



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES
SANTO TOMÁS DE AQUINO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera: Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo

PROYECTO FINAL INTEGRADOR

Nombre del proyecto: Seguridad e Higiene en el proceso de explotación de minería subterránea.

Dirección Profesor: Castagnaro, Florencia

Alumno: Gómez, Carlos Federico

Centro Tutorial: Salta

INDICE

CAPITULO I – ANALISIS COMPLETO DEL PUESTO DE TRABAJO “OPERADOR DE EQUIPO DE PERFORACION”.

1. INTRODUCCION.	7
DESCRIPCION Y SELECCIÓN DEL PUESTO.	8
CICLO DE MINADO.	13
2. SELECCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO Y EVALUACION DE RIESGOS.	17
CONCLUSIONES DE LA EVALUACION DE RIESGOS IPERC.	28

CAPITULO II – ANALISIS COMPLETO DE LAS CONDICIONES DEL AMBIENTE DE TRABAJO.

3. CAPITULO: RUIDO.	
INTRODUCCION.....	30
METODO DE MEDICION y CRITERIOS DE EVALUACION.....	35
PROTOCOLO S.R.T. 85/2012.....	38
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
4. CAPITULO: ILUMINACION.	
INTRODUCCION.....	44
DESARROLLO.....	46
ROTOCOLO DE MEDICION DE ILUMINACION EN EL AMBIENTE LABORAL. RES 84/2012.....	48
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	51
5. CAPITULO: ERGONOMIA.	
INTRODUCCION.	53
SITUACION A EVALUAR.....	54
EVALUACION ERGONOMICA METODO “RULA”.....	59
PROTOCOLO DE ERGONOMIA 886/15.....	64
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	72
6. CAPITULO: POLUCION.	
INTRODUCCION.....	76

DESARROLLO.....	79
METODO DE MEDICION.....	80
PROTOCOLO DE MEDICION DE CONTAMINANTES QUIMICOS EN EL AIRE DE UN AMBIENTE DE TRABAJO. S.R.T. N° 861/15.....	81
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	84
7. CAPITULO: CAIDA DE ROCAS - SOSTENIMIENTO	
INTRODUCCION.....	86
FACTORES QUE GENERAN LA CAIDA DE ROCA.....	87
SANEAMIENTO DE ROCAS.....	90
RECOMENDACIONES PARA EL SANEAMIENTO DE ROCAS.....	93
CARACTERIZACION DEL MACIZO ROCOS – GEOMECANICA.....	96
SOSTENIMIENTO / FORTIFICACION DE LABORES.....	118
SOSTENIMIENTO CON PERNOS.....	119
SOSTENIMIENTO CON MALLAS METALICAS.....	129
SOSTENIMIENTO CON SHOTCRETE.....	132
SOSTENIMIENTO CON CIMBRAS y MADERA.....	138
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	141
8. CAPITULO: EXPLOSIVOS Y VENTILACION	
OBJETIVOS.....	143
EXPLOSIVOS UTILIZADOS.....	144
ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE MATERIALES	
EXPLOSIVOS.....	149
RIESGO EN LA MANIPULACION Y TRASLADO DE EXPLOSIVOS.....	153
RECOMENDACIONES.....	157
9. CAPITULO: GASES DE VOLADURA, TOXICIDAD.	
GASES DE VOLADURA.....	161
RIESGO A LA SALUD Y EXPOSICION A GASES.....	164
SISTEMA DE VENTILACION.....	169
CALCULO, SISTEMA DE VENTILACION.....	174
MONITOREO DE GASES.....	175
RECOMENDACIONES.....	177

CAPITULO III – PROGRAMA INTEGRAL DE PREVENCION DE RIESGOS LABORALES.

10. PROGRAMA INTEGRAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.	
PLANIFICACION Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD E HIGIENE.....	179
POLITICA DE PREVENCION DE RIESGOS.....	182
ASIGNACION DE RESPONSABILIDADES.....	183
11. PLAN DE CAPACITACION.	
DETECCION DE NECESIDADES DE CAPACITACION.....	190
PLAN ANUAL DE CAPACITACION.....	192
12. INSPECCIONES DE SEGURIDAD.....	195
TIPOS DE INSPECCIONES, PROCEDIMIENTO.....	196
13. INVESTIGACION DE SINIESTROS LABORALES. METODO DEL ARBOL DE CAUSAS.....	199
14. ESTADISTICAS DE SINIESTROS DE SEGURIDAD.....	203
INDICES DE SEGURIDAD Y ANALISIS DE ACCIDENTES.....	206
15. ELABORACION DE NORMAS DE SEGURIDAD.	
REGLAS DE ORO DE LA SEGURIDAD.....	208
ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL.....	209
CONTROL DE HERRAMIENTAS.....	218
ESPACIOS CONFINADOS.....	224
VEHICULOS Y EQUIPOS MOVILES.....	226
SISTEMA DE BLOQUEO Y ETIQUETADO (LOC OUT – TAG OUT).....	229
16. PLAN DE EMERGENCIAS.	
OBJETIVO Y DEFINICIONES.....	236
COMANDO DE EMERGENCIAS.....	239
TIPOS Y NIVELES DE EMERGENCIA.....	241
EVACUACION EN SUPERFICIE E INTERIOR MINA.....	244
USO DE REFUGIO MINERO.....	248
INCENDIO.....	252
17. MEJORA CONTINUA.....	254
18. CONCLUSION FINAL.....	258
19. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	260

