajo.*
- *Sistemas de señales inapropiadas.*
- *Deficiencia al despejar el área de trabajadores.*



Principales de Causas Proyecciones de Rocas

La proyección de roca es el lanzamiento involuntario de una roca de un disparo y es una de las causas principales de muerte y daño a equipos producido por tronaduras.

Principales causas:

- » Distancia demasiado pequeña del burden, Distancia excesiva del burden, Geología débil (veta de barro).
- » Perforación incorrecta, Iniciación instantánea. Hueco en la geología.

Alcance de Proyecciones

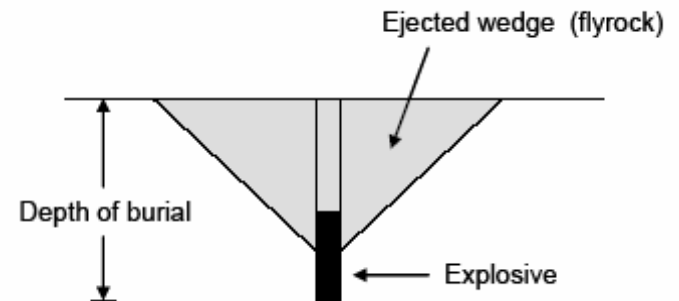
Modelo Sueco (Lunborg y Persson)

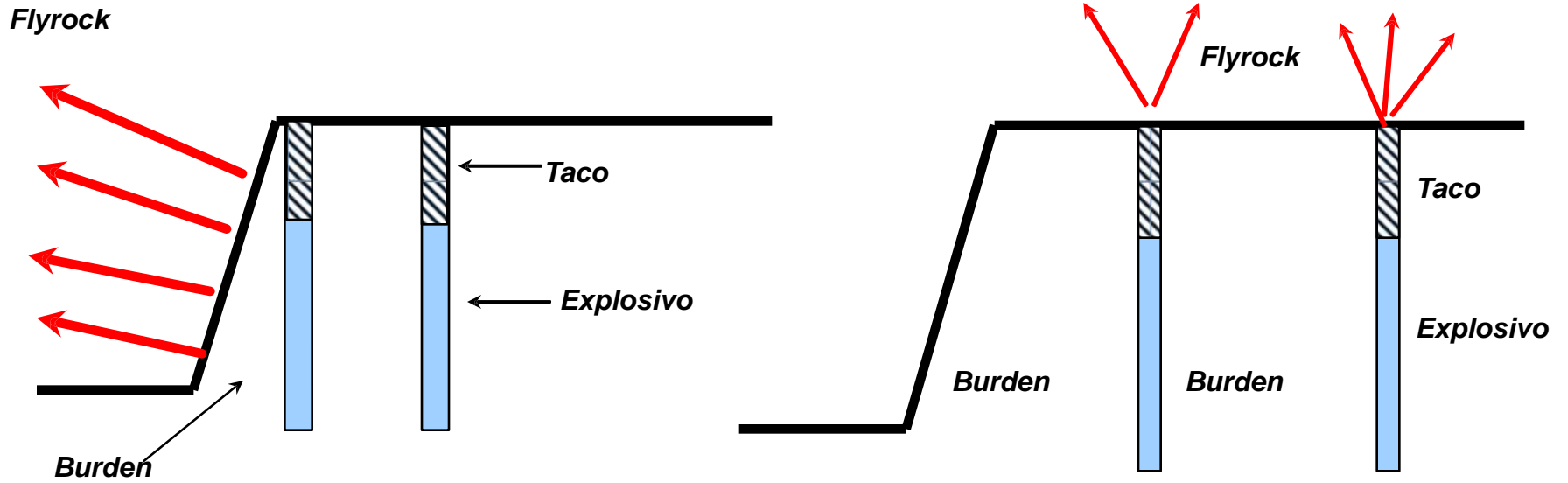
$$L_{\text{máx.}} = 260 \times D^{2/3} \text{ (m)}$$

con D en Pulgadas

$$L_{\text{máx.}} = 40 D^{2/3}$$

(para tronaduras bien diseñadas)





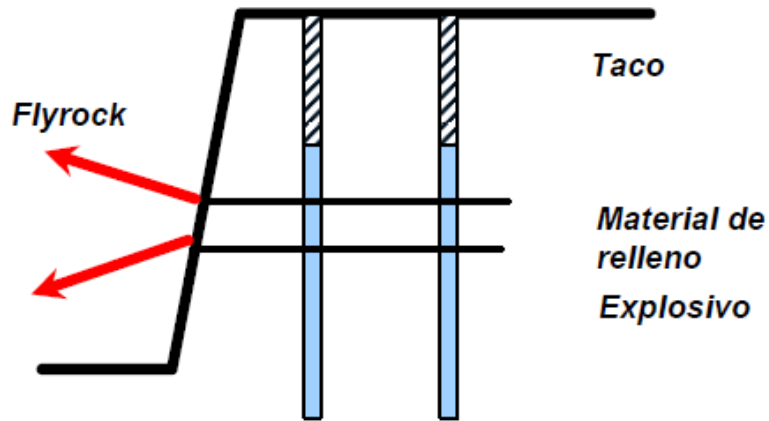
Causa: burden primera fila muy pequeño

Reducción: aumentar burden

Causa: burden muy grande

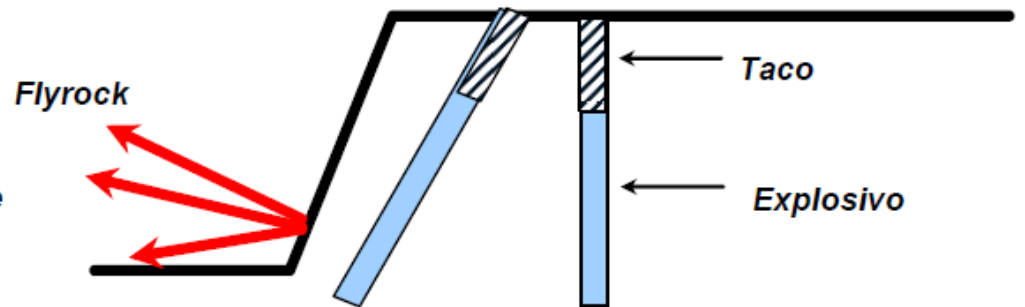
Reducción: disminuir burden y usar bit más pequeño





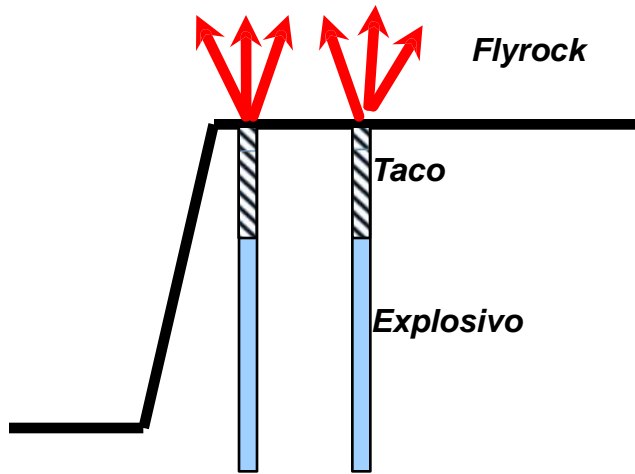
Causa: Geología Débil

Reducción: el perforista debe informar y se debe colocar taco intermedio en dicho sector



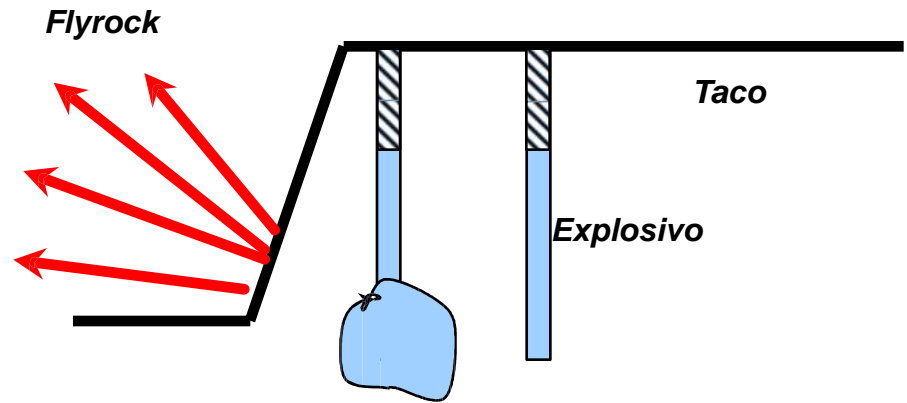
Causa: perforación inadecuada

Reducción: implementar una perforación más exacta



Causa: iniciación instantánea

Reducción: usar retardos para iniciar cada pozo individualmente



Causa: cavidad en la geología

Reducción: medir para determinar subida





5. Misceláneas

- Ingresar a ambientes con altas concentraciones de gases de disparos.
- Fallas de productos. Ejemplo: chispeo lateral.
- Quemar cargas por error.
- Incendios de polvorines y camiones de transporte



Principales gases

- *Monóxido de Carbono*
- *Humos Nitrosos*
- *Anhídrido Sulfuroso*
- *Hidrógeno Sulfurado*
- *Nitrógeno*



Monóxido de carbono

Fórmula : CO
P.E. : 0.967
Límite Explosivo: 12.5% a 74.2%
Límite Permisible: 40 ppm
Gas incoloro e inodoro

¿Cómo se genera?

- Por el uso de explosivos.
- En toda combustión que haya deficiencia de Oxígeno.

Concentración ppm	Efectos Fisiológicos del Monóxido de Carbono
40	• Concentración máxima permisible para 8 hrs. de exposición.
200	• Jaqueca después de ½ hora. de exposición (leve intoxicación).
400 – 500	• Desde ¾ hora, jaqueca, náuseas. Pérdida del conocimiento entre 1.5 a 2.0 hrs. Peligroso para la vida después de 2 hrs.
1.500 – 2.000	• Fatal después de 1 hora. de exposición.
4.000	• Fatal si se inhala durante un corto período.



Humos nitrosos

Fórmula : $\text{NO}_2 / \text{N}_2\text{O}_4$
 P.E. : 1.59
 Límite Permissible: 2.4 ppm
 Gases de color rojizo a $T^a > a 23^\circ\text{C}$, picante y algo dulce.
 Puede ser inflamable en presencia de O_2 puro.

¿Cómo se generan?

- Al detonar explosivos nitrados o dinamita.

Concentración ppm	Efectos Fisiológicos de los Humos Nitrosos
2.4	• Concentración máxima permisible para 8 hrs. de exposición.
60	• Irritación a la garganta.
100	• Cantidad mínima que produce tos.
150	• Peligroso, incluso para exposiciones cortas.
200 – 700	• Muerte instantánea, aún en exposiciones cortas.



Anhídrido sulfuroso

Fórmula : SO_2

P.E. : 2.2

Límite Permisible: 1.6 ppm

Gas incoloro, picante, irritante, sabor ácido y acentuado. Olor azufre quemado.

¿Cómo se genera?

- *Disparos en menas sulfuradas.*
- *Por la combustión del azufre (Piritas).*
- *Por la combustión de carbón rico en azufre.*

Concentración ppm	Efectos Fisiológicos del Anhídrido Sulfuroso
1.6	• Concentración máxima permisible para 8 hrs. de exposición.
3 a 5	• Olor detectable.
50 - 100	• Máxima concentración para ½ a 1 hora de exposición.
150	• Muy desagradable, pero puede soportarse algunos minutos.
400 – 500	• Peligroso, incluso para una exposición corta.
1.000	• Muerte en pocos segundos.

