



## PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

# ARTILLEIRO

## ÍNDICE

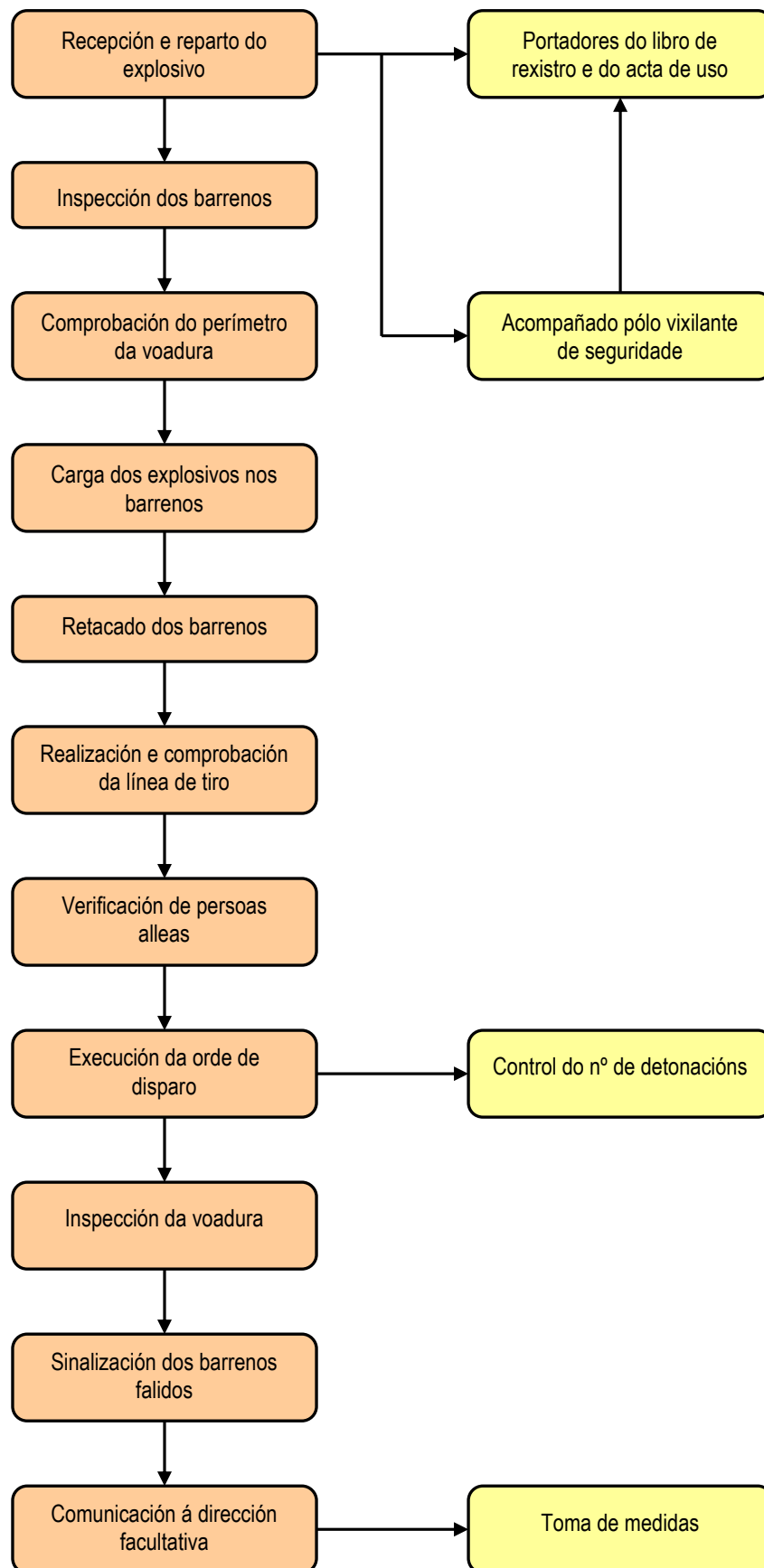
1. **DESCRIPCIÓN DO POSTO**
2. **OBXECTIVO DO PROCEDEMENTO**
3. **RESPONSABLE DA SUA APLICACIÓN E SEGUIMENTO**
4. **REQUISITOS PARA O DESEMPEÑO DO POSTO**
5. **RISCOS LABORAIS ASOCIADOS Ó POSTO**
6. **NORMAS XERAIS**
7. **NORMAS ESPECÍFICAS DE PROCEDEMENTO**
  - ✓ Transporte de explosivos
  - ✓ Almacenamento de explosivos
  - ✓ Carga dos barrenos
  - ✓ Preparación do cartucho cebo
  - ✓ Retacado
  - ✓ Disparo da voadura
  - ✓ Barrenos falidos
8. **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA O DESEMPEÑO DA ACTIVIDADE**
9. **MARCO NORMATIVO**