ANEXOS PARTE II.....	263
ANEXOS PARTE III.	295

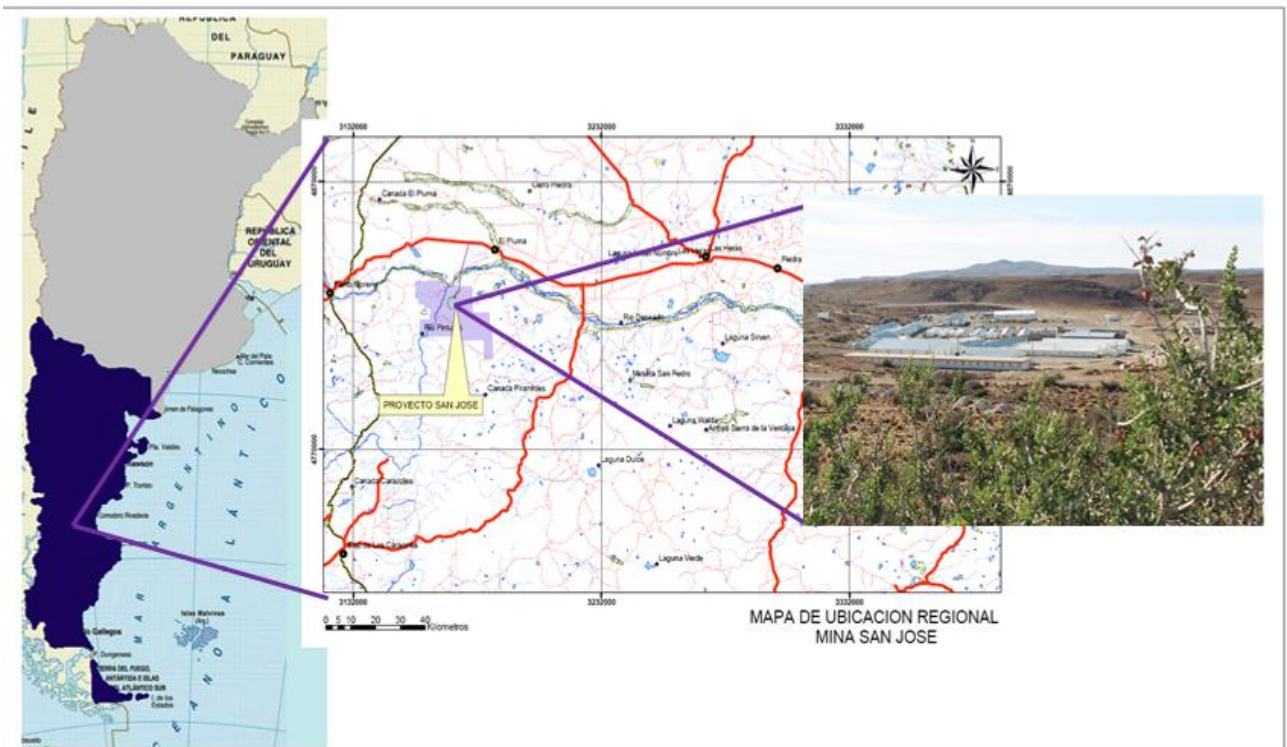
CAPITULO I

Programa integral de prevención de riesgos
laborales

1. INTRODUCCION.

El presente Proyecto Final Integrador es realizado en una empresa dedicada a la explotación y procesamiento de metales preciosos, llamada Minera Santa Cruz S.A.

Dicha empresa cuenta con un yacimiento minero ubicado en el sur del país, en la Provincia de Santa Cruz, a 50 Km de la localidad de Perito Moreno, paraje El Pluma. En el mismo se encuentra el campamento donde viven los trabajadores durante sus días laborales por ser un lugar alejado, el cual cuenta con módulos habitacionales, baños, comedores, oficinas, y una dotación aproximada de 1000 trabajadores, etc. El régimen de trabajo es realizado con una rotación de todo el personal con 14 días de trabajo por 14 días de descanso, teniendo dos grupos de trabajos identificados como “campaña 1” y “campaña 2” que rotan respectivamente.



EVALUACION DE RIESGOS DEL PUESTO DE TRABAJO

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD, SELECCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

