



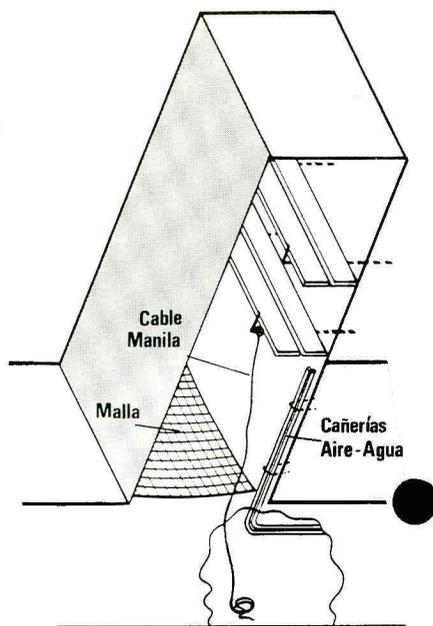
## 2.1 Desde abajo hacia arriba. (Chimenea)

Este método ha sido el más ampliamente usado en la minería y puede desarrollarse en forma:

Manual a pulso o  
Mecanizada (Alimak, Jaula Jora, etc.)

- Desarrollo Manual.

El avance vertical se realiza perforando sobre andamios, contruídos sobre patas mineras medidas en la roca a lo menos en 30 centímetros sobre las cuales se colocan 2 tablonnes de 12" x 2" por el ancho del piso de la chimenea.



Cuando la chimenea tenga más de 5 mts. de desarrollo, será obligatorio usar una malla de seguridad construida de sisal o alambre acerado colocada bajo el segundo andamio desde arriba hacia abajo y los trabajadores usar cinturón de seguridad cuya cola debe ser amarrada a una pata del andamio.

Para subir deberá usarse un cable auxiliar de manila de al menos 1" de diámetro, colgado de la pata del segundo andamio desde arriba hacia abajo, protegido con el tablón del andamio para que no se corte por la acción del disparo.

- Los mineros de desarrollo vertical a pulso, deben usar un cable adecuado para la subida de los materiales
- Antes de subir a la chimenea y una vez desabocada, el minero debe agitar el cable auxiliar violentamente con el propósito de botar el material suelto que haya quedado colgado.

Guía Técnica de Seguridad  
"Desarrollo Vertical"  
Mutual de Seguridad C.Ch.C.  
Gerencia de P.R.P.  
1a. Edición 1990 - 1.500 ejemplares.

INSCRIPCION Nº 75.750

– La práctica indica que es más seguro subir tomándose del cable auxiliar y también de la cañería de aire.

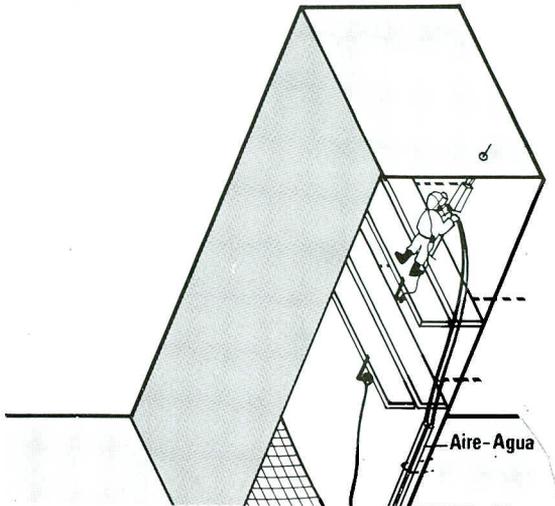
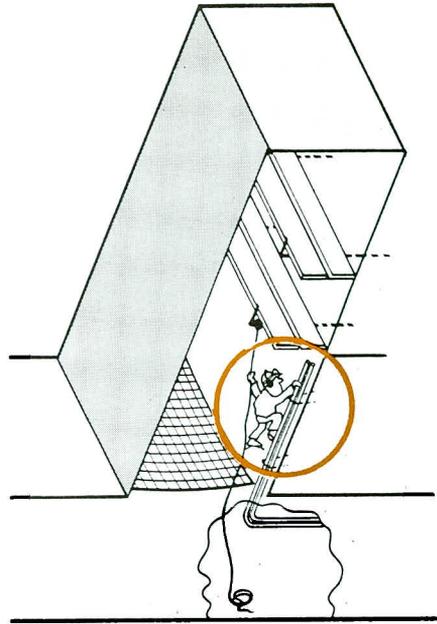
Respecto de la instalación del aire y agua, ambos en cañerías metálicas, deben subir pegadas al vértice piso-caja, adecuadamente amarradas para que no sean destruidas por la saca que cae después del disparo.