## 1. DESCRIPCIÓN DO POSTO

Os artilleiros son os encargados da manipulación e uso dos explosivos na explotación minera.

Básicamente, realizan tarefas como:

- ✓ Recepción e reparto do explosivo. Cabe sinalar que esta tarefa tanto pode ser realizada polo artilleiro como polo vixilante de seguridade, en calquera caso sempre será o responsable da levanza do libro de rexistro quen faga o reparto e recepción do explosivo.
- ✓ Inspección dos barrenos antes da voadura (anotando as posibles incidencias existentes).
- ✓ Carga do explosivo nos barrenos, conforme sempre as instrucións da dirección facultativa.
- ✓ Retacado dos barrenos
- ✓ Realización e comprobación do tendido da línea de tiro.
- ✓ Verificación da inexistencia de persoas alleas á carga da voadura nas zonas próximas.
- ✓ Comprobación do perímetro de protección da voadura, antes de proceder ao seu disparo.
- ✓ Execución da orde de disparo que provoca a detonación do explosivo.
- ✓ Inspección da voadura.
- ✓ Sinalización dos barrenos fallidos, comunicación á dirección facultativa e toma de medidas.
- ✓ Retirada e almacenamento do explosivo sobrante.



## **2. OBXECTIVO DO PROCEDEMENTO**

- ✓ Establecer instrucións de traballo para que éstes se realicen de xeito correcto e seguro, co fin de manter controlados os riscos de incidentes e accidentes e así brindar a máxima protección ás persoas, equipos e materiais comprometidos durante a actividade de traballo.
- ✓ Establecer ás disposicións relativas á Prevención de Riscos Laborais co fin de dar cumprimento co establecido na mesma, e así reducir os riscos potenciais ós que se estará exposto durante a execución dous traballos.

## **3. RESPONSABLE DA SUA APLICACIÓN E SEGUIMENTO**

O principal responsable da aplicación e o seguimento do que se establece en este procedemento escrito, é o empresario, o Director Facultativo e o traballador que desenrole o posto de artilleiro.

