

MANUAL SEGURIDAD EN OPERACIONES MINERAS DE PEQUEÑA ESCALA

1. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DURANTE LA PERFORACION

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente Manual de Seguridad tiene como fundamento (Base Legal) el reglamento de Seguridad Minera D.S. N° 046-2201-EM y la Ley N° 27651 y su Reglamento D.S. N° 013-2002-EM

1.2 PREVENCIÓN EN LA PERFORACIÓN

La perforación es la primera operación en la preparación de una voladura. Su objetivo es abrir taladros en la roca. La eficiencia en la perforación consiste en lograr la máxima penetración en el menor tiempo. En perforación es muy importante la dureza de la roca que determina la velocidad y facilidad de penetración.

1.3 PRECAUCIONES DURANTE LA PERFORACIÓN

- Es necesario de que el lugar de trabajo tenga una buena ventilación hacer la prueba del fósforo: si arde, no hay peligro y si no arde retirarse inmediatamente o ventilar el área.
- Con el fin de descubrir los tiros cortados, se debe de regar con agua el techo, hastiales y el frente.
- Obligatoriamente se debe desatar el techo el frente con barretillas adecuadas.
- Recoger los restos de explosivos fuera del lugar de trabajo.
- Disparar los tiros cortados obligatoriamente.
- Las herramientas que se debe de tener en un frente de perforación obligatoriamente son: barretillas para desatar, llave stilson N° 12” 18”, llave saca barrenos, pico y lampa, comba, cucharilla, atacador de madera, cuchilla, cordel, fósforos, etc.

1.4 PRECAUCIONES PARA LA INSTALACION DE UNA PERFORADORA

- Conecte la manguera de aire y agua primero a las tuberías y luego a la máquina haciendo correr antes agua o soplando para eliminar la suciedad.
- Verificar la canastilla de entrada de agua de la máquina.
- Llenar con aceite la lubricadora (chancha).

- Antes de abrir las válvulas de aire y agua asegúrese de que las válvulas de la perforadora y la barra de avance estén cerradas.
- Verifique las conexiones y mangueras, deben de estar completamente ajustadas y sin roturas.

1.5 SEGURIDAD DURANTE LA PERFORACION

- Párese Sobre piso firme y limpio, retirar todo aquello que puede provocar accidente, recuerde que si se cae puede lesionarse por el impacto de la perforadora o por la caída.
- Apóyese bien sobre sus dos pies, no cargue todo el peso de su cuerpo sobre la máquina, puede romperse el barreno o desviarse.
- Ubíquese a un costado de la máquina, de preferencia al lado izquierdo.
- Las mangueras deben de ir por la derecha de la máquina, es decir al lado opuesto del perforista, para evitar que este se enrede o se pisen.
- Alinear correctamente la máquina, de manera que el barreno, la perforadora y el pie de avance se hallen sobre el mismo alineamiento.
- Asegurar bien las uñas del pie de avance, clavándolas porque si se mueven, puede provocar un accidente.
- Use su atacador como guía.
- Cambiar de posición la máquina lo menos posible.
- Verifique al oído el buen funcionamiento de la máquina.
- Compruebe la salida de agua, para que no se le plante el barreno.
- Soplar continuamente en los taladros profundos, para ayudar a la salida de la roca molida.
- Para realizar el empate, iniciar el taladro abriendo la llave de agua y luego la llave de mando parcialmente hasta que el barreno penetre como una pulgada dentro de la roca abrir luego toda la llave, dar suficiente presión a la barra de avance para que empuje la perforadora gradualmente.
- Usar siempre su gamarrilla en buenas condiciones.

1.6 CONDICIONES DE PERFORACION

Para conseguir una voladura eficiente la perforación es tan importante como la selección del explosivo adecuado, por lo que este trabajo debe efectuarse con buen criterio, cuidado y seguridad evitando los taladros desviados, mal espaciados, longitud irregular, etc.

1.7 PERFORACION CONVENCIONAL

Se realiza con taladros paralelos o taladros en ángulo, atacando directamente el frente o cara libre frontal, con un grupo de taladros de arranque que formara una cavidad inicial, seguida del resto de taladros de rotura distribuidos alrededor del arranque, delimitándose la sección o área del frente con los taladros cuadradotes, alzas y arrastres.