La ventilación debe realizarse con aire comprimido por al menos 2 horas antes de subir. Habitualmente se mantiene la ventilación con aire comprimido después del disparo por 8 horas, dependiendo de la longitud del desarrollo.

Si la chimenea ha quedado abocada después del disparo, el minero deberá desabocar y ventilar por lo menos 2 horas.

Aún cuando se haya ventilado por el tiempo antes indicado, el minero deberá revisar la cañería del aire en la medida que vaya subiendo, verificando que esté en buen estado y no se haya roto o desconectado.

Si encontrara una situación como la comentada, deberá reparar y volver a ventilar.

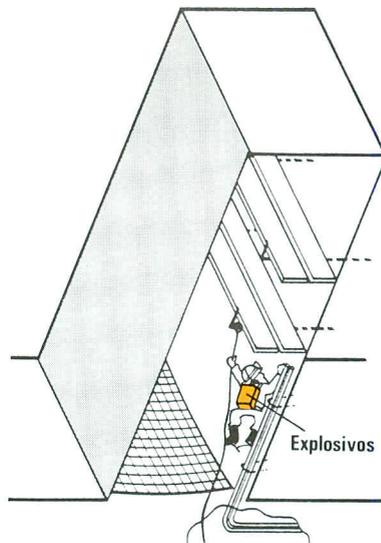


Todas las perforaciones deben realizarse con agua, debe estar prohibido perforar en seco.

### – Uso de explosivos:

El minero debe estar autorizado como Manipulador de Explosivos según lo establece la Ley 17.798, sobre control de Armas y Explosivos.

- La carga de explosivo debe ser subida a la frente una vez terminada la perforación y las máquinas perforadoras retiradas y amarradas para el disparo.



- El cebado de los cartuchos iniciadores debe hacerse en la frente.
- Si se quema con guía a fuego, deberán adoptarse medidas para que el largo de la guía y su velocidad de fuego, permitan al minero una evacuación expedita, sin apuros.

- Si se usan fulminantes eléctricos, deberán adoptarse medidas especiales para evitar la presencia de corrientes erráticas en las cañerías o instalaciones metálicas, Art. 406 D.S. 72 Reglamento de Seguridad Minera.

Se prohíbe, tironear o tratar de arrancar las guías o cables eléctricos en cualquier situación de tiros quedados.

- De regreso a la frente, el minero antes de iniciar la perforación, deberá revisar la presencia de tiros quedados.

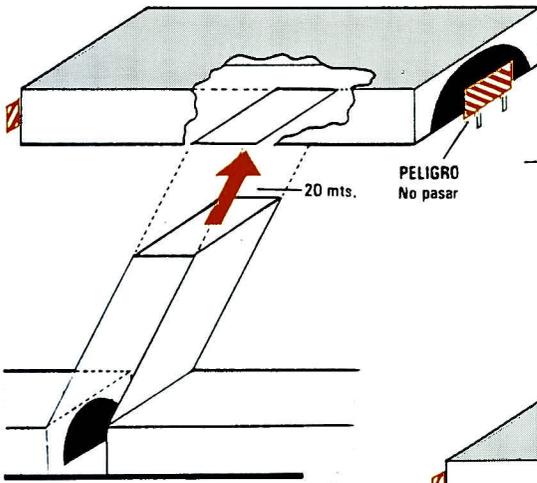
Si los hubiera, deberá proceder de acuerdo lo establece el Art. 409 D.S. 72 Reglamento de Seguridad Minera.

