

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA DE MINAS Y  
ENERGÍA **TRABAJO FIN DE GRADO**

***PROYECTO DE CREACIÓN DE UNA CANTERA DE  
MARGA EN EL MUNICIPIO DE RIO DE LOSA***

***DOCUMENTO 4- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD***

**Alumno/Alumna:** Prieto Llamas, Daniel

**Director/Directora:** Avilés González, Cristina

**Curso:** 2018-2019

**Fecha:** Bilbao, 11 de febrero de 2019

## SEGURIDAD Y SALUD

### Índice

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>2. OBJETO.....</b>	<b>5</b>
<b>3. DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD EXTRACTIVA.....</b>	<b>6</b>
3.1. Descripción de las actividades e identificación del proceso.....	6
3.2. Plazos de ejecución y personal .....	7
3.3. Unidades que componen la actividad .....	9
3.4. Centro de asistencia más cercano.....	9
<b>4. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN .....</b>	<b>9</b>
4.1. Política preventiva .....	9
4.2. Responsabilidades y funciones en materia preventiva .....	10
4.2.1. Empresario .....	10
4.2.2. Director facultativo .....	10
4.2.3. Encargado .....	11
4.2.4. Trabajadores .....	11
4.2.5. Organigrama .....	11
<b>5. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN.....</b>	<b>12</b>
5.1. Equipos móviles .....	12
5.1.1. Retroexcavadora.....	12
5.1.2. Dumper.....	13
5.1.3. Perforadora .....	14
5.2. Artillero.....	15
5.3. Establecimiento de beneficio .....	16
5.4. Construcción de estructuras.....	17
5.5. Cerramientos.....	18
5.6. Operaciones de puesta en tensión .....	19
5.7. Exposición al ruido .....	19
5.8. Exposición al polvo.....	20
<b>6. SEÑALIZACIÓN DE RIESGO.....</b>	<b>20</b>
6.1. Características de la señalización .....	20
6.2. Clases de señalización y utilización.....	21
6.2.1. Señalización óptica en forma panel .....	21
<b>7. MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD .....</b>	<b>22</b>



7.1. Medidas generales de seguridad para el personal de operación .....	23
7.2. Medidas generales de seguridad en el manejo de equipos móviles .....	24
7.3. Medidas generales de seguridad en la perforación de los barrenos .....	25
7.4. Medidas generales de seguridad en el manejo de explosivos .....	26
7.5. Medidas generales de seguridad en el transporte y vertido .....	28
7.6. Medidas generales de seguridad en operaciones auxiliares.....	28
7.7. Medidas generales de seguridad en instalaciones de tratamiento .....	29
<b>8. FORMACIÓN .....</b>	<b>29</b>
8.1. Formación inicial por puesto de trabajo .....	29
8.2. Plan anual de reciclaje y formación continua .....	30
<b>9. INFORMACIÓN.....</b>	<b>30</b>
9.1. Riesgos generales por puesto de trabajo .....	30
<b>10. PLAN DE EMERGENCIAS Y PRIMEROS AUXILIOS .....</b>	<b>31</b>
10.1. Simulacros .....	32
10.2. Primeros auxilios .....	32
<b>11. VIGILANCIA DE LA SALUD.....</b>	<b>35</b>
<b>12. CONTROL Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA.....</b>	<b>35</b>
12.1. Controles periódicos de las condiciones de trabajo .....	35
12.2. Seguimiento de los accidentes, incidentes y enfermedades profesionales .....	36
<b>13.PRESUPUESTO .....</b>	<b>37</b>
13.1. Resumen de presupuesto.....	38

## **Índice de tablas**

Tabla 1. Maquinaria e instalaciones fijas.

Tabla 2. Plan de trabajo.

Tabla 3. Trabajadores en la explotación.

Tabla 4. Colores de seguridad significado y aplicación.

## **Índice de esquema**

Esquema 1. Organigrama de la empresa.

## **Índice de imágenes**

Imagen 1. Porcentaje de cuerpo quemado (Cruz Roja).

## 1. INTRODUCCIÓN

El contenido mínimo y estructura de la documentación que corresponde a la acción preventiva en la industria extractiva viene establecida en la ITC/101/2006 del 23 de enero. Esto ya venía exigido en el Real Decreto 150/1996 así como en el RD 1389/1997 por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.

El RD 1389/1997 especifica las obligaciones impuestas al empresario en cuanto a la prevención de riesgos laborales se refiere y para cumplir con éstas, le exige la realización de una serie de actividades y así como la organización de unos servicios que vienen recogidos tanto en la ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales como en sus modificaciones mediante la ley 54/2003.

La ITC/1001/2006 marca en su primer artículo la aprobación de la ITC-02.1.01 “documento de seguridad y salud” la cual será de obligado cumplimiento en aquellos centros de trabajo nuevos o ya existentes.

La ITC señala que el Documento de Seguridad y Salud es aquel en el que queda plasmado el proceso de elaboración, implantación así como la forma de aplicar la planificación de la acción preventiva de la empresa.

Para la realización de este Documento de Seguridad y Salud se ha procedido a analizar las instalaciones y el puesto de trabajo, evaluando los aspectos relacionados con la seguridad laboral, la higiene laboral y la prevención en el trabajo.

## 2. OBJETO

El objeto principal de este Documento de Seguridad y Salud es plasmar el proceso de elaboración, implantación así como la forma de aplicar la planificación de la acción preventiva de la empresa.

La metodología a emplear para la elaboración del documento es la siguiente:

- Recogida de información.
- Reconocimiento de las instalaciones.
- Análisis de los procedimientos de trabajo.
- División de las instalaciones en zonas de trabajo.
- Identificación de los riesgos asociados a cada zona.
- Análisis de los sistemas de seguridad existentes.
- Asignación de niveles de riesgos.
- Redacción de propuestas de medidas preventivas y correctivas para disminuir y eliminar el nivel de riesgo.

### 3. DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD EXTRACTIVA

#### 3.1. Descripción de las actividades e identificación del proceso

En dicha operación minera se lleva a cabo la explotación y el tratamiento de una marga encontrada de forma masiva.

La explotación se realizará mediante bancos de 15 metros y 65° de inclinación descendentes en 7 fases, dos de estas fases dedicadas al acondicionamiento del terreno y a la restauración del espacio.

La explotación de la marga se lleva a cabo del siguiente modo:

- Acondicionamiento del lugar.
- Creación de las pistas de transporte y de los accesos.
- Extracción del material mediante perforación y voladura.
- Transporte del material volado.
- Tratamiento de trituración primaria, secundaria y cribado.
- Carga del material.
- Operaciones auxiliares (mantenimiento y trabajo en oficina).

A continuación, se detalla la maquinaria e instalaciones fijas que forman la explotación:

<b>Instalaciones fijas</b>	
Número unidades	Tipo
1	Tolva de recepción
1	Alimentador-precificador vibrante
1	Machacadora de mandíbulas de simple efecto
1	Tolva
1	Molino de cono
1	Criba vibrante
1	Cinta precificador-tolva
1	Cinta trituradora primario-tolva
1	Cinta molino-criba
1	Cinta rechazo-criba
1	Cinta estéril
1	Cinta granulometría 8-15
1	Cinta granulometría 0-8

<b>Maquinaria</b>	
Número unidades	Tipo
1	Retroexcavadora
1	Camión articulado
1	Pala cargadora
1	Motoniveladora
1	Perforadora

Tabla 1. Maquinaria e instalaciones fijas

### 3.2. Plazos de ejecución y personal

La explotación tendrá una vida de 30 años. En estos 30 años se va a producir un total de 6.000.000 toneladas, unas 200.000 toneladas al año. La explotación tendrá lugar en 7 fases.

- Fase 1 “Labores de preparación”: Esta primera fase durará 2 años. Se procederá a la preparación de la zona. Se desbrozará la zona de la explotación, se procederá a la construcción de la pista y del establecimiento de beneficio, a la mejora de accesos a la explotación y se construirá un primer banco de 10 metros que contendrá una berma de seguridad.
- Fase 2: Esta fase durará 5 años y en ella se abrirán los bancos 1 y 2.
- Fase 3: Esta fase durará 4 años y en ella se abrirá el banco 3.
- Fase 4: Esta fase tendrá una duración de 5 años y en ella se abrirá el banco 4.
- Fase 5: Esta fase durará 6 años y en ella se abrirá el banco 5.
- Fase 6: Esta fase será por 7 años y en ella se abrirá el banco 6 que será la plaza de la cantera. En esta fase se prevé una mayor producción.
- Fase 7 “Relleno”: Será la última fase que durará 1 año. Se procederá al relleno de la cantera con el estéril resultante de todos los años de explotación.