1.8 TRAZO

- Si la galería o subnivel se va sobre veta hay que orientarse con el rumbo de la misma, si va con dirección alinear los puntos para su alineación.
- El trazo facilita una perforación. Ubicar los taladros midiendo a partir del centro del frente.
- Determinar la dirección usando los puntos de dirección con la ayuda de su atacador o guiador.

1.9 CAUSAS DE LOS BARRENOS PLANTADOS

- Los barrenos plantados causan perdidas de tiempo, y muchas veces accidentes al intentar retirarlos.
- Ocurren por el uso de poco agua durante la perforación.
- Al atravesar por zonas arcillosas, apanizadas o demasiado fracturadas.
- Cuando no hay un buen alineamiento entre el talador y la perforadora.
- Por el uso de barrenos obstruidos o con la pastilla muy desgatada (chupada).
- Por intentar proseguir con la perforación con otro barreno de diferente medida, de mayor diámetro (mas cabezón).

Si el barreno se planta:

Aumente la cantidad de agua al taladro para ayudar que se afloje y soplar.
Si esta muy plantado y no gira, retirar la maquina perforadora y luego usar el saca barrenos girando y jalando simultáneamente hasta sacarlo.

1.10 FALLAS COMUNES EN EL EQUIPO DE PERFORACION

- Si el consumo de aceite es excesivo el lubricador no esta bien regulado, si el escape esta seco también es por la misma causa.
- Si se produce mucha niebla es un indicador de que el tubo de agua o la aguja esta rota, la niebla es muy peligrosa ya que disminuye la visibilidad.
- En caso presentarse irregularidades en la velocidad de operación, lo mas probable es que las arañas o aletas estén rotas o defectuosas.
- Si el pistón no golpea con la rapidez adecuada quizá se deba a que el aceite este sucio.
- Si hay mucho juego en el barreno dentro de la bocina es por el desgaste de la bocina o hexagonal, el peligro en este caso es que podría romperse la espiga y lesionar al perforista.
- Si el barreno no gira, o lo hace sin fuerza, es porque probablemente el ratchet, el bronce, o tuerca ranurada están gastados.

- Si la presión de agua es baja, es porque hay fugas u obstrucciones en la línea de agua (tuberías), en la manguera o en la malla de la entrada de agua.
- Si la presión de aire es baja puede deberse a obstrucciones en la manguera, escapes o la canastilla de la entrada esta obstruida.
- Si hay fallas en la barra de avance es porque las empaquetaduras esta muy gastadas.

2. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LA MANIPULACIÓN DE EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS DE VOLADURA

Para el empleo de explosivos, accesorios y agentes de voladura en la actividad minera se debe contar con el Certificado de operación minera, y estar inscritos en la Dirección de Control de Servicios de Seguridad, Control de Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil (DICSCAMEC).

2.1 ALMACENAMIENTO

Los explosivos deben almacenarse en polvorines o depósitos especiales, superficiales o subterráneos.

La dinamita, fulminantes y otros accesorios deben almacenarse en polvorines o depósitos especiales, superficiales o subterráneos.

La dinamita, fulminantes y otros accesorios se almacenaran en depositos diferentes, no deben estar juntos. Estos depositos deben estar debidamente marcados con carteles visibles que indique PELIGRO EXPLOSIVO

Advertencia:

