PROYECTO GAMA
Gestión Ambiental en la Minería Artesanal

FUNDACION MEDMIN
Fundación Medio Ambiente, Minería e Industria

"PRINCIPIOS DE SEGURIDAD MINERA"

Y

"PRIMEROS AUXILIOS"

UNTUCA - PERU

SEPTIEMBRE - 2005

P R O L O G O

El propósito del presente manual es el de presentar al compañero minero, los principios básicos de temas relacionados a la protección del trabajador contra posibles accidentes en las actividades mineras.

Con este objeto, el manual ha sido dividido en dos partes igualmente importantes, de modo que el Trabajador Minero al igual que el Ingeniero o Técnico, envueltos en la actividad minera, pueda encontrar los conceptos y procedimientos elementales de su interés.

Las dos partes sustanciales comprendes: 1) Principios de Seguridad Minera y 2) Primeros Auxilios.

Para una mejor comprensión de los conceptos anteriores, ilustraciones gráficas son presentadas en algunos temas, las mismas que en la mayoría de los casos, se reflejan en el trabajo cotidiano de un sector tan importante, como es el minero.

El Proyecto "ASISTENCIA TECNICA PARA EL PROCESAMIENTO DE MINERAL Y EL USO DE MERCURIO EN UNTUCA" fue patrocinado y financiado por Projekt-Consult GmbH y ejecutado por el Proyecto GAMA y la Fundación MEDMIN.

COORDINADOR TECNICO
FUNDACION MEDMIN

INDICE

Introducción

Capitulo I
1.1 Terminología y Definiciones

Capitulo II
2.1 Aspectos Generales de Seguridad
2.1.1 Reglas Básicas de Seguridad
2.1.2 Inspecciones de Seguridad
2.2 Accidentes de Trabajo
2.3 Causas de Accidentes
2.3.1 Causas Inmediatas
2.3.2 Causas Básicas
2.4 Investigación de Accidentes

Capitulo III
3.1 Elementos de Protección Personal
3.3 Riesgos en el Trabajo

Capitulo IV
4.1 Seguridad en Perforación y Voladura
4.2 Seguridad en Sostenimiento de Labores Subterráneas
4.3 Utilización del Mercurio

Capitulo V
5.1 Salvataje o Rescate Minero
5.2 Primeros Auxilios
5.3 Prevención de Incendios

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del curso de **Principios de Seguridad Minera** y **Primeros Auxilios** se lleva a cabo en cumplimiento del convenio del **Proyecto GAMA** y la **Fundación MEDMIN** de Bolivia, entidades con las que se inicia un programa de capacitación con la firme convicción de frenar o disminuir los incidentes con pérdidas graves en las minas de la zona de Untuca y enarbolando el único sentimiento que une a todos: el de "preservar la salud y la vida"; cabe mencionar que el curso está dirigido a todos los trabajadores mineros quienes deben cumplir el único requisito de tener la voluntad de adquirir conocimientos básicos sobre seguridad y primeros auxilios, para llegar de esta manera a efectuar un trabajo en condiciones adecuadas desde el inicio mismo en sus labores cotidianas e inducir a todos los trabajadores mineros a ser pro activos en la prevención de riesgos.

La capacitación de los mineros tendrá como objetivo mejorar la calidad de vida y las relaciones laborales de los trabajadores, coadyuvando a fortalecer la organización y gestión minera en general; asimismo el desarrollo del curso servirá para promover y concertar el interés de los diferentes miembros dedicados a la minería en la zona y otros actores locales hacia la formalización de las actividades minero - metalúrgicas con fines de construir una perspectiva de desarrollo socio económico acorde a los estándares de salud y seguridad.

Como objetivos específicos del desarrollo del curso se considera:

Despertar el interés de los trabajadores a participar en programas de capacitación continua, mejora de conducta y orgullo del trabajador e inducir en la importancia de conocer mas sobre conceptos de prevención de riesgos; fomentar en todos los trabajadores, la toma de conciencia por la seguridad, entendiéndose ésta como una filosofía de un "llamado a la fibra más sensible del trabajador para que se cuide asimismo y a sus compañeros de trabajo"; motivar y persuadir al trabajador minero para generar condiciones y prácticas seguras en el desarrollo de los trabajos de excavación subterránea, cumpliendo las reglas básicas de seguridad y las normas de seguridad e higiene minera vigentes; formar líderes en seguridad y prevención de riesgos, y a través de estos se genere el efecto multiplicador en lo referente a capacitación en materia de seguridad minera.

CAPITULO I

1.1 Terminología y Definiciones

Accidente: Es un acontecimiento no deseado que da por resultado un daño físico a una persona (lesión o enfermedad ocupacional) y/o daño a la propiedad.

Cebo: Cartucho de dinamita con su guía y fulminante que sirve para dar inicio del disparo taladro.

Comunicación: Es todo lo que hacemos para entender y ser entendidos.

Consecuencias: Magnitud o gravedad más probable de la pérdida operacional.

Control de Pérdidas: Es una práctica administrativa que tiene por objeto controlar los daños físicos (lesiones / enfermedades ocupacionales) o daños a la propiedad (equipo/material y/o ambiente) que resulten de los accidentes relacionados con los peligros de las operaciones.

Electrocutamiento: Es una cantidad intolerable de corriente eléctrica que fluye a través del cuerpo y hace que éste entre en un estado de shock que a veces puede ser irreversible.

Incidente: Es un acontecimiento no deseado, el que bajo circunstancias ligeramente diferentes, podría haber resultado en lesiones a las personas, daño a la propiedad o pérdida en el proceso.

Inducción: consiste en brindar al trabajador, amplia información, a través de una breve reseña histórica, objetivos, filosofía, políticas, organización, niveles directrices, leyes, reglas, reglamentos, estándares y procedimientos de la empresa; así como también en temas referidos a la capacitación, entrenamiento, estándares y procedimientos relativos al propio trabajo que desempeñará el trabajador.

Inspección: Es un instrumento para descubrir los problemas y evaluar los riesgos antes de que ocurran los accidentes y otras pérdidas.

Lesiones de Trabajo: Es un daño (lesión / enfermedad ocupacional) el cual resulta del trabajo o del ambiente de trabajo y que se produce durante el transcurso del mismo.

Peligro: Es una fuente o situación con potencial de pérdidas en términos de lesiones, daño a la propiedad y/o procesos al ambiente o una combinación de estos.

Primeros Auxilios: Son la atención de emergencia que recibe una persona, para evitar que muera o que se agrave, para aliviar el dolor y para contrarrestar el choque, hasta que se disponga de atención médica.

Procedimiento: Descripción detallada y ordenada de como obrar o proceder para ejecutar correctamente una tarea.

Rehabilitación: El trabajador lesionado en un accidente se reintegra a su trabajo después de recibir atención médica requerida.

Riesgo: Es la probabilidad que el daño de un peligro en particular pueda ocurrir.

Salud Ocupacional: Conceptos básicos generales que proporcionan la información necesaria para el reconocimiento de los peligros ambientales que pueden provocar efectos sobre la salud y la eficiencia en el trabajo.

Salvataje: Librar de un peligro a una persona poniendo a salvo o en seguro.

Seguridad: Es hacer bien las cosas desde un inicio.

Taco: Es un material inerte colocado en el taladro, sobre el explosivo, con el fin de dar confinamiento a la explosión de gases.

Tarea: Una secuencia definida de pasos, actividades u operaciones, que realiza uno ó mas trabajadores para conseguir de modo reiterativo un mismo resultado.

Tiro cortado: Falla total o parcial del material explosivo en detonar según lo planificado. El término también se usa para describir al mismo material explosivo que no ha detonado.

CAPITULO II

2.1 Aspectos Generales de Seguridad

2.1.1 Reglas Básicas de Seguridad

Las diez reglas básicas de Seguridad definen los principios básicos que anteceden a todas las reglas especiales que se puedan dar y son las siguientes

1. Reciba órdenes de su jefe y siga las instrucciones de seguridad. No corra riesgos, si no sabe pregunte.
2. Corrija o reporte todas las condiciones inseguras o sub estándares.
3. Mantenga limpio y ordenado su lugar de trabajo.
4. Use el equipo o herramienta apropiado para cada trabajo, dentro del límite de seguridad diseñado.
5. Informe todo incidente y accidente por leve que fuere y reciba pronto los primeros auxilios.
6. Use, ajuste y repare los equipos solamente cuando esté autorizado.
7. Use su equipo de protección personal en todo momento.
8. No juegue, ni haga bromas. Evite distraer a sus compañeros.
9. Cuando levante objetos, doble las rodillas y levante con las piernas, consiga ayuda para cargas pesadas.
10. Cumpla con todas las reglas y avisos de seguridad y sobre todo use su sentido común.