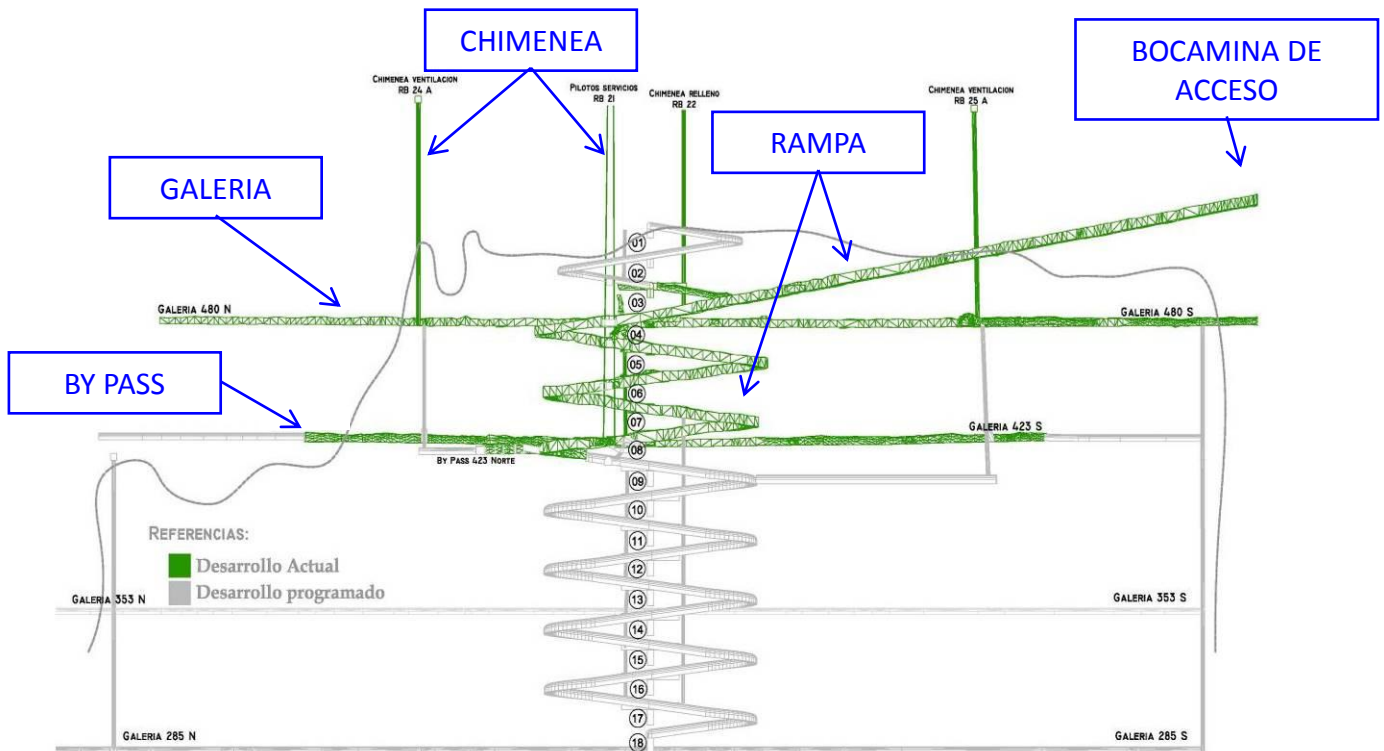
Dentro del proceso productivo de la actividad desarrollada en Minera Santa Cruz, se cuenta con tres procesos principales dentro del ciclo de producción, en los que encontramos Geología de Exploración, Extracción de Mineral (correspondiente al área de Mina) y por último el Procesamiento de Mineral (correspondiente al área de Planta); además de estos se cuenta en la estructura con las áreas soportes que dan servicios y asistencia para el correcto desarrollo del ciclo productivo, a continuación se muestra una estructura de los procesos.



El proceso de Extracción de Mineral correspondiente al área de Mina. Este proceso productivo se puede dividir en sub procesos que conforman el área de mina, estos son los de Desarrollo y Producción:

DESARROLLO:

El área de desarrollo en mina es la encargada de realizar toda la infraestructura necesaria para la posterior explotación y extracción de mineral, entre las actividades se realizan desarrollo de rampas principales, rampas secundarias, by pass, circuitos de ventilación, sector de carguío de mineral, etc; para lo cual se emplean equipos de perforación, cargadoras de bajo perfil y uso de materiales explosivos.



- **Bocamina:** es medio de acceso desde superficie hacia la rampa principal, es una excavación con dimensiones de 4 x 4,3 mts.
- **Rampa:** excavación en la roca utilizada como acceso principal de medidas 4 x 4,3 mts, realizada de forma espiral con pendiente negativa de 12 %, por la cual ingresan los servicios como energía eléctrica, aire comprimido, agua, etc. y circulan los equipos como Jumbos de perforación, camiones, camionetas, etc.
- **Chimenea:** Excavación vertical realizada en la roca de forma circular de diámetro aproximado de 1,5 mts, la que puede ser utilizada para el paso de los servicios (aire, agua y energía eléctrica); chimenea WP (utilizada para ingresar desmonte (relleno detrítico) por gravedad al interior de la

mina desde superficie; o chimenea OP (ore pass) por la que se traslada el mineral por gravedad hacia los buzones cargaderos.

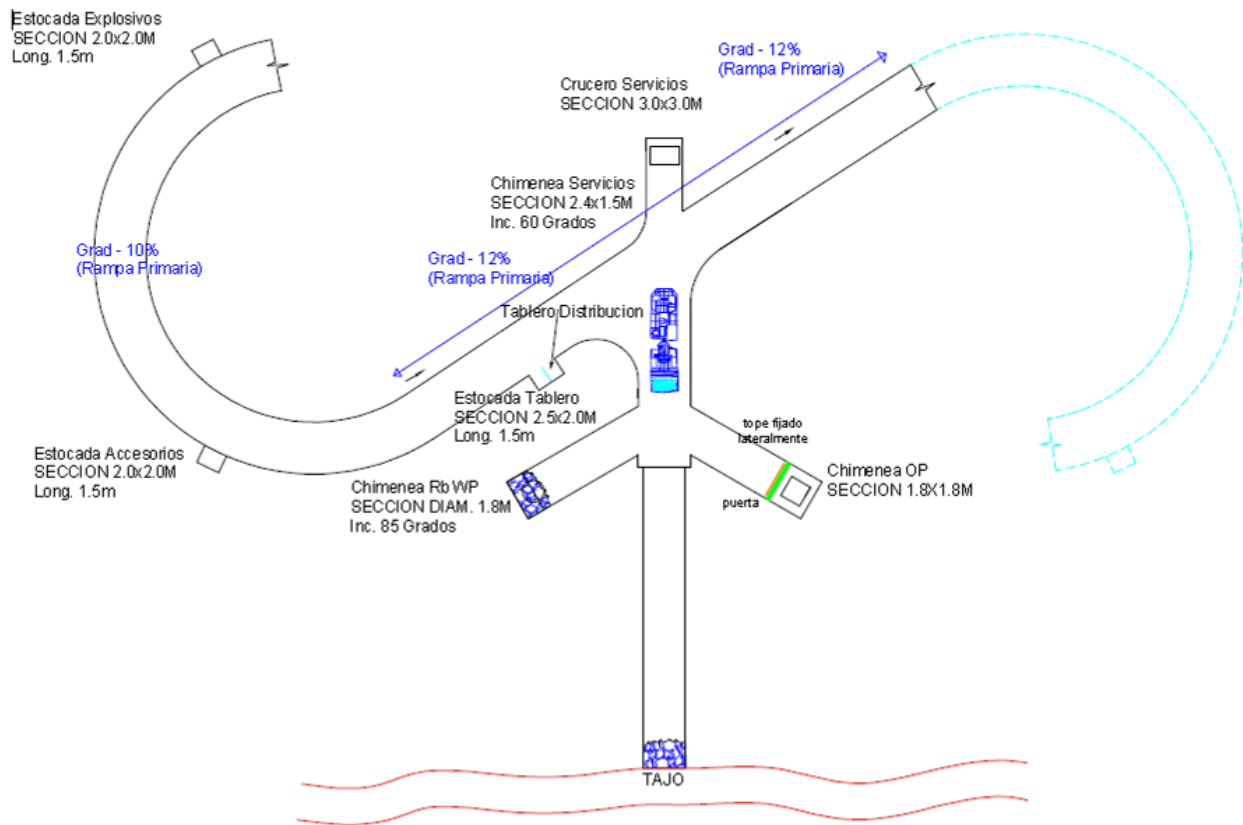
- **Galería:** excavación horizontal realizada sobre la estructura de mineral a ser explotado posteriormente, de dimensiones de 3,5 x 3 mts. Se divide el paño de mineral en niveles sobre los cuales se desarrollan las galerías para explotar el mismo en diferentes niveles.
- **By Pass:** excavación horizontal realizada sobre la roca estéril de dimensiones 4,3 x 4 mts, desarrollada en el último nivel junto a la estructura de mineral, en la cual se encuentran los buzones cargaderos donde desembocan las chimeneas OP, WP y servicios.