A continuación, se muestra el plan de trabajo para los próximos 30 años:

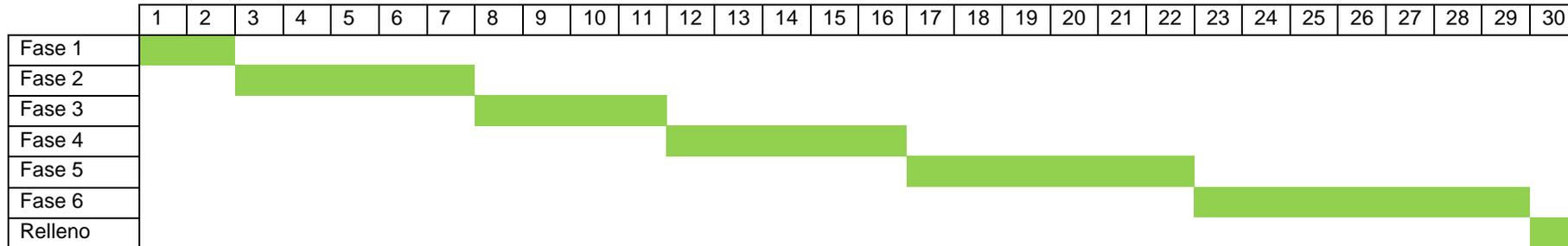


Tabla 2. Plan de trabajo

El personal total en la explotación será de 11 empleados, debido a que los trabajos de voladura tendrán una duración de dos días al mes, este puesto de artillero será cubierto por los dos maquinistas. Se trabajará en un único turno de 8 horas. La semana laborable será de 5 días, 4 días de explotación y un día de mantenimiento. Los puestos de trabajo serán los siguientes:

Trabajador	Cualificación
1	Director facultativo
2	Encargado
3	Barrenista
4	Responsableo pista
5	Maquinista pala y artillero
6	Maquinista pala y artillero

Trabajador	Cualificación
7	Chófer
8	Encargado planta
9	Mecánico
10	Personal limpieza
11	Auxiliar administrativo

Tabla 3. Trabajadores en la explotación

### 3.3. Unidades que componen la actividad

Los trabajos se realizarán con la siguiente maquinaria móvil:

- Carga: Retroexcavadora parecida al modelo “390DL”.
- Transporte: Camión articulado similar al modelo “725”.
- Perforación: Perforadora Flexivo como el modelo “D50”.
- Mantenimiento de la pista: Monte niveladora comparable al modelo “12M3”.
- Maquinaria auxiliar: Pala de rudas.

### 3.4. Centro de asistencia más cercano

El centro médico mas cercano es el Centro De Salud Del Valle De Losa en Quincoces de Yuso a 10 km de la explotación.

Sus datos de contacto son los siguientes:

Dirección: Barrio San Pedro, 0 S/N, 09510 Quincoces de Yuso, Burgos.

Teléfono: 94.719.4232

## 4. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN

La actividad preventiva de la empresa se integra dentro del sistema general de gestión. La integración de la prevención en el conjunto de las actividades de la empresa implica que se proyecte en los procesos técnicos, en la organización de los trabajos y en las condiciones en que este se presta.

### 4.1. Política preventiva

La política en materia de prevención tendrá por objetivo promover la mejora de las condiciones de trabajo con el objetivo de prevenir accidentes así como enfermedades profesionales y otras patologías.

La política de prevención es la piedra angular del sistema de prevención ya que refleja los principios básicos de esta.

Antes del inicio de los trabajos se nombrará un coordinador de Seguridad y Salud que se encargará del correcto cumplimiento de las normas. En caso de no tenerlo la dirección facultativa asumirá dicha función.

Todo trabajador que se incorpore a la obra, bien de la contrata principal como de subcontratas, recibirá con anterioridad al inicio del trabajo la información necesaria para conocer las actividades del trabajo correspondientes, los riesgos derivados del mismo y las normas de Seguridad y Salud, así como sus obligaciones.

Todas las empresas que intervengan en la explotación deben asumir las obligaciones determinadas en el Real Decreto 604/2006. En este sentido tendrán organizada su actividad preventiva en cuatro disciplinas de prevención: vigilancia de la salud, seguridad en el trabajo, higiene industrial, ergonomía y psicología aplicada.

La prevención de riesgos laborales, como actuación a desarrollar en el seno de la empresa, deberá integrarse en el conjunto de sus actividades y decisiones.

Por lo tanto, se establece que dentro del equipo directivo como mínimo una persona dispondrá de formación preventiva mínima. Y además los mandos intermedios dispondrán de formación preventiva mínima que les capacitará para el desarrollo de las funciones de nivel básico, de manera que en la explotación, haya personal capacitado, debidamente formado, para el desarrollo de estas funciones.

La formación preventiva que capacita para el desarrollo de las funciones de nivel básico, intermedio y superior será de acuerdo con el Real Decreto 604/2006 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

## **4.2. Responsabilidades y funciones en materia preventiva**

### **4.2.1. Empresario**

Es la persona que asume la máxima responsabilidad y debe comprometerse a asegurar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud, así como de implantar el sistema de prevención.

### **4.2.2. Director facultativo**

Es la persona nombrada por el empresario o comité de empresa para el desempeño de un cometido específico.

Es el encargado de velar por la seguridad en la explotación, así como de implantar las medidas que estime necesarias para el cumplimiento de las normas de seguridad.

### 4.2.3. Encargado

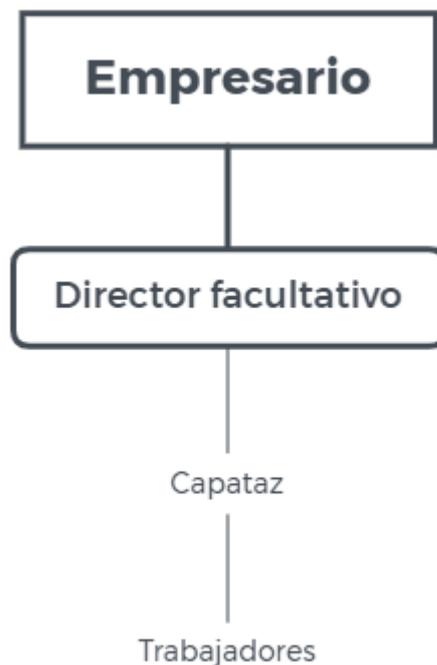
Es la persona que colabora con el director facultativo en la supervisión, coordinación y control de las disposiciones internas de seguridad (DIS). Informando al director facultativo de posibles incidencias que afecten a la seguridad.

### 4.2.4. Trabajadores

Son responsables de cumplir las DIS, así como de toda la normativa aplicable en cuanto a seguridad se refiere. Así mismo deben informar a su superior de cualquier incidencia que ponga en riesgo la seguridad de los trabajos.

### 4.2.5. Organigrama

El organigrama de la función preventiva sería el siguiente:



Esquema 1. Organigrama de la empresa

## 5. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN

### 5.1. Equipos móviles

#### 5.1.1. Retroexcavadora

- Riesgos presentes en el puesto de trabajo:
  - Caída a distinto nivel, al bajarse o subirse de la máquina
  - Derrumbamiento del terreno, por no estar saneado el frente de trabajo.
  - Choque contra objetos, (frontal de mandos, cabina, etc.) por no estar correctamente sentado durante el manejo de la máquina o durante el desplazamiento por la explotación.
  - Impacto de fragmentos o partículas, desprendidas ocasionalmente durante el proceso de carga.
  - Proyecciones (de piedras u otros objetos) por las ruedas de otros vehículos.
  - Vuelco de la máquina, al realizar alguna maniobra o al circular demasiado cerca del borde del talud.
  - Atropello por vehículos, al bajar de la propia máquina en zonas de tránsito.
  - Golpes con otros vehículos, al circular por las pistas de la explotación.
  - Ruido, producido por la propia máquina.
  - Polvo, producido en la explotación, o por el movimiento del propio vehículo o de otros en su cercanía.
  - Vibraciones, generadas por la máquina y transmitidas al operador por la estructura de la máquina o alguno de sus componentes.
- Medidas de prevención y protección:
  - Antes de subir a la máquina revisar el estado general de la misma, los neumáticos, cuchara, alumbrado (cuando se trabaje de noche), pilotos, niveles, etc.
  - Evitar malas posturas y cansancio innecesario, regulando adecuadamente los pedales, asiento, espejos retrovisores, etc.
  - Si la máquina trabaja varios turnos, comprobar si el operador saliente ha dado parte de alguna anomalía.
  - Para subir o bajar de la cabina de la pala, se deberá hacer siempre frontalmente a la máquina, empleando siempre las escalerillas y los asideros que el fabricante ha dispuesto.
  - La pala es un vehículo diseñado para una sola persona, no se permitirá la presencia de otra persona en la cabina, ni por supuesto en el exterior de la misma, especialmente durante el traslado o desplazamiento por las pistas.
  - Comprobar el funcionamiento de la pala, bocina y luces de marcha atrás, antes de comenzar los trabajos.
  - Antes de comenzar las maniobras, comprobar que no existen ni personas ni vehículos en el radio de acción de la máquina.