2.1.2 Inspecciones de Seguridad

La inspección es uno de los mejores instrumentos disponibles para descubrir los problemas y evaluar sus riesgos antes que ocurran los accidentes y otras pérdidas. Un programa de inspecciones bien dirigido, puede llegar a cumplir metas como las siguientes:

Identificar los problemas potenciales que no se previeron durante el diseño o análisis dtareas.

Identificar las deficiencias de los equipos.

Identificar acciones inapropiadas de los trabajadores.

Identificar el efecto que producen los cambios en los procesos o los materiales.

Identificar las deficiencias de las acciones correctivas.

Demostrar el compromiso asumido por la administración a través de una actividad visible para la seguridad y la salud.

Necesidades de Inspección.- En cualquier tipo de organización, las exposiciones a pérdidas se crean como resultado del trabajo diario. Los equipos y las instalaciones realmente se desgastan. En determinado momento, el uso y el desgaste aumentan demasiado el riesgo de accidentes. Las inspecciones son necesarias para detectar oportunamente dichas exposiciones. También proporcionan una retroalimentación que permite establecer si la adquisición de equipos y entrenamiento de los trabajadores son adecuados. También las condiciones cambian. La gente, los equipos, los materiales y el medio ambiente están cambiando constantemente. Algunos cambios disminuyen los peligros anteriores y otros, crean nuevos peligros. Una importante filosofía administrativa dice que "todos los problemas son el resultado de los cambios". Las inspecciones se centran en estos cambios y ayudan a identificar y resolver los problemas.

Inspecciones Planificadas

La experiencia y el criterio personal han identificado claramente la necesidad de efectuar dos clases de inspecciones planeadas:

1. La Inspección General. Incluye caminar a través de una sección completa, mirando todo y cada caso que pueda causar daño potencialmente en la operación. La frecuencia de las inspecciones deberá dar un tiempo razonable al personal responsable para hacer el trabajo de reparación de los objetos o partes informados, aunque es suficiente para mantener a los accidentes potenciales alejados en porcentaje significativo.
2. Inspección de la Partes Críticas. El tener conciencia de las partes críticas de cualquier equipo, maquinaria, aparato o facilidad, es una preocupación lógica de cualquier buen administrador / supervisor. El mantener todas las cosas funcionando a un nivel de eficiencia deseado, es una de las responsabilidades básicas del supervisor que debería dejarse libradas al azar.

Evaluaciones de Orden y Limpieza

Las evaluaciones de "orden y limpieza" son una parte vital de una efectiva inspección planificada de carácter general. Esto incluye tanto limpieza como orden.

La suciedad y el desorden son enemigos de la seguridad, calidad, productividad y la efectividad de costos. Las inspecciones proporcionan excelentes oportunidades para buscar signos de desorden como algunos de los siguientes:

- Acumulación peligrosa y descuidada de los materiales
- Elementos que se encuentran obsoletos y no necesarios
- Pasillos obstruidos
- Materiales amontonados
- Equipos dejados fuera de su lugar
- Materiales que acumulan polvo y óxido debido al desuso
- Derrame, filtraciones y materiales que crean peligros a la salud y a la seguridad.

  El orden y limpieza significa que las cosas se encuentran donde deben estar, para una máxima productividad, calidad-seguridad y control de costos. Ello produce beneficios como los siguientes:
- Elimina causa de lesiones accidentales e incendios
- Evita el desperdicio de energía
- Logra un mayor provecho del espacio
- Ayuda a controlar el daño a la propiedad y el derroche
- Estimula mejores hábitos de trabajo
- Refleja un lugar bien administrado

ETAPAS DE INSPECCION

A.- Preparación.- Una preparación adecuada incluye el énfasis de un enfoque positivo, en una planificación de pre-inspección de tal manera de controlar con los elementos y objetivos de inspección:

- Comenzar con una actitud positiva
- Planifique la inspección
- Determine lo que va observar
- Haga lista de verificaciones

- Revise los enfoques de las inspecciones previas

B.- Inspeccionar.- Los siguientes son algunos puntos clave que ayudan a hacer más efectivas las inspecciones.

- Oriéntese por el recorrido y la lista de verificación
- Acentúe lo positivo
- Busque los aspectos que se encuentran fuera de la vista
- Clasifique los peligros
    a. **Peligro Clase A.-** Condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente o la muerte y/o pérdida considerable de estructura, equipos o materiales.
    b. **Peligro Clase B.-** Condición o práctica capaz de causar lesión o enfermedad grave y/o daño a la propiedad no de consideración.
    c. **Peligro Clase C.-** Condición o práctica capaz de causar daños menores no incapacitantes y/o daño menor.
- Determine las causas básicas.

C.- Desarrolle Acciones Correctivas.- Deben ser permanentes para mantener el control de pérdidas. Ellas varían en su costo, su efectividad y en el método de control. Algunas reducen las probabilidades de ocurrencia, otras reducen la gravedad de la pérdida cuando ocurre el incidente.

Se puede tomar una mejor decisión en relación a alguna acción propuesta si se observa sistemáticamente ciertos factores críticos como:

1.- Gravedad potencial de la pérdida

2.- La probabilidad de ocurrencia de la pérdida

3.- El costo de control

4.- El grado probable de control

5.- Alternativas de control

6.- Justificación de la medida de control

D.- Adopte acciones de seguimiento.- Las mejores ideas en cuanto a acciones correctivas tienen poco valor sino se ponen en práctica, o si no funcionan en la forma como se planificó, por tal razón se requiere de acciones de seguimiento, iniciativa que debe ser asumida por la persona responsable de realizar las inspecciones.

Este seguimiento debería incluir el llevar a cabo o entrar a comprobar lo siguiente: Garantizar que se hagan las recomendaciones apropiadas a personas o grupos para su trabajo de mantener sus áreas seguras y en orden.

1. Redactar la orden de trabajo o el memorando respectivo orientando la acción que se debe tomar.
2-. Controlar la programación y el presupuesto referido a la gente y los materiales que se deben tomar.
3. Verificar que la acción se inicie de acuerdo a lo programado dirigiendo los inconvenientes a la autoridad respectiva.
4. Evaluar las acciones en las etapas de desarrollo para garantizar que se satisfagan los propósitos y las especificaciones.
5. Comprobar lo adecuado de las acciones ya efectuadas.
6. Efectuar una revisión final después que la medida se haya aplicado por algún tiempo, para verificar que se esté usando tal como se propuso.

E.- Sugerencias de preparación de informe.- Los siguientes son los aspectos claves que se deben considerar para preparar buenos informes:

1. Escriba con claridad, y en forma resumida.
2. Deje un espacio después de cada ítem, para poder escribir el análisis de las causas básicas y las acciones correctivas que se tomen, bajo el aspecto deseado.
3. Escriba las felicitaciones en otra hoja separada y póngala al comienzo del informe, así se refuerza el desarrollo del programa.
4. Enumere sucesivamente cada aspecto del informe facilitando su separación e identificación.
5. Copie todos los aspectos pendientes del último informe, al comienzo del informe nuevo.
6. Señale la clasificación del peligro codificándolas.
7. Simplifique los informes de seguimiento.

Inspecciones Inopinadas

Este tipo de inspección se realiza con tanta naturalidad, que necesita muy poca explicación. Se trata simplemente de la preocupación determinada que demuestra la

gente al realizar sus actividades normales. Promovida y empleada en la forma adecuada, puede ayudar a detectar muchos problemas potenciales, a medida que se producen los cambios y se efectúa el trabajo.

Algunos supervisores estiman más conveniente usar un registro de tamaño pequeño como el que se muestra en la Figura 2-1; un archivo que contenga este tipo de registros presenta varias ventajas:

1. Proporciona un mejor sistema para garantizar que los supervisores tomen las medidas necesarias.
2. Deja por escrito el interés de la compañía en la seguridad y estimula en los trabajadores la necesidad de reportar, manteniéndolos informados.
3. Mantiene informados a los ejecutivos superiores y al personal de seguridad, sobre los problemas y materias de las cuales hay que preocuparse.
4. Proporciona información para efectuar un análisis de las tendencias que se manifiestan.
5. Sirve como horómetro de la conciencia sobre seguridad y moral del grupo de trabajadores.