## **4. REQUISITOS PARA O DESEMPEÑO DO POSTO**

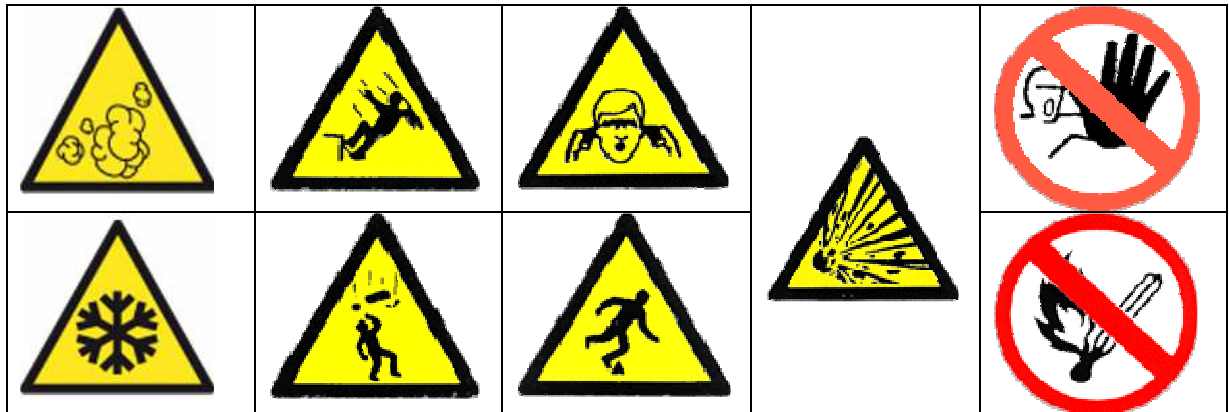
A perigosidade do traballo con explosivos, obriga a extremar as medidas de precaución no seu manexo, que sempre ha de ser levado a cabo **por persoal altamente capacitado e axeitadamente formado.**

Concretamente, a formación que deben posuír os artilleiros é de dous tipos:

- Formación sobre os riscos laborais que implica o desenvolvemento de súa actividade laboral. A devandita formación deberá axustarse a correspondente ITC 02.1.02 "Formación preventiva para o desempeño do posto de traballo".
- Formación sobre o uso, manexo, almacenamento e transporte dos explosivos. Esta formación debe ser validada pola delegación do goberno de España (Cartilla de artilleiro)

Os artilleiros ademais de estar autorizados polo goberno da nación, terán que estar designados polo empresario a proposta da Dirección Facultativa da explotación, coa aceptación expresa do traballador.

**5. RISCOS LABORAIS ASOCIADOS Ó POSTO**



**Caída de persoas ao mesmo nivel**

- Debido á existencia de todo tipo de cables, accesorios, tubos... que se instalen provisionalmente ou a calquer material sobrante.
- Falta de sinalización de posibles obstáculos existentes.
- Existencia de chans en mal estado.

**Caída de persoas a distinto nivel**

- Por caída dende bordos do noiro non sinalizados ao aproximarse durante o traballo (carga e retacado de barrenos, inspección..) ou pola derruba da fronte da explotación.
- Deficiente información e sinalización dos riscos.

**Caída de obxectos desprendidos ou por derrubamento**

- Proxeccións da voadura por situarse nunha zona próxima.
- Materiais e rochas desprendidas do noiro superior ao que se está a traballar.

**Caída de obxectos por manipulación**

- Por manipular materiais, pezas e ferramentas con dimensións e pesos pouco manexables.
- Uso non sistemático de epi's (luvas axeitadas e calzado de seguridade)

**Pisadas sobre obxectos**

- Feridas producidas ao pisar obxectos punzantes ou cortantes por uso non sistemático de calzado de seguridade.

**Golpes e cortes por obxectos e ferramentas**

- Pólo manexo de ferramentas,...

**Proxeccións de fragmentos o partículas**

- Feridas (corpos estraños nos ollos, molestias oculares...) producidas polas detonacións.

**Exposición a temperaturas ambientais extremas**

- Traballo ao aire libre en condicións climatológicas adversas (calor ou baixas temperaturas)

**Explosións no manexo de explosivos e realización de traballos con estes**

- Transporte ou almacenamento incorrecto de explosivos (petos do pantalón) e do resto de material (detonadores, cables...) necesario para realizar as voaduras.
- Inadvertencia das instrucións ou normas para a carga correcta dos barrenos e e en xeral para a manipulación de todos os elementos.
- Póla existencia de liñas eléctricas próximas.
- Ó producirse tormentas durante os traballos ou por cargas estáticas de diferente causalidade.
- Por barrenos falidos non sinalizados ou por restos de explosivo entre o material arrancado

**Exposición a axentes químicos por inhalación ou ingestión**

- Contacto directo cos distintos tipos de explosivos.
- Exposición a po da explotación.

