

# MANEJO DE EXPLOSIVOS





## GUÍAS DE OPERACIÓN PARA LA PEQUEÑA MINERÍA

01. DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS DE EXPLOTACIÓN, TRATAMIENTO DE MINERALES Y CIERRE DE FAENAS
02. OPERACIÓN Y TRÁNSITO DE EQUIPOS, VEHÍCULOS Y PERSONAS
03. MANEJO DE EXPLOSIVOS
04. PERFORACIÓN Y TRONADURA
05. FORTIFICACIÓN Y ACUÑADURA
06. MANEJO DE MINERAL Y RESIDUOS MINEROS
07. MANEJO DE RESIDUOS INDUSTRIALES Y DOMÉSTICOS
08. MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS
09. PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS
10. INSTALACIÓN Y MANTENCIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS

## CONTENIDOS

### A.

#### Medidas Básicas de Seguridad

---

### E.

#### Transporte y Carguío de Explosivos a los Frentes de Trabajo

---

# B.

## Definición y Clasificación de Explosivos

### B.1 Clasificación de acuerdo con su Aplicación y Secuencia

- › Explosivos Primarios o Iniciadores
- › Explosivos Secundarios o Básicos

# C.

## Almacenamiento de Explosivos

### C.1 Los Polvorines

- › Mantenimiento de los Polvorines
- › Acceso al polvorín
- › Recepción
- › Almacenamiento
- › Despacho
- › Control

# D.

## Transporte en Vehículo de Explosivos en la Faena Minera

### D.1 Respeto del Vehículo

### D.2 Respeto del Transporte

# F.

## Manejo de Explosivos Deteriorados

# G.

## Aspectos Especiales para la Minería del Carbón

# H.

## Aspectos Especiales para la Minería a Rajo Abierto



## GUÍAS DE OPERACIÓN PARA LA PEQUEÑA MINERÍA

Mediante Decreto Supremo N° 34 del Ministerio de Minería, con fecha 14 de junio de 2013, se modificó el Reglamento de Seguridad Minera, incorporándose el Título XV sobre "NORMAS DE SEGURIDAD MINERA APLICABLE A FAENAS MINERAS QUE INDICA". Este título reconoce las características especiales de las faenas mineras cuya extracción subterránea o a rajo abierto y/o tratamiento de minerales, sea igual o inferior a 5.000 toneladas por mes (en adelante indistintamente la "pequeña minería"), estableciendo medidas en seguridad acordes con la realidad propia de dichas faenas.

En este contexto, el Título XV establece que las Empresas Mineras de la pequeña minería y sus trabajadores, deberán conocer y cumplir con las disposiciones específicas contenidas en Guías de Operación que publicará el Servicio Nacional de Geología y Minería, (en adelante el "Servicio"). Dichas guías deben formar parte del Reglamento Interno de cada una de estas Empresas Mineras.

El presente documento cumple con lo señalado en el Artículo 599 y 631 letra (c) del Reglamento de Seguridad Minera, y constituye una "Guía de Operación para el Manejo de Explosivos" (en adelante indistintamente la "Guía"), y su contenido forma parte integral del Título XV para todos los efectos legales.

El Responsable de la Faena, apoyado por la asesoría de un Experto en Prevención de Riesgos, estará a cargo de dirigir, supervisar y controlar el cumplimiento de las obligaciones y medidas contenidas en la presente Guía.

# INTRODUCCIÓN

La guía N°3, “**Manejo de Explosivos**”, incluye las medidas generales de seguridad en el manejo de explosivos y accesorios para faenas de pequeña minería. Lo señalado en esta guía se refiere desde el manejo que se hace con los explosivos, hasta su disposición en el área en que serán ocupados. El uso y manejo posterior se incluye en la guía correspondiente a “Perforación y Tronadura”.