Hidrógeno sulfurado

Fórmula : H_2S
P.E. : 1.19
Límite de Explosividad: 4.3 % a 45 % Límite Permisible : 8 PPM.
Gas incoloro, inflamable, olor a huevos podridos.
Paralización el sentido del olfato sobre los 100 ppm.

¿Cómo se genera?

- Por disparos en minerales que contienen azufre.
- Por descomposición de la Pirita (FeS).

Concentración ppm	Efectos Fisiológicos del Hidrógeno Sulfurado
8	<ul style="list-style-type: none">• Concentración máxima permisible para 8 hrs. de exposición.
20	<ul style="list-style-type: none">• Posible efecto in ofensivo para 8 hrs. de exposición.
200 – 300	<ul style="list-style-type: none">• Intoxicación subaguda. Fuerte conjuntivitis e irritación del conducto respiratorio después de 1 hora.
400	<ul style="list-style-type: none">• Extremadamente peligroso después de 30 minutos.
700	<ul style="list-style-type: none">• Posible intoxicación aguda. Pérdida del conocimiento , paro respiratorio y muerte.
1.000	<ul style="list-style-type: none">• Intoxicación aguda. Pérdida del conocimiento, paro respiratorio y muerte

Nitrógeno

Fórmula : N

P.E. : 0.971

Gas incoloro, inodoro, físicamente inerte.

Forma parte del aire.

¿Cómo se genera?

- » *Constituyente del aire.*
- » *Por los disparos.*
- » *Se encuentra también en el aire en forma de amoníaco.*

Efectos fisiológicos

- » *Una proporción de 84% en el aire, es peligroso para la vida.*



Medidas de Seguridad en los Trabajos con Explosivos





1. Al almacenar explosivos

- » *Almacenar siempre los explosivos en polvorines que se ajusten a la normativa vigente.*
- » *Ubicar los polvorines en áreas aisladas y estratégicas, respetando la ley.*
- » *Guardar los explosivos en polvorines limpios, bien ventilados, frescos, sólidamente contruidos y resistentes al fuego.*
- » *Siempre utilizar o despachar los productos de mayor antigüedad.*
- » *Almacenar los productos del mismo tipo y clase de tal manera que sea fácil identificarlos.*
- » *Los envases defectuosos o rotos deben ser colocados por separado dentro del polvorín.*



1. Al almacenar explosivos

- *No almacenar en el polvorín ningún metal que pueda producir chispa.*
- *No almacenar con los explosivos aceites, gasolina o disolventes.*
- *No fumar o llevar fósforos o encendedores dentro del polvorín.*
- *No permitir la acumulación de hojas, hierbas, matorrales o basura dentro de un radio de 25 metros alrededor del polvorín.*
- *Señalizar adecuadamente las instalaciones y los vehículos destinados al almacenamiento y transporte de explosivos.*



1. Al almacenar Explosivos

- » *Consultar al fabricante cuando una sustancia líquida de los explosivos deteriorados haya escurrido al piso. Eventualmente limpiar con soluciones apropiadas.*
- » *No abrir o re-ensasar cajas de explosivos dentro del polvorín.*
- » *No dejar explosivos sueltos o cajas de explosivos abiertas en el polvorín.*



1. *Al transportar explosivos*

- » Acatar rigurosamente las disposiciones establecidas por los reglamentos y normativas vigentes.
- » Asegurarse que todo vehículo que transporte explosivos reúna las condiciones exigidas por el SERNAGEOMIN.
- » Verificar el buen funcionamiento del vehículo. Impedir que la carga sobresalga (máximo 80% capacidad).
- » Llevar en los vehículos extintores de incendios, en lugares apropiados y de fácil acceso, debiendo conocer obligatoriamente el Chofer su uso.



2. *Al Transportar Explosivos dentro de las Faenas Mineras*

- *Nunca transportar conjuntamente con explosivos materiales metálicos, combustibles o corrosivos.*
- *Tener apagado el motor del vehículo durante las operaciones de carga y descarga de explosivos. Efectuar las operaciones de carga y descarga de explosivos durante las horas del día y nunca cuando haya tormentas eléctricas, de arena o nieve.*



2. Al Transportar Explosivos dentro de las Faenas Mineras


- » *No permitir fumar en el vehículo ni la presencia en él de personas no autorizadas e innecesarias.*
- » *Prohibir abrir cajas que contienen explosivos sobre las plataformas del vehículo o en el área de la descarga, sin antes haber terminado ésta.*
- » *No transportar los accesorios conjuntamente con los explosivos.*
- » *Transportar los explosivos en sus envases de origen o en útiles preparados para ese fin.*
- » *Nombrar persona responsable del movimiento de explosivos y accesorios.*
- » *En la descarga no golpear los explosivos y accesorios.*



2. *Al Transportar Explosivos dentro de las Faenas Mineras*

- » Usar itinerarios de transporte con poco movimiento de personal y maquinaria.
- » Distribuir el explosivo a utilizar en la tronadura y evitar la creación de pilas con grandes cantidades de explosivos.
- » Colocar los detonadores en lugar alejado de la zona de carga.
- » Vigilar la zona de descarga de explosivos hasta su colocación en los hoyos y conexión del disparo.





2. *Al Transportar Explosivos dentro de las Faenas Mineras (Caso Minera)*

» *Todo vehiculo que transporta explosivos y/o accesorios que debe ingresar a las instalaciones, deberá ser escoltado desde garita control acceso hasta las instalaciones de la planta de explosivos.*

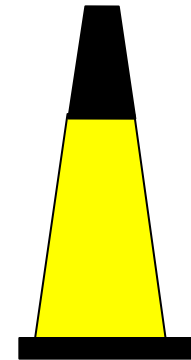
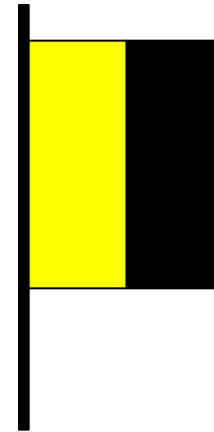
Cumpliendo:

- El vehículo escolta deberá ser un vehículo liviano autorizado para circular en el área mina (debiendo cumplir con las exigencias que establece la ley 17.798)*
- La escolta se realizará desde la garita de acceso hasta la planta de explosivos, llevando las luces de circulación e intermitentes encendidas (ambos vehículos).*



3. En el Área de la Tronadura

- » *Delimitar con estacas o banderines de colores llamativos la zona a tronar e impedir el paso de maquinaria sobre la misma.*
- » *Toda área aislada cargada con explosivos deberá ser señalizada por conos de color amarillo-negro y letreros que indiquen el área.*
- » *Limpiar el área de la tronadura retirando las rocas sueltas, la maleza, los metales y otros materiales.*



3. En el Área de la Tronadura

- » *A la entrada del relevo anunciar al personal de operación de la realización de tronaduras ese día.*
- » *Impedir el acceso a la zona señalizada y proximidades al personal ajeno a las labores de manipulación de los explosivos.*
- » *Reducir al máximo el equipo de personal de carga, y nombrar a un responsable y supervisor.*
- » *Señalizar correctamente la ubicación de todos los hoyos.*



4. Al Preparar el Cebo

- » *Preparar los cebos de acuerdo con los métodos recomendados por los fabricantes de explosivos y comprobar que el iniciador está bien colocado dentro del cartucho.*
- » *Asegurarse que durante la carga no se ejerce tensión en los cables del detonador o en le cordón detonante y puntos de unión.*
- » *Insertar los detonadores dentro de un orificio practicado en los cartuchos con un punzón adecuado para este propósito, que podrá ser de madera, cobre, bronce o alguna aleación metálica que no produzca chispas.*
- » *No preparar con mucha antelación ni en cantidad mayor a la que se va a utilizar de inmediato los cebos. Tampoco realizar dicha operación en el interior de polvorines o cerca de explosivos.*



5. Durante la Carga de los Hoyos

- » *Examinar cada hoyo cuidadosamente antes de cargarlo para conocer su longitud y estado, usando para ello un atacador de madera, una cucharilla extractora o incluso una cinta métrica.*
- » *Prever siempre la posibilidad de peligro de electricidad estática cuando se efectúa la carga neumáticamente y tomar todas las medidas de precaución necesarias, como la de colocar una línea a tierra. Recordar que una baja humedad relativa en la atmósfera aumenta el riesgo de electricidad estática.*
- » *Evitar que las personas dedicadas a la operación de carga, tengan expuesto parte de su cuerpo sobre el hoyo que está cargándose o estén colocadas en la dirección del mismo.*
- » *Fijar el extremo del cordón detonante a una estaca de madera o roca para impedir su caída dentro de los barrenos.*
- » *Impermeabilizar con cinta los extremos del cordón detonante en los hoyos con agua.*



5. Medidas Durante la Carga de los Hoyos

- » **Nunca recargar hoyos que hayan sido cargados y disparados anteriormente.**
- » Comprobarla a elevación de la carga de los explosivos en granel, y tomar las medidas pertinentes caso de presencia de huecos o coqueras en los hoyos que han podido ser detectados durante la perforación o incluso durante la carga.
- » No dejar explosivos sobrantes dentro de la zona de trabajo durante y después de la carga de los hoyos.
- » No cargar los hoyos con explosivos justo después de terminar la perforación, sin antes cerciorarse de que está limpio y no contiene piezas de metal o restos de accesorios calientes.
- » No deformar, maltratar o dejar caer el cebo dentro de los barrenos. Tampoco dejar caer sobre ellos cargas pesadas.





6. Durante el tapado de pozos (retacado)

- » *Confirmar los explosivos en los hoyos por medio de arena, tierra, barro u otro material incombustible apropiado.*
- » *No utilizar atacadores metálicos de ninguna clase.*
- » *Emplear herramientas de madera u otros materiales adecuados, sin partes de Metales , salvo los conectores especiales de algún metal que no produzca chispas en los atacadores articulados.*





Tapado de pozos





Tapado de pozos



6. Durante el tapado de pozos (retacado)

- *Realizar el retacado sin violencia para no dañar a los accesorios de iniciación, cordón detonante, hilos de los detonadores, etc.; ni permitir que se formen ellos nudos o dobleces.*
- *No retacar directamente los cartuchos cebo.*
- *En hoyos con agua verificar si se ha producido un descenso de los retacadores antes de la conexión de los circuitos, y proceder a corregir éstos.*