**Exposición ó ruído**

- Xerado tanto pola explosión coma pola circulación e traballo de vehículos próximos (dumper, perforadora, retro, etc.)

**Sobreesforzo. Manipulación manual de cargas**

- Por manipulación de pesos elevados ou con dimensións pouco manexables.
- Por manipulación incorrecta de materiais

**6. NORMAS XERAIS**

Será imprescindible considerar as seguintes directrices no posto de traballo de artilleiro:

- Estará terminantemente prohibido fumar en presenza de explosivos.
- Non deberás esquecer que o cordón detonante é tamén un explosivo.
- Os detonadores deberán almacenarse sempre cortocircuitados.
- En canto á manipulación manual de cargas, como norma xeral, é preferible manipulalas preto do corpo, a unha altura comprendida entre a altura dos cúbados e os cotenos, xa que desta forma diminúe a tensión na zona lumbar. Se as cargas que se van manipular encóntranse no chan ou preto deste, utilizaranse as técnicas de manexo de cargas que permitan utilizar os músculos das pernas máis que os das costas. Para levantar unha carga pódense seguir os seguintes pasos:
  - Planificar o levantamento:
    - Utilizar as axudas mecánicas precisas. Sempre que sexa posible deberanse utilizar axudas mecánicas.
    - Seguir a indicacións que aparecen na embalaxe acerca dos posibles riscos da carga, coma poden ser un centro de gravidade inestable, materiais corrosivos, etc.
    - Se non aparecen indicacións na embalaxe, observar ben a carga, prestando especial atención á súa forma e tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos perigosos, etc.
    - Probar a alzar primeiro un lado, xa que non sempre o tamaño da carga ofrece unha idea exacta do seu peso real.
    - Solicitar axuda doutras persoas se o peso da carga é excesivo ou se deben adoptar posturas incómodas durante o levantamento e non se pode resolver por medio da utilización de axudas mecánicas.



- Ter prevista a ruta de transporte e o punto de destino final do levantamento, retirando os materiais que entorpezan o paso.
- Usar a vestimenta, o calzado e os equipos axeitados.
- Separar os pés para proporcionar unha postura estable e equilibrada para o levantamento, colocando un pé máis adiantado que o outro na dirección do movemento.
- Adoptar a postura de levantamento.
- Asimesmo, recordar que a realización de movementos rápidos de forma repetida, aínda cando non supoñan un grande esforzo físico, o mantemento dunha postura que supoña unha contracción muscular continua dunha parte do corpo, ou a realización de esforzos máis ou menos bruscos cun determinado grupo muscular e a manipulación manual de cargas, poden xerar alteracións por sobrecarga nas distintas estruturas do sistema osteomuscular ao nivel dos ombros, a caluga ou os membros superiores.

Por iso, recoméndase a realización de pausas activas, as cales consistirán na realización de exercicios ergonómicos entre unha e dous veces ao día en quendas de 8 horas, cunha duración de entre 5 e 7 minutos.

## **7. NORMAS ESPECÍFICAS DE PROCEDEMENTO**

### **Transporte de explosivos**

Á hora de realizarse o transporte dos explosivos teranse en conta as seguintes indicacións:

- A persoa que transporta os explosivos deberá ser persoal autorizado, sempre acompañados polo artilleiro ou o vixilante de seguridade, sempre que transportem mais de 1 Kg de explosivo.
- Transportaranse de forma separada os explosivos dos detonadores.
- Os detonadores e demais accesorios explosivos serán transportados nos seus envases de orixe ou cartucheiras axeitadas con peche eficaz, acondicionados para que non poida producirse choque entre estes nin queden fóra delas os fíos dos detonadores eléctricos..
- No caso de empregarse para o transporte maquinaria móbil, o combustible empregado por estas deberá ser diesel.
- Faranse uso de guantes axeitados posto que determinados componentes dos explosivos poden resultar dañinos.