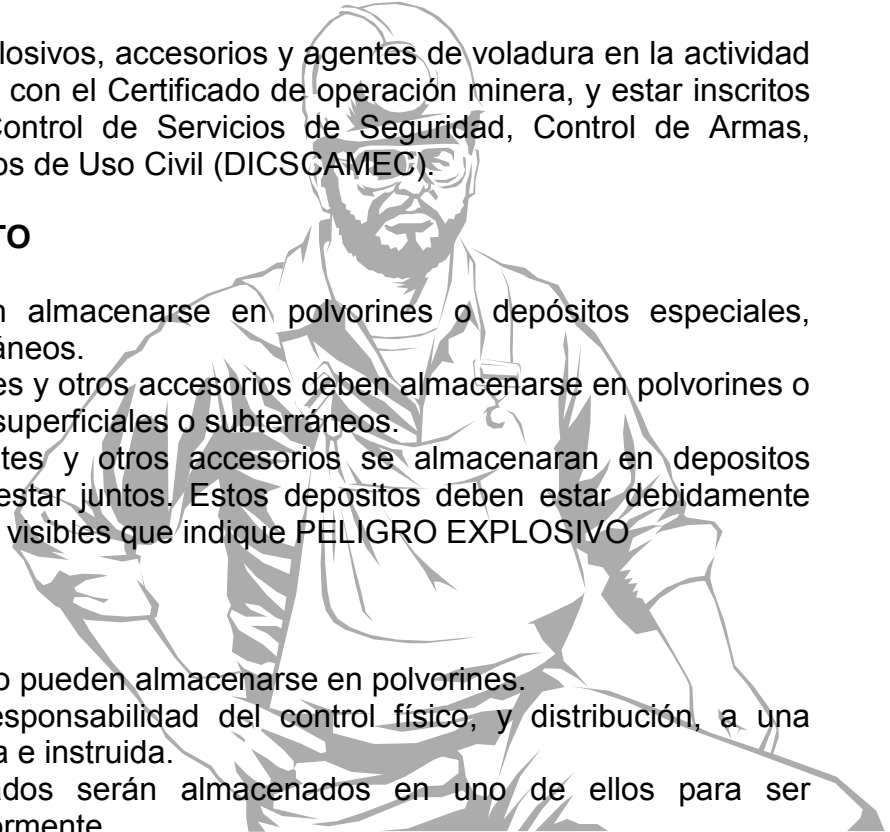
- Los explosivos solo pueden almacenarse en polvorines.
- Se asignara la responsabilidad del control físico, y distribución, a una persona encargada e instruida.
- Los envases usados serán almacenados en uno de ellos para ser destruidos posteriormente.
- No abrir las cajas en el interior del polvorín

Se exhibirán avisos dando conocer entre otros lo siguiente:

- No fumar
- No usar lámparas a llama
- No almacenar productos inflamables en el interior o en las proximidades.
- No utilizar herramientas metálicas que produzcan chispas.

La Dynamita.

Es un explosivo hecho a base de nitroglicerina que se presenta en cartuchos de papel parafinado de diferentes dimensiones y potencias, adecuados para todo tipo de roca; detona con fulminante N° 6 o más, con cordón detonante en simple contacto.



- Gelatina: para roca dura con agua.
- Semigelatina: para roca intermedia y poco agua.
- Pulverulenta: para roca suave y sin agua.

Fulminantes

Son cápsulas cilíndricas de aluminio que contiene una carga sensible que estalla instantáneamente con la llama transmitida por la guía o mecha de pólvora se emplean para iniciar la dinamita y otros explosivos.

Es un cordón compuesto por un núcleo de pólvora negra recubierto por fibras de algodón, brea y un forro de plástico. Su función es la de transmitir la llama al fulminante.

2.2 MANIPULACION

- Cortar a escuadra el extremo de la mecha que se va insertar al fulminante.
- Si la mecha a estado expuesto a la humedad, eliminar la parte dañada.
- Antes de insertar la mecha al fulminante, limpiar, no tratar jamás de limpiar el interior del fulminante con algún objeto, como clavos, etc.
- Al insertar la mecha dentro del fulminante, hacerlo, con cuidado, suavemente, asegurándose que el extremo de la mecha llegue hasta el fondo del fulminante.
- Cuando se va a usar la guía para disparos en la humedad hacer la unión del fulminante a la guía, herméticamente y protegerlo con grasa.
- Deberá de usarse longitudes de guía suficientes para permitir el encendido de toda la malla de perforación y dejar un lapso adecuado para que el personal encargado de Encender los litros pueda ponerse a salvo.
- El encendido de los tiros deberá hacerse a una hora predeterminada. Estarán Presentes solamente las personas encargadas del encendido (perforista y ayudante).