- No permitir la presencia de personas en la zona de acción del brazo ni de la cuchara.
- Mantener cerradas las puertas y ventanillas, se evitarán las proyecciones de partículas y la presencia de polvo en el interior de la cabina.
- Disminuir los riesgos de exposición al polvo y al ruido, empleando la climatización del vehículo, siempre que la tenga, para optimizar el ambiente de trabajo.
- La protección ROPS (antivuelco) evita que el techo o los laterales de la cabina aplaste al conductor, comprobar su existencia la primera vez que se utilice una máquina. Es obligatoria su presencia.
- La protección FOPS (anti proyecciones) evita que penetren piedras por el techo de la cabina, pero su resistencia tiene límites. Comprobar su existencia la primera vez que se utilice una máquina. Es obligatoria su presencia.
- Comprobar que el extintor de la cabina se encuentra en perfecto estado de uso y mantenimiento. Si la última revisión tiene más de un año o está caducada hay que notificarlo inmediatamente.
- Utilizar el cinturón de seguridad mientras que la máquina esté en movimiento, se evitarán las consecuencias de un posible accidente por vuelco de la máquina.
- Asegurarse al estacionar el vehículo, de haber observado las mínimas precauciones al respecto: cuchara al suelo, freno echado, retirada de la llave de contacto y cierre con llave de la cabina.
- Si se estaciona en pendiente, hay que asegurarse de calzar las ruedas del vehículo, frenar la máquina con el freno de mano, retirar la llave de contacto, cerrar con llave la puerta de la pala y señalar la presencia de la máquina tanto antes como después de la misma.
- Se deberá utilizar el casco de seguridad, es obligatorio en todas las explotaciones mineras.
- Al repostar combustible, hacerlo con el motor parado, lejos de llamas y sin fumar, así se evitarán posibles incendios o explosiones del combustible.

### 5.1.2. Dumper

- Riesgos presentes en el puesto de trabajo:
  - Caída a distinto nivel, al bajarse o subirse de la máquina.
  - Derrumbamiento del terreno, por no estar saneado el frente de trabajo o por caída de alguno de los taludes superiores de las pistas.
  - Caída de objetos y materiales, durante el proceso de carga del dumper.
  - Choque contra objetos, (frontal de mandos, cabina, etc.) por no estar correctamente sentado durante el manejo de la máquina o durante el desplazamiento por la explotación. Impacto de fragmentos o partículas, desprendidas ocasionalmente durante el proceso de carga.
  - Proyecciones, de piedras u otros objetos, por las ruedas de otros vehículos.
  - Vuelco de la máquina, al realizar alguna maniobra o al circular demasiado cerca del borde del talud.
  - Atropello por vehículos, al bajar de la propia máquina en zonas de tránsito.
  - Golpes con otros vehículos, al circular por las pistas de la explotación.

- Ruido, producido por la propia máquina.
- Polvo, producido en la explotación, o por el movimiento del propio vehículo o de otros en su cercanía.
- Vibraciones, generadas por la máquina y transmitidas al operador por la estructura de la máquina o alguno de sus componentes.
- Contactos eléctricos, producidos por un posible contacto de la máquina con líneas eléctricas.
- Medidas de prevención:
  - Para subir o bajar de la cabina, hay que utilizar siempre las escalerillas y los asideros dispuestos para tal fin y siempre de cara hacia el dumper.
  - Al comienzo de cada turno, se debe comprobar los elementos de seguridad del dumper, frenos, luces, señales acústicas, estado correcto del extintor, botiquín, etc.
  - Se debe utilizar el cinturón de seguridad mientras que la máquina esté en movimiento, se evitarán las consecuencias de un posible accidente por vuelco de la máquina.
  - No acercarse innecesariamente a los bordes de pista, tanto interiores como exteriores.
  - Durante las operaciones de vertido, trabajar siempre con un cordón de seguridad que impida un acercamiento excesivo del tren trasero al borde de la escombrera. Una vez vertida la carga, no se debe mover el vehículo hasta bajar el remolque.
  - Respetar la señalización establecida y no sobrepasar las velocidades máximas fijadas.
  - Mantener las distancias de seguridad.
  - Antes de comenzar las maniobras en el tajo, asegurarse de que no hay otros vehículos dentro del radio de acción del dumper.

### 5.1.3. Perforadora

- Riesgos presentes en el puesto de trabajo:
  - Caídas a distinto nivel desde el banco donde se trabaja, al estar barrenando muy cerca del borde del talud.
  - Caídas al mismo nivel al tropezar con piedras o equipos de trabajo mal almacenados o con el propio carro.
  - Caída de objetos en manipulación, barrenas, extensiones, etc., en los carros de carga manual.
  - Golpes, cortes y erosiones por herramientas o barrenas.
  - Sobreesfuerzos, en el manejo de barrenas, extensiones, etc.
  - Ruido, producido por el equipo durante el trabajo de perforación.
  - Polvo, generado por el propio proceso de perforación al no utilizar los sistemas de captación de polvo.

- Medidas de prevención:
  - Revisar y comprobar que los equipos de trabajo, están en perfecto uso y que presentan un buen estado de mantenimiento.
  - No utilizar empalmes, mangueras o tuberías en mal estado, en especial en el circuito de presión del compresor a la perforadora.
  - Antes de proceder a la perforación, revisar y comprobar la zona de trabajo, con ello se pueden evitar caídas desde el borde del banco, tanto de la máquina como de uno mismo.
  - Asegurarse de que las conexiones están correctas.
  - Colocar el compresor de una forma estable e inmovilizarlo, separándolo a una distancia de seguridad de al menos 15 m de la perforadora.
  - No permitir la presencia de personal no autorizado la zona de trabajo.
  - En ningún caso se debe utilizar barrenos fallidos ni fondos de barreno, para reprofundizar o continuar la perforación; podrían existir restos de explosivo que podrían detonar.
  - Los carros de perforación deberán de llevar un sistema de aspiración del polvo hacia un filtro, que elimine el riesgo de inhalación de polvo en el origen.
  - Si el carro no lleva cabina hay que tratar de separarse lo más posible durante el proceso de perforación, se evitarán exposiciones a ruidos elevados y a la inhalación de polvo.
  - Después de la perforación, se debe reconocer los barrenos en busca de grietas, fisuras o huecos, en caso de observar alguna anomalía notificarlo a su superior y señalar la situación convenientemente.
  - En caso de aproximarse al borde del talud durante la perforación utilizar un arnés de seguridad y fijarlo a un punto seguro.
  - Cumplir con las condiciones de mantenimiento y utilización que indica el fabricante en sus manuales. Esto garantizará que la máquina esté en las mejores condiciones de trabajo y de seguridad.
  - Utilizar los equipos de protección individual necesarios, para eliminar el polvo (mascarilla) y el ruido (protectores auditivos).
  - En caso de trabajar con cabina, permanecer en el interior durante todo el proceso de perforación.

## 5.2. Artillero

- Riesgos presentes en el puesto de trabajo:
  - Caídas a distinto nivel desde el banco donde se trabaja, al estar cargando algún tiro cerca del borde del talud.
  - Caídas al mismo nivel al tropezar con piedras o equipos de trabajo mal almacenados.
  - Caída de objetos por desplome o derrumbe, al trabajar cerca de frentes o taludes superiores mal saneados.
  - Incendios o explosiones, generadas en el manejo incorrecto de detonadores, cordón detonante o material explosivo o por la existencia de ondas de radiofrecuencia, corrientes erráticas o cargas electrostáticas.