### **Almacenamento de explosivos**

A secuencia de operacións a seguir son:

- Chegada do camión de transporte de explosivos.
  - Recepción do mesmo pólo responsable da levanza do **libro de rexistro** ( o cal deberase ter actualizado con todas as entradas, saídas e existencias de explosivos).
- Almacenaranse os explosivos en lugares destinados para iso (MINIPOLVOREIRAS), aos cales soamente deberá ter acceso persoal autorizado.

Neste aspecto recórdase que sin a presenza do vixilante de seguridade soamente poderán sacarse das minipolvoreiras un máximo de 1 kg de explosivo, tendo en conta que o cordón detonante é considerado coma tal.

Así mesmo recórdase que deberase manter limpos e ordenados tanto as minipolvoreiras (explosivos e accesorios) coma os seus arredores, non almacenando nas mesmas embalaxes ou produtos deteriorados.

- Almacenaranse os detonadores e os explosivos por separado.  
Non se almacenarán produtos e cantidades de explosivos que incumpran a lexislación.
- Queda terminantemente prohibido:
  - O emprego de teléfonos móbiles, emisoras de raio ou radiotelefonos, durante o transporte e manipulación de explosivos.
- O explosivo utilizarase atendendo á súa data de chegada ás polvoreiras, tendo preferencia os que leven máis tempo almacenados. Así mesmo deberanse revisar periodicamente os explosivos depositados.
- Tratar con sumo coidado os explosivos, non golpeándoos.

### **Carga dos barrenos**

- Os explosivos, detonadores e barrenos cargados non deben deixarse sen vixilancia.
- Antes de proceder a carga e as voaduras acoutarase e sinalizarse o área para impedir a presenza de maquinaria e persoal.
- Manexarase con coidado os explosivos tendo en conta que:
  - Non se producirán faíscas por golpe ou fricción con materiais metálicos.
  - Non se fumará nin acenderá lume nas zonas onde hai explosivos.
  - Nunca se gardarán explosivos ou detonadores nos petos da roupa.
- Antes de introducir o explosivo, comprobar o estado dos barrenos do seguinte xeito:
  - Deberanse limpar estes co fin de evitar accidentes por golpe ou atranques.
  - Comprobar a existencia de auga nos barrenos, co fin de poder escoller o explosivo axeitado.  
Deberase, asimismo, proceder á comprobación da profundidade do barreno, conforme as indicacións marcadas polo director facultativo.
- A carga do barreno realizarase con extrema precaución tendo en conta o seguinte:
  - Se na perforación detectáronse cavidades (coqueiras) está prohibida, en termos xerais, a carga a granel.
  - Non quites a envolvida aos cartuchos.
  - Non deixes caer violentamente o explosivo no interior do barreno.
  - Evita esmagar ou deformar os cartuchos.
  - Coloca o cartucho cebo con coidado.

- Nunca debe superarse o calculado previamente posto que poden aumentarse as proxeccións e o risco de accidentes.
- Deberémonos asegurar de que os explosivos e detonadores sobrantes se retiran da área da voadura antes de estoupar o barreno. O material sobrante ha de colocarse inmediatamente nas minipolvoreiras, facéndoo constar no rexistro correspondente.
- Se realizas a carga de xeito discontinuo utiliza cordón detonante para asegurar a detonación e comproba que os espazadores non propaguen a chama e sexan antiestáticos.
- Cando exista risco de tormentas suspenderanse os labores de carga de explosivos e cebado de barrenos con detonadores eléctricos, cortocircuitando os cables terminais dos detonadores e mantendo a distancia de seguridade.