El Cebo

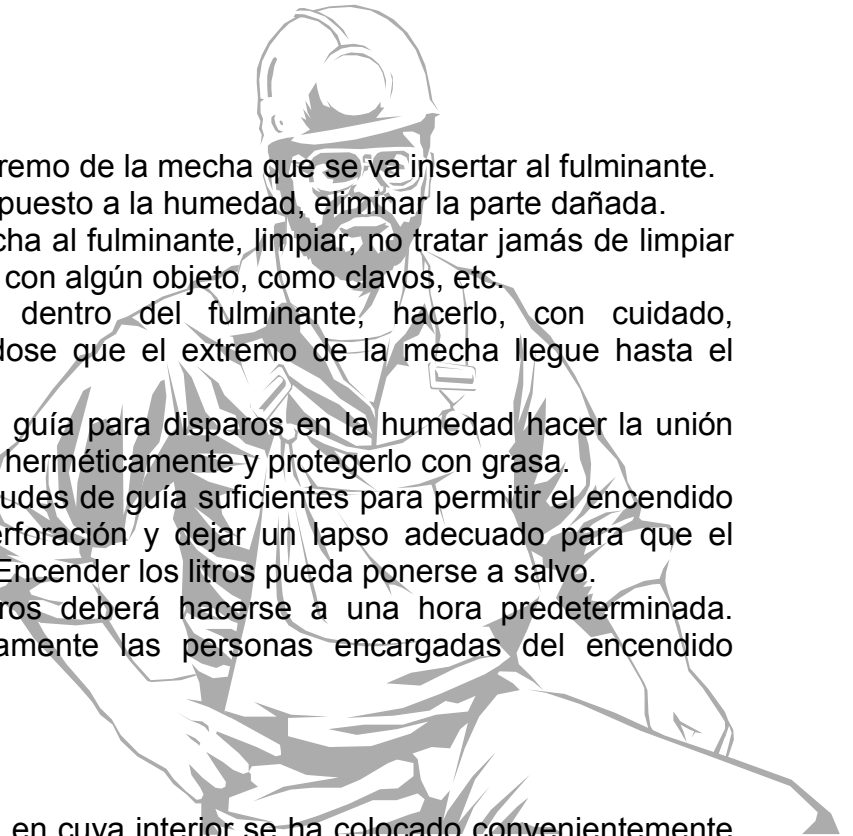
Es un cartucho de dinamita, en cuya interior se ha colocado convenientemente el fulminante con una guía encapsulada.

El cebado es muy importante en una voladura, un mal cebado puede producir un mal disparo o riesgos durante el carguío.

- Con las palmas de ambas manos frotar vigorosamente el cartucho de dinamita.
- Hacer obligatoriamente huecos con el punzón de madera o de cobre por el centro o lo largo del cartucho para un cebado trenzado.
- Insertar en ese hueco la guía encapsulada.

Preparación de dinamita

La dinamita tal como viene en los cartuchos, es bastante compacta y dura es necesario tajar todos los cartuchos con un cuchilla a lo largo.



Cargado de los Taladros

- Limpie bien los taladros, manteniendo luego el atacador de madera para constatar que no hay trozos sueltos de mineral o roca que dificulten la carga.
- Usar obligatoriamente un atacador de madera, caso contrario el peligro esta latente.
- Coloca primero un cartucho en el fondo del taladro antes de colocar el cartucho cebo, para evitar que el fulminante pueda detonar durante el atacado o evitar que la guía se malogre al raspar contra el fondo del taladro.
- Después de introducir la prima doblando suavemente la guía de modo que el extremo libre del fulminante apunte hacia fuera, hacia la columna explosiva, colocar luego otro cartucho y atacar cuidadosamente cada uno de los cartuchos siguientes.
- Devuelva los explosivos sobrantes a la bodega.

Chispeo

- Cumplir con el horario de disparo establecido, poner personal en las distintas vías de acceso como vigías asegurando que todo el personal del sector debe estar notificado.
- El encendido de los tiros deberá hacerse a una hora establecida. Estarán presentes solamente las personas del encendido o chispeo (perforista y ayudante).