7. En el Amarre

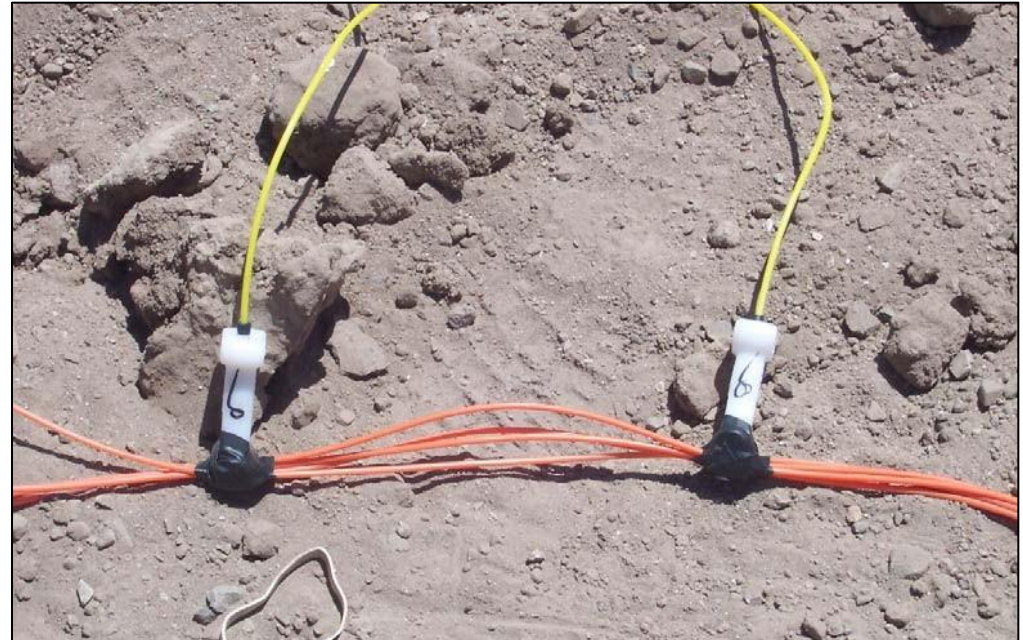
Manipulación de los detonadores No-Eléctricos

- » *Manipularlo siempre como un explosivo.*
- » *No dañar el tubo.*
 - *No efectuar Cortes innecesarios al tubo*
 - *Doblar o estrangular el tubo*
 - *Pisar o sobrecargar con objetos el tubo.*
 - *Cuidado en el taqueo del tiro.*
 - *Utilizar siempre los conectores “J”.*
 - *Utilizar distancias y ángulos adecuadas para evitar cortes con el Cordón Detonante.*
 - *No exponerlo a temperaturas extremas.*
- » *No dañar el Detonador.*
 - *No doblar o aplastar el detonador.*
 - *No golpearlo. No perforarlo.*
 - *No exponerlo a temperaturas extremas*





Conexión de disparo



7. En el Amarre

Manipulación del Cordón Detonante

- » *Manipularlo siempre como un explosivo.*
- » *No dañar el cordón detonante:*
 - *No efectuar Cortes innecesarios al cordón*
 - *Doblar o estrangular el cordón.*
 - *Pisar o sobrecargar con objetos al cordón.*
 - *No tensionar el cordón en el round de disparo.*
 - *Fijar muy bien el conector “j” al Cordón.*
 - *Utilizar distancias y ángulos adecuadas para evitar chicotazos.*
 - *Efectuar los nudos y amarres correctos entre cordones.*
 - *No exponerlo a temperaturas extremas.*





Carguío de precorte



8. Condiciones Anexas al Área de Tronadura

- » *Los cables de alta tensión sean de perforadoras o palas, deben estar a una distancia mínima de 20 metros, según lo establecido en el artículo 10 letra g del reglamento interno para tronaduras, con respecto a la última línea de pozos que limitan el área a cargar.*
- » *En cualquier circunstancia en que un equipo pesado este trabajando en la zona aledaña al área de carguío, se deberá mantener un radio de 20 metros, zona que deberá estar correctamente delimitada.*





9. *Al Hacer Tronaduras Eléctricas*

- » Mantener en cortocircuito los hilos de los detonadores eléctricos o los de conducción, y nunca conectar un detonador a otro hasta que esté lista la tronadura para el disparo.
- » Comprobar todos los detonadores eléctricos, uno por uno o conectados en serie, utilizando sólo el galvanómetro especialmente diseñado para ese fin, en caso de hacerlo de forma individual colocarse en lugar seguro e introducir el detonador en un tubo protector.
- » No lanzar los hilos al aire para desenredar la madeja del detonador ni crear esfuerzos de tensión en los mismos.
- » No desenrollar los hilos ni hacer uso de los detonadores eléctricos durante las tormentas o cerca de fuentes de carga de electricidad estática o corrientes extrañas.
- » No hacer uso de detonadores eléctricos ni desenrollar los hilos de éstos en las cercanías de radiotransmisores, repetidores de televisión, líneas eléctricas, etc; excepto a una distancia segura y cumpliendo la normativa vigente.
- » No tener ni colocar cables o líneas eléctricas cerca de los detonadores u otros explosivos hasta el momento mismo del disparo y para este fin exclusivamente.



9. *Al Hacer Tronaduras Eléctricas*

- » Retirar todo el explosivo sobrante de la tronadura antes de proceder a la colocación o conexión de los detonadores por el personal autorizado.
- » Hincar una varilla de cobre en un lugar próximo a la tronadura para la descarga de la electricidad estática que pueda portar el personal manipulador de los detonadores, antes de comenzar la conexión.
- » Impedir el paso de maquinaria y tendido de cables de alimentación de ésta en las proximidades del área de disparo.
- » Asegurarse, antes de hacer una conexión eléctrica, de que los extremos de los hilos están absolutamente limpios.
- » Realizar la operación de conexión lo más rápidamente posible y de una vez, teniendo preparado con antelación todos los útiles necesarios.
- » Una vez hecha la conexión proteger los terminales de los cables dejándolos completamente aislados sin contacto con el terreno.





10. *Al Disparar con Mecha*

- » *Reducir al máximo las tronaduras con mecha y el número de barrenos en cada disparo.*
- » *Manipular la mecha con cuidado y sin dañar la cubierta. Prender la mecha con un encendedor apropiado para ese fin.*
- » *Utilizar tramos de mecha con longitudes superiores a 1.5 metros. Conocer siempre el tiempo que tarda en arder la mecha y asegurarse de tener el tiempo suficiente para llegar a un lugar seguro después de encenderla. Para tal fin puede emplearse una mecha testigo.*
- » *Cortar la mecha a escuadra usando un cuchillo afilado y limpio e insertarla hasta tocar suavemente la carga del detonador, y una vez colocada evitar torcerla.*
- » *Utilizar el alicate especial de detonador o máquina diseñada para tal efecto para fijar los detonadores a la mecha.*
- » *No encender la mecha sin antes cubrir el explosivo lo suficiente para impedir que las chispas puedan hacer contacto con el explosivo.*
- » *Nunca encender explosivos en la mano al encender la mecha.*
- » *No regresar al lugar del disparo hasta que hayan transcurrido 30 minutos.*





11. *Medidas Antes y Después del Disparo*

- » *Cerciorarse de que todos los explosivos excedentes se encuentran en un lugar seguro y que todas las personas y vehículos estén a una distancia segura o debidamente resguardados.*
- » *Impedir los accesos al área de las tronaduras disponiendo del personal y medios adecuados.*
- » *No disparar sin una señal de autorización de la persona encargada y sin haber dado el aviso adecuado.*
- » *Disparar desde lugares seguros, campanas de protección, cazos de excavadoras, etc.*
- » *No regresar al área de la tronadura hasta que se hayan disipado los humos y los gases.*
- » *No investigar un eventual fallo de las tronaduras demasiado pronto. Cumplir los reglamentos y disposiciones establecidas para este fin, o en su defecto esperar un tiempo prudencial.*
- » *En caso de fallo, no perforar o manejar una carga de explosivos sin la dirección de una persona competente y experimentada, que tenga autorización para ello.*
- » *Organizar los trabajos de manera que el horario de tronaduras coincida con el momento de menos personal presente, y procurar que se realice siempre a la misma hora.*





Iniciación no eléctrica

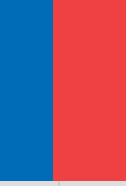




11. Medidas con Tiros Quedados

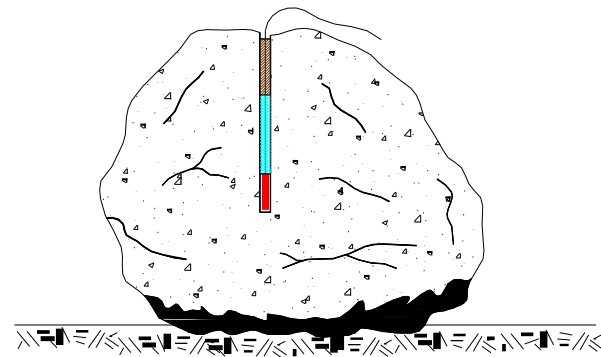
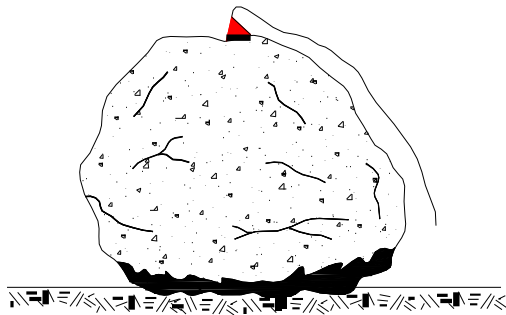
- » Señalizar el lugar donde se encuentran los tiros.
- » **Destinar a personal muy calificado a las labores de neutralización y eliminación de tiros quedados.**
- » Eliminar los tiros quedados antes de reiniciar los trabajos de perforación en áreas próximas.
- » Si el disparo ha sido eléctrico y el circuito está visible, comprobar la continuidad del mismo desde un área segura y disparar si es correcto, tomando medidas suplementarias frente a las posibles proyecciones.
- » En el caso del primado con cordón, intentar retirar el material del taco y colocar un cartucho primado junto al explosivo para su destrucción. Taquear los tiros con arena o material granular fino.





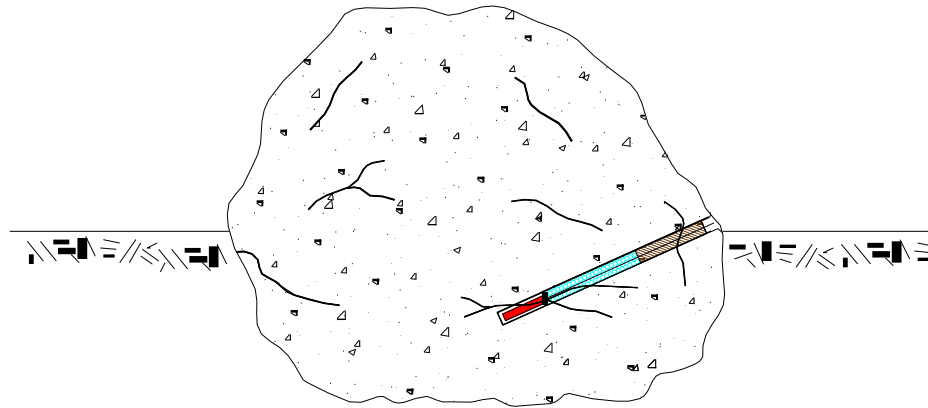
12. Medidas al Tronar Bolones

- » *Observar si existen grietas visibles o fracturas en la superficie del bolón.*
- » *Colocar los bolones en lugares donde exista un efecto pantalla de la onda aérea, por ejemplo al pie de un talud estable.*
- » *Emplear preferentemente el método de cargas dentro de hoyos, pues el sistema de parches de explosivo o cargas adosadas produce mayores niveles de ruido y onda aérea.*