### **Preparación do cartucho cebo**

- Procederese á preparación do cartucho cebo inmediatamente antes da carga do barreno. Para iso, terase en conta o seguinte:
  - Non se empezará a preparar os cartuchos cebo ata que remate a perforación.
  - Respetaranse as instrucións do fabricante
  - Farase uso de ferramentas autorizadas de madeira, latón ou aluminio
  - Non se deberá usar máis dun cartucho cebo por barreno, salvo que se teña a autorización debida.
- As catro fases de conexión dun detonador ordinario con cordón detonante son:
  - Corte á lonxitude precisa
  - Coller detonador
  - Introducir o cordón no detonador
  - Apertar cun alicate.
- Ademais:
  - Deberase evitar someter a tensións os cables do detonador ou as conexións.
  - O detonador ha de quedar protexido para evitar danos na introdución no barreno.
  - Se fose necesario desactivar un cartucho, quitando o detonador, esta operación debe realizala a mesma persoa que o preparou.

### **Retacado**

- O retacado realizarase sempre con precaución para non esmagar os cartuchos.
- Realizarase así mesmo con ferramentas de madeira sen arestas (xa que poden romper os cartuchos, os fíos, as mechas ou os cordóns), non utilizando tampouco nunca materiais que poidan producir faíscas.
- Empregaranse arxila, areas, grava ou o fino procedente da perforación.
- A lonxitude de retacado deber ser, teoricamente, igual á "pedra" (distancia do barreno á fronte ou a outro barreno). Nos taqueos, admítese unha lonxitude por debaixo de 10 cm.
  - Se a lonxitude de retacado fose excesiva produciríanse gran cantidade de bloques.
  - Se a lonxitude de retacado fose excesivamente pequena auméntase o risco de proxeccións.

### **Disparo da voadura**

- Antes de realizar a voadura, débese revisar:
  - O bo estado do circuío
  - Que os posibles puntos de acceso se encontren controlados.
  - Que non haxa persoas alleas nas inmediacións da zona afectada pola voadura.
  - Que todo o persoal estea protexido antes de proceder á voadura.
- Para evitar accidentes, antes do disparo, este anunciarase con sinais ópticos e acústicos.
- Entre a carga e o disparo debe transcorrer o menor tempo posible.
- O artilleiro responsable do disparo ha de ser o último en abandonar a zona de voadura:
  - Deberá levar consigo a chave de accionamento do explosor.
  - Poñerse nun lugar seguro e á distancia de seguridade para iniciar a voadura.

O artillero responsable de executar o disparo deberá levar o control das detonacións producidas, sendo un máximo establecido de 7. En caso non producirse todas as detonacións previstas, o artilleiro deberá esperar un mínimo de 20 minutos dende a última detonación, antes de proceder a recoñecer a fronte (esperando previamente á disipación dos fumes e o po producidos)

### **Barrenos falidos**

- Os barrenos falidos serán debidamente sinalizados de forma axeitada e ben visible, a poder ser

con varas de madeira introducidas no trade, co obxecto de sinalar a súa dirección sendo obrigatorio para o responsable do labor poñelo en coñecemento da dirección facultativa, para que ésta tome as medidas oportunas, co fin de facelos inofensivos, o que se procurará realizar a maior brevidade posible.

Mentres tanto, o labor afectado quedará debidamente sinalizado, con prohibición de acceso a esta, e non se poderán realizar traballos nela ata que non se resolva o problema. No caso de non se resolver durante o relevo, deixarase constancia escrita desta situación.

