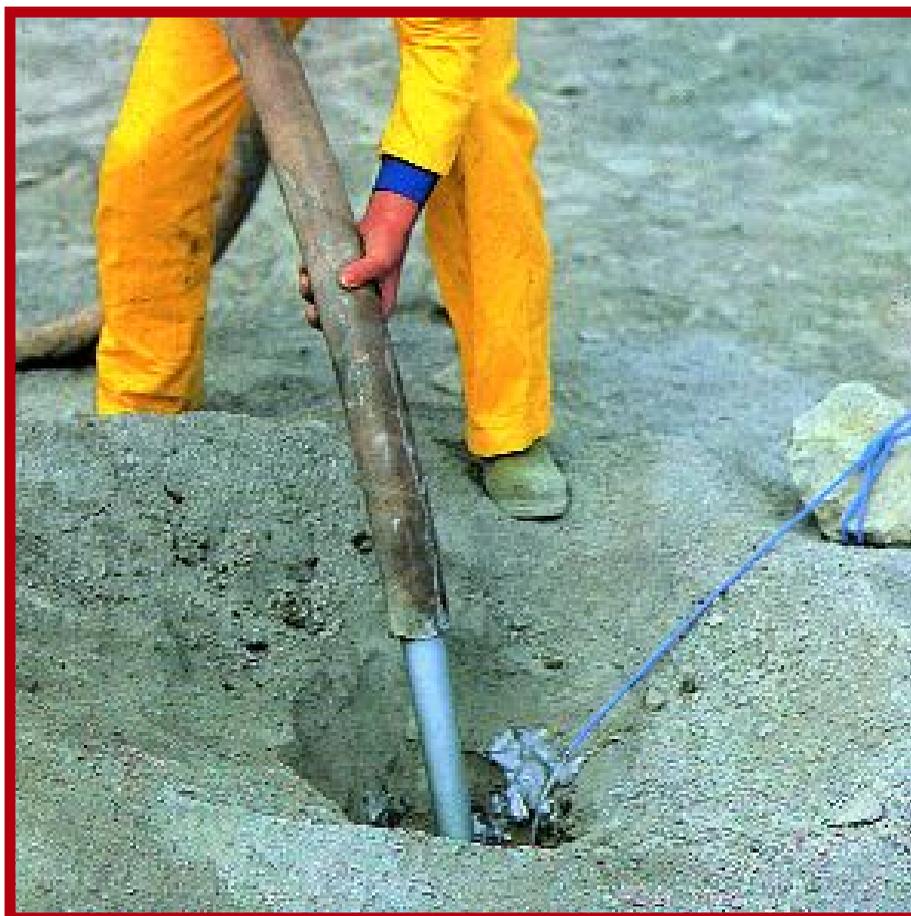


Artillero de exterior



Introducción

La peligrosidad del trabajo con explosivos, cuya utilización forma parte de las labores rutinarias tanto en explotaciones de interior como de exterior, obliga a extremar las medidas de precaución en su manejo, que siempre ha de ser llevado a cabo por personal altamente capacitado y adecuadamente formado.

Varios son los aspectos a tener en cuenta para asegurar un correcto y seguro uso de los explosivos. La calidad del material y de los accesorios utilizados para su manejo, así como un adecuado diseño y organización del método de trabajo (que de acuerdo a la legislación vigente en materia de explosivos deberán ser realizados por un titulado en Minas en función de sus atribuciones profesionales), son condiciones que han de acompañar a la siempre obligada formación del operario encargado de manipular el explosivo.

En este caso vamos a centrar nuestra atención en el puesto de artillero de exterior, que tiene como misión cargar los barrenos y dispararlos. Para ello, analizaremos el trabajo de un artillero en la cantera de áridos de caliza situada en Monreal del Campo (Teruel). Se trata, al igual que en las entregas anteriores de estas fichas coleccionables, de un caso concreto que puede servir de ejemplo, pero que no puede sustituir a las evaluaciones que cada empresa está obligada a realizar.