PRODUCCION:

El sector de producción de mina es el encargado de la explotación y extracción de mineral propiamente dicho.

La explotación minera subterránea se desarrolla por el método de corte y relleno ascendente mecanizado. En este método de explotación el mineral es cortado en tajadas horizontales, comenzando de la parte baja y avanzando hacia arriba. El mineral roto es cargado y extraído completamente del tajo. Cuando se ha excavado una tajada completa, el vacío dejado se rellena con material exógeno que permite sostener las paredes y sirve como piso de trabajo para el arranque y extracción de la tajada siguiente. Como relleno, se utiliza el material estéril proveniente de los desarrollos subterráneos o de la superficie. Para el proceso de corte y relleno ascendente se emplean equipos de perforación electro – hidráulicos, palas cargadoras de bajo perfil y materiales explosivos.

DESARROLLO PARA ACCESO A LA ESTRUCTURA DE MINERAL



El acceso a la estructura de mineral / tajo se realiza mediante el desarrollo de una rampa de medidas 4 x 4,3 mts, realizada de forma espiral con pendiente negativa de 12 %, excavación realizada junto a la veta.

En el esquema planteado se pueden resaltar los siguientes desarrollos:

- **Estocada explosivos:** Excavación utilizada para almacenamiento temporal de explosivos.
- **Estocada accesorios:** Excavación utilizada para almacenamiento temporal de accesorios de voladuras.
- **Estocada taleros:** Excavación realizada para tableros eléctricos.
- **Crucero de servicios:** Excavación utilizada para instalación de servicios auxiliares (agua, aire comprimido, electricidad y en ocasiones como camino)
- **Crucero cargadero:** Labor horizontal acceso al tajo.
- **Crucero acceso:** Labor acceso al tajo (batiente según corte).
- **Crucero OP:** Excavación que tiene por objeto permitir la descarga hacia la chimenea OP.

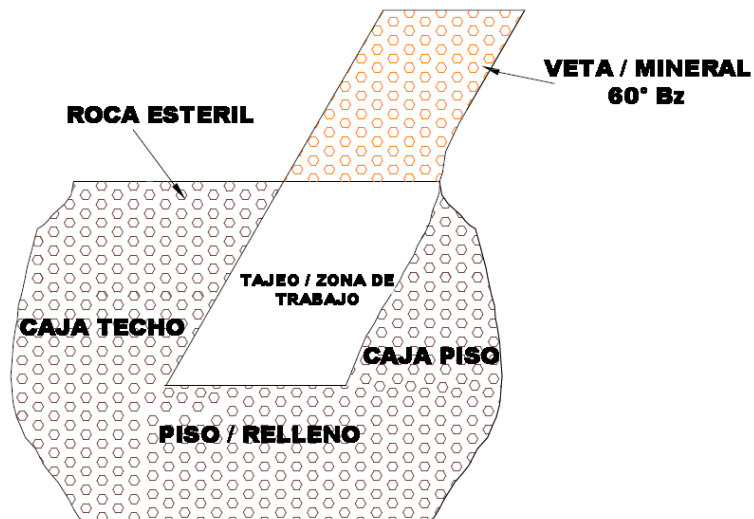
- **Crucero WP:** Excavación que tiene por objeto permitir acceso a chimenea de relleno.
- **Chimenea de servicios:** Excavación vertical por el cual son trasladados los servicios de agua, aire y energía.
- **Chimenea WP:** Excavación vertical por el cual el desmote (relleno detrítico) es trasladado por efecto de la gravedad.
- **Chimenea OP:** Conocido como chimenea Ore Pass, es una excavación vertical por el cual el mineral es trasladado por efecto de la gravedad.
- **Tajo:** Operación donde se realiza el proceso extractivo.

CICLO DE MINADO, CORTE Y RELLENO ASCENDENTE

A continuación se muestra el ciclo de minado, correspondiente al área de Producción de mina, donde se realiza una explicación general de cada etapa del proceso para la explotación y extracción del mineral, y se identifica el puesto de trabajo seleccionado para la realización de la evaluación de riesgo.