La ley clasifica a los pequeños mineros como “consumidores habituales de explosivos”, exigiéndoles por tal condición diversos requisitos relacionados con el manejo de éstos, incluyendo su transporte, almacenamiento y manipulación. Cabe señalar que la ley también faculta a las asociaciones mineras y sindicatos de pirquineros con personalidad jurídica, a inscribirse como consumidores habituales de explosivos, para los efectos de tener y administrar polvorines comunes para sus asociados.

# A. Medidas Básicas de Seguridad



**EN CUALQUIER FAENA MINERA,  
SERÁ FUNDAMENTAL LO SIGUIENTE:**

- **Sólo se podrán emplear explosivos y accesorios que hayan sido previamente controlados y aprobados por el Instituto de Investigaciones y Control del Ejército (Banco de Pruebas de Chile) o por quién éste designe, lo que se acreditará con el timbre especial colocado en el envase.**
- **Las personas que manipulen explosivos en la faena, deberán necesariamente contar con licencia vigente de manipulador de explosivos, otorgada por la autoridad fiscalizadora del lugar en que se encuentre ubicada la faena minera.**

# B. Definición y Clasificación de Explosivos

## B.1 CLASIFICACIÓN DE ACUERDO CON SU APLICACIÓN Y SECUENCIA

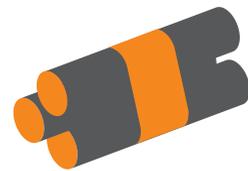
### Explosivos Primarios o Iniciadores

Son aquellos cuya misión es iniciar la detonación de una masa explosiva. Ejemplos de este tipo de explosivos son: detonadores (a fuego o eléctricos) e iniciadores (boosters).

### Explosivos Secundarios o Básicos

Son aquellos que causan el efecto rompedor del disparo. Como ejemplos tenemos las dinamitas y las tronitas o nitro carbonitratos (Anfo, Sanfo).

**EN NINGÚN CASO LOS EXPLOSIVOS INICIADORES SE DEBEN ALMACENAR O TRANSPORTAR JUNTO A LOS EXPLOSIVOS BÁSICOS.**



### NOTA

Los explosivos son sustancias químicas que en condiciones normales de temperatura y presión son inocuas, pero que por medio de un iniciador pasan violentamente al estado gaseoso, produciendo un gran aumento de volumen, alta temperatura y presión.

# C. Almacenamiento de Explosivos

## C.1 LOS POLVORINES

Los explosivos y sus accesorios se almacenan bajo estrictas normas de seguridad y reglamentarias en lugares físicos denominados polvorines, recintos que deben ser autorizados por las autoridades competentes.