En cualquier caso, la información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad productiva en caso de riesgo grave e inminente, y la vigilancia de la salud, según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, es un deber de la empresa.

1. Procedimiento y método

El procedimiento y el método que vamos a utilizar en la evaluación de riesgos es el mismo que en las dos primeras fichas coleccionables. Partiremos de un análisis del puesto de trabajo y de su entorno. Después se realizará una identificación y análisis de los riesgos, que posteriormente serán evaluados. Por último, se establecerán medidas correctivas con las que eliminar esos riesgos o mitigarlos.

Respecto al método, se mantienen los valores de probabilidad de que ocurra un accidente, las consecuencias si así fuese, el nivel de riesgo, las acciones preventivas y la temporalidad de las mismas.

En esta evaluación se valorarán solamente las condiciones técnicas de seguridad.

2. Descripción del puesto de trabajo



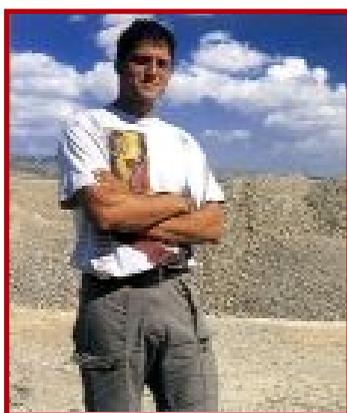
- Se localiza en una cantera situada en

Monreal del Campo (Teruel), abierta para

- suministrar de áridos de caliza a un tramo en construcción de la autovía Mudéjar.
- Bancos de una altura de entre 12 y 15 metros.
- La calificación del puesto de trabajo es de artillero.
- La misión propia del trabajador es la de

- cargar los barrenos y dispararlos.
- Se dispara aproximadamente una vez por semana.
- Organización del trabajo: de 8 a 18 horas, con un descanso de dos horas para la comida.
- El artillero desarrolla su labor acompañado por un compañero.

3. Datos del operador



- 28 años de edad.
- En posesión del carné de artillero para voladuras de exterior, en vigencia.
- Conocedor de las normas de seguridad y reglamentación vigentes.
- EPI utilizados: ropa no sintética, calzado de seguridad semiconductor y aislante, casco y guantes.
- El ayudante está en posesión del carné de artillero.

4. Descripción de utensilios

- Explosivos:
 - Goma 2-EC.
 - Riogel.
 - Nagolita.
 - Cordón detonante de 12 gr/m.

- Accesorios:

- Detonadores eléctricos sensibles (S).
- Detonadores eléctricos altamente insensibles (AI).
- Detonadores primadet (poco utilizados).
- Comprobadores del circuito eléctrico. Ohmetro.
- Explosores.
- Tubos omega.
- Hilos de conexión, sencillo y duple.
- Punzón de latón.
- Tenacillas.
- Depósito auxiliar blindado Minipol, con capacidad de 50 kilogramos de explosivo o 500 detonadores eléctricos.
- Cinta aislante.