- Si los tiros están cargados con nitratos, deberá sacar el taco y luego cebar con un nuevo iniciador y tronar.

Para sacar el taco, debe usar elementos de material no ferroso. Por ejemplo: Cobre.

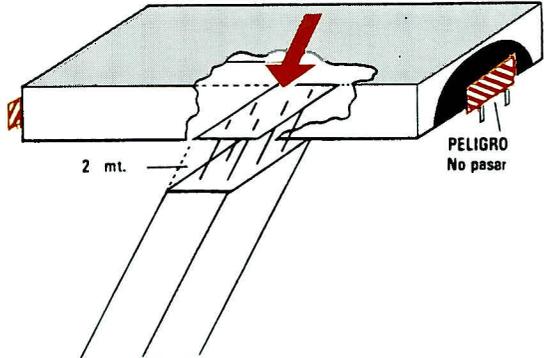


### Medidas Preventivas :

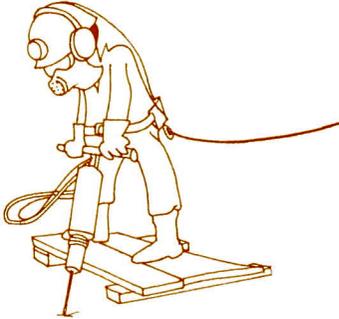


- Cuando falten 20 mts. para romper el nivel superior, deberán adoptarse medidas de seguridad en ese nivel para impedir el paso de personal al lugar afectado por la detonación.

● Cuando falten 2 mts. o más, (si así lo aconsejan las condiciones de la roca) para romper al nivel superior deberá detenerse el desarrollo desde abajo y romper el pilar por arriba, previamente deberá dismantelarse las instalaciones y dejar limpia la chimenea.



- Al barrenar desde arriba debe hacerlo amarrado con un cinturón de seguridad y pararse sobre una tarima de madera al piso (ver fig.)



### COLOCACION DE CAÑERIAS

- 1.- Las cañerías de aire (1"diámetro y la de agua 1/2"diámetro) se cortarán en medias tiras para facilitar la entrada a la chimenea y su colocación.
- 2.- Se colocarán por el piso apegadas a una caja, de preferencia a la caja derecha.
- 3.- Al pie de la chimenea y a un lado de ella, se colocarán las válvulas, no se colocarán válvulas dentro de la chimenea.
- 4.- El agua y aire se cortará o se dará desde afuera (válvula) por el ayudante.
- 5.- Las cañerías tendrán acoplamiento victaulico y se amarrarán en patas mineras.

## ANDAMIOS

- 1.- Los andamios se harán con 2 patas mineras y mínimo 2 tablonces amarrados con alambres a las patas.
- 2.- Las patas serán de 1" por 3 pies de largo (90 cms.), las que se meterán un pie en el cerro firme (30 cms.).
- 3.- La abertura entre patas será de un metro (1 mt.) mínimo en chimenea de 1.50 mts.
- 4.- El último andamio se hará a 93", 2,3 mts. de la frente.
- 5.- Los andamios se irán sacando a medida que avanza la chimenea, dejando (3) tres andamios de la frente hacia abajo.
- 6.- El cable auxiliar se amarrará de una pata del penúltimo andamio y se aplastará con un tablón, la del lado del piso para evitar que la saca del disparo la corte.
- 7.- El cable para subir materiales también se colgará del penúltimo andamio.
- 8.- Las mallas de seguridad se colocarán en 2 patas que quedan bajo el tercer andamio.
- 9.- Los dos tablonces del andamio son con el objeto que el perforista apoye la máquina en uno y se pare en el otro.

## EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (Perforistas)

- 1.- Casco de seguridad con barbi quejo y lentes para protección de la vista.
- 2.- Botas con punta de acero.
- 3.- Chaqueta de agua a media pierna o chaqueta y pantalón.
- 4.- Cinturón de combinación. (de seguridad y portalámpara).
- 5.- Guantes de goma tipo mosqueteros.
- 6.- Una cola de cordel de manila o nylon con mosqueteros en ambos extremos 3/4" diámetro x 1.20 mts. de largo.