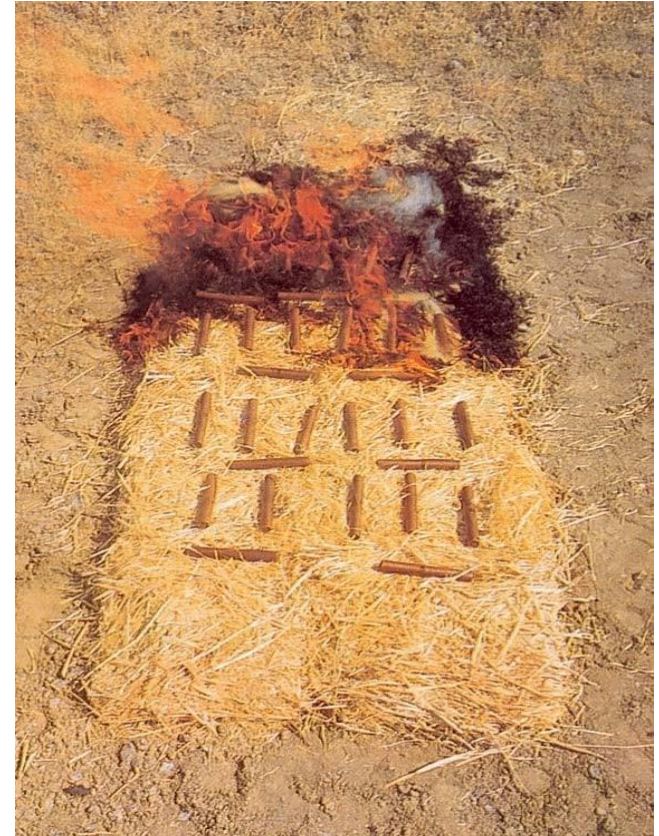


12. *Medidas al Tronar Bolones*



13. Medidas al Deshacerse de Explosivos

- » *Siempre destruir o deshacerse de los explosivos de acuerdo con los métodos aprobados por el decreto N°72: por combustión o explosión, guardando las distancias de seguridad prescritas.*
- » *En la destrucción por explosión se recomienda que ésta se haga confinada en un hoyo, bajo arena fina o agua, pues de llevarse a cabo al aire libre la onda aérea y el ruido serán extremadamente elevados.*
- » *En la destrucción por combustión la cantidad de explosivo de cada montón no debe exceder de los 5 Kg. Nunca deben quemarse los explosivos en sus cajas o bolsas de embalaje. Una vez extendidos sobre la superficie, si fuera necesario se rociarán con combustible para favorecer la combustión.*





13. Medidas al Deshacerse de Explosivos

- » Los detonadores se destruirán, si se encuentran en un número elevado, en condiciones de confinamiento en una cavidad u hoyo en el terreno con ayuda de alguna cantidad de explosivo o rodeando al manojo con cordón detonante.
- » Para deshacerse del cordón detonante el mejor procedimiento consiste en extenderlo en trozos rectilíneos en un lecho de leña seca o paja, impregnándolo en gasolina, como con los explosivos convencionales. Nunca se debe quemar en carretes.
- » Las cajas y embalajes deberán quemarse por combustión, en un sitio aprobado y al aire libre, y al quemarse situarse por lo menos a 30 metros de distancia del punto de combustión.



15. Medidas Tormentas Eléctricas en Sectores de Carguío de Explosivos

- » *En conformidad al Decreto N°72, si se aproximan tormentas eléctricas, deberá ser detenido el uso de explosivos y cualquier manejo de ellos; además, todo el personal que esté en el área deberá refugiarse inmediatamente en un sitio seguro, el cual debe estar previamente indicado.*

- » *Disposiciones Generales:*
 1. *Ejemplo Minera XX:*
 - *Se establece que ante situaciones climáticas contempladas en el Plan de Invierno*
 - *bajo ALERTA 1, deberá reunirse en forma inmediata una comisión integrada por:*
 - *Coordinador General de Emergencia en la Mina. Superintendente de Desarrollo Mina.*
 - *Líder Grupo Tronadura. Líder Grupo de Producción.*
 - *Asesor de Protección de Recursos operaciones Mina.*
 - *Administrador Planta de Explosivos.*

 2. *Se establece que ante situaciones climáticas contempladas en el Plan de Invierno bajo ALERTA 2, se procederá de la siguiente manera:*
 - f*
 - Se evacuará todo el personal de la planta de explosivos.*



CAPITULO 9

LEGISLACION CHILENA SOBRE EXPLOSIVOS





Disposiciones y Organismos Reglamentarios

Normativa	Año	Materias
<i>Ley Orgánica Constitucional N° 17.798</i>	1973	<i>Control de Armas y Explosivos.</i>
<i>Decreto N° 77 del MINDEF</i>	1982	<i>Reglamento Complementario de la Ley 17.798 de Control de Armas y Explosivos.</i>
<i>Decreto N° 72 del MINMIN</i>	1985	<i>Seguridad Minera.</i>
<i>Decreto N° 73 del MINDEF</i>	1992	<i>Reglamento especial de explosivos para las faenas mineras.</i>
<i>Decreto N° 298 MINTT; modif. por DS 198/2000</i>	1994	<i>Transporte de cargas peligrosas por calles y caminos.</i>
<i>Decreto N° 30 MINSGP; modif. por el Decreto N° 95/2001.</i>	1997	<i>Reglamento de Impacto Ambiental.</i>
<i>Decreto N° 594 del MINSAL, modificado por DS 201/2001</i>	2000	<i>Condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.</i>
<i>Normas Chilenas Aplicables</i>	<i>1955 a la fecha</i>	<i>Transporte, señalización, etiquetado,, etc.</i>

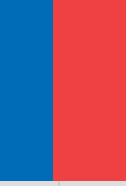




Organismos Oficiales

- ***El Ministerio de Defensa Nacional***
- ***Dirección General de Movilización Nacional, las Autoridades Fiscalizadoras, los Servicios Especializados de las Fuerzas Armadas y los Servicios Policiales.***
- ***El Servicio Nacional de Geología y Minería, cuyo principal función, entre otras, es la proporcionar cuando se le solicite, asesoría técnica especializada a la Dirección General y Autoridades Fiscalizadoras del país.***





Disposiciones y Organismos Reglamentarios

Funciones de la Dirección General de Movilización Nacional:

- » *Efectuar visitas de inspección a los polvorines, fábricas, comerciantes y usuarios de los elementos contemplados en la Ley.*
- » *Resolver sobre las siguientes solicitudes:*
 1. *Para inscribirse como importador, exportador y comerciante de elementos y productos sometidos a control.*
 2. *Para construir y operar polvorines.*
 3. *Para instalar elementos sometidos a control*
- » *Llevar al día los siguientes Registros Nacionales, de acuerdo con las informaciones que periódicamente deben enviarle las Autoridades Fiscalizadoras:*
 1. *Importadores explosivos y productos químicos*
 2. *Comerciantes explosivos y productos químicos*
 3. *Consumidores habituales de explosivos y productos químicos.*
 4. *Instalaciones para almacenar explosivos*





Disposiciones y Organismos Reglamentarios

Funciones de la Dirección General de Movilización Nacional:

- 5. Licencias para manejo de explosivos*
- 6. Fabricantes de productos sometidos a control*
- 7. Otros registros nacionales que estime necesarios la Dirección General.*
- 8. Denegar, suspender, condicionar, limitar y revocar las autorizaciones otorgadas.*





Disposiciones y Organismos Reglamentarios

Funciones de la Autoridad Fiscalizadora

- *Inscribir a los fabricantes, comerciantes, importadores y exportadores de productos y elementos sometidos a control, ya autorizados por la Dirección General, que residen en su zona jurisdiccional.*
- *Inscribir a los Consumidores Habituales de Explosivos y Productos Químicos sometidos a control, ya autorizados por la Dirección General, que residan en su zona jurisdiccional.*
- *Otorgar Guías de Libre Tránsito de los elementos sometidos a control.*
- *Otorgar permisos para exportar, importar o internar productos y elementos sometidos a control, en forma transitoria y excepcional, de acuerdo con el Art. 4º de la Ley, cuando la Dirección General les delegue estas facultades.*
- *Disponer visitas de inspección dentro de su área jurisdiccional.*





Disposiciones y Organismos Reglamentarios

Funciones de la Autoridad Fiscalizadora

- *Inscribir los almacenes para explosivos de su zona jurisdiccional, autorizados por Resolución de la Dirección General.*
- *Otorgar licencias para manejo de explosivos, en sus zonas jurisdiccionales*
- *Llevar al día los registros de las autorizaciones, inscripciones y permisos concedidos, y remitir periódicamente a la Dirección General la relación de dichas actuaciones (Informe Quincenal).*





Disposiciones y Organismos Reglamentarios

Funciones del Banco de Prueba de Chile

- » *Efectuar análisis de laboratorio de los productos sometidos a control, cuya autorización para internar, fabricar o introducir modificaciones a las ya existentes, haya sido solicitada a la Dirección General.*
- » *Verificar la estabilidad química de los productos sometidos a control, almacenados en las instalaciones existentes en el país, pudiendo disponer la destrucción de aquellos explosivos cuyo avanzado grado de descomposición los haga peligrosos.*
- » *Proporcionar asesoría técnica especializada a la Dirección General y Autoridades Fiscalizadoras del país, directamente a través de sus delegados.*
- » *Elaborar la nómina de explosivos y productos químicos que deben ser controlados y proponerla a la Dirección General para su aprobación y vigencia.*





Funciones del Servicio Nacional de Geología y Minería

- *Estudiar e informar los antecedentes relacionados con instalaciones para almacenamiento de explosivos que se utilicen en faenas minera o en otras que le sean requeridas por la Dirección General.*
- *Informar a la Dirección General sobre los accidentes ocurridos en las instalaciones para almacenar explosivos.*
- *Proporcionar asesoría técnica especializada a la Dirección General y Autoridades Fiscalizadoras del país, directamente a través de sus delegados.*





Disposiciones y Organismos Reglamentarios

3. Consumidores de Explosivos

Las personas naturales o jurídicas que por naturaleza de sus actividades deban utilizar explosivos, para los efectos de este reglamento, serán consideradas "Consumidores de Explosivos".

Atendiendo a la naturaleza y duración de las faenas, los consumidores de explosivos se clasifican como:

- a. Consumidores habituales:** *Los que normalmente ejecutan trabajos que requieren el empleo de explosivos, como son las Empresas de Minería, Obras Públicas y Agricultura. También se incluye como consumidores habituales de explosivos a los "Pirquineros", que son quienes ejecutan en forma individual labores de búsqueda y extracción de minerales.*

Será requisito indispensable para adquirir explosivos, el que los consumidores habituales estén inscritos como tales ante la Autoridad Fiscalizadora del lugar de la faena.





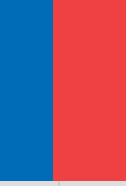
Disposiciones y Organismos Reglamentarios

b. Consumidores Ocasionales:

Los que no necesitan emplear explosivos en su actividad normal, pero deben usarlos por circunstancias imprevistas.

No precisan de inscripción como "Consumidores Habituales de Explosivos", pero para su utilización deberán obtener permiso de la Autoridad Fiscalizadora del lugar de la faena, y será esta Autoridad la que determine en el terreno la necesidad de su uso, fije la cantidad, autorice su adquisición y transporte, y controle la seguridad de su empleo.