- Para eliminar o risco que supoñen os barrenos falidos poderase proceder empregando algún dos métodos que a continuación se indican:
  - No caso de pega eléctrica, redisparando o barreno, despois de comprobar, coas precaucións establecidas, que éste está en condicións para iso, e non existe risco de proxeccións perigosas.
  - Se o taco desapareceu e queda o explosivo descuberto, con cana libre abondo para introducir un ou varios cartuchos, procederase a introducir coidadosamente un novo cebo, acompañado ou non doutros cartuchos de explosivo, retacase e dáse lume.
  - Perforando e cargando un novo barreno de eliminación, paralelo ao falido e a unha distancia non inferior a dez veces o diámetro de perforación, agás nos casos en que se utilizase explosivo a granel ou encartuchado introducido con máquinas, no que estará prohibida.
  - Se o barreno falido está en bloque desprendido, mediante un parche pegado ao bloque con carga abondo para garantir o seu toro.
  - En casos especiais, as autoridades mineiras poderán autorizar outros métodos de eliminación de barrenos falidos, ditando as oportunas prescricións.
- Cando, en casos excepcionais, se precise a descarga, desactivación ou desatasco dun barreno, tales operacións só poderán levarse a cabo por persoal especialmente adestrado, e baixo a vixilancia da persoa designada pola Dirección facultativa.
- En ningún caso se poderán deixar sen neutralizar os barrenos falidos ou os cargados e non disparados, debendo procederse á súa eliminación, salvo que, no segundo dos casos, se conte coa aprobación da autoridade mineira.

Cando se sospeite que entre os entullos pode haber explosivos sen detonar, o desescombrado realizarase con todo xénero de precaucións.

## **8. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA O DESEMPEÑO DA ACTIVIDADE**

No ámbito da protección do traballador, cabe sinalar que o empresario deberá cumprir cun dos principios de acción preventiva, establecido polo artigo 15 da Ley de Prevención de Riscos Laborais: **ANTEPOR A PROTECCIÓN COLECTIVA Á INDIVIDUAL** (coma poden ser instalación de equipos de captación de polvo, realización dos traballos en vía húmida,...)

- ✓ Todos os EPI deben estar certificados para poder comercializarse. A plasmación física da devandita certificación materialízase no marcado "CE".
- ✓ Todos os EPI, obrigatoriamente deben subministrarse cun folleto informativo elaborado polo fabricante. Nel recolleranse elementos tan importantes como explicación das marcas que leve o EPI, indicación de límites de uso do equipo, especificación dos niveis de risco para os que está previsto, etc..

### **Calzado de seguridade**

Os riscos fundamentais que poden requirir a utilización de calzado de seguridade son:

- a pisada sobre obxectos,
- a caída de obxectos (desprendidos ou en manipulación) sobre o pé,
- os esvaróns que poden dar lugar a caídas a este e a distinto nivel
- a acumulación de electricidade estática que puidese dar lugar á activación involuntaria dos detonadores eléctricos (no seu caso) dos explosivos.



### **Casco de seguridade**

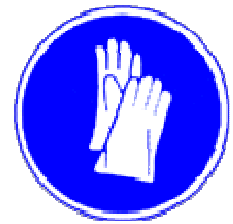
O risco fundamental que pode requirir a utilización de casco de seguridade é a caída de obxectos (por derrubamento, en manipulación ou desprendidos).

Asemesmo, cabe resaltar que a ITC 07.1.01 existente no capítulo VII do RD 863/1995 establece que: *"non se permitirá a ninguén o acceso a explotacións mineiras a ceo aberto nin a permanencia nelas, a menos que leve posto un casco protector"*



### Luvas de protección

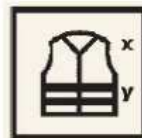
Os riscos que poden requirir a utilización de luvas de protección son de orixe química (durante o contacto do artilleiro cos explosivos).



### Roupa de protección

No caso do posto de artilleiro os principais riscos que poden requirir a utilización de roupa de protección son:

- A exposición a temperaturas ambientais extremas
  - O risco de atropelo por vehículos.
  - O risco de explosión.
1. No relativo á exposición a **Temperaturas Ambientais Extremas**, pode darse dous tipos de situacións:
    - Ambientes fríos por combinación de temperatura ambiental, humidade, chuvia e vento
    - Ambientes cálidos como resultado da exposición á radiación solar.
  2. Para aqueles postos de traballo nos que exista risco de atropelo por vehículos en movemento, será preceptiva a utilización de **Pezas de Protección de Alta Visibilidade**, habitualmente chalecos.