INFORME DE INSPECCION

A : ---------- FECHA DE EMISIÓN: ----------
UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA CONDICION Y/O PRACTICA:

CONDICION COMENTADA CON: ----------
FIRMADA POR: ----------

PERSONA QUE GENERA EL INFORME: ----------
ACCION CORRECTIVA:

CONDICION CORREGIDA: ---------- FECHA: ----------
FIRMADA POR: ---------- V°B°: ----------
COPIAS: 1).....2).....3).....

Figura 2-1

2.2 Accidentes de Trabajo

Es un suceso no deseado que produce daños a las personas, instalaciones o pérdidas en el proceso productivo. Es el resultado de contacto con una sustancia o una fuente de energía (química, térmica, acústica, mecánica, eléctrica, etc), por encima de la capacidad limite del cuerpo humano o de la estructura.

2.3 Causas de Accidentes

2.3.1 Causas Inmediatas

Actos Sub estándares

El acto sub estándar es un mal comportamiento del trabajador que podría dar paso a la ocurrencia e un accidente, es decir es ocasionado por la actitud del mismo trabajador, la misma que se manifiesta de diferentes formas que vemos a continuación:

1. Operar sin autorización
2. No asegurar contra movimientos inesperados
3. Operar a una velocidad inadecuada
4. Poner fuera de servicios dispositivos de seguridad
5. Usar vehículo o equipo defectuoso
6. Usar el equipo inadecuado
7. No usar el equipo de protección personal adecuado
8. Cargar o apilar incorrectamente
9. Levantar en forma incorrecta
10. Efectuar mantenimiento con el equipo funcionando
11. Hacer juegos o bromas
12. Consumir drogas o ingerir bebidas alcohólicas
13. Desobedecer ordenes (orales, escritas)

Condiciones Subestandares

Se define como la circunstancia que podría dar paso a la ocurrencia de un accidente. Muchas veces la aparición de las condiciones sub estándares son productos de actos sub estándares. A continuación se indica algunas formas de condiciones:

1. Falta de dispositivos de seguridad

2. Resguardo o protecciones inadecuadas
3. Herramientas, equipos, materiales defectuosos
4. Inadecuada vestimenta y/o falta de equipos de protección personal
5. Congestión o espacio estrecho
6. Señales de seguridad inadecuadas o inexistentes
7. Peligros de incendios o explosiones
8. Falta de orden y limpieza
9. Gases, polvos, humos, neblinas y vapores
10. Ruido excesivo
11. Radiación
12. Iluminación deficiente
13. Ventilación deficiente

2.3.2 Causas Básicas

Factores Personales

- Capacidad Físico / Fisiológico Inadecuada
- Capacidad Mental / Sicológica Inadecuada
- Tensión Física o Fisiológica
- Tensión Mental o Sicológica
- Falta de Conocimiento
- Falta de Habilidad
- Motivación Deficiente

Factores del Trabajo

- Supervisión y Liderazgo Deficientes
- Ingeniería Inadecuada
- Deficiencia en las Adquisiciones
- Mantenimiento Deficiente
- Herramientas y Equipos Inadecuados
- Estándares Deficientes de Trabajo
- Uso y Desgaste
- Abuso o maltrato

Proporcionalidad de Accidentes

En la figura 2-2 se muestra el Estudio de la Proporciones según F. Bird-1969.

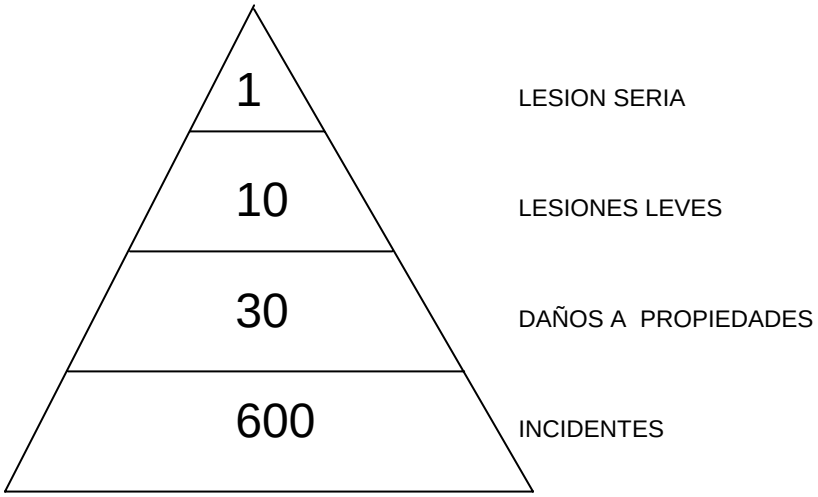

Figura 2-2

La relación 1-10-30-600, muestra lo absurdo que es dirigir todos los esfuerzos a los relativamente pocos acontecimientos que dan por resultado lesiones graves o incapacitantes, cuando por cada uno de estos acontecimientos hay muchos otros (lesiones menores, daños a la propiedad y cuasi-accidentes), que proporcionan una base mucho más amplia para un control más efectivo de las pérdidas producidas por los accidentes.

Las tres vías realmente críticas para mejorar el control de las pérdidas provenientes de los accidentes, se manifiestan a través de los siguientes métodos:

1. Desarrollo de un programa adecuado
2. Establecimiento de estándares adecuados del programa
3. Vigencia del cumplimiento de los estándares.

2.4 Investigación de Accidentes

Causas y Consecuencias de los Accidentes, Objetivos de la Investigación

Aunque la empresa disponga y utilice un buen Sistema de Prevención, los incidentes y accidentes aparecen. Por este motivo se debe investigar y analizar lo ocurrido con el objetivo de adoptar las medidas correctoras que eviten su repetición o la aparición de consecuencias mas graves.

El propósito de una investigación no es buscar culpables, sino descubrir las causas reales que han producido el accidente, para corregirlas ya que de otra forma el resultado será que los accidentes y con mayor motivo los incidentes, se oculten en lugar de ser investigados.

Es esencial tener claro lo que tratamos de prevenir o controlar, para entender la secuencia de sucesos que pueden llega a producir una perdida.

La importancia de la investigación radica en que tanto los accidentes como los incidentes nos proporcionan información sobre los riesgos no detectados o no corregidos convenientemente, y que conocemos a través de sus consecuencias.

las medidas

Quien debe investigar

El Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo establece tibiamente un sistema de organización de la prevención en la empresa.

Por ello parece conveniente que la investigación, tanto de incidentes como de los accidentes, la lleve a cabo el técnico en prevención, apoyado en todo momento por los mandos directivos de las personas o de las secciones donde han ocurrido los incidentes o accidentes. La finalidad de la investigación es descubrir las causas que han producido unos y otros, la conclusión de la misma es disponer las medidas preventivas o protectoras, personales o colectivas, a implantar para que estos riesgos queden eliminados y no vuelva, a ocurrir el accidente, o minimizar sus consecuencias en caso que el riesgo persista por motivo de haber alcanzado el desarrollo técnico necesario para poder controlarlo. La propuesta, implementación y control de estas medidas son funciones de los técnicos de prevención de las empresas.

Etapas de investigación

Una guía de las acciones a llegar durante una investigación efectiva puede ser esta:

1. Reunir la información:
2. Examinar el lugar de los hechos
3. Entrevistar a los testigos:

    De forma individual y por separado

    En el lugar de los hechos

    Tranquilizar a la persona

Dejar que relate su versión de los hechos

Realizar las preguntas oportunas

Tomar notas de la información clave

Utilizar dibujos o fotos de los hechos

4. Buscar las causas:

Para ello, seguir la consecuencia de la cadena causal

Identificar las perdidas

Determinar los contactos con energía o sustancia

Identificar los actos y condiciones inseguras

Averiguar cuales fueron las causas básicas.

5. Adoptar o proponer medidas correctoras:

Medidas que se pueden tomar en el momento para que no se vuelva a repetir el accidente

Medidas definitivas para resolver el problema.

6. Complementar el informe
7. Cursar el informe según el circuito de información establecido.
8. Analizar los informes
9. Seguir y controlar la puesta en práctica de medidas correctoras aprobadas.

CAPITULO III

3.1 Elementos de Protección Personal (EPP)

El equipo de protección personal debe verse siempre como la ultima línea débil de defensa. Tanto el empresario como el trabajador deben percatarse de que la falta del dispositivo o el dejar de usarlo expone de inmediato a la persona al riesgo inminente.