Disposiciones y Organismos Reglamentarios

Requisitos que deben Cumplir los Consumidores Habituales de Explosivos:

- » *Solicitud de inscripción.*
- » *Documento que ampara su actividad: Patente Minera o Municipal, Contrato de Arriendo, escritura de propiedad o Construcción de Sociedad, Manifestación Minera.*
- » *Relación de Manipuladores de Explosivos que empleará con sus respectivos N°s. de Registro o Licencia.*
- » *Antecedentes sobre el polvorín en que almacenará los explosivos, para lo cual se deberá indicar la Resolución de la Dirección General que autorizó la construcción, sea propio o facilitado por otro consumidor habitual ya inscrito.*





Disposiciones y Organismos Reglamentarios

4. Licencia para el Manejo de Explosivos

- *Art. 74 (*): Toda persona que manipule explosivos, cualquiera que sea su naturaleza, deberá contar con una Licencia otorgada por la Autoridad Fiscalizadora.*
- *Las licencias otorgadas por las Autoridades Fiscalizadoras tendrán una vigencia de dos años.*
- *Las licencias otorgadas por las Autoridades Fiscalizadoras a los programadores calculistas de explosivos, tendrán una vigencia de 5 años y serán válidas dentro de todo el territorio nacional.*
- *Las Autoridades Fiscalizadoras exigirán al solicitante un certificado de la Autoridad de prevención de Riesgos de la empresa para la cual trabaja, en el que conste que el peticionario reúne, a juicio de la respectiva empresa, los requisitos mínimos necesarios de carácter técnico para desempeñarse como manipulador de explosivos.*





Almacenamiento y Transporte

1. Almacenamiento de Explosivos

1.1 Polvorines

- a. **De superficie:** Son los constituidos sobre el nivel del terreno.
- b. **Subterráneos:** Son aquellos que se construyen en galerías o túneles en el interior de una mina, tienen comunicación con otras galerías de la misma mina y se les destina por lo general, para el almacenamiento temporal de explosivos.
- c. **Enterrados:** Son los instalados en socavones o galerías sin comunicación a otras labores subterráneas en actividad. Pueden también estar constituidos por una bóveda recubierta de tierra suelta, con una techumbre adecuadamente resistente para soportarla.
- d. **Móviles:** Son los instalados sobre equipos de transporte, que se desplazan conforme al avance de las faenas. Su construcción debe ser totalmente cerrada e incombustible recubierta interiormente con material no ferroso, con puertas de acceso metálicas. Pueden también ser cajas de transporte manual en faenas menores.



Almacenamiento y Transporte

1.2 Requisitos necesarios para la construcción de polvorines

- » La solicitud para construir o instalar almacenes de explosivos (polverines), se dirigirá a la Dirección General, por intermedio de la Autoridad Fiscalizadora del lugar en que se proyecte ubicarlos, acompañando los siguientes antecedentes, en original y 2 copias:
- » Plano de ubicación (o los) almacenes y planos de la planta y elevación de cada uno. Si son almacenes de superficie, se deberá acompañar de un plano de detalle.
- » Hoja de cálculo, determinando las distancias de seguridad de acuerdo con los artículos 84 y 85 del Reglamento (*).
- » Reglamento interno de la empresa o normas de seguridad específicas que se aplicarán, aparte de las contempladas en Reglamento (*) y en el Reglamento de Seguridad Minera.
- » Informe del Sernageomin, referente a características técnicas, capacidad y condiciones de seguridad de los polvorines por autorizar.





Almacenamiento y Transporte

1.3 Ubicación de polvorines

- » *Las instalaciones destinadas almacenamiento de explosivos, artificios o sustancias químicas utilizadas como materias primas en su elaboración, sólo podrán estar ubicados en lugares que permita la Municipalidad correspondiente.*
- » *Los usuarios de almacenes de superficie que contengan más de 10 toneladas de explosivos, deberán dar aviso a la Autoridad Aérea más próxima, a fin de que sea fijada la altura mínima de vuelo sobre el área que está ubicado el polvorín.*
- » *Además para la construcción de polvorines se elegirán terrenos de fácil acceso, firmes y secos, no expuestos a inundaciones y despejados de pastos y matorrales en un radio no inferior de 25 metros, considerando desde la periferia del edificio, o del acceso al polvorín cuando éstos sean enterrados.*
- » *Las distancias mínimas entre polvorines y entre éstos y lugares habitados, líneas ferroviarias, caminos públicos, etc. serán las señaladas en los art. 84 y 85 (*).*



Almacenamiento y Transporte

- ✓ **La distancia de seguridad “S”** expresada en **metros** entre polvorines con y sin parapeto y edificios habitados, caminos públicos o ferrocarriles, y otros polvorines, se determina por las siguientes fórmulas en las que “W” es la cantidad en **Kgs.** de Dinamita 60% (Art. 84 *).

a. Distancia a edificios habitados:

$$S = 10 \sqrt[3]{6w} \quad (\text{con parapetos})$$

$$S = 20 \sqrt[3]{6w} \quad (\text{sin parapetos})$$

b. Distancia a ferrocarriles y caminos:

$$S = 3 \sqrt[3]{6w} \quad (\text{con parapetos})$$

$$S = 6 \sqrt[3]{6w} \quad (\text{sin parapetos})$$

c. Distancia a otros polvorines:

$$S = K \sqrt[3]{w}$$

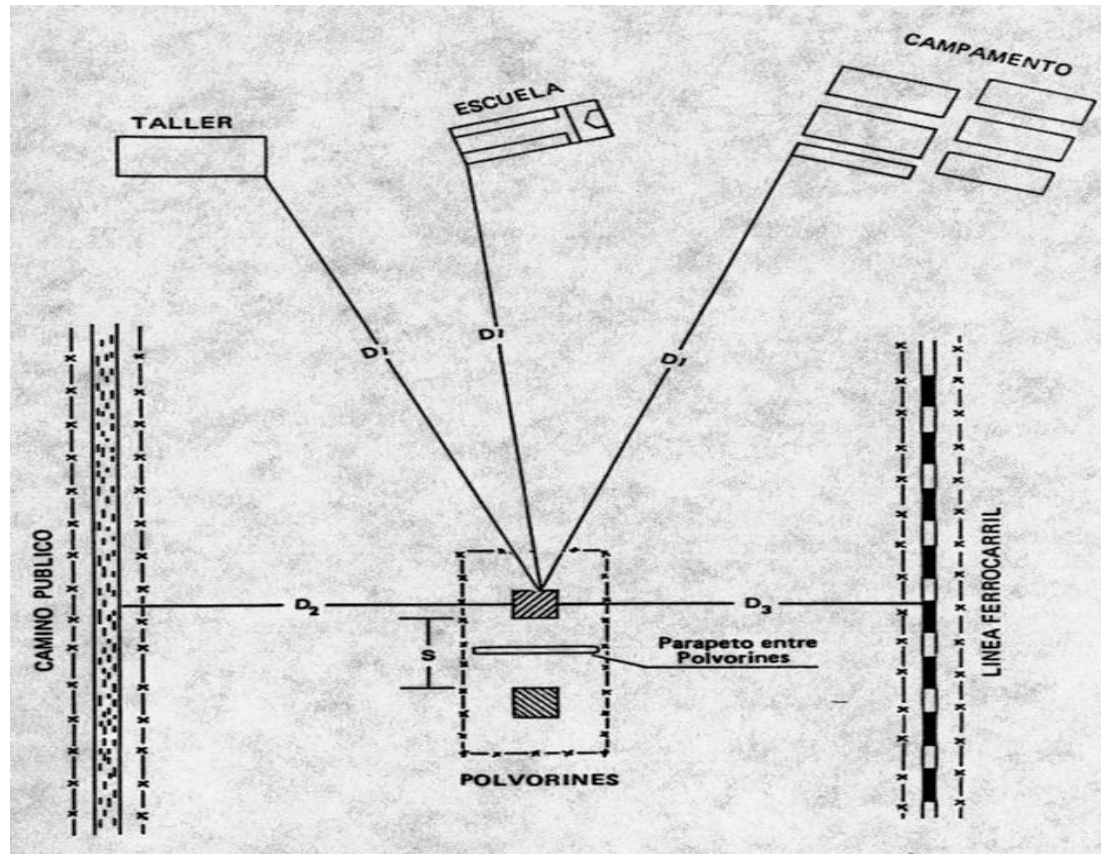
donde: $K=5.5$ polvorines de superficie y móviles.

$K=2.5$ polvorines de superficie con parapeto.

$K=1.5$ polvorines subterráneos y enterrados.

Almacenamiento y Transporte

Distancias de Seguridad





Almacenamiento y Transporte

- » La DGMN establecerá y mantendrá actualizado el Listado Nacional de Explosivos y Productos Químicos. También establecerá y actualizará cuando sea necesario la equivalencia de explosivos en relación con la Dinamita 60%.
- » Equivalencia de Dinamita 60% respecto de otros explosivos (por ejemplo):

Tabla de equivalencia de explosivos	
1 Kg. Dinamita 60%	2 kg. de Emulsiones Encartuchadas
	2 kg. Dinamitas Permisibles
	4 kg. de Anfo
	50 kg. de Nitrato de Amonio
	10 kg. de Aluminio en polvo
	1000 m. de Mecha o Guía Negra
560 unid. Detonadores N° 8	



Almacenamiento y Transporte

- ✓ El espesor mínimo horizontal de tierra “X” expresado en metros, entre un almacén subterráneo o enterrado y la galería más próxima de trabajo, está dado por la expresión:

$$X = \sqrt[3]{\frac{10.75W}{g}}$$

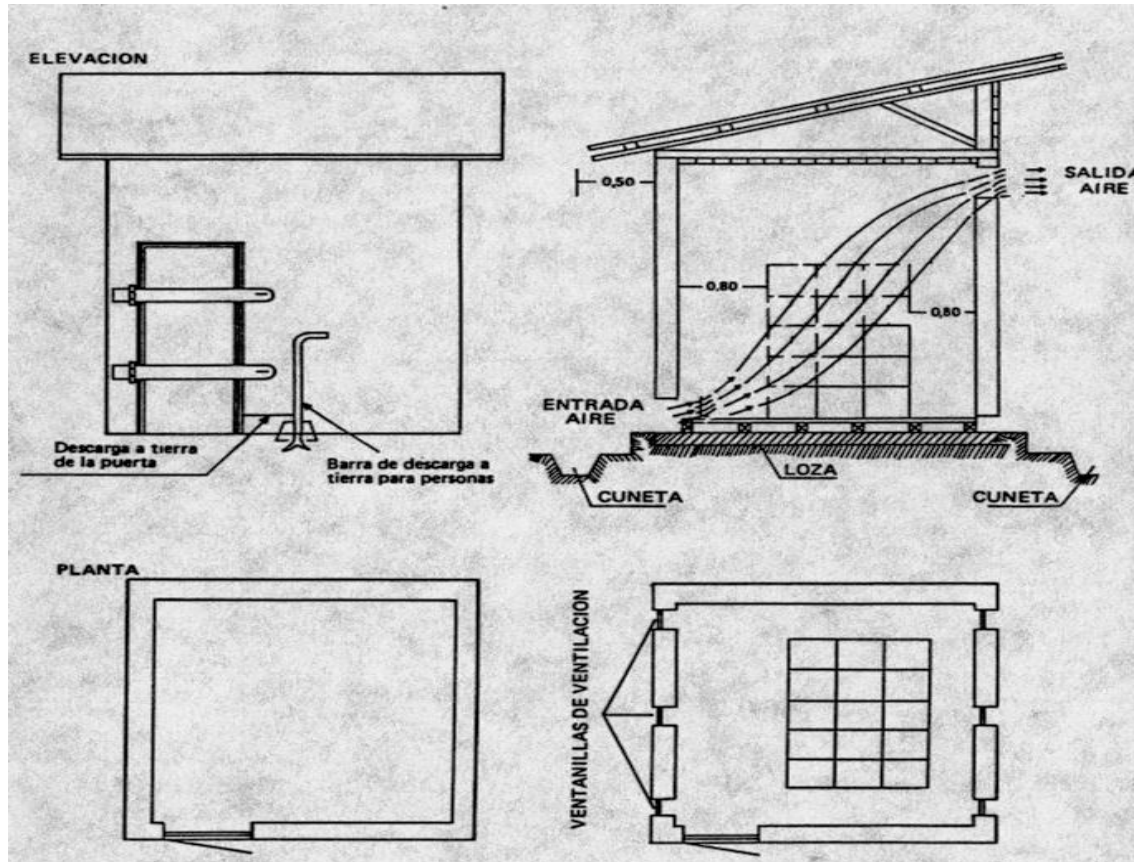
W = peso del explosivo en Din 60%
g = densidad del terreno en ton/m³