2.3. FALLAS COMUNES EN EL EQUIPO DE PERFORACION

- Si el consumo de aceite es excesivo, el lubricador esta mal regulado y si el escape esta seco y solo bota agua, también esta mal regulada la lubricadora.
- Si produce mucha niebla es un índice de que el tubo de agua o aguja esta rota, esta niebla es muy peligrosa pues dificulta la visibilidad.
- Si se presentan irregularidades en la velocidad de operación, es más probable de que las aletas y arañas estén defectuosas o rotas.
- Si el pistón no golpea con suficiente rapidez, puede ser debido al uso de aceite sucio.
- Si se detecta mucho juego del barreno dentro de la bocina es por el desgaste de la bocina o hexagonal, es peligros para el perforista trabajar así debido a que puede romperse la espiga.
- Si el barreno no gira o lo hace débilmente, es por que probablemente el ratchet o bronce o tuerca ranurada están gastados.
- Si la presión de agua es baja, es porque hay escapes en la línea de agua, obstrucciones en las mangueras o en el cedazo de la entrada de agua.
- Si la presión de aire es baja, puede ser por obstrucciones en la manguera, fugas, o la canastilla de entrada esta obstruida.
- Las Fallas en el funcionamiento de la barra de avance, es porque las empaquetaduras están muy gastadas.

2.4. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES POR GASES

Una de las causas de accidentes en la minería suelen ocurrir por el envenenamiento (intoxicación) por gases, generalmente los derivados de la explosión en la voladura, usualmente en interior mina.

Respiración humana

La función respiratoria se inicia con la inhalación de aire por la nariz y boca, pasa por la tráquea para finalmente llegar a los pulmones, permitiendo al organismo tomar el oxígeno del medio ambiente y utilizarlo para los diversos procesos indispensables para la vida misma y en especial para el trabajo, menor tiempo de exposición menores serán los daños al organismo y a mayor tiempo de exposición a veces los daños son irreversibles.

2.5. CALIDAD DE AIRE

Los principales gases involucrados en el proceso respiratorio son: 21% de oxígeno y 0.03% de dióxido de carbono. La inhalación es cuando la caja torácica se ensancha y el aire ingresa a los pulmones y la exhalación es el proceso mediante el cual se expulsa una parte del aire de los pulmones.

Asfixia

Se define como la suspensión de la función respiratoria, llegando a producir la muerte.

Origen de los gases de mina:

- Por el uso de explosivos.
- Toda voladura origina, en mayor o menor grado gases tóxicos producidos por las reacciones químicas durante la explosión.
- Por máquinas de combustión interna
- Estos equipos liberan gran cantidad de gases contaminantes, considerándoseles los más peligrosos para la vida humana.