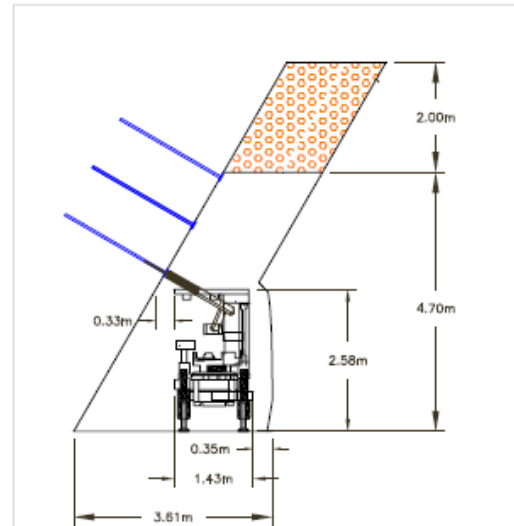
Tajeo: es la excavación realizada sobre la galería anteriormente desarrollada donde se realiza la extracción de mineral mediante el método de corte y relleno ascendente.

A continuación se muestra un esquema de tajeo.

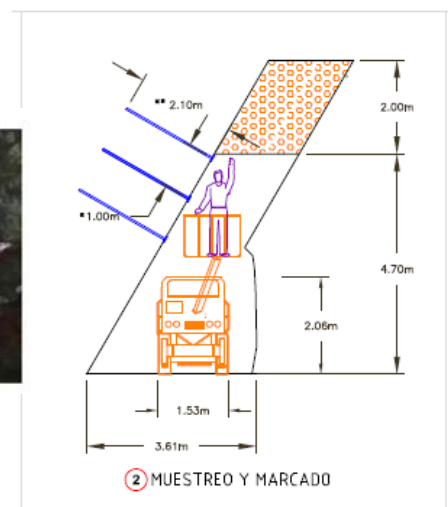


CICLO DE MINADO

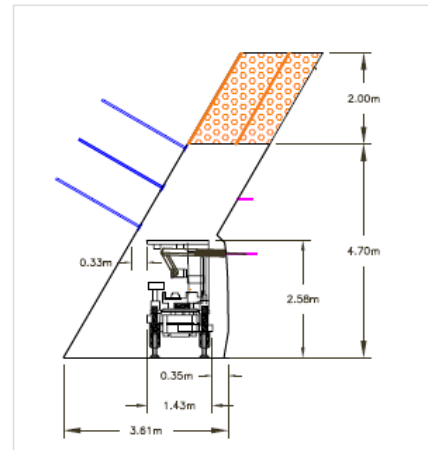
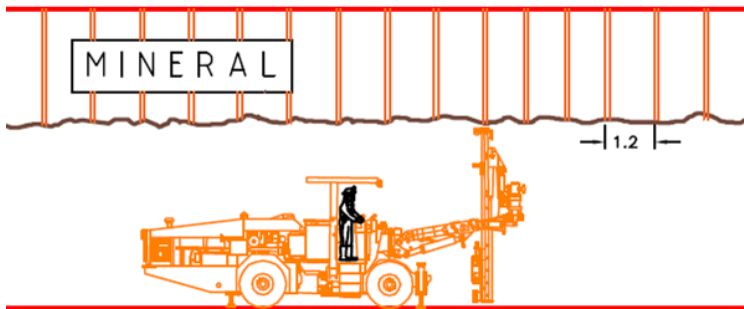
1. **Saneo – sostenimiento:** primera etapa del ciclo de minado, consiste en la realización del saneo con barretas con la finalidad de hacer caer los fragmentos de roca sueltos, posterior a esto se realiza la fortificación de la roca con equipo de sostenimiento electro hidráulico Small Bolter.



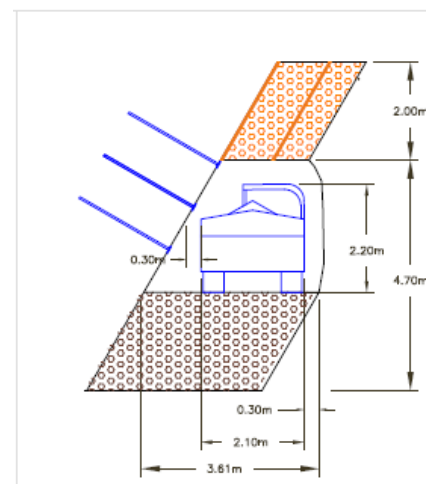
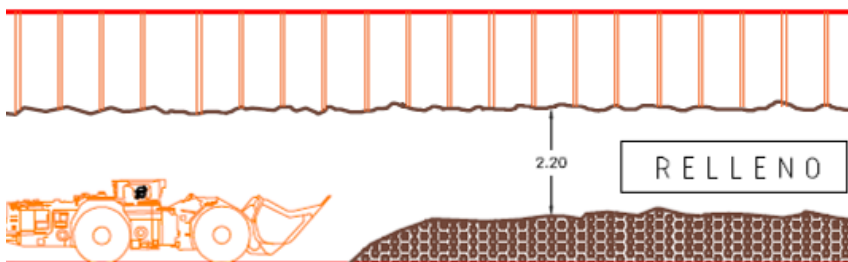
2. **Muestreo y marcado:** esta etapa del ciclo de minado es realizada por el área soporte de Geología, en la cual se sacan muestras de roca de la estructura de mineral para ser analizada en laboratorio y determinar los valores económicos de la veta, posteriormente se realiza el marcado de la estructura económica a explotar.