### LOS POLVORINES SE CLASIFICAN DE LA SIGUIENTE FORMA:

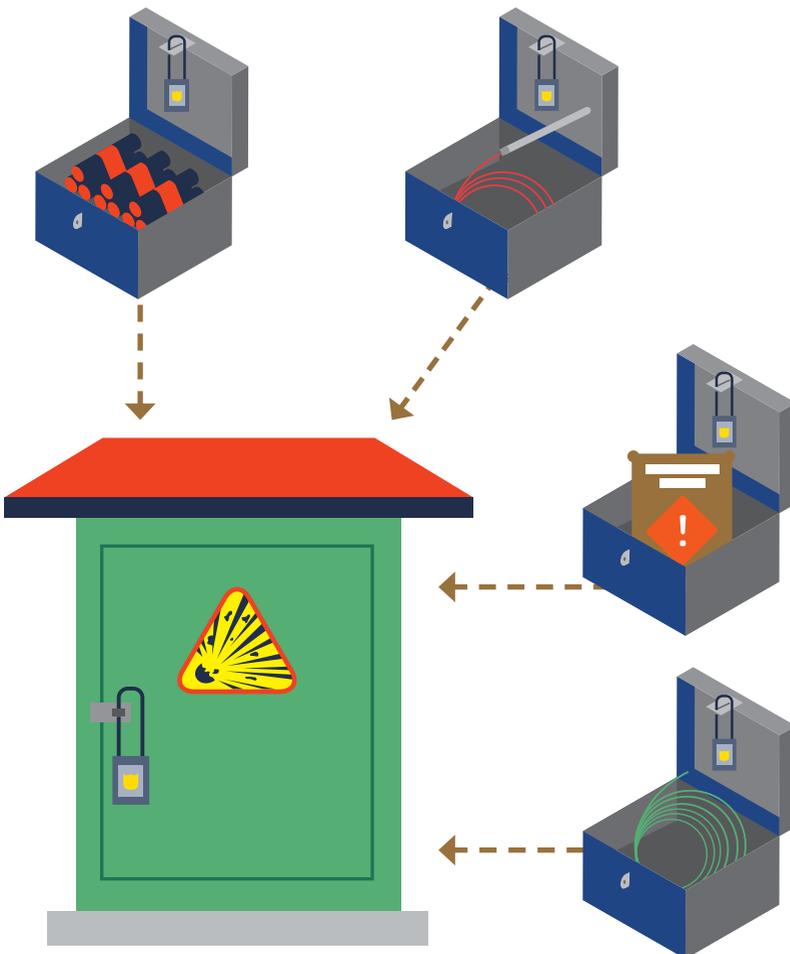
- **POLVORINES DE SUPERFICIE:**  
Son los construidos sobre el nivel del terreno, y sus capacidades varían de acuerdo a las características del almacén de explosivos y necesidades del usuario.
- **POLVORINES SUBTERRÁNEOS:**  
Son aquellos que se construyen en galerías o túneles en el interior de una mina. Tienen comunicación con otras galerías de la misma mina y se les destina, por lo general, al almacenamiento temporal de explosivos
- **POLVORINES ENTERRADOS:**  
Son los almacenes de explosivos 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.
- **POLVORINES MÓVILES:**  
Son aquellos que pueden ser trasladados de un lugar a otro sobre vehículos de transporte.



**EN PEQUEÑA MINERÍA SE PERMITE TAMBIÉN POLVORINES DE SUPERFICIE MÓVILES, COMPUESTOS POR DOS CAJAS QUE DEBERÁN TENER LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS GENERALES:**

- Cajas metálicas de hierro de sección 150 x 60 x 60 centímetros y espesor mínimo 1,6 milímetro. En su interior deben ir forradas con algún tipo de material aislante (goma o madera) y cubierta con pintura antioxidante.
- El explosivo almacenado no debe ocupar más del 50% del volumen útil de cada caja, las que deben quedar instaladas en socavones distintos.

Cuando el terreno no permita construir socavones, éstas podrán guardarse en casetas de materiales sólidos, cercadas con malla de alambre, o usando containers debidamente autorizados.



### MANTENIMIENTO DE LOS POLVORINES

- Los alrededores del polvorín deberán permanecer libres de materiales combustibles en un radio no inferior a 50 metros.
- Se inspeccionarán periódicamente los extintores ubicados en la parte exterior del polvorín, para mantenerlos en óptimas condiciones. Lo mismo respecto de baldes de arenas o pulverizadores de agua.
- Se evitará desparramar explosivo en el polvorín. Éstos deberán mantenerse perfectamente aseados.
- Todo envase desocupado deberá sacarse de inmediato del polvorín.

### ACCESO AL POLVORÍN

- El recinto del polvorín permanecerá cercado de manera que impida el paso de vehículos, personas y/o animales.
- No se podrá ingresar al recinto portando fósforos, encendedores o cualquier otro agente inflamador, ni con elementos metálicos que puedan generar chispas.
- No podrán ingresar al recinto de polvorines personas ajenas a ellos, a menos que se haga acompañar por el responsable de la faena.