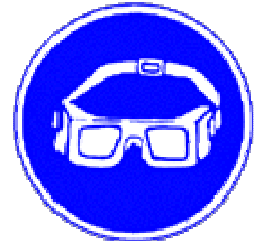
3. En canto ao risco de explosión, se a sensibilidade dos detonadores utilizados así o aconsella, será preciso utilizar **Roupa antiestática**





### Protección ocular

O principal risco que poden requirir a utilización de protección ocular nunha explotación mineira a ceo aberto é a proxección de partículas, así como a presenza de partículas de po en suspensión.



### Epi fronte a caídas de altura

O risco de caída de altura presentárase naquelas tarefas que se realicen na proximidade dos noiros da explotación (saneo das fronteas, por exemplo), sendo preceptivo, para combatelo, o uso de sistemas anticaídas.



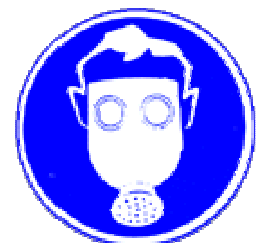
Cabe sinalar que a ITC 07.1.01 existente no capítulo VII do RD 863/1995 establece que *“cando os operarios teñan que traballar colgados ou trepar pola fronte dunha explotación, se lles proporcionarán as cordas e cintos de seguridade necesarios, asegurándose de que todos eles os utilicen”*

Sinalar que tan importante como seleccionar un sistema anticaídas axeitado será o dispoñer dun punto de ancoraxe axeitado para este.

O devandito punto de ancoraxe debe ter unha solidez suficiente para resistir as solicitudes mecánicas ás que pode verse sometido, así como permitir ao traballador unha liberdade de movementos suficiente para o desenvolvemento das distintas tarefas asociadas á súa actividade laboral.

### Mascarilla

Tendo en conta que os contaminantes normalmente presentes no aire dunha explotación mineira a ceo aberto serán de tipo particulado (concretamente po), para combatelo, o equipo usualmente utilizado será unha máscara autofiltrante fronte a partículas (os devanditos equipos habitualmente denótanse por FFP3).



**Protección auditiva**

A situación especialmente crítica nas que os traballadores se ven sometidos a niveis de presión acústica superiores aos límites legalmente establecidos son ás tarefas relacionadas coa rotura das rochas

**9. MARCO NORMATIVO**

Por último, cómpre salientar, que se ben este procedemento está pensado para que sexa interiorizado polos traballadores, existe un amplo marco normativo que non podemos esquecer.

Enúmerase a continuación, de xeito resumido:

- **Lei 31/1995**, de Prevención de Riscos Laborais
- **Ley 22/1973**, de 21 de julio, de Minas.
- **R.D. 485/1997**, sobre disposicións mínimas de sinalización.
- **R.D. 773/1997**, sobre utilización de equipos de protección individual.
- **R. D. 614/2001**, sobre disposicións mínimas para a protección da saúde e seguridade dos traballadores fronte ao risco eléctrico.
- **Real Decreto 1215/1997** polo que se establecen as disposicións mínimas de seguridade e saúde para a utilización polos traballadores dos equipos de traballo
- **R. D 863/1985** polo que se aproba o regulamento xeral de normas básicas de seguridade mineira.
- **R. D 1389/1997** polo que se aproban as disposicións mínimas destinadas a protexer a seguridade e a saúde dos traballadores nas actividades mineiras.
- **I.T.C. 10.0.01**. Explosivos. Normas Xerais.
- **I.T.C. 10.0.02**. Explosivos. Transportes interiores.
- **I.T.C. 10.1.01**. Explosivos. Almacenamento.
- **ITC 02.0.02** Protección dos traballadores contra o po, en relación coa silicose, nas industrias extractivas
- **ITC 02.1.02** Formación preventiva para o desempeño do posto de traballo
- **Real Decreto 230/1998**, do 16 de febreiro, polo que se aproba o Regulamento de explosivos.
- **Disposicións Internas de Seguridade (DIS)** de cada explotación