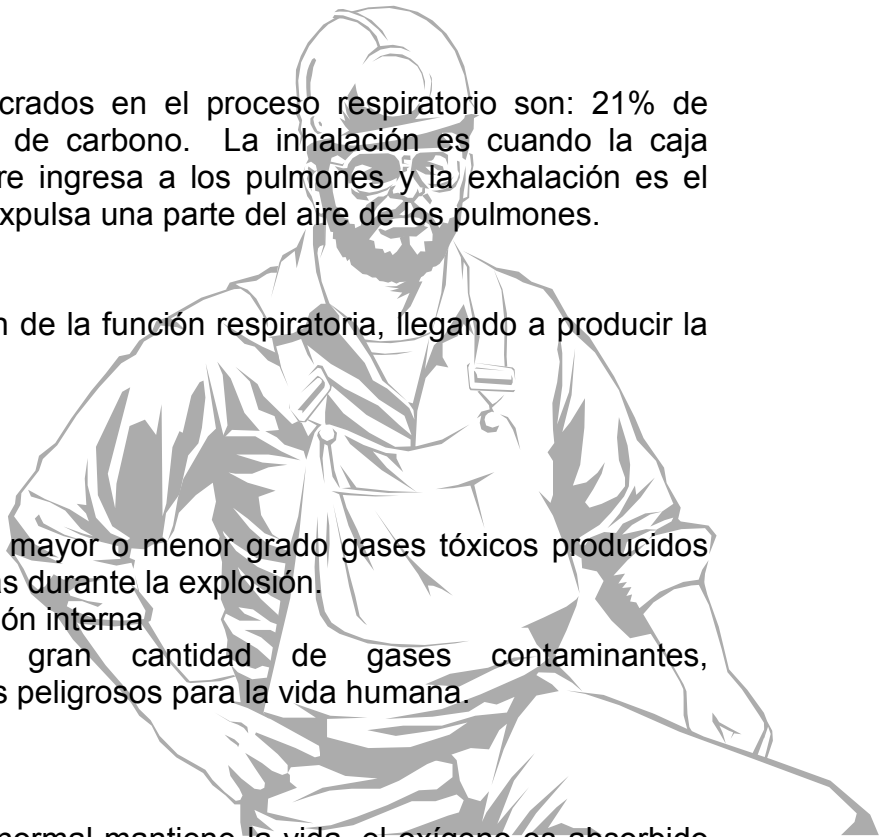
2.6. EL OXÍGENO

Es un gas que en su estado normal mantiene la vida, el oxígeno es absorbido por los glóbulos rojos y llevados por ellos a todas las partes del cuerpo, mantiene con ello la vida.

El hombre respira y trabaja mejor cuando el contenido de oxígeno se mantiene en un 21%. Cuando baja al 15% los efectos en el trabajador serán: aceleración de los latidos del corazón, respiración agitada, zumbido de los oídos y desvanecimiento, la pérdida de conocimiento se da cuando el contenido de oxígeno baja del 12%.

Detección del oxígeno

La llama de una vela o de un fósforo se apaga cuando el contenido de oxígeno baja del 16%, por lo que tu mejor detector de oxígeno es el fósforo.



2.7. GASES PRESENTES EN LAS MINAS

Monóxido de Carbono (CO)

El monóxido de carbono es un gas extremadamente venenoso, incoloro, inodoro e insípido. Si una persona inhala el monóxido de carbono con el aire, se combina este con la hemoglobina con ello los glóbulos rojos pierden su capacidad de admitir oxígeno, produciéndose la muerte por falta de oxígeno.

Gases nitrosos (NO, NO₂)

Este gas es más pesado que el aire. Su acción tóxica ataca a las vías respiratorias, especialmente a los pulmones, una concentración de 0.02% produce un envenenamiento mortal, pues la persona que respira puede morir repentinamente después de varias horas o días. El límite máximo permisible para este gas es de 0.0005%.

Anhídrido sulfuroso (SO₂)

Gas incoloro sofocante 2.2 veces más pesado que el aire, fuertemente irritante a los ojos, nariz y garganta. En concentraciones mayores a 0.05% causa la muerte. Este gas se forma por la combustión de piritas, de minerales con alto contenido de azufre y por la voladura en rocas que tienen sulfuros. Límite máximo permisible para este gas es de 0.0005%.

Gases sulfhídricos (H₂S)

Gas incoloro de olor característico a huevos podridos, es sofocante, tóxico, irritante y venenoso. Ataca el sistema nervioso con un contenido de 0.05%, produciendo envenenamiento en media hora y con concentraciones de 0.1% inmediatamente la muerte. Las fuentes de formación son: combustión incompleta de explosivos, descomposición de minerales sulfurosos, putrefacción de sustancias inorgánicas. Límite máximo permisible para este gas es de 0.002%.

2.8. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Las partes superiores de las labores subterráneas: techos de las chimeneas ciegas, zonas elevadas de las galerías y las coronas de los tejeos son lugares peligrosos cuando la ventilación es deficiente, los gases menos pesados se concentran en esos lugares.
- Así mismo en los piques ciegos y galerías/labores abandonadas, donde no hay movimiento de aire, el anhídrido carbónico se encuentra presente. Evite permanecer por tiempo prolongado.
- Siempre que se dirija a trabajar a su labor verifique la cantidad de aire, si detecta deficiencias, ventile la zona.
- La guardia que hace el disparo en una labor debe dejar siempre la válvula de la tubería de ventilación abierta.