### Recepción

- En cada recepción de explosivos deberá controlarse si la cantidad, calidad, potencia, tipo y tamaño es la misma que la solicitada, constando además si éstos se encuentra en buen estado. Cualquier anomalía será causal de rechazo en su recepción, comunicando de inmediato al encargado de la compra y a la autoridad pertinente.
- En las cajas y sacos de explosivos deberá indicarse la fecha de recepción. Ésta deberá anotarse en lo posible en una pizarra, que se encuentre en un lugar visible.
- Para cualquier tipo de explosivo que ingrese, el encargado del polvorín para deberá registrar la fecha, N° de guía, procedencia y cantidad, en el "Libro Control de Explosivos" (Libro Registrado en la Autoridad Fiscalizadora correspondiente).
- Todas las personas que realicen esta labor deberán contar con una licencia para manipular explosivos.

### Almacenamiento

- Los explosivos se almacenarán de modo tal que su disposición sea segura y su manejo fácil, permitiendo una perfecta ventilación y circulación de personas.
- No se almacenarán primas armadas, es decir, cartuchos de dinamitas con cordón detonante o fulminantes en su interior, ni explosivos en mal estado.
- Al ingresar nuevas partidas de explosivos, éstos deberán ser registrados con la fecha de su ingreso.

### Despacho

- El despacho de explosivos se hará por estricto orden de recepción.
- Se retirará sólo la cantidad y tipo de explosivo que sea necesario en la actividad programada para el consumo del día.

### Control

- El polvorín deberá ser inspeccionado periódicamente por el responsable de la faena, quién anotará en su reporte cualquier anomalía que encuentre, e impartirá instrucciones de solución.
- En el "Libro Control de Explosivos", deberá anotarse: fecha de recepción o despacho, número de guía de recepción o despacho, procedencia o destino, cantidad recibida o despachada, existencia y observaciones.

## RECUERDA QUE...

- Las personas que manipulen explosivos deberán contar con licencia vigente, otorgada por la autoridad fiscalizadora del lugar en que se encuentre ubicada la faena minera.
- Los explosivos y sus accesorios deben almacenarse en polvorines, bajo estrictas normas de seguridad y reglamentarias, y autorizados por la autoridad competente. El polvorín debe ser inspeccionado periódicamente por el Responsable de la Faena, y si encuentra alguna anomalía, deberá impartir las correspondientes instrucciones de solución.

# D. Transporte en Vehículo de Explosivos en la Faena Minera

## D.1 RESPECTO DEL VEHÍCULO



### EL VEHÍCULO QUE TRANSPORTE EXPLOSIVOS EN LA FAENA MINERA DEBERÁ CUMPLIR CON LOS SIGUIENTES REQUISITOS:

- Estar en óptimas condiciones mecánicas y eléctricas, con la carrocería firmemente unida al chasis y su interior recubierto con goma o madera, de tal modo que no produzca chispas. En caso contrario se usará cajones de madera confeccionados especialmente para estos fines, previamente autorizados por el Servicio.
- Llevar cadena de seguridad a tierra para descargar la electricidad estática y portar extintores contra incendio.
- La distribución de la carga sobre el vehículo será de tal forma, que no tenga lugar a desplazarse en su carrocería. Los explosivos deberán transportarse en sus envases originales de fábrica, y los detonantes u otro tipo de iniciadores jamás deberán ser transportados junto a otro explosivo.
- La carga máxima será un 80% de la indicada por el fabricantes del vehículo.
- El vehículo cargado con explosivo no podrá transportar ningún otro material o herramienta.

---

## D.2 RESPECTO DEL TRANSPORTE

- El trayecto que realizará el vehículo cargado con explosivo será siempre el más corto y de menor tráfico.
- La velocidad máxima no deberá exceder los 50 kilómetros por hora, evitando golpes y sacudidas.
- Quedará estrictamente prohibido transportar personal en el vehículo junto con los explosivos.