Las protecciones personales se deben utilizar cuando se verifica la insuficiencia de los sistemas de prevención y tras agotar la posibilidad de implantación de los sistemas de protección colectiva o como complemento de este; por ello son la última barrera entre el individuo y el riesgo.

Estas deben ser adecuadas al riesgo que protegen, no generar nuevos riesgos, no dificultar el trabajo, ser cómodas, adaptadas a cada persona, y que se puedan quitar y poner fácilmente.

¿Qué deben hacer los trabajadores, con respecto al EPP?

Todos los trabajadores deben usar el EPP en forma correcta. El hacer caso omiso de esto puede llevar a la toma de medidas disciplinarias. Sin embargo los trabajadores deben ser alentados y motivados para que se hagan responsables por su propia salud y seguridad. Esto se puede lograr a través de la toma de conciencia y comprensión de los principios, objetivos y beneficios del uso del EPP en forma correcta en todo momento.

¿Cómo sabremos que tipo de equipo usar?

Hay una amplia variedad de equipo en el mercado. Una vez que conoce el tipo de riesgo y peligro, se debe designar a alguien para que se haga responsable de asegurarse que se tenga en stock el equipo que se requiere y para que este se use correctamente.

¿Quién es responsable por capacitar a los trabajadores sobre el uso del EPP?

La empresa a través de su Departamento de Prevención de Riesgos debe preocuparse que los trabajadores reciban la capacitación adecuada. Hay muchos proveedores de este tipo de equipo que cuentan con excelentes programas al respecto. Si esto no fuera

posible, la capacitación debe hacerla el personal de la empresa debidamente calificado.

¿Es una garantía de seguridad que el usar el EPP evitará la exposición a algún riesgo o peligro?

No. Todos los EPP tienen sus limitaciones.

Cada tipo de EPP está diseñado con un propósito muy específico. Sin embargo, existen muchos factores que tienen un efecto respecto de su eficiencia. Entre ellos podemos incluir el de la limpieza y almacenamiento; los niveles de humedad, la exposición a los solventes que provocan algún tipo de daño en algunos materiales, etc. También se debe tomar en cuenta la susceptibilidad propia del trabajador.

Además, la manera como hagamos uso del EPP también es un elemento de juicio que se deberá considerar para ver cuan efectivo es este.

¿Qué tipos de equipos de protección existen en el mercado?

Para la cabeza: Cascos, gorros, mallas capilares.

Para los ojos : Anteojos, gafas o antiparras, visores faciales protectores y lentes ópticos reforzados.

Para los oídos: Tapones (de diversos tipos) y orejeras.

Para pulmones: Máscaras (su uso va desde las molestias causadas por el polvo hasta la protección contra ciertas substancias. La elección depende de la toxicidad de estas y de que tipo de substancias se trata).

Los respiradores (cartuchos), tubos de aire (trajes equipados) y los aparatos de respiración (en extinción de incendios).

Para el cuerpo: Delantales, trajes, casacas, batas.

Para piernas: Delantales y polainas.

Para manos: Guantes, mitones y manoplas.

Para pies: Botas, zapatos y protectores.

Figura 3.1

Implementos Básicos de Seguridad en Interior Mina

3.2 Riesgos en el Trabajo

¿Qué es un riesgo?

Cualquier condición o elemento en el lugar de trabajo que, bajo ciertas circunstancias, pudiera ser el agente responsable de alguna lesión o enfermedad ocupacional, o daño a los equipos y maquinarias, a la planta o al medio ambiente.

Podría definirse también en términos generales, como la posibilidad de que ocurra un acontecimiento incierto, fortuito y de consecuencias negativas o dañosas.

"El concepto riesgo solo se refiere, en consecuencia, a la ocurrencia de un suceso posible, incierto, fortuito y de consecuencias negativas".

Riesgo Laboral

Es la posibilidad de que un trabajador sufra daño derivado del trabajo.

Enfermedad Profesional

Desde el punto de vista de la gestión de la prevención, se deben investigar tanto los accidentes como los incidentes, los incidentes porque nos pone en la pista de un accidente que pudiera haber ocurrido, y los accidentes porque es una obligación que establece la ley. No olvidar que según la definición legal de accidente de trabajo, no se puede hablar de accidente si no ha habido lesiones.

CAPITULO IV

4.1 Seguridad en Perforación y Voladura

Precauciones antes de instalar la perforadora

- Comprobar la ventilación

Haga la prueba del fósforo

Figura 4.1.- Si el fósforo arde, riegue y ventile la labor.

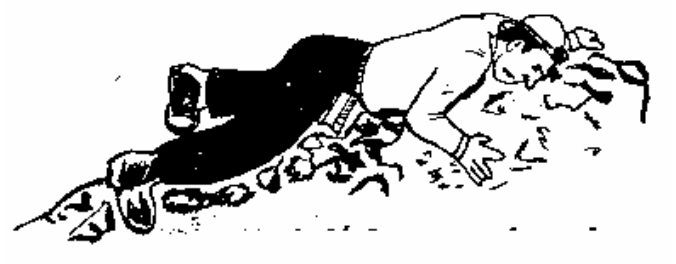

Figura 4.2.- Si el fósforo no arde, salga inmediatamente, hay peligro de muerte.

- Desatar el frente y cajas

Figura 4.3

- Retire el resto de explosivos
- Chequear los tiros cortados
- Marque el centro del frente
- Elija el emplazamiento de la máquina
- Limpiar y preparar el piso
- Verifique el abastecimiento de aire y agua
- Asegurararse de tener todas las herramientas a la mano
- Preparar el terreno para el emplazamiento de la máquina.

Posición correcta del perforista

Figura 4.4.-Usando la stoper

Figura 4.5.-Usando la jakleg

- Párese sobre el piso seguro, limpio y lo más nivelado posible
- Apóyese bien sobre ambos pies
- Colóquese detrás de la máquina o a un costado

Recomendaciones generales para la perforación

- Calcule el número de taladros
- Empiece la perforación con el barreno “patero”
- Al cambiar de barrenos, evite las demoras
- Mantenga una presión adecuada sobre la máquina
- Procure cambiar la posición de la máquina lo menos posible
- Cuando tenga que perforar “altos” con la máquina “Jackleg”, mantenga el ángulo de inclinación empleando la extensión del pie de avance
- Compruebe que el agua limpie bien el taladro

- Verificar constantemente el abastecimiento de agua y aire.

Como proceder con los barrenos plantados

Figura 4.6

- Si el barreno está plantado pero puede girar todavía, trate de sacarlo con la máquina sin forzarla demasiado.
- Si el barreno estuviera muy plantado es decir no gira, retire la máquina, luego con el "sacabarreno" gire y jale el barreno.
- Nunca "chanque" el barreno para tratar de sacarlos.

Como preparar el cartucho "cebo"

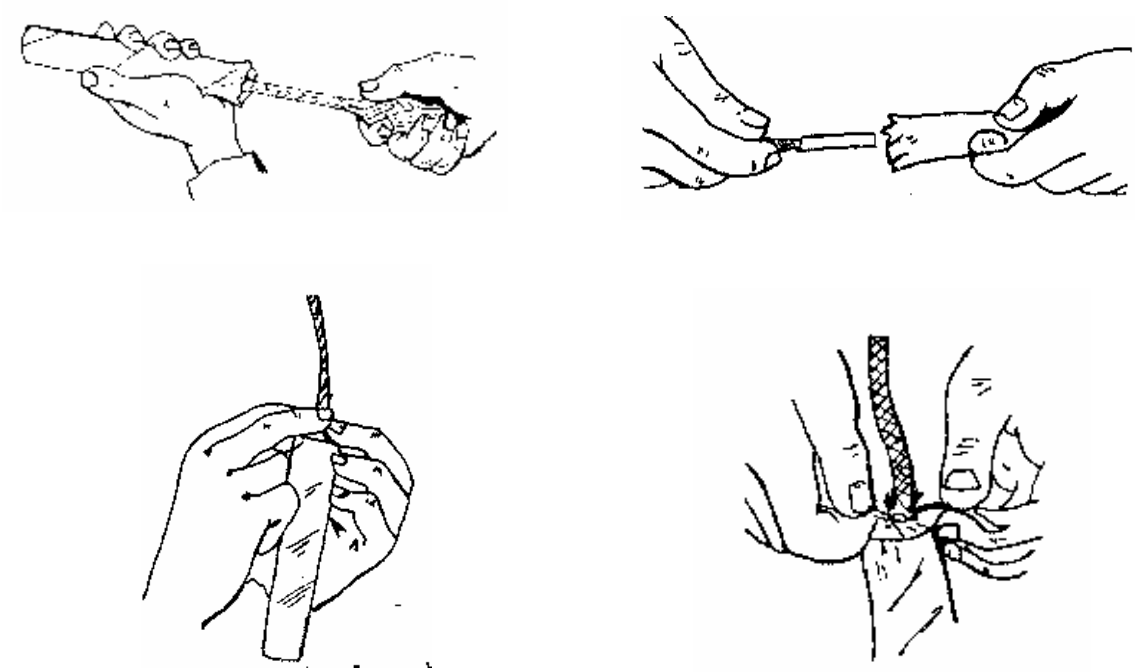

Figura 4.7

- Desarrugue el papel en un extremo del cartucho
- Con el “punzón de madera” haga un hueco en la dinamita (3” de longitud)
- Introduzca en este hueco la cápsula o fulminante
- Rodee la mecha con el papel del cartucho
- Usando pitas o hilos de guía, amarre el papel contra la mecha dándole dos vueltas por lo menos.