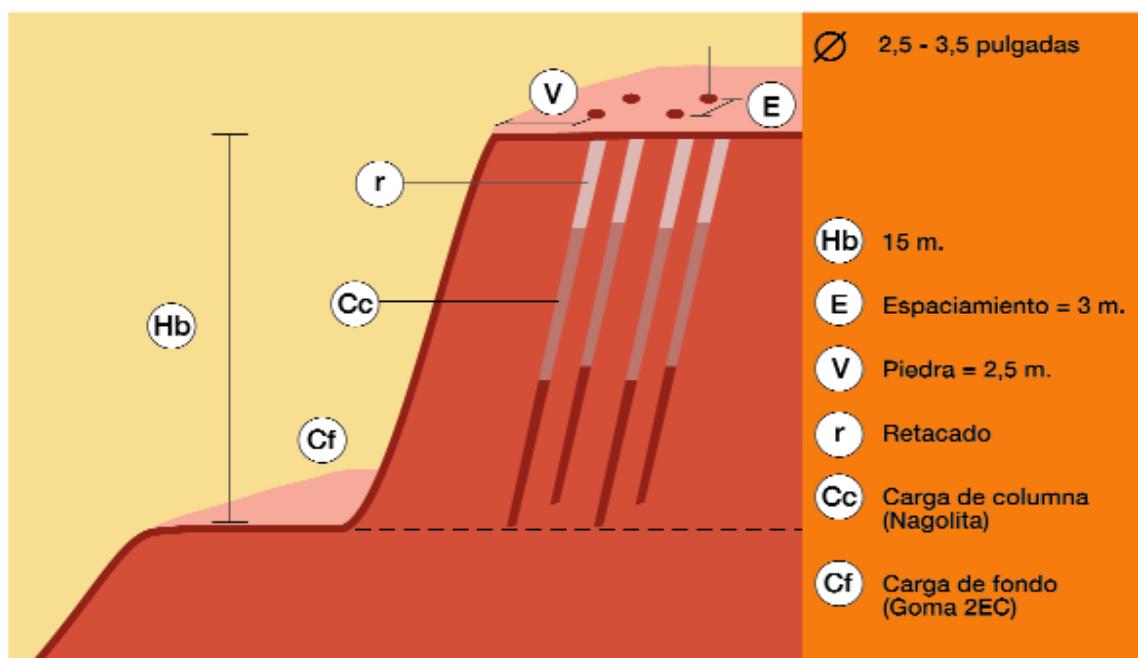


5. Entorno

- Cantera de áridos de frente único, en forma semicircular, con una altura de banco de unos 15 metros y un talud que garantiza su estabilidad. La inclinación de los bancos es de 18° aproximadamente.
- Pistas de acceso superior e inferior (acceso a la plaza) de una sola calzada, con la anchura, desnivel y protecciones adaptadas a la normativa (I.T.C. 07.1.03).
- La distancia a la zona poblada más próxima es de 1.000 metros.
- No hay líneas de conducción eléctrica en los alrededores de la cantera.
- El perímetro de la cantera está acotado con carteles indicadores.
- No existe polvorín de almacenamiento.

6. Método de trabajo

- Una pega normal se compone de unos 75 barrenos de 12 a 15 metros de longitud, con un diámetro que oscila entre 2,5 y 3,5 pulgadas, con una piedra de 2,5 metros y un espaciado o distancia de 3 metros. La dirección es paralela al talud del banco. El artillero no interviene en la ejecución de los barrenos.



- Carga de barrenos:
 - Es la misión específica del artillero, que siempre cuenta para ello con un ayudante.
 - Carga de fondo compuesta de goma 2-EC, con un porcentaje del diez por ciento de la carga total del barreno.
 - Carga columna de nagolita.
 - Retacado con los mismos detritos de la ejecución del barreno y una longitud aproximada de 30 veces el diámetro del barreno.
 - La iniciación de la explosión se suele realizar por medio de un detonador eléctrico introducido en la carga base (goma 2-EC) y conectado por cordón detonante con la superficie.
- La cantidad total de una pega normal oscila entre los 3.800 y los 4.000 kilogramos de explosivo.

7. Fases del trabajo



8,00 h. Comienzo de jornada.

45' Fase A

Trabajo administrativo. Cálculo de cantidad de explosivo y detonadores necesarios para el día siguiente.

50' Fase B

Llegada de explosivo. Control y reparto en el lugar adecuado. Con ayuda de dos personas autorizadas.

30' Fase C

Distribución de los detonadores eléctricos.

240' Fase D

Carga de barrenos con ayuda de otro artillero.

60' Fase E

Conectar detonadores, tirar la línea, comprobar, control de la situación, aviso y disparo.

45' Fase F

Control posterior de la voladura.

10' Fase G

Cálculo de la voladura del día siguiente.

18,00 h. Final (con dos horas de descanso para almuerzo)

Los tiempos indicados en el cuadro azul son aproximaciones.

8. Identificación de riesgos

Fase A: Accidentes de tránsito.