## MALLA DE SEGURIDAD

- 1.- La malla de seguridad es con el objeto de recibir el perforista en caso que se caiga del andamio.
- 2.- Esta deberá siempre estar en muy buen estado y colocada cuando el perforista esté trabajando.
- 3.- Para su colocación se introducen las cañerías en las patas mineras.

## PERFORACION

- 1.- Lavar bien la frente.
- 2.- Ver si hay tiro quedados, si se encuentran avisar al Capatáz, quien debe proceder a quemarlos de acuerdo al Reglamento estipulado.
- 3.- Acuñar bien frente, caja, techo y piso.
- 4.- La acuñadura se hará de preferencia con la máquina, sin darle rotación.
- 5.- Marcar centro y gradiente, por el Capatáz.
- 6.- Colocar malla de seguridad.
- 7.- El perforista debe amarrarse con la cola a la pata del andamio.
- 8.- El ayudante debe dar aire y el agua de afuera de la chimenea.
- 9.- Empezar a barrenar, colocando la máquina en un tablón y pisar en el otro.
- 10.- Se debe usar el juego de brocas 2,4 y 6 pies (0,40 -1,20 - 1,80 m.)
- 11.- El round de disparo número de tiros debe ser dado por la Jefatura de la Mina.
- 12.- Una vez terminado el disparo, el perforista debe avisar al ayudante (gancho), quién debe cortar aire y agua.
- 13.- El perforista procederá a guardar todo el material de perforación, bajo el tercer andamio.
- 14.- Si la frente se carga con Anfo, dejará la manguera del aire conectada, la que guardará una vez cargado.
- 15.- Se deberá dejar barrenadas las patas para próximo andamio.
- 16.- Retirá la malla una vez que esté listo para la quemada.

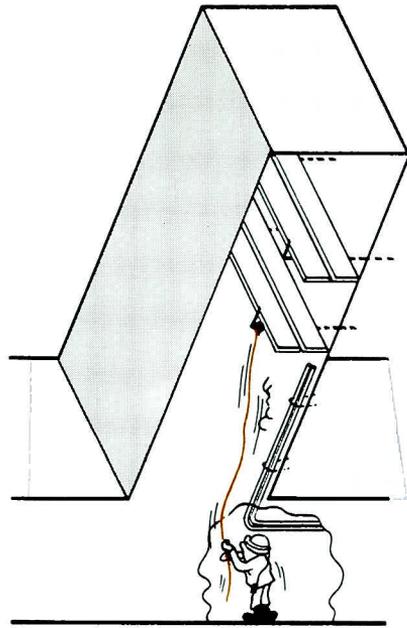
## RIESGOS TÍPICOS

Los accidentes más habituales en este tipo de desarrollo son:

### CAIDA DE PIEDRAS:

Después de disparada la frente quedan piedras colgadas a lo largo de toda la chimenea.

El minero antes de subir deberá mover el cable de seguridad (cable de manila de 1 1/2" de diámetro) con violencia a objeto de botar las piedras que hayan quedado colgadas.



Luego entrar a la boca de la chimenea y observar cuidadosamente la labor a objeto de visualizar otros inconvenientes.

Una vez realizada las etapas antes indicadas, podrá subir colgado del cable y de la cañería de aire.

### CAIDA DE MATERIALES

Otra eventualidad que produce accidentes es la caída de materiales desde el lugar de perforación que puede afectar al minero o a su ayudante mientras sube o baja de la labor.