¡¡ El cartucho “cebo” no debe ser tajado!!

Precauciones antes del carguío y disparo

- Al efectuar la limpieza de los taladros, cuide su cara y la de sus compañeros, usando sus anteojos de seguridad
- Retirar su máquina, accesorios y herramientas a un lugar seguro
- Tenga a la mano las herramientas y materiales necesarios para el carguío y encendido de los taladros
- Asegúrese de que las vías de abandono estén en buenas condiciones
- Cuando exista más de dos caminos al lugar de disparo, asegúrese de colocar vigías en estas vías.
- Cuando los gases del disparo van a dirigirse a labores vecinas, se debe avisar previamente para que abandonen dicho lugar
- Retirar del lugar de disparo todos los materiales de voladura sobrante a un lugar seguro
- Realizar el encendido del disparo en la hora fijada (al final de cada guardia).

Como cargar los taladros

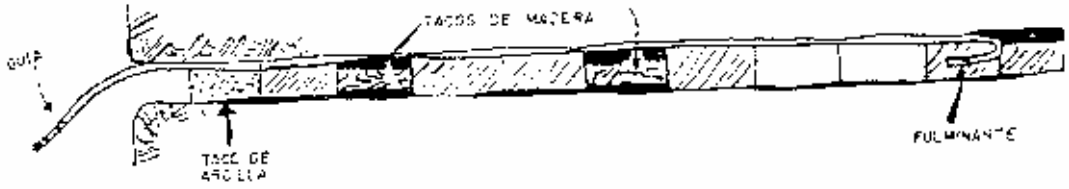

Figura 4.8

- Introducir el “cebo” en el fondo del taladro con el fulminante dirigido hacia fuera, seguidamente introducir las demás cartuchos de acuerdo a la longitud del taladro

- Utilizando el “atacador” empuje suavemente la carga hacia el fondo del taladro, luego proceda al atacado
- El atacado debe ser uniforme y no exagerado
- Si en las cargas siguientes se usan espaciadores, estos deben intercalarse entre dos cartuchos e dinamita
- Luego de completar el cargado del taladro, coloque el “taco” de arcilla y “atáquelo” con una energía ligeramente mayor que las anteriores
- Nunca se debe atacar el cartucho cebo ni la dinamita que haya sido sacado de su envoltura
- No realizar el “atacado” con herramientas metálicas.

Como encender las guías

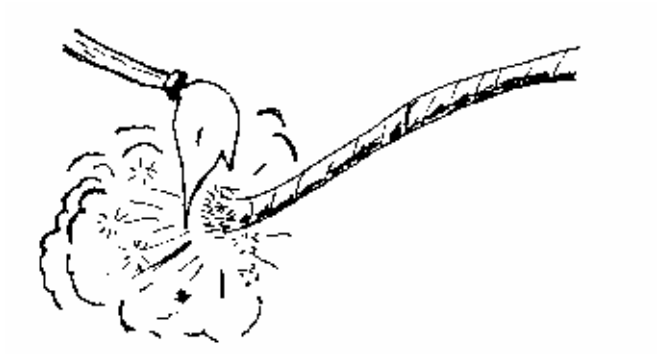

Figura 4.9

- Corte los extremos de las guías para obtener el retardo apropiado según el orden del encendido planeado
- Tenga a la mano el encendedor de seguridad (“chispa”), fósforos secos y su guía de seguridad
- Encienda la chispa y luego la guía de seguridad, dejando ésta en un lugar visible; enseguida prenda las guías en el orden de salida planeado
- Salir rápidamente del lugar de disparo una vez terminado el encendido de todas las guías.

Recomendación importante

"Si el encendedor o guía de seguridad se termina de quemar o se apaga, salga inmediatamente, aunque todavía queden guías por encender"

¡NO DEMORE! ¡ES MUY PELIGROSO!

- Un perforista no debe encender mas de 20 guías a la vez
- Cuando en una labor se tienen que disparar varios frentes, tendrán que hacerlo en forma sincronizada
- No deben encenderse tiros de guías cortas (5 pies) junto con los disparos primarios
- Ningún perforista debe disparar si estar acompañado de otra persona

Como disparar los tiros cortados

- Prepare un cartucho "cebo" fresco
- Colóquelo en contacto con la carga, con la base del fulminante hacia adentro
- Dispárarelo con las precauciones de seguridad ya establecidos

¡NUNCA PERFORE UN FRENTE DONDE EXISTE UN TIRO CORTADO!

4.2 Seguridad en el Sostenimiento de Labores Subterráneas

En vista que el mayor número de accidentes fatales en la minería peruana, especialmente en la mediana y pequeña minería, se debe en primer lugar a causas por caída de rocas, es necesario dar atención al control de estos riesgos, llevando un adecuado sistema de sostenimiento de las labores subterráneas.

En nuestro caso nos ocuparemos brevemente del sostenimiento a base de estructuras de madera.

Los elementos de un cuadro son: solera, postes, sombrero y tirantes, los mismos que son complementados con encribados, enrejado y blocado.

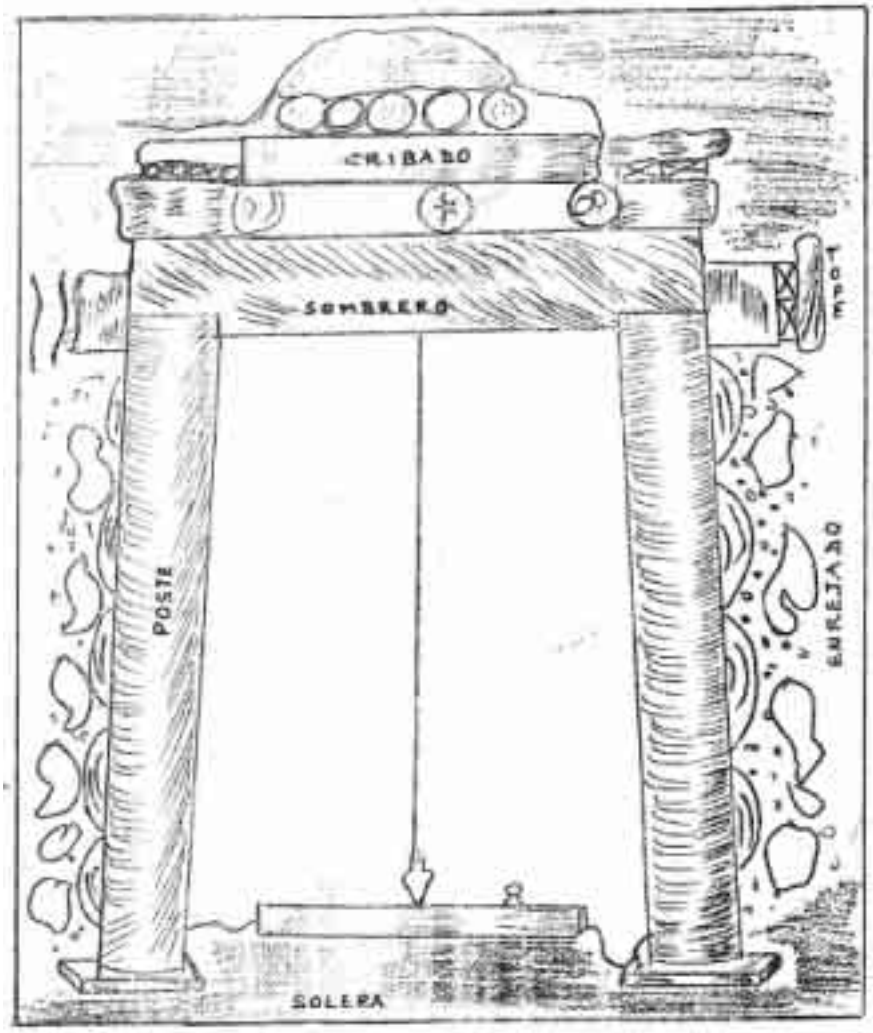

Figura 4.10

Factores que intervienen en la caída de rocas

- Desconocimiento de la calidad del terreno, de la formación o no del arco y del área de perturbación
- Inadecuado sistema de perforación y mal uso de explosivos
- Existencia de fallas o fracturas en el área de trabajo y aguas subterráneas

Tipos de Caída de Rocas

- Al desatar un techo o cajas de una labor disparada
- En terreno o techo ya desatado, la roca cae de sorpresa
- Como desprendimiento de rocas en grandes proporciones (derrumbe)
- En las chimeneas de accesos

Desatado de Rocas

- **Que es desatar?**

  Desatar es soltar y hacer caer los pedazos de roca flojas que se quedan en la parte alta de las labores mineras, sea en el techo o en las paredes, que pueden caer en cualquier momento.