Fase B: Caídas a distinto nivel, caídas de objetos por manipulación, sobreesfuerzos, caídas al mismo nivel, explosiones, incendios.

Fase C: Caídas a distinto nivel, caídas al mismo nivel, explosiones, caídas en manipulación.

Fase D: Caídas a distinto nivel, caídas al mismo nivel, proyección de partículas, explosiones, incendios.

Fase E: Caídas a distinto nivel, caídas al mismo nivel, caída de objetos por proyecciones y desplome, explosiones, incendios, cortes.

Fase F: Caídas a distinto nivel, caídas al mismo nivel, inhalación o ingestión de sustancias nocivas.

Generales:

Ruido

El nivel diario de ruido equivalente no supera los 80 dB (A). No obstante, en el momento de la explosión (fase E) se dan picos con niveles superiores, que exigen la utilización de protecciones auditivas.

Polvo

Los valores de las muestras de polvo tomadas cada tres meses están siempre por debajo de los valores límite.

9. Evaluación de riesgos del puesto de artillero

Cantera de Monreal del Campo

Fases	Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Nivel de riesgo
A	Accidentes de tránsito	1	3	Trivial
B	Caidas a distinto nivel	3	3	Tolerable
	Caida de objetos en manipulación	3	1	Trivial
	Sobreesfuerzos	3	3	Tolerable
	Explosiones	1	10	Moderado
	Incendios	1	5	Tolerable
	Caidas a mismo nivel	3	1	Trivial
C	Caidas a distinto nivel	3	3	Tolerable
	Caidas a mismo nivel	3	1	Trivial
	Explosiones	3	10	Importante
	Caida de objetos en manipulación	3	3	Tolerable
D	Caidas a distinto nivel	3	3	Tolerable
	Caidas a mismo nivel	3	1	Trivial
	Proyección de partículas	1	3	Trivial
	Explosiones	3	10	Importante
	Incendios	3	7	Moderado
E	Caidas a distinto nivel	3	3	Tolerable
	Caidas a mismo nivel	3	1	Trivial
	Explosiones	3	10	Importante
	Caida de objetos por proyección y desplome	3	5	Moderado
	Incendios	3	7	Moderado
	Cortes	3	1	Trivial
F	Caidas a distinto nivel	3	3	Tolerable
	Caidas a mismo nivel	3	1	Trivial
	Inhalación o ingestión de sustancias nocivas	3	3	Tolerable

(*) Para los cálculos, ver los cuadros de la ficha nº 1 (Palista de Canteras), páginas 2 y 3.



Caídas a diferente nivel - (fase B,C,D,E,F)

Medidas de régimen interno vigente

- Se protegerán mediante barandillas de seguridad los desniveles y taludes con riesgo de caída superior a los dos metros de altura.
- En caso de no ser posible la protección se utilizarán equipos de protección individual, cinturón de sujeción o anticaída.
- Los desniveles con altura inferior a dos metros serán señalizados mediante cinta de balizamiento.

Medidas complementarias

- Formar al trabajador en la utilización del cinturón de sujeción y utilizar el adecuado

Caída de objetos por proyección y desplome (fase E)

Medidas de régimen interno vigente

- Utilizar casco de seguridad en las labores de saneo de los taludes o desniveles, y en los trabajos que se realicen en las proximidades de éstos.
- Utilizar casco de seguridad en el momento de la voladura, para evitar riesgos causados por la proyección de materiales.
- Establecer lugares seguros alejados de la zona de posible alcance de proyecciones.

Medidas complementarias

- Utilizar siempre el casco en la cantera (ITC 07.0.01, artículo 5)
- Utilizar siempre el casco en la cantera (ITC 07.0.01, artículo 5)
- Determinar en los planos la ubicación de los lugares seguros.

Caída de objetos por manipulación (fase B,C)

Medidas de régimen interno vigente

- Utilizar calzado de seguridad con puntera reforzada.

Medidas complementarias

- Dotar al trabajador de útiles adecuados para el transporte del material, según ITC 10.0.02, artículos 3.2 y 3.3.