- ✓ El espesor mínimo de tierra vertical “Y” que recubre una galería o socavón de depósitos, expresado en metros, para un almacén subterráneo o enterrado que contiene “W” kilos de explosivos, y con una densidad “g” en ton/m³, está dado por la fórmula:

$$Y = 2 \sqrt[3]{\frac{W}{g}} - 1$$

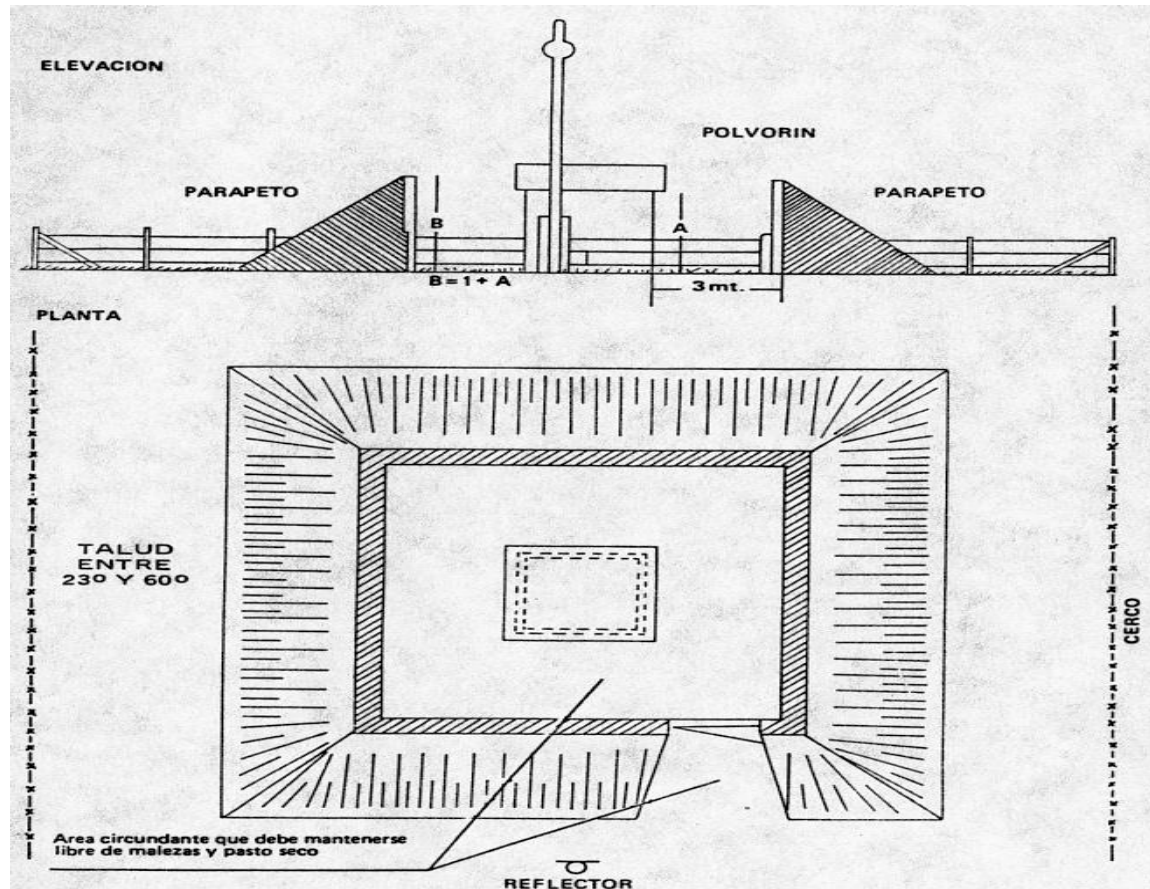
Almacenamiento y Transporte

Modelo de Polvorín de Superficie



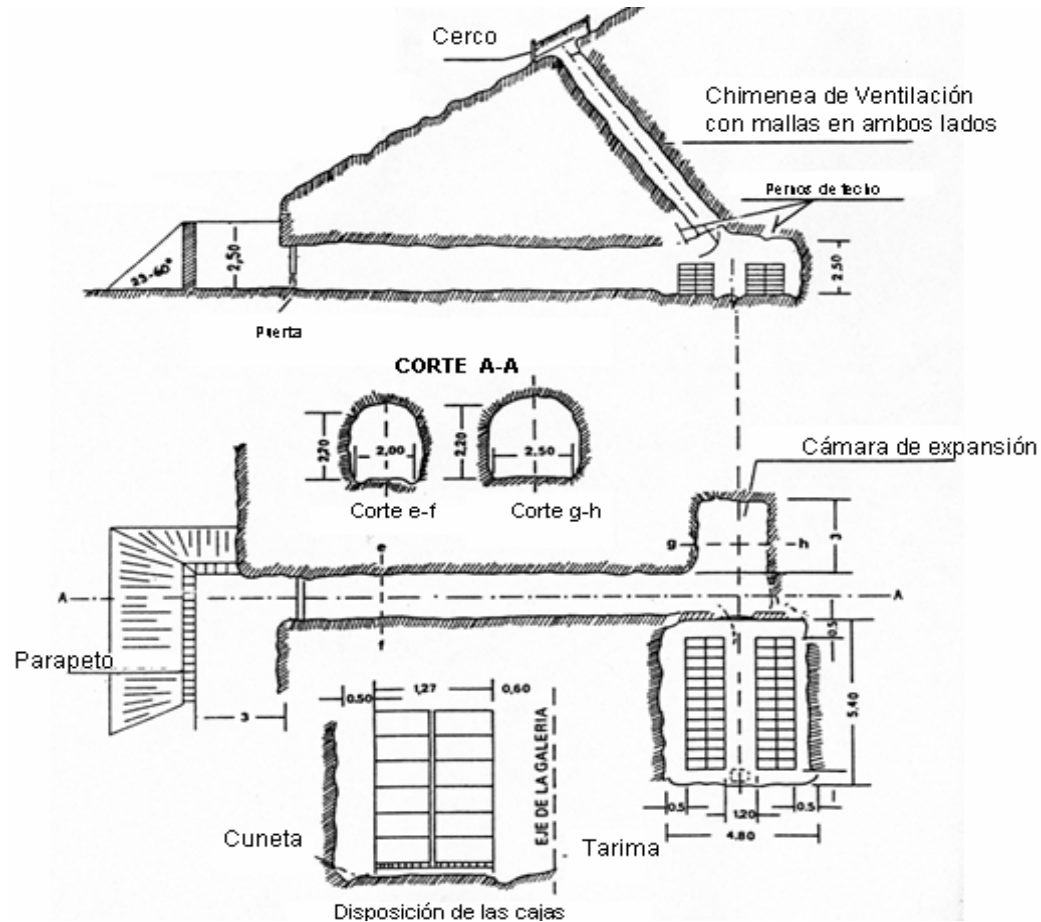
Almacenamiento y Transporte

Modelo de Polvorín de Superficie con pararrayos



Almacenamiento y Transporte

Modelo de Polvorín enterrado





Almacenamiento y Transporte

1.4 Construcción de polvorines:

Los almacenes enterrados y subterráneos cumplirán con las siguientes exigencias de carácter general (art. 82 *):

- » *La zona de labor subterránea destinada a almacén de explosivos y la galería de acceso, deberán presentar una completa garantía de derrumbes. Tendrán ductos de ventilación que permitan la normal circulación de aire u otro sistema adecuado de renovación ambiental.*
- » *La iluminación se proyectará desde el exterior, colocándose los interruptores en postes separados del almacén. Se puede aceptar que la iluminación sea la que proporcione la lámpara de seguridad, así como también instalaciones blindadas o linternas especiales.*
- » *Junto a la entrada del almacén, y por el exterior, se colocará en el suelo una plancha metálica conectada a tierra para descarga de electricidad estática que acumula el cuerpo. Alternativamente, se podrá colocar una barra metálica que al tocarla cumpla iguales funciones.*





Almacenamiento y Transporte

1.4 Construcción de polvorines:

1.4.1 Almacenes enterrados y subterráneos

- » *El almacenamiento de explosivos se hará en un acodamiento o excavación practicada en ángulo recto respecto a la galería de acceso, y a una distancia de la entrada o boca del socavón, o de otros almacenes en el mismo, determinadas por la aplicación de las fórmulas señaladas en los arts. 84 y 85 (*). Si la cantidad almacenada es superior a 100 kgs. de Din. 60%, o su equivalente si es otro explosivo, se hará una excavación frente al acodamiento, que servirá como cámara de expansión de los gases para casos de explosión. Esta tendrá el mismo ancho y altura del almacén, y 3 metros de largo como mínimo.*
- » *Si en los polvorines enterrados la cantidad de explosivos almacenados es superior a 200 kgs. equivalentes a Din. 60%, se construirá un parapeto de protección de tierra frente a la entrada, con el fin de reducir los efectos de una eventual explosión.*





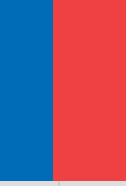
Almacenamiento y Transporte

1.4 Construcción de polvorines:

1.4.2 Almacenes de superficie:

- » *En el caso de tener parapetos éstos se ubicarán a una distancia mínima de 3 metros del muro exterior del almacén, destinados a limitar los efectos de una eventual explosión.*
- » *Si el terreno es ondulado, las ondulaciones pueden servir como parapetos natural.*
- » *Los parapetos se construirán de de tierra apisonada, altura mínima igual a la de los muros del almacén, con un talud de 23° a 60°, medidos desde la horizontal, por su parte interior y exterior. Este talud puede sustituirse por un muro que resista el empuje del terreno, por el lado exterior.*
- » *En las zonas en que sean frecuentes las tempestades eléctricas se recomienda instalar pararrayos junto a los almacenes de superficie.*





Almacenamiento y Transporte

1.5 **Especificaciones Técnicas de Polvorines de Superficie**

1.5.1 **Muros**

- » *Construcciones de un piso, con muros laterales sólidos que opongan resistencia a los efectos de una eventual explosión, y techos livianos para que la fuerza de la onda se expanda en sentido vertical, siempre que no afecte la estabilidad del edificio ni a la seguridad del explosivo almacenado.*
- » *Los clavos deben estar cubiertos por material aislante. Las paredes interiores deben poseer superficies lisas, para evitar la acumulación de tierra o residuos de explosivos.*
- » *Todos los muros deben ser capaces de resistir a las balas de rifles, disparadas desde cualquier distancia.*
- » *Construcciones de un piso, con muros laterales sólidos que opongan resistencia a los efectos de una eventual explosión, y techos livianos para que la fuerza de la onda se expanda en sentido vertical, siempre que no afecte la estabilidad del edificio ni a la seguridad del explosivo almacenado. Los clavos deben estar cubiertos por material aislante.*