- **Porque se desata?**

  Se desata para evitar que al caer de improvisto las rocas sueltas accidenten al personal que pudiera estar debajo o cerca.

- **Como se desata?**

  a) Pónganse debajo de un techo seguro ó debajo de roca firme, de manera que pueda pararse firmemente y con los pies separados.

  b) Use una barretilla lo suficientemente larga y manéjela con las dos manos.

- **Cuando se desata?**

  a) Antes de empezar cualquier trabajo en una labor minera y durante el trabajo.

  b) Cuando el terreno es malo se debe de tantear con la barretilla de vez en cuando, desatando cuando es necesario.

- **Como se reconoce el terreno malo**

  - Mirando
  - Escuchando

  - **Mirando:**

  1.- Fíjese si el terreno está fracturado

  2.- Fíjese si el enmaderado está cediendo

  3.- Vea si hay pedazos de roca cayéndose

  4.- Vea si hay trozos en el piso

  5.- Vea la clase de roca que forma el terreno

  - **Escuchando:**

  1.- Oiga si el terreno “chispea”

2.- Al golpear con la barretilla el terreno malo da un sonido sordo, "bombeado", el terreno bueno da un sonido metálico.

- **Con que herramientas se realiza el desatado de rocas**

Las barretillas, herramientas de mano por todos nosotros conocidos, sirven para hacer el "desatado de las rocas sueltas" de las labores en el interior de las minas; por lo expuesto, son de gran utilidad para la prevención de accidentes de trabajo.

- La longitud de la barretilla debe ser proporcional a la altura del terreno que se desea "desatar", de tal manera que las rocas "desatadas" caigan a unos ocho pies, más o menos del pie del operador.
- No deben desatarse rocas sueltas con atacadores, cucharas tubos, barrenos, picos, etc., porque no son herramientas apropiadas.
- Cuando los stopes, galerías o chimeneas son demasiados elevados, usar las barretillas de aluminio.
- Si en su labor existen barretillas torcidas ó con los extremos demasiado gastados, remplácelas en las bodegas correspondientes por otras en buenas condiciones.

RECUERDE: La caída de "ROCAS NO DESATADAS" nos causa el mayor número de muertos en el año en todas nuestras minas y muchos más lesionados.

4.3 Utilización del Mercurio

Reglas de Seguridad para el uso del mercurio

- Nunca utilice en los caños integrados, canaletas y sluices
- Realizar las operaciones de amalgamación restringiéndola a circuitos cerrados
- Al amalgamar, no permita que el mercurio haga contacto con su piel; use guantes de jebe
- No ingiera alimentos ni fume cuando esté manipulando mercurio
- No use recipientes que hayan contenido mercurio, para guardar alimentos o bebidas
- Guarde siempre el mercurio cubierto con agua. El mercurio no cubierto se evapora y al respirar podemos introducirlo en los pulmones

- La gota más pequeña del mercurio que se derrama, desprende vapor, para evitar riesgos no guarde mercurio en su vivienda (lave cuidadosamente sus manos antes de comer)
- Los vapores de mercurio atacan con mayor contundencia a los niños y a las mujeres embarazadas, por esta razón el mercurio debe estar lejos de ellos
- Para quemar el mercurio utilice una buena retorta que le permita recuperar todo el mercurio, para volverlo a utilizar
- Por precaución, cuando quema en retorta asegúrese de hacerlo lejos de las viviendas y al aire libre
- En caso de sentir dolor de cabeza y molestias estomacales permanentes, probablemente esté intoxicado con mercurio, acuda a un centro médico.

Utilización de Retortas

La retorta es un equipo simple que sirve para refogar la amalgama de oro, esto es separar el oro del mercurio que conforma la amalgama, evitando que el estado de vapor contamina el medio ambiente y a las personas involucradas en el proceso.

Cómo se usa las retortas

- Cuando se usa por primera vez la retorta, se debe curar el crisol, calentando al rojo vivo con soplete
- Envolver la amalgama con papel y apartarlo contra el fondo del crisol
- Cerrar herméticamente utilizando la cuña o tornillo de sujeción
- Llenar la tina con agua, hasta la altura de entrada del tubo de destilación
- Colocar un recipiente con agua a la salida del tubo de destilación, para recibir el mercurio condensado
- Calentar con soplete la base del crisol hasta que se ponga al rojo. A los pocos minutos comienza a caer las primera gotas de mercurio al recipiente de agua
- Manteniendo uniforme la temperatura se sigue quemando hasta que se observe que ya no cae mercurio, se da golpes suaves al tubo para que caigan las últimas gotas de mercurio
- Cuando el crisol se ha enfriado, se abre la tapa, observando la pella de oro que queda en el fondo. Si el oro presenta aspecto sucio se puede lavar con ácido

nítrico diluido y luego con agua, además de darle un ligero quemado adicional en el digestor.

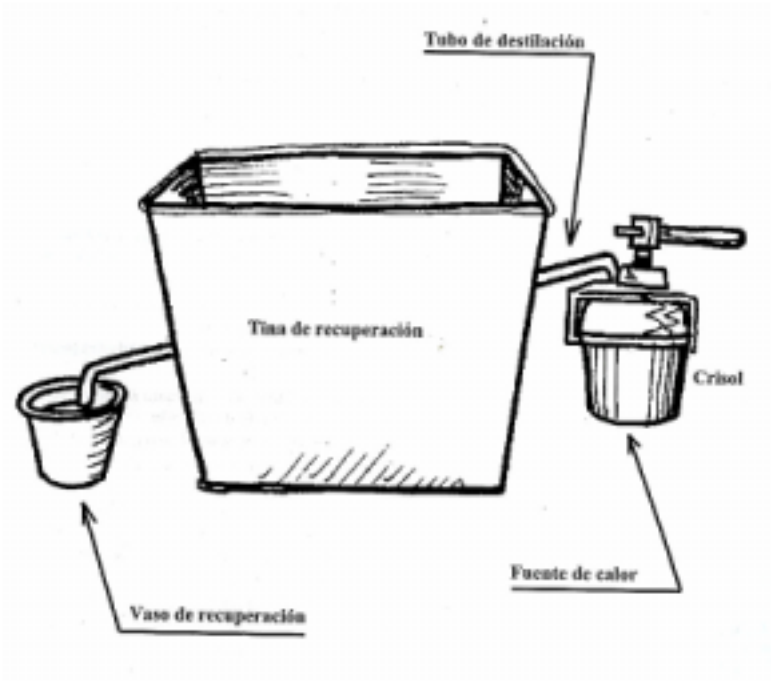

Figura 4.11

CAPITULO V

5.1 Salvataje o Rescate Minero

Es indudable que los trabajos en las minas subterráneas conllevan riesgos, y se genere la emergencia minera, que no viene a ser si no el evento que se presenta en forma natural o como consecuencia de un trabajo mal realizado dentro del centro de trabajo, como: incendios, explosiones por presencia de gases explosivos, inundaciones, deshielos, deslizamientos, golpes de agua y otro tipo de catástrofes.

Si bien es cierto que las prácticas modernas que emplea la minería y con las adecuadas medidas de seguridad que se adoptan, los riesgos que ocurran siniestros en

las minas, ha disminuido considerablemente; sin embargo es aconsejable estar preparado en todo momento para luchar y combatir los siniestros que puedan presentarse; es más el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera en el sub capítulo catorce del Capítulo II del Título Segundo, obliga al titular cuando inicia o efectúa ampliaciones en sus operaciones, a elaborar el Plan de Emergencia Minera, definido éste como un documento guía que comprende las medidas que se deben tomar bajo varias condiciones de emergencia posibles.