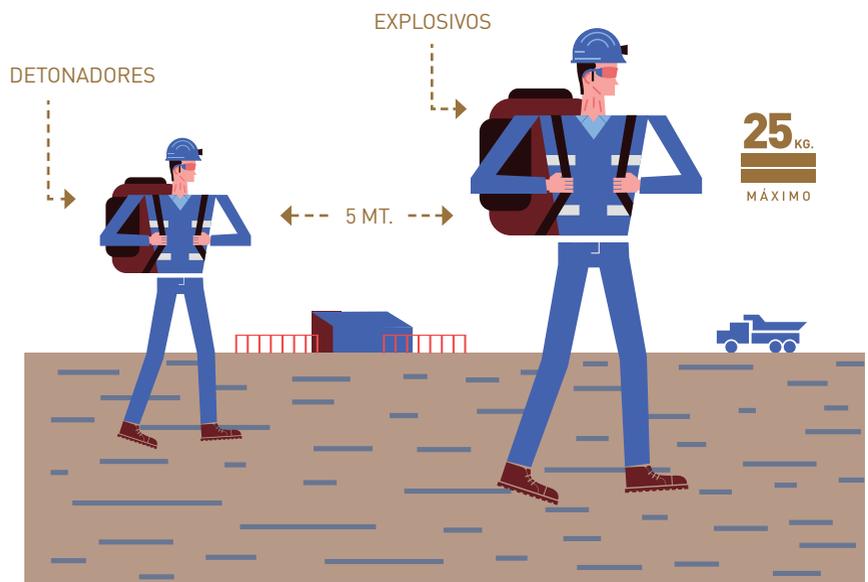
# E. Transporte y Carguío de Explosivos a los Frentes de Trabajo

## NOTA

Lo habitual en pequeña minería es que el transporte de explosivos a los frentes de trabajo se realice en forma manual.

### EN ESTA OPERACIÓN SE DEBERÁN CONSIDERAR LAS SIGUIENTES MEDIDAS DE SEGURIDAD:

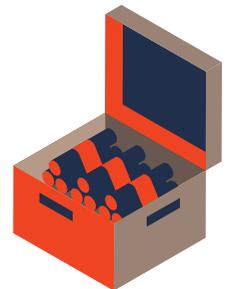
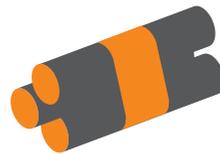
- Los detonadores y altos explosivos no se deben trasladar juntos.
- El transporte de explosivos debe ser sólo con ese objetivo. Por lo tanto, no se deben transportar otros materiales.
- Está estrictamente prohibido fumar cuando se transporta explosivos.
- El transporte de explosivos debe hacerse en mochilas diseñadas para dicho fin.
- Sólo debe trasladarse explosivos en la cantidad necesaria a usar en la tronadura. En general, no debe transportarse más de 25 kilos por persona.



# F. Manejo de Explosivos Deteriorados

**LA DESTRUCCIÓN DE EXPLOSIVOS, SEGÚN SU NATURALEZA, SE EFECTUARÁ UTILIZANDO ALGUNOS DE LOS SIGUIENTES PROCEDIMIENTOS:**

- Por combustión.
- Por explosión o detonación provocada y controlada.
- Los nitro carbonitratos (anfo, sanfo y similares), se pueden eliminar disolviéndolos en agua, previa autorización de la Autoridad Fiscalizadora.



## NOTA

Los explosivos que por congelación, exudación, descomposición por pérdida de su estabilizante, o que por cualquier otro motivo aumenten peligrosamente su sensibilidad, deben ser destruidos, previa autorización de la Autoridad Fiscalizadora respectiva, y dejando posteriormente constancia en acta visada por la misma Autoridad.

## RECUERDA QUE...

- Para el transporte de explosivos a los frentes de trabajo, se debe considerar lo siguiente: los detonadores y altos explosivos no se deben trasladar juntos; el transporte de explosivos debe realizarse con ese solo objetivo; está estrictamente prohibido fumar cuando se transporta explosivos; el transporte de explosivos debe hacerse en mochilas diseñadas para dicho fin; sólo debe trasladarse explosivos en la cantidad necesaria a usar en la tronadura.