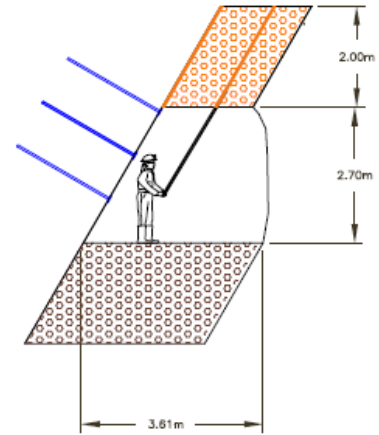
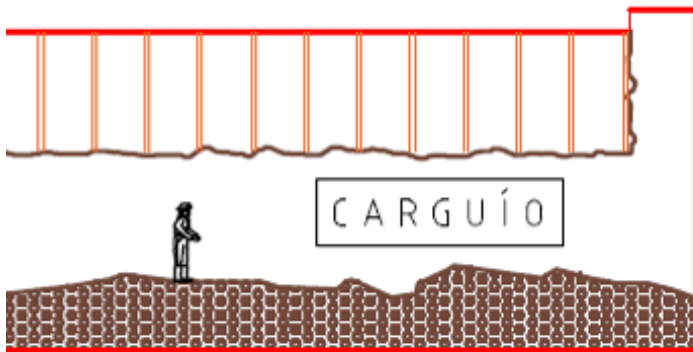
3. **Perforación:** Proceso por el cual se agujerea la roca (estructura de mineral y estructura estéril de la caja piso) mediante un equipo (Jumbo de perforación electro hidráulico) con el fin de poder extraer el mineral. Se realizan taladros de 2,3 mts de longitud y 63 mm de diámetro.



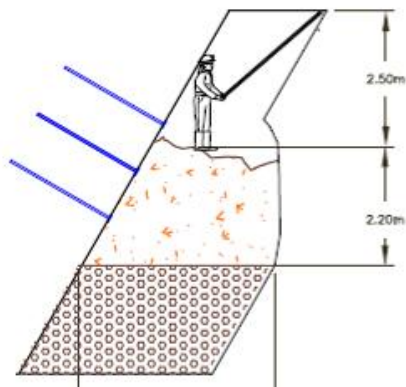
4. **Voladura de descaje y Relleno:** Proceso por el cual se tritura la roca (material estéril de la caja piso) mediante el carguío de los taladros perforados con material explosivo, con la finalidad de utilizar el material volado adicionando material ingresado por la chimenea WP como relleno para nivelar el suelo y dar altura adecuada a la labor.



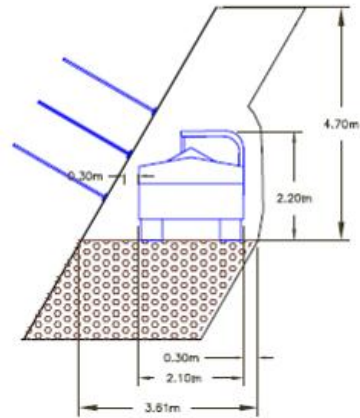
5. **Carguío de mineral y voladura:** Proceso por el cual se tritura la roca (veta de mineral) mediante el carguío de los taladros perforados con material explosivo y su posterior detonación.



6. **Saneo de mineral:** consiste en la realización del saneo con barretas, con la finalidad de hacer caer los fragmentos de roca sueltos que quedaron del proceso de voladura, posterior a esto se realiza el retiro de mineral volado con equipo pala cargadora de bajo perfil.



7. **Extracción de mineral:** Proceso por el cual se extra el mineral volado desde el tajo con equipo cargador frontal de bajo perfil y es depositado en la chimenea OP en el acceso al tajo, cae por gravedad y es cargado en camiones mediante el uso de un buzón hidráulico en el by pass.



2. SELECCIÓN DE PUESTO DE TRABAJO y EVALUACION DE RIESGOS

Para el desarrollo del P.F.I. se selecciona el puesto de “Operador de equipo de Perforación” del área de Producción, quien además de operar los equipos Jumbo electro – hidráulicos, realiza otras actividades como fortificación de la roca con equipo de sostenimiento, saneo de rocas, manipulación y carguío de explosivos.

Para la realización de la evaluación de riesgo se tendrán en cuenta información de diferentes fuentes como ser: entrevista con operadores y personal conocedor, realización de inspección en la zona de trabajo, análisis de estadísticas de eventos ocurridos en la actividad, observación de tarea, etc.

Para el desarrollo de la evaluación de riesgo se emplearan los siguientes conceptos:

- **PELIGRO:** todo aquello que tiene potencial de causar daño en términos de lesión o enfermedad a las personas, equipos, procesos y ambiente
- **RIESGO:** Combinación de la posibilidad de la ocurrencia de un evento peligroso o exposición a la severidad de lesión o enfermedad que pueden ser causados por el evento o la exposición.
- **RIESGO CRÍTICO (NO ACEPTABLE):** Riesgo que no se ha reducido a un nivel tolerable y que puede resultar en pérdidas o accidentes.
- **CONTROL DE RIESGOS:** Conjunto de parámetros sistematizados que llevan a evitar y/o controlar la ocurrencia de un evento no deseado (accidente, daño a la propiedad y medio ambiente)
- **RIESGO ALTO.** (Ej. Un peligro que puede resultar en muerte, discapacidad permanente o enfermedad ocupacional, daños serios a propiedad.) Se debe corregir de manera inmediata
- **RIESGO MEDIO.** (Ej. Un peligro que puede resultar en lesiones serias o enfermedad ocupacional resultando en discapacidad temporal o daño a equipos/ propiedad). Se deben corregir dentro de un plazo adecuado de tiempo
- **RIESGO BAJO.** Es un riesgo que puede ser controlado fácilmente y no impide la correcta realización del trabajo. Es el nivel de riesgo tolerable.