El Elemento Hombre en las Labores de Salvataje

Es el factor más importante en los trabajos de Salvataje Minero. Son tan difíciles y peligrosos estos trabajos que un hombre solo, poco o nada podría hacer por mejores condiciones que tuviera. Por este motivo, es imperativo el trabajo en equipo, cinco hombres que reúnan buenas condiciones físicas y mentales, bien entrenados y con todos los equipos y conocimientos necesarios, serán capaces de realizar verdadera proezas. Este conjunto de cinco hombres forman lo que llamamos una **Cuadrilla de Salvataje Minero.**

En las labores subterráneas de una mina, durante y después de un siniestro cuando el ambiente puede estar contaminado de gases tóxicos, cualquier trabajo o misión que tenga que realizarse, serán altamente peligrosos para las personas que no estén entrenadas o las que tienen algún defecto físico. Todo postulante o miembro de una cuadrilla de salvataje, debe someterse periódicamente a un examen médico riguroso y poseer condiciones físicas y mentales apropiadas.

Trabajos de Salvataje y Rescate

Organización. Disponer de una buena organización con hombres capaces, bien entrenados y con experiencia, puede significar en muchos casos la diferencia en lo que consideramos un simple INCIDENTE y lo que tendríamos que llamar un DESASTRE.

Los primeros ocurren y ocurrirán siempre, no solo en la industria minera si no también en todas las demás ya que se emplean hombres y máquinas, que lo que pudo ser un simple incidente sin mayores consecuencias se convierta en un desastre ya que es cosa muy diferente. Un desastre trae consigo pérdidas de vidas y de enormes

sumas de dinero y por lo tanto estamos en la obligación de evitarlo, Cómo? Tomando las medidas de seguridad necesarias.

Una buena organización es una de las medidas más importantes para prevenir los siniestros y para combatirlos cuando se produzcan a pesar de todos los cuidados que se tengan. La organización de personal y recursos para prevenir, combatir y dominar un incendio u otro siniestro, envuelve todas las fases de operación y supervisión. Todo operador y supervisor debe en el cumplimiento de sus obligaciones diarias tratar de ser un Ingeniero o un Encargado de la Seguridad que se preocupa en todo momento de velar por ella. Se debe entrenar adecuadamente grupos de supervisores en las diferentes obligaciones y responsabilidades para tomar las precauciones necesarias por el bienestar de todos los trabajadores; deben ser capaces de reportar, controlar y extinguir un incendio, conjurar un derrumbe evitando al máximo sus posibles consecuencias fatales.

Es conveniente que la empresa se preocupe en todo momento en contar con cuadrillas de salvataje y rescate bien entrenados y con buenos equipos, dándosele mucha importancia al manejo y uso de los aparatos de salvataje y rescate en forma eficiente y segura, en ambientes saturados de gases.

A los componentes de las cuadrillas, antes de entrar en acción se les hace una serie de recomendaciones.

DESCANSE LO MAS QUE PUEDA, NO COMA MUCHO, NO BEBA LICOR EN NINGUNA FORMA Y ESCUCHE CUIDADOSAMENTE LAS INSTRUCCIONES.

Cada miembro o integrante debe asegurarse que ha entendido perfectamente el trabajo que debe hacer, de no ser así, si tiene alguna duda, debe preguntar lo que no ha entendido, y en todo caso el supervisor o instructor debe cerciorarse de que sus instrucciones han sido captadas totalmente haciendo la retroalimentación.

Si la mina es desconocida, a pesar de entrar con una persona que conozca, debe llevarse planos.

Para dar la alarma al personal que se encuentra en la mina cuando ocurra un incendio que ponga en peligro su vida, debe disponerse de sistemas de alarma que puede ser el teléfono en todos los niveles y el conocido como el de STENCH que se basa en el empleo de una sustancia llamada ETHYL, MERCAPTAN que tiene un **hedor**

característico, es decir que los hombres que están en la mina son prevenidos del peligro por una corriente de gas hediondo en limitada cantidad, dentro de la tubería de aire comprimido a través de la cual es rápidamente transportada a los lugares de trabajo donde su escape desde las máquinas neumáticas imparte un olor característico al aire.

Salvamento en Zonas de Gases

El tipo de gases que pueden causar la necesidad de llevar a cabo trabajos de salvamento son los siguientes:

Gases industriales refrigerantes, anestésicos, para fumigación, gases de combustibles.

Gases producidos por el fuego: Humo, bióxido de carbono, monóxido de carbono y otros.

Gases producidos por materia en descomposición: Amoniaco, bióxido de carbono, monóxido de carbono, hidrógeno, nitrógeno, sulfhídrico, y bióxido de azufre.

Salvamento de víctimas por contacto eléctrico

A fin de llegar a una víctima por contacto eléctrico, los “rescatistas” tienen que tratar con líneas y cables con corriente eléctrica. Una operación de este tipo es extraordinariamente peligrosa, y los rescatistas habrán de tomar todo tipo de precauciones para protegerse a sí mismos y a los demás. Todos los cables eléctricos y conductores de electricidad se considerarán “vivos”, con un paso de corriente eléctrica.

Si hay que cortar un cable, existe la posibilidad de que éste se enrolle sobre el terreno: por consiguiente, habrá que fijar el cable antes de cortarlo para mantener sus extremos bajo control. Un método de fijar un cable es poner dos objetos, uno a cada lado del corte, que lo sujeten al suelo hasta que lleguen los electricistas. El cable se cortará con las tijeras apropiadas para cortar cables de corriente eléctrica. Estas tijeras tienen mangos aislantes. No son tijeras corta pernos con mangos aislantes. El cable se cortará a ambos lados de la víctima y quedará sujeto en sus extremos por los objetos que le hemos puesto encima.

Si el cable no está enredado con el cuerpo de la víctima o no está en situación que ponga en peligro al que realiza el salvamento, el método más rápido es usar un pico Hot Stick de material no conductor en perfectas condiciones de mantenimiento. Al

usar este equipo, enganchar a la víctima por la ropa y arrastrarla lejos del cable. No tocar, bajo ninguna circunstancia, el cable o la víctima con su cuerpo o con sus ropas hasta estar en lugar seguro. A veces, puede ser más fácil retirar el cable del cuerpo de la víctima, enganchándolo con la pica hot stick y arrastrándolo hacia atrás. Esta operación se hará tirando del cable siempre hacia atrás, nunca empujando el cable hacia delante, porque le permitiría retroceder en caso de que el cable se desenganche de la pica.

En la operación de retroceso, moverse en una dirección tal que si el cable se suelta, no le pille en su camino de enrollamiento hacia el poste.

Si puede pasar una cuerda por debajo del cable, podrá sujetar este extremo fácilmente y retirar el cable de la víctima. Atar un objeto pesado al extremo de la cuerda nos permite lanzarla sin acercarnos al cable.

5.2 Primeros Auxilios

Una de las primeras acciones a tomar antes de efectuar los primeros auxilios a una victima es hacernos dueños de la situación y revertirnos la máxima tranquilidad, no actuando en forma atropellada y atolondrada ya que solo nos llevará a un empeoramiento de la situación traduciéndose involuntariamente las muertes del accidentado o del propio socorrista.

Pasemos a detallar los casos de urgencia más frecuentes que se pueden presentar, indicando que es más conveniente a realizar antes de evacuar al lesionado.

El desarrollar un programa de prevención y promoción en salud, así como en salud ocupacional, nos impone múltiples desafíos, uno de los cuales es entrenar a los trabajadores en un área vital, para que adquieran conocimientos sobre prevención y manejo de los accidentes en el trabajo y en la vida cotidiana.

PROVINA, conciente que la educación forma parte importante de la prevención (puesto a mayor conocimiento en temas de salud, menores probabilidades de enfermar tendrán los trabajadores), ha decidido incluir en este manual, conceptos y conductas básicas sobre primeros auxilios.

Concepto de Primeros Auxilios

Se entiende como primeros auxilios a la asistencia, socorro y atención correcta e inmediata que se debe prestar a toda persona que ha sufrido un accidente.

Prioridades de Atención

Para poder brindar primeros auxilios y ante la posibilidad de presentarse una emergencia, se deberá verificar y tomar en cuenta las siguientes interrogantes:

- ¿Respira?
- ¿Esta sangrando?
- ¿Tiene heridas y quemaduras?
- ¿Tiene fracturas?
- ¿Se puede movilizar o hay que transportarlo?