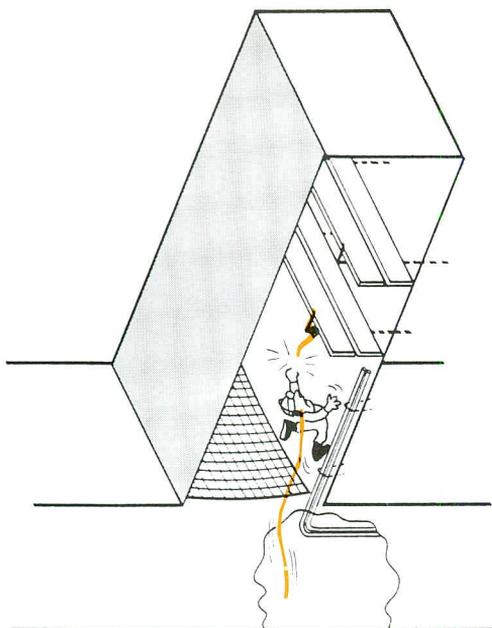
### CAIDAS

Las caídas son probablemente los accidentes más repetitivos y se producen habitualmente por lo siguiente:

- Rotura de los andamios, por falla de la madera o patas mineras mal puestas.



- Corte del cable auxiliar por la acción de la saca o mal amarre.



- Resbalamientos mientras asciende.

- Mal estado físico, cansancio, exceso de peso, etc.



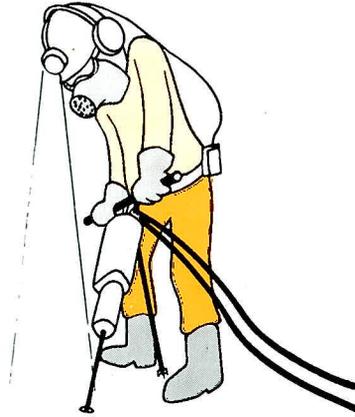
## INTOXICACIONES

Cuando no se adoptan medidas, para ventilar adecuadamente el desarrollo de una chimenea, es natural que los gases provenientes del disparo se encuentren concentrados en cantidades tóxicas, peligrosas, que pueden producir intoxicaciones severas, y eventualmente la muerte.

## 2.2 Desarrollo vertical desde arriba hacia abajo.

A su vez existen dos formas de realizar estas galerías:

- a) Cuando existen las galerías superior e inferior que se desean unir.
- a.1 En este caso, la tecnología actual permite perforar desde arriba hacia abajo tiros de mayor diámetro (3" - 6") en mallas previamente determinadas teóricamente y adaptadas en el terreno a las condiciones deseadas.

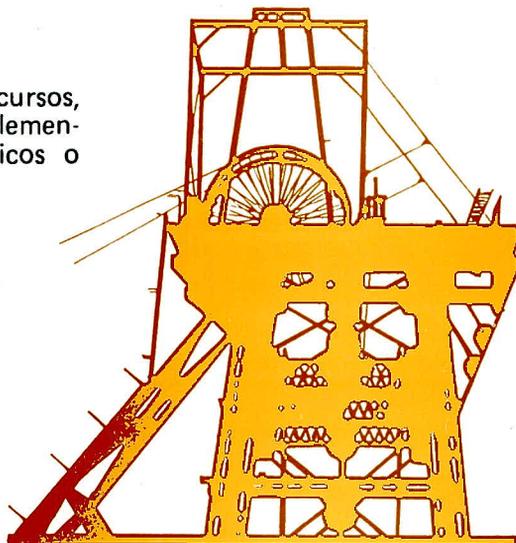


- b) Cuando no existe la galería inferior.

La excavación se realiza perforando desde arriba hacia abajo y avanzando mediante la extracción de marina en forma manual o mecanizada.

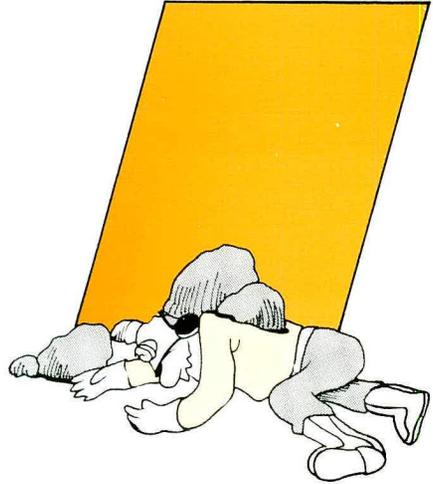
En la pequeña minería esta faena se realiza en forma artesanal utilizando torno y poleas provistos con baldes metálicos para retirar la marina.