Almacenamiento y Transporte

1.5.2 Techos

- » *Los techos de los polvorines deben estar contruidos de material liviano, ser totalmente impermeables y aisladores de calor.*
- » *El exterior del techo puede estar constituido por planchas de fierro galvanizado o de pizarreño acanalado.*
- » *El techo metálico deberá quedar conectado a tierra. Los techos deben permitir la ventilación del local.*

1.5.3 Puertas

- » *Las puertas serán metálicas y forradas en madera en el lado interior.*
- » *Todo elemento metálico dentro del polvorón debe estar conectado a tierra.*
- » *Las partes metálicas de las puertas (hojas y marcos o bisagras) deben estar eléctricamente conectadas entre sí y a tierra.*





Almacenamiento y Transporte

1.5.4 Pisos

- » *Los pisos deben ser lisos, para evitar la acumulación de tierra o de residuos de explosivos.*
- » *El piso debe encontrarse permanentemente seco y, en ningún caso, manchado con restos de aceite o pinturas.*
- » *Los clavos, si existen, deben ser de cobre, enterrados y cubiertos con tapones de madera u otro material aislante.*

1.5.5 Ventilación

- » *Contarán con ventanillas o ductos de ventilación, ubicados en paredes opuestas y a distintos niveles. La boca de ventanillas se protegerá con una rejilla o plancha metálica perforada*





Almacenamiento y Transporte

1.5.6 Iluminación

- » *La instalación de alumbrado debe ir por el exterior del almacén, proyectándose la luz desde afuera hacia el interior, los interruptores se ubicarán fuera del almacén. Se podrán excluir estas exigencias si se utilizan lámparas de seguridad contra llamas, o una instalación blindada.*

1.5.7 Electricidad Estática

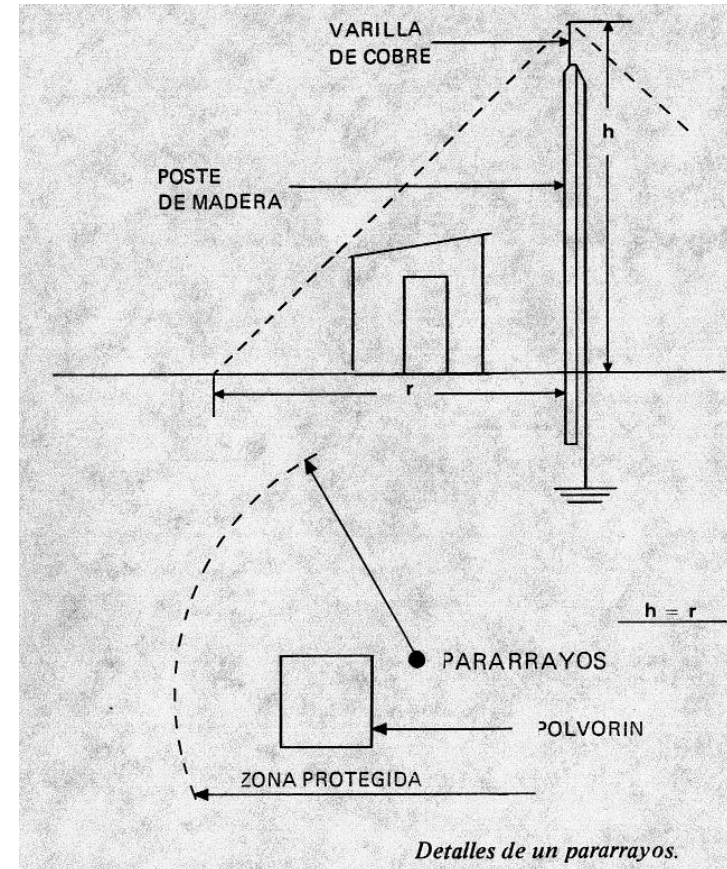
- » *Junto a la entrada, y por el exterior, se colocará en el suelo una plancha metálica conectada a tierra, debiendo toda persona que entre al almacén pisarla, para descargar la electricidad estática que pueda tener acumulada en su cuerpo. Alternativamente se podrá instalar una barra metálica que cumpla con la misma función al tocarla*



Almacenamiento y Transporte

1.5.8 Pararrayos

- » *En las zonas en que sean frecuente las tempestades eléctricas se recomienda instalar pararrayos junto a los almacenes de superficie.*
- » *Deben instalarse pararrayos en todos los polvorines. La protección efectiva del pararrayo está constituido por un “cono de protección” de 1:1, es decir, su altura es igual al radio. Sólo queda cubierto lo que está en el interior de dicho cono.*





Almacenamiento y Transporte

1.6 **Medidas de seguridad respecto a los polvorines**

- » *Todo almacén o recinto destinado al almacenamiento de explosivos debe permanecer cerrado y vigilado por personal idóneo.*
- » *Aparte, sólo podrán entrar a estos almacenes las personas que tengan un permiso especial para hacerlo, otorgado por la Administración de la faena.*
- » *El polvorín estará a cargo de una persona responsable (Polvorinero), que cumpla con lo referido en el art. 74 (*). Dicha persona llevará un "Libro de Existencia", registrado en la Autoridad Fiscalizadora correspondiente, donde anotará la recepción, entrega y devolución de explosivos para las faenas. Se dará prioridad en la entrega de explosivos a aquellos que lleven más tiempo almacenados.*
- » *Por ningún motivo se tratará de combatir un incendio ya declarado en el interior del almacén, en cuyo caso, sólo cabe dar la alarma, para que toda persona que se encuentre en los alrededores se alee hasta un lugar protegido.*





Almacenamiento y Transporte

- » *En el caso de combustión del Nitrato de Amonio, se tendrá presente que éste se apaga por enfriamiento, y para ello se utilizarán extintores de polvos químicos, espuma, anhídrido carbónico o agua, sólo para controlar amagos de fuego clase A, B y C, según corresponda.*
- » *En el interior del almacén, los envases conteniendo explosivos se colocarán en pilas que no excedan de 10 cajas de altura, teniendo en cuenta en todo caso, que no se produzca deformaciones de las cajas ubicadas en la parte inferior de la pila si ellas son de cartón.*
- » *Se dejará un espacio de 1 metro de separación entre pilas para permitir el fácil desplazamiento, ya sea para colocar nuevas cajas, o retirar las que se necesiten para el uso de explosivos.*
- » *Se deberá considerar además, una separación de 0,8 m. a 2 m. de las paredes adyacentes del almacén, incluida la que contiene la puerta y a 0.20 m. de las otras dos.*

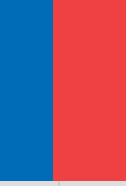




Almacenamiento y Transporte

- » *Los depósitos con más de 10 t. equivalentes en dinamita 60% deberán contar con instrumentos para medir temperaturas y humedad. Será responsabilidad del polvorinero registrar las lecturas que señalen los instrumentos una vez por día.*
- » *Los almacenes deben estar circundados en un radio de 25 m. por una malla o cerco de alambre de 1,8 m. de altura, como mínimo, con puerta y candado.*
- » *Los almacenes que se encuentren aislados, sean de superficie, enterrados o subterráneos, deberán tener a una distancia y ubicación convenientes, un servicio de vigilancia.*
- » *Al polvorín se ingresará siempre acompañado, sin embargo, no podrán permanecer en éste más de cinco personas conjuntamente.*
- » *Se deberá contar con un sistema de alarma que permita anunciar cualquier situación de peligro, y con elementos que permitan eliminar un principio de incendio.*





Almacenamiento y Transporte

1.7 Prohibiciones

1. *Ingresar a los almacenes con fósforos, encendedores u otros artefactos capaces de producir llamas.*
2. *Usar calefactores en el interior del polvorín*
3. *Fumar en el interior del polvorín.*
4. *Ingresar con herramientas, excepto aquellas que se utilicen en trabajos propios del polvorín, las que deben ser de metales no ferrosos (latón, bronce, cobre, etc.).*
5. *Guardar ropa, útiles de trabajo, o cualquier otro elemento extraño en el interior del polvorín.*
6. *Ingresar con zapatos y ropas que no sean las correspondientes al calzado y vestuario de seguridad.*
7. *Abrir en el interior los cajones que contienen explosivos.*
8. *Utilizar lámparas que no sean de seguridad*
9. *Transportar explosivos sueltos en los bolsillos o en las manos. En forma especial debe considerarse esta prohibición cuando se trata de detonadores.*





Almacenamiento y Transporte

10. *Vender o regalar los envases de explosivos, cajas , de los polvorines.*
11. *Almacenar en un mismo local detonadores conjuntamente con explosivos. Mantener o emplear tubos de oxígeno, hidrógeno, acetileno, gas licuado o cualquier otro elemento capaz de producir explosión en los alrededores de los almacenes.*
12. *Mantener almacenados explosivos cuyos envases presenten manchas aceitosas o escurrimientos de líquidos, u otros signos evidentes de descomposición.*
13. *Preparar en el interior del almacén los tiros que se utilizarán en las faenas.*
14. *Utilizar combustible o líquidos inflamables paa el aseo de los almacenes. Para dicho aseo es recomendable lavar pisos y paredes con una solución compuesta de:*

Agua destilada : 1,4 Lts.

Alcohol desnaturalizado: 4,2 Lts.

Acetona : 0,2 Lts.





Almacenamiento y Transporte

2. Destrucción de Explosivos

- » *Los explosivos que por congelación, exudación, descomposición por pérdida de sensibilizantes, o que por cualquier otro motivo aumenten peligrosamente su sensibilidad, deben ser destruidos, previa autorización de la Autoridad Fiscalizadora respectiva, y posterior constancia en Acta visada por la misma autoridad.*
- » *La destrucción de explosivos, según su naturaleza, se efectuará por los siguientes procedimientos:*
 - *Por combustión*
 - *Por explosión o detonación provocada y controlada.*

2.1 Destrucción por fuego:

- *Retirar embalajes y envolturas*
- *Elegir distintos lugares para varias combustiones.*
- *Mantener en el lugar elementos para combatir el fuego.*





Almacenamiento y Transporte

2.2 ***Destrucción por detonación:***

- *Considerar distancia mínima según Art. 84 (*)*
- *La iniciación se hará por detonadores eléctricos o a mecha.*
- *En ambos casos se considerarán las medidas de protección personal, tomando en cuenta la extensión y velocidad del elemento iniciador.*
- *Producida la detonación, se comprobará la destrucción total del explosivo.*
- *Destrucción de fulminantes, estopines o detonadores, por ser muy sensibles a los golpes, fricciones y chispas de cualquier origen, se debe efectuar recubriéndola con arena u otro material similar, e iniciándolos con un detonador eléctrico o a mecha.*



Almacenamiento y Transporte

3. Adquisición y Control de Explosivos

- » *La Adquisición de explosivos quedará sujeta a lo dispuesto por la Ley sobre control de Armas y Explosivos y sus reglamentos complementarios, del Ministerio de Defensa Nacional.*
- » *El control de calidad, desde el punto de vista de la seguridad para su uso y manipulación, será ejercido por el Instituto de Investigaciones y Control del Ejército, en su carácter de Banco de Pruebas de Chile, en conformidad a lo establecido en el decreto supremo N°241, del 7 de Noviembre de 1961, y modificaciones posteriores.*
- » *El control del transporte, uso y manejo de los explosivos en el interior de las faenas fiscalizadas por el Sernageomin, es de competencia exclusiva de este organismo.*
- » *En el caso de los almacenes de explosivos, el Sernageomin tendrá la competencia que le señala el Reglamento Complementario de la Ley sobre Control de Armas y Explosivos.*