Reglas básicas para brindar primeros auxilios:

- Evite el nerviosismo y pánico. Mantenga la calma
- No realice lo que se desconoce, si duda, no lo haga
- Toda intervención suya es provisional
- Evite la multitud alrededor del accidentado
- Observe las circunstancias en que ocurrió el accidente para detallar lo sucedido
- Si puede ayudar, hágalo sin demora
- Lleve a la victima /accidentado rápido y apropiadamente a un Centro Asistencial cercano.

Medidas generales a tener en cuenta:

- Retire todo elemento extraño de la boca
- Mantenga al accidentado acostado. Si intenta pararlo puede agravar el cuadro
- Si respira, afloje la ropa y retire la dentadura postiza
- En caso de vomito mantenga la cara a un costado para evitar asfixia
- Evite movimientos innecesarios
- Tranquilice al herido y no le permita observar sus lesiones
- Observe el estado de conciencia:

  si esta orientado

semi – despierto

Inconsciente

- No administre bebidas, podría inducir al vómito
- Retire la ropa y mantenga la necesaria para evitar el enfriamiento
- Si tiene heridas, rasgue la ropa para observarla y haga presión sobre la herida
- No aplique torniquetes
- Si hay herida en el abdomen, cúbrala con gasa haciendo ligera presión
- Si no respira, proceda con los maniobras de Respiración Cardio Pulmonar.

Equipo básico para brindar primeros auxilios:

- Gasa estéril
- Curitas
- Esparadrapo
- Tijeras
- Algodón
- Vendas
- Baja lenguas
- Termómetro oral
- Banda elástica o pedazo de tela para torniquete
- Alcohol
- Agua oxigenada
- Leche de magnesia
- Merthiolate
- Bolsa de hielo
- Jeringas descartables
- Férulas

5.3 Prevención de Incendios

Origen del Fuego

El origen del fuego es estrictamente químico. La combustión es una reacción química exotérmica producida como resultado de la combinación a gran velocidad de los vapores desprendidos por una sustancia combustible con el aire.

El triángulo del fuego

Para que se produzca fuego han de coincidir tres elementos básicos: combustible, comburente y calor. Estos tres factores se pueden asimilar a los tres lados de un triángulo, en donde cada uno de ellos está siempre en contacto con los otros dos. De allí surge la definición de la regla del triángulo del fuego. Es imposible que se produzca fuego a menos que se usen conjuntamente los tres lados del triángulo del fuego. Figura 5-1.

Combustible.- Es toda materia que al aplicarle calor desprende unos gases que en combinación con el oxígeno del aire se transforman en gases inflamables. Puede ser sólido, líquido o gaseoso.

Comburente.- Es aquella mezcla de gases que permite la combustión en su interior. El oxígeno (O_2) es el comburente por excelencia. Se encuentra en un 49 por 100 en peso, de la corteza terrestre, incluyendo océanos (86 por 100) y atmósfera (21 por 100). Cada combustible necesita un porcentaje específico de oxígeno para su combustión.

Energía de activación.- Es la que necesita todo combustible para poder oxidarse. Es aportada desde el extremo mediante un foco de ignición.

Según el foco de ignición, las energías se clasifican en:

Térmicas

- Utensilios de ignición como encendedores, cerillas, etc.
- Instalaciones generadoras de calor como hornos, calderas, etc.
- Rayos solares
- Soldaduras
- Descargas atmosféricas

Eléctricas

- Cortocircuitos provocados por sobrecargas o deterioro de instalaciones
- Cargas estáticas
- Descargas atmosféricas

Mecánicas

- Por chispas producidas por rozamientos de piezas o herramientas

Químicas

- Reacciones exotérmicas
- Sustancias autooxidantes
- Sustancias reactivas

Figura 5-1

Propagación de Incendios

Incendio

Fuego fuera de control de magnitud no deseada.

Cuando en un incendio se manifiestan las llamas, se inicia una fase crítica debido a la gran cantidad de calor que se desprende, ya que se acelera la combustión por término medio se acepta que la velocidad de reacción en cadena se duplica con un aumento de temperatura de 10° C.

Entre dos cuerpos en contacto, uno caliente y otro frío, el calor se propaga de modo que el primero cede calor al segundo, por el principio físico del movimiento de las moléculas que lo forman. Este proceso se desarrolla hasta que ambos cuerpos alcanzan el mismo nivel térmico.

Clasificación de los fuegos

Los fuegos se clasifican en cuatro clases según la naturaleza del combustible:

Tipo A:

Fuegos de materias sólidas que arden produciendo cenizas y rescoldos (madera, cartón, tejidos naturales, etc.), dejan brasa y se conocen como fuegos secos.

Tipo B:

Fuego de combustibles líquidos o sólidos que arden en estado líquido (licuables por el calor), y no dejan residuos: cera, alquitrán, grasa, alcohol, disolventes, pinturas, gasolina, aceites, etc. Se conocen como fuegos grasos.

Tipo C:

Fuego de combustibles gaseosos que queman muy rápidamente: butano, propano, metano, etc.

Tipo D:

Fuego de productos químicos o metales combustibles (aluminio pulverizado, titanio, magnesio, sodio, potasio, cesio, circonio, etc.)

Cualquiera de las anteriores clases de fuego se puede presentar en presencia de corriente eléctrica.

Causas más comunes de los incendios

Entre las causas más comunes de los incendios que se producen en las empresas, talleres y fábricas, destacan:

A. Causas fortuitas

a) **Electricidad estática:** es el tipo de electricidad producida por las cargas eléctricas en reposo.

b) **Corriente eléctrica:** Al producirse una sobre intensidad o una sobre tensión en una instalación eléctrica, se recalienta la instalación (efecto Joule), con el peligro de que arda la envoltura aislante y posteriormente sus entornos.

c) **Fugas de gas:** Los gases fugados de las conducciones o sus recipientes, al combustionarse con el oxígeno y alcanzar la temperatura necesaria, provocan incendios.

d) **Procesos de fabricación:** En ocasiones, los riesgos de incendio aumentan considerablemente en procesos de fabricación defectuosos o sin el control adecuado.

B. Factor humano

Paralelamente destacan:

a) **Las imprudencias:** como pueden ser los cigarrillos o colillas de tabaco y cerillas, tirado a los contenedores y papeleras sin apagar debidamente.

b) **La falta de orden y limpieza:** cartones, papeles, trapos, guantes y objetos combustibles debajo de máquinas e instalaciones, acumulación indebida de materias inflamables como trapos impregnados en grasa y petróleos, almacenamiento inadecuado de productos inflamables, manejo y transporte de los mismos en recipientes inadecuados o abiertos, etc.

Prevención de Incendios

El objetivo de la prevención, genéricamente, es el de eliminar el riesgo. En la prevención de incendios, es el de separar o quitar uno de los elementos que conforman el triángulo del fuego para evitar el inicio de éste. Constituye el método más eficaz y sencillo de protegerse, y permite la mayor seguridad con menor costo y esfuerzo.

En cada situación concreta se tiene que valorar cuál de los tres elementos es fácil de eliminar combustible, comburente o foco de calor.

Plan de Emergencia

La prevención también ha de contemplar un plan d emergencia, que es el conjunto de acciones que debe realizar cada persona en caso de emergencia con el fin de proteger a las personas y los bienes. Sirve además para poder actuar con la máxima rapidez y sin improvisación, lo cual aumenta la efectividad de los medios de prevención y protección existentes, por tanto, reduce las posibles consecuencias del accidente.

Prevenciones

- Prevenciones sobre el combustible:

Ventilación, elección adecuada o, en su caso, cambio de combustible por otro de menor combustibilidad, refrigeración para evitar que se alcance la temperatura de inflamación. Reducir la cantidad de materiales combustibles en las zonas de trabajo y almacenar los que o son de uso inmediato.

- **Prevención sobre el comburente:**

  Aislando el combustible del comburente como, por ejemplo, aislando el oxígeno por atmósferas inertes (H_2 , CO_2).

- **Prevención sobre la energía de activación:**

  Aislamiento del foco de ignición. Evitar nuevos focos no fumando, revisando periódicamente las instalaciones, aislando zonas donde se producen chispas o llamas como las de soldaduras.

  Cuando la prevención es insuficiente y se produce el incendio, se inicia la fase de protección para minimizar las consecuencias humanas y materiales.

Ooo