En empresas con mayores recursos, la condición anterior es implementada con huinches neumáticos o eléctricos.



Los riesgos más habituales son:

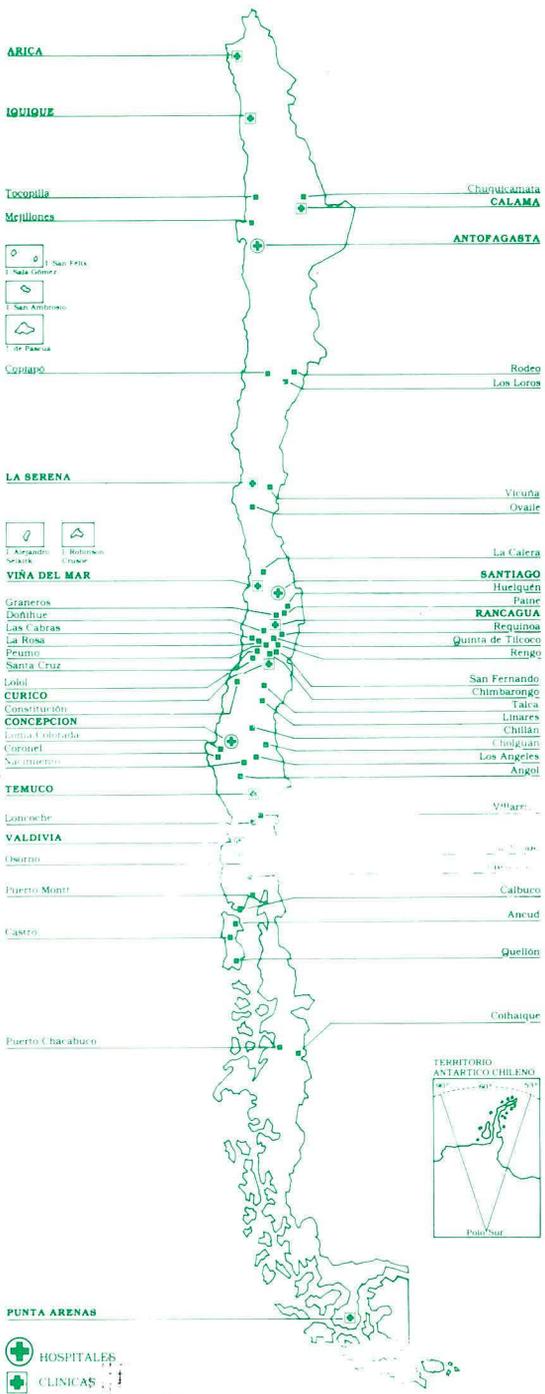
- Desprendimientos de roca de las cajas que caen repentinamente por falta de fortificación o mala acuñadura.
- Corte del cable de levante.
- Caída de materiales desde el brocal.
- Fallas en los huinches.
- Corte del cable.



### RECOMENDACIONES

- Efectuar una permanente inspección del equipo de levante.
- Instalar un brocal que impida la caída de objetos extraños al pique.
- Prohibir el ingreso de personal no autorizado al área.
- Fortificar las cajas, mediante mallas, pernos, shotcrete o marcos de madera o metálicas, hormigón armado cuando las condiciones de la roca lo indiquen.
- Instalar tapados intermedios de protección, dejando los claros para la pasada del equipo de levante.
- Mantener un control topográfico marcado, especialmente si en la zona han habido trabajos anteriores, o minería de pirquineros.

# MUTUAL DE SEGURIDAD C.H.C. NUESTRA PRESENCIA NACIONAL



- HOSPITALES
- CLINICAS
- CENTROS DE ATENCION

GÉNERA GENERAL - GERENCIA METROPOLITANA Y HOSPITAL  
 AVDA. LIBERTADOR BELMOSCO O'HIGGINS Nº 4848  
 TELEFONOS: ADMINISTRACION: 79 90 07  
 HOSPITAL: 79 22 41

UNIDAD DE IMPRESIONES  
MUTUAL DE SEGURIDAD