Almacenamiento y Transporte

4. Transporte de explosivos

4a. Generalidades

- » *Para el transporte de explosivos, deberán considerarse las medidas de seguridad contra riesgos de accidentes, teniendo presente los siguientes factores:*
 - *Cantidad de explosivos.*
 - *Características y condiciones del embalaje.*
 - *Acondicionamiento de la carga.*
 - *Naturaleza y características de ella.*
 - *Medio en que se efectuará el transporte.*

- » *Todo embarque debe contar con una Guía de Libre Tránsito, extendida por la Autoridad Fiscalizadora correspondiente al lugar donde se utilizará el explosivo. Esta Guía debe ser presentada a la Autoridad Fiscalizadora de la localidad desde donde se inicia el transporte la que, previa verificación de las anotaciones que en ella figuran, colocará su firma, timbre y fecha en que se inicia el viaje.*



Almacenamiento y Transporte

- » *La Guía de Libre Tránsito, junto con individualizar al conductor y a quienes deben acompañarlo, y señalar las características del vehículo, indicará el explosivo que transporta, el tipo y el peso.*
- » *Las personas que entreguen estos productos a los encargados de transportarlos, lo harán , sólo después de comprobar la existencia de la Guía de Libre Tránsito, y de verificar que los datos que en ella se consignan corresponden a la realidad.*
- » *Cualquier modificación debe tener el Vº Bºº de la Autoridad Fiscalizadora del lugar donde se despacha el explosivo. Esta misma Autoridad podrá extender la Guía de Libre Tránsito, cuando por circunstancias especiales, no lo haya hecho la Autoridad del lugar donde el explosivo se utilizará. En estos casos, el solicitante deberá presentar a esta última, su inscripción anual vigente.*
- » *La Guía de Libre Tránsito deber ser firmada y timbrada en todos los controles de Carabineros existentes en la ruta, indicándose la fecha y hora en que se efectuó el control.*

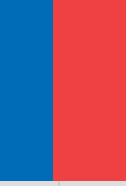




Almacenamiento y Transporte

- » *Finalizado el transporte, el conductor del vehículo, entregará la Guía de Libre Tránsito a la Autoridad Fiscalizadora que autorizó la compra y extendió dicho documento, la que verificará si se efectuaron todos los controles de carretera. En caso afirmativo archivará la Guía; si ellos no se hicieron, la remitirá a la Dirección General.*
- » *Si el permiso o Guía de Libre Tránsito fue otorgado por la Autoridad Fiscalizadora correspondiente al lugar de iniciación del transporte, la Guía le será remitida por la Autoridad de término de viaje, procediéndose a continuación conforme a lo indicado precedentemente (archivarla o remitirla a la Dirección General).*
- » *Cualquiera que sea el medio que se utilice para transportar explosivos, deberán observarse las siguientes normas generales:*
 - *El explosivo que se transporte debe encontrarse en buenas condiciones de estabilidad, convenientemente embalado, en cajas de madera o de cartón resistentes a la deformación, indicando en su parte exterior el tipo de explosivo y su peso neto.*





Almacenamiento y Transporte

- » *La carga y descarga deben ser dirigidas por personas que posean Licencia de Manipulador de Explosivos.*
- » *Los productos explosivos no deben ser transportados junto con aquellos que tengan el carácter de iniciadores, como estopines y fulminantes (detonadores), o cualquier otro producto inflamable o de fácil combustión.*
- » *En casos excepcionales, con la autorización y control de la Autoridad Fiscalizadora, podrán transportarse en el mismo vehículo explosivos y detonadores. Para tal efecto, éstos últimos deben ir en una caja metálica sólida forrada interiormente con goma, fieltro o material similar, separada del resto del explosivo por un elemento amortiguador (sacos de arena, fardos de paja, etc.).*
- » *Antes de la descarga de los explosivos en su lugar de destino, deberá asegurarse que el local en que almacenarán cumple con las condiciones señaladas en el reglamento (*) para tales fines.*





Almacenamiento y Transporte

- » *Salvo casos especiales, las operaciones de carga y descarga deben efectuarse con luz natural. Si ellas se realizan durante la noche, se usarán para alumbrado linternas de seguridad o lámparas eléctricas adecuadamente ubicadas, aseguradas contra la producción de chispas y proyectando la luz desde el exterior.*
- » *Prohíbese fumar a las personas que participan en el transporte, o tener en su poder fósforos, encendedores, velas para alumbrarse y, en general, cualquier elemento capaz de producir chispas o llamas.*
- » *Antes de la carga de explosivo, e inmediatamente después de su descarga en la estación de destino, los equipos, vagones o bodegas deben ser cuidadosamente aseados.*
- » *Durante las ya señaladas operaciones de carga, descarga y aseo, los equipos y vagones deben estar frenados y acuñados, y conectados a tierra directamente por un cable conductor de cobre.*





Almacenamiento y Transporte

4b. Transporte Terrestre en Camiones y otros Vehículos

- » *Todo camión que transporte explosivos, debe llevar en ambos costados un letrero visible de 20 x 80 cms. Que diga EXPLOSIVOS, en letras de por lo menos 15 cms. De alto, de color negro sobre fondo de color anaranjado.*
- » *En las partes delantera y posterior de los vehículos, sujetas en un asta proporcionada a éstos, llevará banderas de 40 x 40 cms., compuestas de dos franjas verticales de iguales dimensiones, una amarilla y otra negra, la primera junto al asta.*
- » *Los camiones que transportan explosivos sea en forma habitual u ocasionalmente, deberán contar con un certificado de revisión técnica, emitido por un garaje autorizado por alguna Municipalidad, en que conste el buen estado general del vehículo.*
- » *En particular deberá dejar expresa constancia del buen funcionamiento de los siguientes sistemas: motor, frenos, sistema de combustible, sistema eléctrico, suspensión, neumático, tubo de escape y carrocería con conexión directa a tierra. Además deberá estar premunido de extintores adecuados con el certificado de carga vigente. Para estos efectos, dicho certificado tendrá una duración máxima de tres meses*



Almacenamiento y Transporte

- » *La carga máxima admisible para el transporte de explosivos en camión será la de 30 toneladas. Cualquiera sea su cantidad dentro de este límite, ella deberá estar firmemente asegurada en el vehículo, de modo que se eviten choques y fricciones entre los envases de los explosivos. Además deberá estar cubierta con una lona gruesa incombustible que la proteja del sol, humedad o chispas que puedan afectarla.*
- » *El camión que transporte explosivos, deberá ser provisto de combustible con anterioridad al carguío de explosivo.*
- » *En caso de necesidad de reabastecimiento de combustible durante el viaje, se deberá conectar el camión a tierra y despejar la zona en un radio de 10 metros.*
- » *En casos de tempestad eléctrica el camión deberá detenerse en un lugar despoblado, retirándose las personas que lo tienen a su cargo a un sitio a cubierto de los riesgos de una posible explosión.*





Almacenamiento y Transporte

- » *La alimentación del personal a cargo del vehículo, será llevada, en lo posible, por cada persona. Las detenciones para alimentación o descanso, se harán en lugares donde no exista peligro para personas, edificios o instalaciones, y en ningún momento se podrá dejar sin vigilancia el vehículo y su carga.*
- » *Se evitará el tránsito de camiones con explosivos a través de las ciudades. Si no fuera posible evitarlo, se efectuará por las partes menos pobladas y en las horas de menor movimiento.*
- » *La velocidad máxima de desplazamiento deberá ser la estrictamente fijada por la Autoridad para cada tramo del camino, con un máximo de 60 Kms/ hora.*
- » *La seguridad del transporte se efectuará por "Vigilantes Privados" de las empresas fabricantes, comerciantes usuarias o transportistas de explosivos, las que previamente solicitarán al Ministerio del Interior autorización para organizar estos servicios cumpliendo lo establecido en el D/S 315 de 04 de marzo de 1981 (D.O. de 13 marzo 1981).*





Almacenamiento y Transporte

- » *Si la empresa o el transportista no tiene Servicio de Vigilantes Privados, o cuando por circunstancias especiales no pueden contar con ellos, esta protección podrá encomendarse a Carabineros y en casos excepcionales, a personal Militar con autorización de la Autoridad Fiscalizadora respectiva. En tales circunstancias, los gastos de alimentación y alojamiento del personal uniformado, y el peaje y de combustible de sus vehículos, serán de cargo de la empresa cuyo transporte se protege.*
- » *La selección de los vigilantes y de los conductores de vehículos que transportan explosivos y sus relevos, será cuidadosamente efectuada por las empresas fabricantes, usuarias, o transportistas, según el caso, y sólo podrán actuar en esta actividad con el V^oB^o de la Autoridad Fiscalizadora que extiende la Guía de Libre Tránsito. En todo caso unos y otros deberán tener conocimientos generales sobre manejo de explosivos.*





Almacenamiento y Transporte

- » *A los vigilantes Privados encargados de proteger el transporte, se Una credencial que certifique la misión que cumplen, y con ella deberán identificar cualquier requerimiento que se les haga en los controles de Carabineros en la carretera, mostrando, además, el correspondiente permiso para portar armas.*
- » *No se exigirá protección del transporte cuando el peso neto del explosivo sea inferior a 500 Kgs., equivalente a dinamita 60%. En tales casos, al extender la Guía de Libre Tránsito la Autoridad Fiscalizadora, junto con dejar constancia en ella de esta exención, establecerá la equivalencia del explosivo que se transporta.*



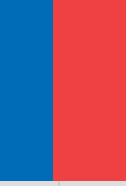


Almacenamiento y Transporte

4c. Transporte de explosivos ()**

- » El Transporte de explosivos y su equipamiento cumplirán, en el vía pública, con las normas del Reglamento (*) y con las del Instituto Nacional de Normalización; pero, dentro de las faenas fiscalizadas por el Sernageomin, se aplicarán las disposiciones del Reglamento Seguridad Minera (**).
- » Cuando se empleen camiones u otros vehículos para el transporte de explosivos en las faenas mineras, la distancia mínima entre dos de ellos será de cien (100) metros y su velocidad máxima de sesenta (60) kilómetros por hora.
- » El sistema eléctrico del equipo de transporte deberá ser a prueba de chispa y su carrocería mantenerse a tierra mediante empleo de cadena de arrastre o cualquier otro sistema. La posibilidad de chispas por razonamiento será eliminada aplicando el camión o vehículo un revestimiento interno de aluminio, cobre, goma o madera, con fijación de metal no ferroso. En lo posible, el trayecto no deberá incluir cruce con instalaciones de alta tensión ni ejecutarse con riesgo de tempestad eléctrica.





Almacenamiento y Transporte

- » *Solamente podrá utilizarse el ochenta por ciento (80%) de su capacidad de carga de un camión u otro vehículo para el transporte de explosivos pero se podrá utilizar el cien por ciento (100%) en los casos autorizados por el Sernageomin (**).*
- » *Cuando se transporte explosivo en ferrocarril hacia los almacenes o frentes de trabajo, los vagones deben hallarse revestidos en su interior de material eléctricamente aislante y estar claramente identificados, indicando su contenido. No se podrán transportar, en el mismo vagón material explosivo y accesorios, a menos que ello sea autorizado por el Director Regional del Sernageomin.*
- » *Si el tren es energizado electrónicamente, los vagones que contienen explosivos se separarán a uno o más carros detrás de la locomotora, fuera de alcance de los elementos de contacto con la línea de fuerza (trolley).*
- » *Se podrá transportar detonadores eléctricos sólo en cajones originales completos y/o bolsones de suela o de material plástico especialmente contruidos para dichos artificios, siempre que el carro sea completamente cerrado.*