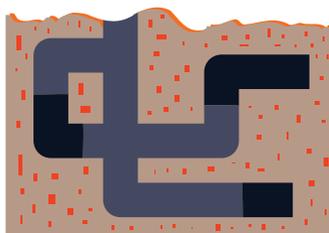
# G. Aspectos Especiales para la Minería del Carbón

## IMPORTANTE

En las minas de carbón donde se detecte la presencia de gases inflamables (gas grisú), es obligatorio el empleo de explosivos de seguridad denominados "permisibles".

### EN MINAS DE CARBÓN DEBERÁ CONSIDERARSE LAS SIGUIENTES MEDIDAS DE SEGURIDAD:

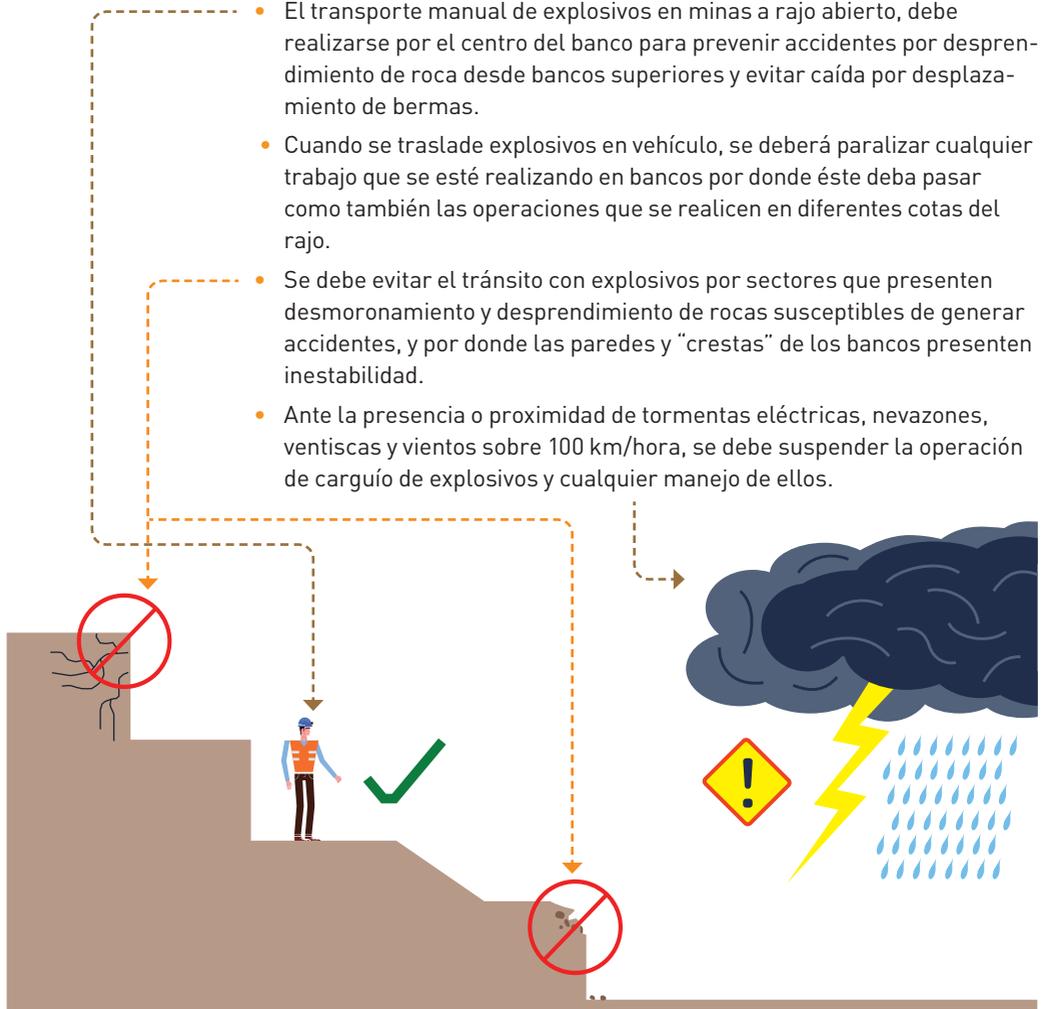
- Cuando la concentración de gases o condiciones de estabilidad de alguna labor representen riesgo para las operaciones, se debe suspender todo tipo de actividades, reiniciándolas sólo cuando se repongan los estándares normales de trabajo.
- Toda persona cuya lámpara de seguridad para alumbrado sufra algún desperfecto o deterioro accidental, debe apagarla de inmediato y dar cuenta al responsable de la faena.
- Antes de transportar explosivos al frente donde serán utilizados, el responsable de éste deberá cerciorarse en el libro de novedades del turno, los valores de concentración del gas grisú. Se consideran lugares no aptos, los frentes de trabajo, vías de acceso o de comunicación, donde el aire contenga más de 2% de metano en los frentes de trabajo y más de 0,75% de metano en las galerías de retorno general del aire de la mina.
- Se prohíbe estrictamente, introducir a las minas de carbón, fósforos, encendedores, lámparas de llama descubierta y cualquier otro objeto u artefacto que pueda provocar un incendio o explosión.
- Es obligación que en cada mina de carbón, dos o más personas hayan sido capacitadas en el manejo e interpretación del metanómetro. Ninguna mina por pequeña que sea, podrá funcionar sin este instrumento.