PROCESO DE EVALUACION DE RIESGOS:

El proceso para la evaluación de riesgos utilizado en el presente trabajo consta de diferentes etapas para su realización, las que se desarrollaran a continuación:

- **IDENTIFICACION DE PARTE DEL PROCESO:** Identificación de la parte del proceso sobre el cual se realizara la Evaluación de Riesgos, determinando su uso y funciones principales.
- **DEFINICION DE CIRCUNSTANCIAS:** definir las circunstancias de utilización que presentan el Peligro identificado y sobre las cuales se realizara la presente evaluación.
- **RIESGO EVALUADO:** Determinar la tipología de riesgo a evaluar en cada máquina / equipo según los peligros identificados.
- **DETERMINACION DE PROBABILIDAD:** Determinar la probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado para cada tipo de riesgo evaluado según la siguiente tabla, donde se puntuara cada riesgo con una probabilidad que va desde el 1 al 10.

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		
CATEGORIA	DESCRIPCION	PUNTUACION
COMUN	Es el resultado mas esperado si la situación de riesgo tiene lugar.	10
HA OCURRIDO	Completamente posible, nada extraño, probabilidad de ocurrencia de 75%	7
PUEDE OCURRIR	Ocurrencia posible, probabilidad de ocurrencia de 50%	5
NO ES PROBABLE	Seria raro que sucediera, probabilidad de ocurrencia de 20%	3
PRACTICAMENTE IMPOSIBLE	Nunca ha sucedido en muchos años de exposición al riesgo, pero es concebible, probabilidad del 5%	1

- **DETERMINACION DE LA SEVERIDAD:** Se procederá a determinar la Severidad de cada riesgo evaluado según su suceso pueda afectar principalmente a Personas, Equipos, Materiales o Medio Ambiente según la siguiente tabla, valorando del 1 al 10 según los diferentes posibles impactos.

SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS					
DESCRIPCION	PUNTUACION	PERSONAS	EQUIPOS (perdidas en USD)	PROCESO (perdidas en USD)	IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE
CATASTROFICO	10	Varias lesiones con incapacidad laboral permanente y/o mas de 1 fatalidad	> a 3.000.000	> a 3.000.000	> de 5 años para remediar daños, y/o multas superiores a los 3 millones de u\$d
FATALIDAD	7	Lesiones con incapacidad laboral permanente y/o 1 fatalidad	3.000.000 a 1.000.000	3.000.000 a 1.000.000	Daños de 3 a 5 años, y/o entre 1 millón y 3 millones de u\$d en multas
DAÑO PERMANENTE	5	Lesiones y/o enfermedades severas / incapacitante, núm. de victimas entre 1 y 5	250.000 y 1.000.000	250.000 y 1.000.000	Daños de 1 a 3 años, y/o multas entre 250 mil y 1 millón de u\$d
DAÑO TEMPORAL	3	Lesiones y/o enfermedades ocupacionales con incapacidad laboral temporaria	100.000 y 250.000	100.000 y 250.000	Daños menores a 1 año, y/o multas entre 100 mil 250 mil u\$d
DAÑO MENOR	1	Sin lesión ni enfermedad, se requiere evacuación.	< 1.000	< 1.000	Daño medioambientales menores, remediación inmediata, y/o < 1 mil u\$d en multas

- **DETERMINACION DEL NIVEL DE RIESGO:** del resultado de la evaluación de la Probabilidad de Ocurrencia de cada evento junto con la Severidad de los mismos, se cruzaran los puntajes obtenidos en la siguiente matriz para determinar en Nivel de Riesgo de cada punto evaluado.

MATRIZ DE EVALUACION DE RIESGOS						
SEVERIDAD	10 Catastrofico	100	70	50	30	10
	7 Fatalidad	70	49	35	21	7
	5 Daño Permanente	50	35	25	15	5
	3 Daño Temporal	30	21	15	9	3
	1 Daño Menor	10	7	5	3	1
		10 Común	7 Han ocurrido	5 Pueden ocurrir	3 No es probable	1 Practicamente imposible
		PROBABILIDAD				

Como se puede observar, se pueden dar 3 niveles diferentes de riesgos que van desde Riesgo Bajo (color verde, puntuación final de 1 a 10); Riesgo Medio (color amarillo, puntuación desde 15 a 35); y Riesgo Alto (color rojo, puntuación de 49 a 100).

Siguiente a la clasificación del riesgo obtenido para cada apeligro identificado se detallan los controles a implementar siguiendo una jerarquía de prioridad según el tipo de control, el cual puede ser:

(1ro) ELIMINACIÓN	(2do) SUSTITUCIÓN	(3ro) CONTROLES DE INGENIERIA	(4to) SEÑALIZACIÓN, ALERTAS Y/O CONTROLES ADMINISTRATIVOS	(5to) EPP
----------------------	----------------------	-------------------------------------	---	--------------

Según el nivel de riesgo obtenido es que se realizaran recomendaciones sobre las medidas de control para en un principio eliminar el riesgo y en caso de no ser posible disminuir el nivel del mismo ya sea modificando mediante acciones concretas la severidad de ocurrencia como en la probabilidad del mismo.

El puesto de trabajo seleccionado de operador de equipo de perforación realiza las siguientes tareas dentro del ciclo de minado de un tajo: saneo, sostenimiento, perforación, y carguío y voladura. A continuación se realiza la evaluación de riesgo de cada tarea mediante la matriz IPERC.