- Sobreesfuerzos, en el manejo de los sacos o paquetes de explosivos, al descargarlos desde el transporte hasta el frente de tiro.
- Medidas de prevención:
  - Durante la manipulación, traslado y carga de la voladura no se debe utilizar equipos de radioteléfonos o teléfonos móviles, se deben mantener apagados.
  - Llevar la llave del disparador guardada en el bolsillo, de manera que no se pueda realizar el disparo accidentalmente.
  - Trasladar los explosivos separados físicamente de los detonadores. Si se han de llevar en vehículo, se realizarán dos viajes o se transportarán en vehículos diferentes.
  - Trasladar los explosivos en sus envases originales.
  - No manejar pesos superiores a 25 Kg de cada vez.
  - Delimitar y señalar el borde del frente y la zona de trabajo.
  - Si es posible, utilizar barandillas móviles y anclarlas al terreno para que impidan la caída por el frente de la voladura.
  - Descargar la posible electricidad estática acumulada antes de comenzar la carga de la voladura y especialmente antes de manipular detonadores eléctricos.
  - No permitir la presencia en la zona más que al personal autorizado.
  - Controlar la posible existencia de corrientes eléctricas erráticas.
  - No cargar la voladura si existen tormentas en las proximidades.
  - Utilizar herramientas antichispas, para la manipulación de los detonadores y la carga del cebo.
  - Atacar con barras de madera o de otros materiales que no puedan producir chispas en contacto con las paredes.
  - Comprobar la voladura y la ubicación del personal de la explotación antes de proceder al disparo.
  - Realizar un reconocimiento del frente, una vez realizada la voladura, para comprobar cualquier anomalía.
  - No permitir que nadie acceda al frente hasta no haber realizado dicha comprobación y se considere que la zona es segura.
  - Si existen barrenos fallidos, señalarlos y no permitir el acceso a la zona hasta que no se haya solucionado el problema.

### 5.3. Establecimiento de beneficio

- Riesgos presentes en el puesto de trabajo:

Los riesgos asociados a este puesto de trabajo van a variar en función del grado de automatización de la planta o del nivel de complejidad de la misma, sin embargo, los detectados como más comunes en las distintas evaluaciones de riesgos son los siguientes:

- Caídas a distinto nivel, al caminar por pasillos elevados y plataformas sin las debidas protecciones.
- Caídas al mismo nivel debidas a falta de orden y limpieza, obstáculos, piedras y materiales mal almacenados.

- Choque contra objetos móviles, tales como poleas, rodillos de cintas, sin protección o deficientemente protegidos.
  - Contactos eléctricos, por instalaciones con las protecciones eléctricas defectuosas o eliminadas.
  - Atrapamiento por máquinas, cintas, etc., que no tienen las protecciones y resguardos o que han sido eliminados.
  - Atropellos o golpes con vehículos, al caminar por zonas de circulación de vehículos.
  - Desplome o derrumbamiento de la carga sobre el trabajador, en el caso de limpieza en el interior de una tolva o al realizar labores de carga de vehículos desde silos, al accionar el mecanismo de carga desde la caja del camión.
  - Ruido generado en la planta que puede producir sordera profesional.
  - Polvo derivado del machaqueo, trasiego y vertido de materiales, que puede producir una obturación de las vías respiratorias y es causa de enfermedades pulmonares irreversibles. Vibraciones de los equipos, que pueden llegar a producir molestias en las articulaciones e incluso lesiones definitivas que incapaciten para el trabajo.
  - Temperaturas ambientales extremas (frío o calor).
  - No se deben dejar de lado la existencia de riesgos ligados a las condiciones de iluminación de la cabina de mando y control, o a las posturas de trabajo y a la posible existencia de fatiga mental.
- Medidas de prevención:
    - Antes de comenzar el trabajo, revisar y comprobar que los equipos y máquinas que se van a utilizar estén en perfecto uso y en buen estado de mantenimiento.
    - Avisar antes del arranque de la instalación mediante un sistema de alarma sonoro (bocina o campana), para advertir y prevenir al personal que pueda estar presente en la instalación en ese momento.
    - No permitir que ninguna persona no autorizada manipule los equipos y máquinas, estén o no en movimiento.
    - Cuando se circule por las instalaciones hacerlo por la zona destinada a peatones y atiende a la señalización existente. Al cruzar de una zona a otra, prestar atención al paso de los vehículos en tránsito.
    - Mantener la planta de tratamiento limpia y ordenada, sin trapos, grasas, papeles y otros materiales y piezas o herramientas por el suelo. Se evitarán caídas e incendios en el entorno de trabajo.
    - Hay que familiarizarse con la ubicación de las paradas de emergencia de las cintas, alimentadores y otros equipos.

#### 5.4. Construcción de estructuras

- Riesgos presentes en el puesto de trabajo:
  - Caídas de altura de personas, en las fases de encofrado, desencofrado, puesta en obra del hormigón y montaje de piezas prefabricadas.
  - Cortes en las manos.
  - Pinchazos producidos por alambre de atar, hierros en espera, eslingas acodadas, puntas en el encofrado, etc.

- Caídas de objetos a distinto nivel (martillos, áridos, etc.).
- Golpes en las manos, pies y cabeza.
- Electrocuaciones por contacto indirecto.
- Caídas al mismo nivel.
- Quemaduras químicas producidas por el cemento.
- Sobreesfuerzos.
  
- Medidas de prevención:
  - Emplear bolsas porta-herramientas.
  - Desencofrar con los útiles adecuados y procedimiento preestablecido.
  - Suprimir las puntas de la madera conforme es retirada.
  - Prohibir el trepado por los encofrados o permanecer en equilibrio sobre los mismos, o bien por las armaduras.
  - Vigilar el izado de las cargas para que sea estable, siguiendo su trayectoria.
  - Controlar el vertido del hormigón suministrado con el auxilio de la grúa, verificando el correcto cierre del cubo.
  - Prohibir la circulación del personal por debajo de las cargas suspendidas.
  - El vertido del hormigón en soportes se hará siempre desde plataformas móviles correctamente protegidas.
  - Prever si procede la adecuada situación de las redes de protección, verificándose antes de iniciar los diversos trabajos de estructura.
  - Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará mediante clavijas adecuadas a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.
  - Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

## 5.5. Cerramientos

- Riesgos presentes en el puesto de trabajo:
  - Caídas de altura.
  - Desprendimiento de cargas-suspendidas.
  - Golpes y cortes en las extremidades por objetos y herramientas.
  - Los derivados del uso de medios auxiliares. (andamios, escaleras, etc.).
  
- Medidas de prevención:
  - Señalizar las zonas de trabajo.
  - Utilizar una plataforma de trabajo adecuada.
  - Delimitar la zona señalizándola y evitando en lo posible el paso del personal por la vertical de los trabajos.
  - Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

## 5.6. Operaciones de puesta en tensión

- Riesgos presentes en el puesto de trabajo:
  - Contacto eléctrico en A.T. y B.T.
  - Arco eléctrico en A.T. y B.T.
  - Elementos candentes.
- Medidas de prevención:
  - Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas necesarias.
  - Abrir con corte visible o efectivo las posibles fuentes de tensión.
  - Comprobar en el punto de trabajo la ausencia de tensión.
  - Enclavar los aparatos de maniobra.
  - Señalizar la zona de trabajo a todas las personas de la situación en que se encuentran los puntos en tensión más cercanos.
  - Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

## 5.7. Exposición al ruido

Conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 286/2006 sobre protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores contra los riesgos ocasionados por la exposición al ruido, se evaluará la exposición de los trabajadores al ruido con el objeto de determinar si se superan los límites o niveles fijados en el citado R.D. y aplicar en su caso las medidas preventivas procedentes.

La evaluación de la exposición de los trabajadores al ruido se realizará en base a la medición del mismo, dichas mediciones serán representativas de las condiciones de exposición al ruido y deberán permitir la determinación del Nivel Diario Equivalente y del Nivel de Pico. En función de los resultados de las mediciones, se adoptarán las medidas oportunas.

El R.D. 286/2006, establece además que cuando se supere alguno de los niveles que dan lugar a una acción, es decir, 80 nivel inferior, 85 nivel intermedio y 87 valor límite de exposición, es preciso incorporar a la planificación preventiva un programa de medidas técnicas y/u organizativas encaminadas a reducir la exposición. (El R.D. 1316/1989, establecía esta obligación únicamente cuando se superaban los 90 dB(A)).

## 5.8. Exposición al polvo

En materia de “Lucha contra el polvo”, con la entrada en vigor de la ITC-2.0.02 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera “Protección de los trabajadores contra polvo, en relación con la silicosis”. Se llevará a cabo la toma de muestras conforme a lo establecido en esta ITC, y se cumplirá lo estipulado en la misma, en materia de documentación y de planificación de la prevención contra el riesgo pulvígeno.

## 6. SEÑALIZACIÓN DE RIESGO

La señalización constituye una de las técnicas de prevención que mas rendimiento aporta ya que, permite identificar los peligros y disminuir los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores que resultan peligrosos por el solo hecho de ser desconocidos.

De acuerdo con la Directiva 92/58/CEE, se entiende por señalización de seguridad y salud a “la que referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o a la salud en el trabajo mediante señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica...”.