Proyección de fragmentos o partículas (fase D)

Medidas de régimen interno vigente

- En los trabajos de perforación y mantenimiento de los equipos se utilizarán gafas de seguridad o pantallas de protección facial.

Medidas complementarias

- Utilizar estos equipos también en la fase de carga de barrenos y retacados.

Sobreesfuerzos (fase B)

Medidas de régimen interno vigente

- Siempre que sea posible, utilizar medios mecánicos para el transporte de materiales.
- Cumplir las disposiciones mínimas ante la manipulación manual de cargas (R.D. 487/97).
- No levantar pesos arqueando la espalda. Flexionar las rodillas.
- Comprobar las dimensiones y el peso de las cargas a levantar (no levantar cargas de peso superior a 25 kilogramos individualmente).
- Realizar la tarea entre varias personas siempre que las dimensiones o el peso de los materiales lo requiera.
- Formación en manejo manual de cargas.

Medidas complementarias

Incendios (fase B, D,E)

Medidas de régimen interno vigente

- Se dispondrá de extintores en las proximidades de la zona de voladura y en la zona donde se proceda a eliminar el posible explosivo sobrante.

Medidas complementarias

- Limpiar la posible presencia de material combustible (madera, cartón) en la zona de la voladura.
- Realizar curso de prevención y extinción de incendios.



Explosiones (fase B,C,D,E)

Medidas de régimen interno vigente

- El transporte del explosivo y los detonadores se realizará por separado.
- El almacenado del explosivo y detonadores en la zona de trabajo se realizará por separado.
- No realizar operaciones de perforación en la zona donde se está produciendo la carga de barrenos.
- Las labores de voladuras serán siempre supervisadas por un técnico competente.
- La carga de barrenos se realizará exclusivamente por un artillero autorizado y con el título vigente.
- En caso de detectarse agua en un barreno, se eliminará mediante aire comprimido.
- Si en el barreno se observan grietas, cavidades o fisuras, no se cargará con explosivo a granel.
- Si la temperatura en el barreno es elevada se adoptarán especiales precauciones y se estudiará el explosivo a utilizar.
- No se fumará mientras se manipule el explosivo.
- Se destruirá el explosivo sobrante y los accesorios de forma complementaria.
- No se reanudará ninguna labor en la zona si existen barrenos fallidos en tanto no se hayan recuperado o inutilizado por el método correcto.
- Controlar la presencia de líneas eléctricas en la zona que puedan tener influencia en la voladura. Elegir el material adecuado en cada caso.
- Señalizar la zona de voladura.
- Cuando exista riesgo de tormentas se suspenderán las labores de carga de explosivos y cebado de barrenos, cortocircuitando los cables terminales de los detonadores y manteniendo la distancia de seguridad.
- El artillero utilizará ropa no sintética y calzado de seguridad semiconductor.
- Asegurarse de una eficaz puesta a tierra del vehículo para el transporte del explosivo a la zona de la voladura.
- No se permitirá el empleo de equipos móviles de comunicación en las proximidades de la voladura.
- Seguir las instrucciones que suministre el fabricante para el manejo de los explosivos y los detonadores.

Medidas complementarias

- Cumplir la ley (ITC 10.1.01) sobre almacenamiento de explosivos.
- La ITC 02.0.01, art. 1.3 define la titulación y competencias necesarias (Ingeniero de Minas o Ingeniero Técnico de Minas).
- Indicar otros métodos alternativos (utilización de explosivos adecuados).
- Determinar el método a seguir (encartuchado o similares).
- Determinar el límite de temperatura que la ley establece como elevado (65 °).
- Describir métodos.
- Describir métodos. (ITC 10.2.01).
- Emplear sistema de iniciación adecuado.
- Determinar el método.
- Habilitar carteles de prohibición.



Estas fichas han sido realizadas con el patrocinio de:



MINISTERIO
DE ECONOMÍA

Dirección Regional de Política
Energética y Minas