# H. Aspectos Especiales para la Minería a Rajo Abierto

## PARA EL MANEJO DE EXPLOSIVOS EN MINAS EXPLOTADAS A RAJO ABIERTO, SE TENDRÁN EN CUENTA LAS SIGUIENTES MEDIDAS DE SEGURIDAD:

- El transporte manual de explosivos en minas a rajo abierto, debe realizarse por el centro del banco para prevenir accidentes por desprendimiento de roca desde bancos superiores y evitar caída por desplazamiento de bermas.
- Cuando se traslade explosivos en vehículo, se deberá paralizar cualquier trabajo que se esté realizando en bancos por donde éste deba pasar como también las operaciones que se realicen en diferentes cotas del rajo.
- Se debe evitar el tránsito con explosivos por sectores que presenten desmoronamiento y desprendimiento de rocas susceptibles de generar accidentes, y por donde las paredes y "crestas" de los bancos presenten inestabilidad.
- Ante la presencia o proximidad de tormentas eléctricas, nevazones, ventiscas y vientos sobre 100 km/hora, se debe suspender la operación de carguío de explosivos y cualquier manejo de ellos.





## **GUÍAS DE OPERACIÓN PARA LA PEQUEÑA MINERÍA**

GUÍA 03:

### **MANEJO DE EXPLOSIVOS**

Los contenidos de esta guía han sido elaborados por un equipo de especialistas del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), con la colaboración de la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI), la Empresa Nacional de Minería (ENAMI) y el Ministerio de Minería de Chile.

#### **Diseño y diagramación**

Innovacom ([www.innovacom.cl](http://www.innovacom.cl))

#### **Ilustraciones**

Patricio Otniel ([www.patriciootniel.com](http://www.patriciootniel.com))

Primera edición, mayo de 2014.

#### **Para más información, visite**

[www.sernageomin.cl](http://www.sernageomin.cl)

[www.sonami.cl](http://www.sonami.cl)

#### **Impresión**

Ograma



## GUÍAS DE OPERACIÓN PARA LA PEQUEÑA MINERÍA

El presente documento cumple con lo señalado en el Artículo 599 y 631 letra (c) del Reglamento de Seguridad Minera, y constituye una “Guía de Operación para el Manejo de Explosivos”, y su contenido forma parte integral del Título XV para todos los efectos legales.

El Responsable de la Faena, apoyado por la asesoría de un Experto en Prevención de Riesgos, estará a cargo de dirigir, supervisar y controlar el cumplimiento de las obligaciones y medidas contenidas en la presente Guía.



**ENAMI**  
SERVICIO NACIONAL DE MINERÍA