### 6.1. Características de la señalización

La señalización en si no representa ningún medio de protección, sino que solo debe cumplir la misión de prevenir daños. Debiendo cumplir para ser eficaz las siguientes características:

- Atraer la atención y causar en el que la recibe una atención inmediata.
- Dar a conocer el peligro de forma clara, con una única interpretación y con suficiente antelación.
- Informar sobre la forma de actuar en cada caso concreto.
- Posibilidad real de cumplimiento.

La señalización de seguridad y salud en el trabajo deberá utilizarse cuando del análisis de riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, se ponga en manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención del trabajador sobre la existencia de riesgo, prohibición u obligación.
- Alertar a los trabajadores en situaciones de emergencia que implique adoptar unas medidas o evacuar.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios de protección o evacuación.
- Orientar a determinados trabajadores que realicen maniobras peligrosas.

## 6.2. Clases de señalización y utilización

Aunque generalmente por señalización suele entenderse la denominada señalización de forma panel, en aquellos casos que estas señales no ofrezcan suficiente garantía o como medida complementaria a esta se suelen utilizar otro tipo de formas de señalización que pueden ser de los siguientes tipos:

- Señalización óptica: Es el tipo mas generalizado. Esta constituido por una combinación de formas, colores y símbolos.
- Señalización acústica: Tiene una gran importancia cuando se necesita una gran rapidez y facilidad de transmisión de la información.
- Señalización olfativa: Constituye aditivos introducidos en gases tóxicos inoloros.
- Señalización táctil: Constituye una rugosidad en el elemento o recipiente para determinar la presencia de peligro.

### 6.2.1. Señalización óptica en forma panel

Este tipo de señalización es la mas generalizada. Contemplando en el Real Decreto 485/1997 tanto sus características, como los requisitos de utilización y los tipos de señales.

Las señales de seguridad definidas como la combinación de forma, colores y símbolos para proporcionar una determinada información relativa a la seguridad, se clasifican, atendiendo a la información que proporciona, en señales de:

- Prohibición.
- Advertencia.
- Obligación.
- Información.
- Adicional.

Pudiendo incluir en este tipo de señalización la utilización del color en la señalización de obstáculos y lugares peligrosos y el marcado de las vías de circulación.

- Colores de seguridad:

Los colores de seguridad se utilizan para llamar la atención e indicar la existencia de peligro, así como para facilitar su rápida identificación.

A continuación, se muestra la relación entre el color y el riesgo:

Color de Seguridad	Significado	Aplicación
Rojo	Parada Prohibición	Señales de parada. Señales de prohibición. Dispositivos de desconexión en emergencia.
	Este color también es usado para señalar los equipos de extinción de incendios	
Amarillo	Atención. Peligro.	Señales de riesgo. Señalización de umbrales, pasajes peligrosos, obstáculos.
Verde	Situación de seguridad.	Señalización de pasillos y salidas de socorro.
	Primeros auxilios.	Puestos de primeros auxilios y salvamento.
Azul	Señales de obligación.	Obligación de llevar equipos de protección personal.
	Indicaciones.	Emplazamiento de talleres...

*Tabla 4. Colores de seguridad significado y aplicación*

- Formas geométricas, símbolos y dimensiones:

**Forma geométrica:** El empleo de formas geométricas, unido al color, ayuda a suplir anomalías que algunas personas tienen para distinguir colores.

**Símbolos:** Imagen que describe una situación u obliga a un comportamiento determinado.

**Dimensiones:** Las dimensiones de las señales deberán establecerse tomando para su diámetro exterior, los valores normativos de la serie A de la Norma UNE 1011, empleando prioritariamente el formato horizontal sobre el alargado.

## 7. MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD

La seguridad en las explotaciones mineras de canteras está directamente relacionada con la calidad de diseño de las mismas, en el manejo de equipos y máquinas utilizadas, y la manipulación de explosivos. El análisis de las causas de accidentes pone en evidencia el alto grado de errores humanos que los generan como consecuencia de una inadecuada formación. Del análisis de los últimos años puede apreciarse la incidencia e importancia de cada causa en el número de víctimas mortales ocurridas en explotaciones a cielo abierto. Cuatro de ellos representan dos terceras partes de los accidentes mortales acaecidos:

- Caídas o vuelcos de maquinaria.
- Desprendimientos o caídas de rocas.
- Caída desde máquinas e instalaciones.
- Aprisionamiento dentro de máquinas.

Partiendo de esto la explotación tendrá unas medidas generales de seguridad de obligado cumplimiento para cada una de las operaciones que se realizan:

## 7.1. Medidas generales de seguridad para el personal de operación

Todo el personal de la empresa minera da igual su nivel o categoría esta obligado a conocer y cumplir la Ordenanza de Seguridad e Higiene y el Reglamento de Minas.

- Mandos y personal:
  - Los mandos con personal a sus ordenes son responsables del desarrollo de todos los trabajos en condiciones seguras.
  - Se ocuparán de la formación y adiestramiento del personal a su cargo en aspectos de seguridad, comprobando que las instrucciones son comprendidas y cumplidas.
  - Los trabajadores usarán la ropa de trabajo y accesorios de protección.
  - Se asegurará de la claridad y precisión de las instrucciones que imparta o reciban antes de comenzar cualquier trabajo.
  - Comunicará a sus superiores cualquier avería, anormalidad o práctica peligrosa.
- Vestuario de trabajo:

La empresa proveerá de equipos de protección homologados al personal de acuerdo a las características de cada puesto. Las recomendaciones generales son las siguientes:

- El uso de casco de protección es obligatorio en cualquier explotación, incluyendo las instalaciones de tratamiento y los talleres.
- La utilización de gafas es obligatoria en aquellos casos en los que pudiera haber riesgo de proyecciones de partículas sólidas o líquidas.
- Es obligatorio el uso de mascarilla, caretas o equipos de respiración cuando exista el peligro de inhalar materiales nocivos o molestos.
- En todas aquellas zonas donde el ruido sea superior al permitido será obligatorio el uso de tapones u orejeras.
- Se usarán guantes apropiados siempre que exista el peligro de causarse lesiones en las manos.
- Las botas de seguridad son obligatorias en toda la explotación.
- Es obligatorio el uso de cinturones de seguridad a alturas superiores a 3 metros.

## 7.2. Medidas generales de seguridad en el manejo de equipos móviles

- Medidas antes del arranque:
  - El personal de la operación ha de tener la formación adecuada a la actividad a desarrollar.
  - Ha de poder asumir los posibles riesgos disponiendo de medios necesarios para afrontarlos sabiendo donde buscar ayuda.
  - Verificar el correcto estado de la maquinaria siguiendo las instrucciones del fabricante.
  - Deberá conocer el lugar de trabajo, así como sus potenciales limitaciones.
  - Disponer de la vestimenta de trabajo adecuada, así como estar en perfectas condiciones físicas y mentales para llevar a cabo la labor.
  - No almacenar productos inflamables o explosivos en la maquinaria.
  - El repostaje de la maquinaria se realiza con el motor parado y lejos de fuentes de llama.
  - Deberá hallarse en buenas condiciones nunca enfermo o bajo el efecto de drogas o alcohol.
- Medidas durante el arranque y después del mismo:
  - Comprobar la ausencia de personas en las proximidades de la máquina.
  - Al bajar o subir de la máquina tener las botas limpias, mantener siempre tres puntos de apoyo y bajar siempre de cara al equipo.
  - El operador debe permanecer siempre sentado y con el cinturón puesto.
  - Inspeccionar la posición correcta de todos los mandos de control.
  - No accionar el motor de arranque más de 30 segundos seguidos, dejándolo enfriar para prevenir incendios.
  - Arrancar el equipo por el personal autorizado.
  - Probar la máquina con todas sus funciones en lugar seguro.
- Medidas de seguridad al terminar:
  - No abandonar la máquina con el motor encendido.
  - No estacionar el vehículo cerca del borde de un banco, ni en áreas inundables o en pendiente. De ser necesario en este último caso se calzará adecuadamente.
  - El equipo se abandonará solo cuando esté totalmente parado.
- Medidas de seguridad en el mantenimiento:
  - El personal que intervenga deberá ser el asignado y seguir las instrucciones del fabricante.
  - El área de mantenimiento estará limpio y seco.
  - Cuando el trabajo vaya a ser realizado por más de una persona una de ellas actuará como jefe dando las instrucciones.
  - Para la limpieza de la maquinaria no se usará mangueras de aire superiores a 0,2 MPa de presión y la limpieza de piezas se realizará con disolventes no inflamables.

- A la hora de tratar con las baterías se llevará gafas, guates y ropa resistente al ácido.
- Cuando se marche a cambiar una batería el terminal de tierra será el primero en quitarse y el último en ponerse.
- No se abrirá ninguna manguera durante el funcionamiento del equipo.
- Se realizará el repostado con el motor apagado y en áreas ventiladas.
- Los implementos de los equipos se apoyarán en el suelo. Cuando sea necesario mantenerlos elevados, se calzarán.
- No se realizará ninguna reparación con el motor en marcha.
- Mantener las manos y ropa alejados de equipos en movimiento.
- El mantenimiento de los neumáticos debe realizarse diariamente y según las instrucciones del fabricante.
- En la revisión de los neumáticos se observara si hay objetos en el dibujo del neumático, falta de tapones, cortes o desgaste.

### 7.3. Medidas generales de seguridad en la perforación de los barrenos

- Medidas de seguridad en los desplazamientos:
  - Todos los elementos de la perforadora deberán estar inmovilizados. Los sistemas de sujeción deben ser inspeccionados con frecuencia.
  - Antes de realizar cualquier maniobra comprobar la ausencia de personas u obstáculos, prestando atención a los tendidos eléctricos.
  - El mástil estará en posición abatida durante todo el desplazamiento.
  - Durante el transporte el operador ocupará el lugar de conducción designado.
  - No se circulará sobre áreas previamente perforadas.
- Medidas se seguridad durante la perforación:
  - Posicionar la perforadora teniendo en cuenta la posible inestabilidad de los taludes.
  - En cualquier maniobra potencialmente insegura auxiliarse de un ayudante en contacto visual con la máquina.
  - El operador dispondrá en todo momento de las medidas de protección necesarias.
  - No emboquillar sobre barrenos antiguos.
  - En la maniobra de cambio de barrenos prestar atención al afianzamiento de los accesorios de perforación.
  - Los operadores se mantendrán en todo momento alejados de las partes en movimiento.
- Medidas se seguridad en el mantenimiento:
  - Durante las maniobras de mantenimiento la perforadora estará perfectamente inmovilizada.
  - Las operaciones que necesiten del movimiento de la deslizadera se harán con el operador en todo momento en el puesto de control.
  - Durante la reparación con la torre de perforación abatida no se dejará herramientas encima, accesorios o cualquier otra cosa que pudiera caerse al levantarla.
  - En caso de ser necesario subir a la torre se hará con un cinturón de seguridad.

## 7.4. Medidas generales de seguridad en el manejo de explosivos

El manejo de explosivos no representa mayor riesgo que el uso de una herramienta, pero cualquier error puede causar incalculables daños. Es por eso imprescindible que el personal implicado en el uso, almacenamiento o transporte de explosivos sea consciente de adoptar las necesarias medidas de seguridad.

El éxito de la voladura parte del correcto diseño del esquema de perforación, obteniendo el máximo aprovechamiento de la energía explosiva.

Las medidas de seguridad elementales que deben ser respetadas son las siguientes:

- Personal:
  - Toda persona implicada en el uso de explosivos tendrá la autorización oficial administrativa, estando obligado a cumplir la normativa vigente.
  - La formación del personal se hará de acuerdo a la actividad concreta a desarrollar.
  - La manipulación del explosivo se hará con el personal mínimo imprescindible autorizado.
  - La supervisión de la actividad se hará con personal competente que pueda contactar con el fabricante en caso de dudas respecto a la utilización del explosivo.
  - No se permitirá el manejo de explosivos a personas bajo los efectos del alcohol o drogas.
- Medidas de seguridad en el almacenamiento:
  - Los explosivos y accesorios se almacenarán en polvorines que estarán sujetos a la normativa vigente.
  - En los polvorines está totalmente prohibido la manipulación de los explosivos.
  - Los productos explosivos se almacenarán de forma clara y ordenada.
  - Cuando sea necesario alumbrado artificial se usará sistemas estancos.
  - El personal implicado deberá estar legalmente autorizado.
- Medidas de seguridad en el transporte interno:
  - Los vehículos de transporte estarán legalmente autorizados.
  - La caja de transporte será de unas dimensiones que el cartucho no sobresalga y de un material que no cause chispa.
  - Se evitará en todo momento el contacto del explosivo con fuentes de calor.
  - La carga y descarga de explosivos se hará con el motor apagado.
  - No se permitirá la manipulación del explosivo en el interior del vehículo.
  - La distribución de los mismos se hará según el esquema de voladura manteniendo los detonadores alejados.
  - Permanentemente y hasta la realización de la voladura el área estará custodiada.

- Medidas de seguridad previas en el área de voladura:
  - Inspección del área de voladura para la retirada de posibles materiales sueltos.
  - Señalizar los barrenos que se van a cargar.
  - Depositar en el área de la voladura los materiales necesarios para realizar la pega antes de la llegada de los explosivos.
- Medidas de seguridad en la carga del barreno:
  - Esta prohibido la apertura de los embalajes con herramientas metálicas.
  - Los explosivos destinados a la voladura serán descargados en lugar seco.
  - Las operaciones se realizarán de día.
  - Los operarios no transportarán material explosivo en los bolsillos.
  - No se usarán materiales explosivos deteriorados.
- Medidas de seguridad en el retacado del barreno:
  - El retacado se realizará con material inerte, no combustible y de granulometría fina.
  - En el caso de barrenos horizontales el retacado se realizará con material en bolsas de papel.
- Medidas de seguridad previas al disparo:
  - Supervisar con la antelación y personal suficiente el estado del área de voladura, retirándose los explosivos residuales.
  - Disponer de un sistema acústico de aviso.
  - El disparo se realizará por la persona autorizada por el supervisor.
- Medidas de seguridad posterior al disparo:
  - Nadie accederá a la voladura hasta que haya sonado el correspondiente aviso. Teniendo que haber visibilidad completa sin polvo y gases.
  - Se desconectará el explosor. El supervisor ha de comprobar la posible presencia de barrenos fallidos.
- Medidas de seguridad en caso de barrenos fallidos:
  - Señalizar y aislar el área del barreno fallido hasta su eliminación.
  - Cuando haya un barreno descabezado con el explosivo de columna visible, hay que adosar a la carga un cartucho cebo y retacar, disparándose a continuación.
  - Los nuevos barrenos se perforarán por delante o en el mismo plano del barreno fallido y nunca a distancias inferiores a 10 veces el diámetro del mismo.
  - Guardar la máxima precaución en caso de sospechar la presencia de explosivo sin detonar en la montaña de todo uno. Siendo recomendable regar el montón.

- Medidas de seguridad en destrucción de explosivos:
  - Guardar una distancia de seguridad según marque el fabricante.
  - Separar y extender las filas para evitar su propagación. Cada fila tendrá como máximo 15 kg de explosivo.
  - La destrucción por combustión se hará individualmente para cada tipo de explosivo.
  - Realizar la destrucción por explosión confinando el explosivo en un barreno con agua o cubierto.
  - La destrucción del explosivo por disolución en agua se hará conociendo sus propiedades acuaresistentes.
  - Los detonadores pueden destruirse introduciéndolos en la carga de columna de un barreno.

## 7.5. Medidas generales de seguridad en el transporte y vertido

La operación de transporte consiste en el traslado del material desde el frente de la explotación hasta la planta de tratamiento. Este se puede realizar por medios continuos como cintas o discontinuos como volquetes.

- Medidas de seguridad durante el transporte en volquete:
  - Antes de afrontar una pendiente elegir la velocidad adecuada para el vehículo.
  - El operador ha de conocer y aplicar el sistema de frenado adecuado.
  - Mantener siempre una velocidad de circulación segura adecuada a la situación.
  - La zona de carga y descarga debe ser lo más horizontal posible.
- Medidas de seguridad en el mantenimiento de cintas:
  - El mantenimiento se llevará a cabo bajo la supervisión del encargado.
  - La parada se realizará pulsando el accionamiento de desconexión de tensión.
  - Cuando sea necesario retirar la protección esta deberá ser puesta nuevamente.
  - No se permitirá andar ni saltar sobre la cinta.

## 7.6. Medidas generales de seguridad en operaciones auxiliares.

- Medidas de seguridad en motoniveladoras:
  - Cuando se trabaje transversalmente a una pendiente mantener la cuchilla cruzada y desplazando hacia el lateral más bajo.
  - En los desplazamientos mantener la cuchilla elevada.
  - Antes de abandonar la máquina aplicar el freno de aparcamiento.

## 7.7. Medidas generales de seguridad en instalaciones de tratamiento

La mayoría de los accidentes ocurridos en las instalaciones de tratamiento ocurren durante la limpieza por lo que es de especial importancia prestar atención al parar la instalación.

- Medidas de seguridad durante el arranque y funcionamiento:
  - El operador encargado de iniciar la instalación conocerá la secuencia de encendido.
  - El arranque ha de avisarse adecuadamente por señales acústicas o visuales.
  - Nunca se iniciará una sección de la planta sin cerciorarse que la anterior sección funciona correctamente.
  - Ningún operario se introducirá en las tolvas o en las máquinas que estén en funcionamiento.
  - Nunca se usarán las cintas transportadoras como medio de transporte de personal.
  - El supervisor cuidará del correcto funcionamiento de las instalaciones.
  - La limpieza se realizará con las instalaciones paradas.
  
- Medidas de seguridad al parar la instalación:
  - La parada se hará a partir del sistema de alimentación primario, una vez asegurada la ausencia de algún volquete en la zona de descarga.
  - Durante la secuencia de parado se tendrá la seguridad de que un equipo esta parado y descargado antes de parar el siguiente.
  - Las condiciones normales de parado no se observarán en caso de emergencia.

## 8. FORMACIÓN

Con independencia de lo establecido a este respecto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en la I.T.C. 07.1.01 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, se establece que “toda persona que se incorpore como trabajador a una explotación minera a cielo abierto debe ser instruida previamente sobre las normas generales de seguridad y las específicas de cada puesto de trabajo”.

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales, da un paso más en la formación del trabajador, “en cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba la formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva...”.

### 8.1. Formación inicial por puesto de trabajo

Todo trabajador al inicio de su actividad en la empresa recibirá una formación dividida en dos apartados:

- Formación Previa Teórica:

Antes de la incorporación al puesto de trabajo, el trabajador es formado e informado acerca del correcto funcionamiento de la maquinaria a utilizar, de los riesgos existentes en el puesto de trabajo que va a ocupar y de las medidas preventivas a adoptar para evitar los riesgos, así como de las medidas a adoptar en caso de emergencia.

- Formación Previa Práctica:

Una vez en el puesto de trabajo, el trabajador es instruido en el manejo y funcionamiento de la maquinaria a emplear por un oficial con experiencia en el puesto en cuestión, bajo la supervisión del encargado. Pasado aproximadamente un mes, el trabajador ha superado el período de práctica y quedará solo al frente de la máquina.

## 8.2. Plan anual de reciclaje y formación continua

Se llevará a cabo un programa de formación anual en materia de prevención de riesgos laborales que permitirá recordar y actualizar los conocimientos de los trabajadores.

El proceso de formación es continuo, encargándose el mando directo de controlar la eficacia de la actividad formativa preventiva mediante la supervisión de los trabajos.

En el caso de que cambiaran las circunstancias del trabajo (adquisición de nueva maquinaria, implantación de nuevas tecnologías o cambio de puesto de trabajo) se adoptarían las medidas necesarias para formar al trabajador en su nuevo puesto.

## 9. INFORMACIÓN

La empresa informará a todos sus trabajadores de los riesgos asociados a sus puestos de trabajo, así como de las medidas de seguridad y salud.

### 9.1. Riesgos generales por puesto de trabajo

La información tiene por objetivo notificar al trabajador de los riesgos generales de su puesto de trabajo de modo que pueda aplicar de manera correcta las medidas preventivas necesarias para su protección.

La información se suministra en tres niveles:

- Al inicio de la contratación y durante su actividad laboral en la empresa.
- Cuando se produce algún tipo de cambio; puesto de trabajo, maquinaria nueva...
- De forma continua mediante un plan de información anual.

La información se entregará de forma clara y ordenada y siempre por escrito para una fácil interpretación por parte del trabajador.

## 10. PLAN DE EMERGENCIAS Y PRIMEROS AUXILIOS

En la explotación con carácter general podrán ocurrir las siguientes emergencias:

- Incendios.
- Rotura de la balsa de decantación.
- Explosión.
- Desprendimiento en los frentes.
- Accidente grave o mortal.
- Vertidos de gasolina o aceites que puedan causar cualquier situación de accidente.

El plan de emergencias es un programa de acción, para ser llevado a cabo en situaciones especialmente graves que requieren del uso de todos los medios, tanto internos como externos para la atenuación de sus efectos. Los objetivos básicos a cubrir por un plan de emergencia son:

- Rescate y tratamiento de heridos.
- Protección a personas, instalaciones y población.
- Control del accidente.
- Proporcionar información autorizada a medios de comunicación y familiares de los accidentados.
- Reservar informes o pruebas para la investigación posterior de causas y circunstancias.
- Minimizar daños a propiedad y medio ambiente.
- Asegurar la rehabilitación de zona afectada.

Se deberá establecer un “Plan de Emergencia para Riesgos de Catástrofes, Incendios o Explosiones”, debiéndose coordinar con los Organismos competentes como Protección Civil. Para el “Plan de Emergencia” se seguirán fundamentalmente los siguientes puntos:

- Avisar a los Bomberos o Servicios Públicos que se consideren necesarios.
- Detener los trabajos que se estén realizando.
- Dejar la zona de trabajo en condiciones seguras y realizar, fundamentalmente, las siguientes acciones:
- Desconectar equipos o máquinas que se estuviesen utilizando.
- Apagar posibles puntos calientes. No dejar obstáculos en los lugares de tránsito.
- No dejar abierta ninguna toma o conexión de agua o gas ni conectado ningún equipo eléctrico.

## 10.1. Simulacros

Con el fin de entrenar a los trabajadores de la explotación se harán simulacros de emergencia anualmente.

Se explicará a los trabajadores como actuar en caso de heridos siguiendo el PAS (Proteger, Actuar y Socorrer).

Como objetivo principal se busca que todos los trabajadores estén capacitados y entrenados para realizar una intervención básica de primeros auxilios, así como utilizar un extintor en caso de incendio o cortar la corriente en caso necesario.

Durante todos los simulacros se intentará contar con la presencia de protección civil, bomberos, policía y personal sanitario para una mejor coordinación y caso de emergencia real.

Antes de la realización de los simulacros se avisará a las entidades públicas que pudieran resultar implicadas para evitar que inicien sus protocolos pensando que se trata de una emergencia real.

## 10.2. Primeros auxilios

En el siguiente apartado se reseña la parte básica de como actuar frente a un accidente que en un momento dado podría salvar la vida de un trabajador.

- **Heridas y hemorragias**

La hemorragia es el síntoma principal de una herida. Puede haber hemorragias sin heridas, pero nunca heridas sin hemorragias.

- Heridas con pequeñas y medianas hemorragias:

Ante una persona accidentada cuyas heridas sangran abundantemente, lo primero que hay que hacer es tratar de parar la hemorragia, tapando las heridas con gasas, pero si no se dispone de ellas, con lo primero que se tenga al alcance lo más limpio posible, cubriéndolo fuertemente el taponamiento.

Por lo tanto, ante una herida con hemorragia copiosa, lo primero es taponarse la herida y tratar de parar la hemorragia, aplicando un apósito comprensivo realizado con lo que se tenga más a mano.

Lo que no puede hacerse bajo ningún concepto, es dejar que una persona se desangre, pensando que los medios de los que disponemos no están esterilizados y que después se van a infectar las heridas.

– Heridas con grandes hemorragias:

La conducta a seguir es la misma que en pequeñas y medianas hemorragias con la única diferencia que si la hemorragia continua, sin quitar el taponamiento anteriormente practicado se añadirán nuevos apósitos, gasas o compresas y se aumentarán la compresión del vendaje hasta donde sea razonablemente posible. Si la herida está en una extremidad y la hemorragia no para se puede aplicar una compresión manual o practicar un torniquete.

El torniquete está constituido por cualquier otro tipo de material que, colocado y apretado sobre una extremidad, corta el flujo de sangre y cohibe la hemorragia. El torniquete debe ser la última medida a aplicar ya que puede llevar consigo la pérdida de la extremidad.

• **Quemaduras**

Las quemaduras son las lesiones más graves y sujetas a complicaciones que pueda sufrir una persona.

En igualdad de circunstancias las quemaduras son tanto más graves cuanto mayores son las temperaturas del foco de calor y el tiempo de exposición o contacto con el agente casual, pero en general la gravedad de las quemaduras depende más de su extensión. Considerándose gravísimas las que afectan a un 50 % de la superficie de la piel del cuerpo de una persona y mortal si alcanza el 75%. Dicho porcentaje se calcula según la siguiente imagen:

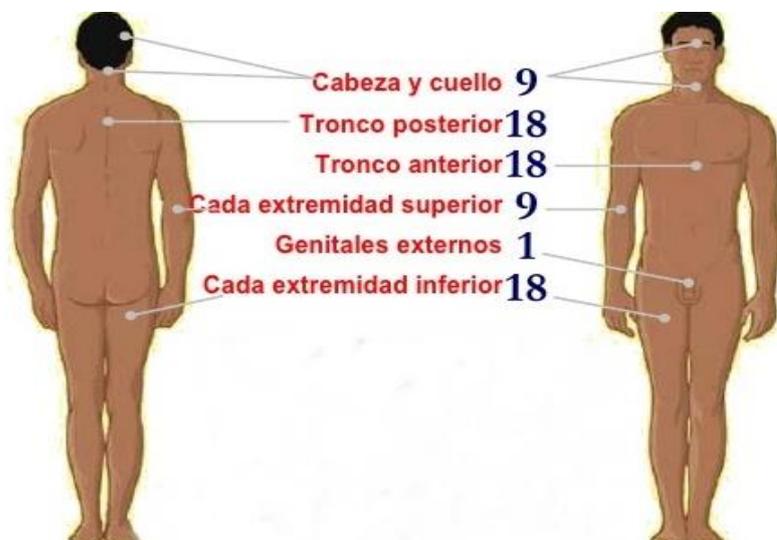


Imagen 1. Porcentaje de cuerpo quemado (Cruz Roja)

La técnica para tratar las quemaduras consiste en primer lugar apagar cualquier incendio existente en la ropa del implicado mediante agua y posteriormente sumergir la quemadura en esta. Nunca se deben retirar las ropas quemadas.

- **Fracturas**

La forma de actuar ante un fracturado consiste en inmovilizar la zona para evitar que los fragmentos óseos puedan lesionar las partes blandas que rodean el foco de fractura, especialmente los vasos sanguíneos. Si la piel se rompe y el hueso sale al exterior este nunca debe recolocarse.

Se debe inmovilizar la fractura mediante el vendaje utilizando vendas o entablillando la fractura.

- **Amputaciones**

En caso de amputación habrá que seguir el siguiente procedimiento:

- Poner un vendaje de compresión en la zona donde se ha realizado la amputación para prevenir hemorragias.
- Envolver la parte amputada en gasas nunca en algodón e introducirla en una bolsa
- Sumergir la bolsa en agua o hielo.
- Si la amputación no es completa se actuará de la misma forma, pero con la excepción de usar una férula para inmovilizar.

- **Intoxicaciones**

Si la intoxicación se ha producido mediante ingestión el tratamiento es intentar evacuar la sustancia o disolverla. Se recomienda llamar a atención toxicológica a quien facilitando los datos del producto nos informarán del tratamiento a seguir.

- **Accidentes eléctricos**

En caso de accidente eléctrico si la víctima sigue agarrada a la fuente de tensión nunca se la debe tocar.

El procedimiento a seguir será desconectar la red eléctrica y luego ir a auxiliar a la víctima. En caso de que esto no se pudiera hacer se tendría que usar guantes aislantes o algo echo de un material no conductor para separarle.

- **Accidentes cardiovasculares**

En caso de parada cardiaca se deberá iniciar la maniobra de RCP. En caso de disponer un desfibrilador semiautomático en las cercanías se debería usar este siguiendo las instrucciones que nos da el propio aparato.

## 11. VIGILANCIA DE LA SALUD

La empresa garantizará a los trabajadores la vigilancia de su estado de salud. Según el Real Decreto 3255/1983, la medicina laboral en las explotaciones mineras se concentrará en las siguientes actuaciones:

- Reconocimientos médicos de ingreso, periódicos y especiales según riesgos del puesto y enfermedades profesionales a contraer.
- Del resultado de este reconocimiento se guardará una copia la empresa y dará otra al trabajador para que disponga de información de su estado de salud.
- Estudio y valoración estadística de la siniestralidad y mortalidad de la población minera.
- Especial vigilancia y control médico continuo en aquellos puestos con especial riesgo.
- Estudio médico-laboral y de ergonomía de todo aquel trabajador que, haya sufrido un accidente o enfermedad profesional para determinar las posibles secuelas, su capacidad residual y la posibilidad de cambiarlo de puesto.
- Valoración del estado de salud mediante reconocimiento médico en el ingreso, cambio de empleo o cese de la empresa.

## 12. CONTROL Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

La empresa realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo, cuando así lo especifique la evaluación de riesgos laborales, cuando la normativa específica así lo señale o cuando lo indique la planificación interna de la empresa.

### 12.1. Controles periódicos de las condiciones de trabajo

Se efectuarán según la periodicidad establecida, así como cuando ocurra alguno de los siguientes supuestos:

- Cuando se modifiquen la instalación o se adquieran equipos de trabajo nuevos.
- Cuando se apliquen medidas correctoras que modifiquen las condiciones de trabajo existentes.
- Cuando se produzca algún accidente o incidente.
- Cuando mediante los controles periódicos se detecten que las actividades son insuficientes.

## 12.2. Seguimiento de los accidentes, incidentes y enfermedades profesionales

El director facultativo a cargo de la explotación, al objeto de dar cumplimiento a lo dispuesto en el la I.T.C. 03.1.01 del Reglamento General de normas Básicas de Seguridad Minera, sobre información periódica de accidentes, comunica a la Dirección Territorial de Industria y Energía la relación de accidentados y enfermedades profesionales que han causado baja en el centro de trabajo a lo largo del año.

En este punto se relacionarán los accidentes con más de un día de baja incluyendo nombre y apellidos del trabajador, fecha del accidente, fecha de baja y del alta, forma en que se produjo, descripción de las lesiones y parte del cuerpo lesionada.

En caso de accidente una vez aplicado el plan de emergencia para la atención de los heridos se procederá a:

- Informar a la autoridad minera en caso de accidente grave o mortal.
- Declarar el accidente de la forma reglamentaria.
- Analizar el accidente.

## 13.PRESUPUESTO

Dentro del presupuesto anual habrá una partida dirigida a la seguridad y salud cuyos apartados se muestran a continuación.

### 01 FORMACIÓN Y REUNIONES DE SEGURIDAD

Código	UM	Descripción	Medición	Precio unidad	Importe en euros
01.01	h	Formación de seguridad y salud para cada puesto específico.	12	25,00 €	300€
01.02	Ud.	Reuniones de seguridad	4	69,75 €	279 €
				<b>Total</b>	<b>579 €</b>

### 02 RENOVACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE HIGIENE

Código	UM	Descripción	Medición	Precio unidad	Importe en euros
02.01	Ud.	Utensilios aseo personal	1	300 €	300 €
				<b>Total</b>	<b>300 €</b>

### 03 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Código	UM	Descripción	Medición	Precio unidad	Importe en euros
03.01	Ud.	Reconocimiento médico	11	63 €	693 €
03.02	Ud.	Reposición del material del botiquín	1	90,37 €	90,37 €
				<b>Total</b>	<b>783,37 €</b>

### 04 RENOVACIÓN DE PROTECCIONES COLECTIVAS

Código	UM	Descripción	Medición	Precio unidad	Importe en euros
04.01	Ud.	Renovación de las señales	20	12,70 €	254 €
04.02	Ud.	Renovación extintores	8	90,30 €	722,4 €
04.03	Ud.	Carteles perimetrales de riesgos a terceros	30	12,70 €	381 €
				<b>Total</b>	<b>1.357,4 €</b>

## 05 PROTECCIÓN INDIVIDUALES (EPIs)

Código	UM	Descripción	Medición	Precio unidad	Importe en euros
05.01	Ud.	Casco de seguridad	15	5,04€	75,6 €
05.02	Ud.	Mono de trabajo	20	10,82 €	216,4 €
05.03	Ud.	Gafas de seguridad	15	3,27 €	49,05 €
05.04	Ud.	Protección auditiva	15	7,39 €	110,85 €
05.05	Ud.	Par de guantes de cuero	20	6,71 €	134,2 €
05.06	Ud.	Par de botas de trabajo	15	17,91 €	268,65 €
05.07	Ud.	Par de botas de agua de trabajo	15	13,52 €	202,8 €
05.08	Ud.	Chaleco reflectante rojo	20	4,70 €	94 €
				<b>Total</b>	<b>1.151,5 €</b>

### 13.1. Resumen de presupuesto

Código	Descripción	Precio final
01	FORMACIÓN Y REUNIONES DE SEGURIDAD	579 €
02	RENOVACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE HIGIENE	300 €
03	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	783,37 €
04	RENOVACIÓN DE PROTECCIONES COLECTIVAS	1.357,4 €
05	PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)	1.151,5 €
<b>El presupuesto de seguridad y salud asciende a</b>		<b>4.171,27 €</b>

El presente documento de seguridad y salud ha sido elaborado por Daniel Prieto Llamas, estudiante de grado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía.

Bilbao, 11 de febrero de 2019

Daniel Prieto Llamas