ITEM	AREA	PROCESO	TAREA / ACTIVIDAD	IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO	RIESGO	EVALUACIÓN			JERARQUIA DE CONTROLES / ORDEN DE PRIORIDAD					EVALUACIÓN		RIESGO RESIDUAL
						SEVERIDAD	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO	(1ro) ELIMINACIÓN	(2do) SUSTITUCIÓN	(3ro) CONTROLES DE INGENIERIA	(4to) SEÑALIZACIÓN, ALERTAS Y/O CONTROLES ADMINISTRATIVOS	(5to) EPP	SEVERIDAD	PROBABILIDAD	
1	MINA	Producción	Saneamiento de Tajo	Roca suelta	Ingreso de personal sin autorización, Golpes por caída de roca, aplastamiento o golpe por caída de roca	3	2	6				Bloqueo del acceso al tajo cadena y cartel de prohibido personal no autorizado		3	1	3
2	MINA	Producción	Saneamiento de Tajo	Ventilación	Gateamiento, intoxicación,	4	4	16			Realizar monitoreos de calidad de aire y presencia de contaminantes al ingresar al sector. Ventilación de labor	Bloqueo del acceso al tajo cadena y cartel de prohibido personal no autorizado	Uso de EPPs específico (protección respiratoria)	4	2	8
3	MINA	Producción	Saneamiento de Tajo	Partículas en suspensión	Silicosis	3	2	6			Ventilación de labor	Realizar regado de la zona de trabajo para disminuir las partículas en suspensión	Uso de EPPs específico (protección respiratoria)	3	1	3
4	MINA	Producción	Saneamiento de Tajo	Instalación de Reflector	Cable eléctrico en mal estado, cortocircuito, electrocución	4	2	8			Tablero eléctrico de alimentación con puesta a tierra, disyuntor diferencial y llave térmica.	Realizar inspección del estado de cable eléctrico del reflector antes de su utilización.		3	1	3
5	MINA	Producción	Saneamiento de Tajo	Herramientas (barretillas / espadillas) en mal estado	Golpes, pellizco, uso barretillas en mal estado	3	3	9					Uso de EPPs específico (casco, gafas de seguridad, guantes)	3	2	6
6	MINA	Producción	Saneamiento de Tajo	Uso de barretilla inadecuada para la altura a sanear	Golpe por caída de roca al tener una mala posición de saneo	4	5	20			Uso de barretilla del largo adecuado a la altura de la labor a sanear		Uso de EPPs específico (casco, gafas de seguridad, guantes)	4	4	16
7	MINA	Producción	Saneamiento de Tajo	Piso o terreno desnivelado	Caída de personas, golpes, torceduras	3	2	6				Inspección de zona de trabajo. Nivelar suelo antes de realizar saneo. Utilización de reflector para identificar zona desnivelada	Uso de EPPs específico (bota de seguridad de goma con puntera de acero)	3	1	3
8	MINA	Producción	Saneamiento de Tajo	Banco colgado (imposible de tirar saneando)	Golpe, aplastamiento	4	5	20	Evaluar la necesidad de sostener el banco de roca o realizar plasteo (carguío de mineral puntual para bajar el banco)			Colocar bloqueo con cadena y carteles en la zona Dar aviso para la evaluación de necesidad de Sostener o Plasteo		4	3	12
9	MINA	Producción	Saneamiento de Tajo	Orden y limpieza deficiente, (materiales, herramientas etc. en la labor mal ubicados)	Caídas mismo nivel, tropiezos, torceduras	3	2	6				Mantener el orden y limpieza en la zona de trabajo. Implementar sector para ubicación adecuada de las mismas		3	1	3
10	MINA	Producción	Saneamiento de Tajo	Chimeneas abiertas en cercanía a labor	Caída de persona a diferentes niveles	4	5	20			Implementar Portones y topes en accesos a chimeneas	Señalización del riesgo de caída y prohibido el acceso a personal no autorizado en todas las chimeneas.		4	3	12

AREA : MINA
 PROCESO: PRODUCCION
 PUESO DE TRABAJO: OPERARIO DE MINA
 ACTIVIDAD/TAREA: SOSTENIMIENTO CON SMALL BOLTER

ITEM	AREA	PROCESO	TAREA / ACTIVIDAD	IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO	RIESGO	EVALUACIÓN		NIVEL DE RIESGO	JERARQUIA DE CONTROLES / ORDEN DE PRIORIDAD					EVALUACIÓN		RIESGO RESIDUAL
						SEVERIDAD	PROBABILIDAD		(1ro) ELIMINACIÓN	(2do) SUSTITUCIÓN	(3ro) CONTROLES DE INGENIERIA	(4to) SEÑALIZACIÓN, ALERTAS Y/O CONTROLES ADMINISTRATIVOS	(5to) EPP	SEVERIDAD	PROBABILIDAD	
1	MINA	Producción	Realización de check list pre uso del equipo Small Bolter	Roca suelta	Golpeado por caída de rocas	4	2	8	El equipo debe quedar siempre al finalizar la guardia en el acceso a la labor en una zona segura y señalizado			Bloqueo del acceso al tajo cadena y cartel de prohibido personal no autorizado		3	1	3
2	MINA	Producción	Realización de check list de labor	Roca suelta	Golpeado por caída de rocas	4	4	16				Inspección de la zona de trabajo, contar con iluminación. Realizar repaso de saneo al ingresar a la labor	Uso de EPPs específico (casco, gafas de seguridad, guantes)	4	2	8
3	MINA	Producción	Realización de check list de labor	Piso de la labor irregular	Caídas al mismo nivel	2	2	4				Inspección de zona de trabajo. Nivelar suelo antes de realizar saneo. Utilización de reflector para identificar zona desnivelada	Uso de EPPs específico (bota de seguridad de goma con puntera de acero)	2	1	2
4	MINA	Producción	Realización de check list de labor	Presencia de gases	Gaseamiento, intoxicación	3	3	9			Realizar monitoreos de calidad de aire y presencia de contaminantes al ingresar al sector. Ventilación de labor	Bloqueo del acceso al tajo cadena y cartel de prohibido personal no autorizado	Uso de EPPs específico (protección respiratoria)	3	1	3
5	MINA	Producción	Posicionamiento de equipo en zona a sostener	Roca suelta	Golpeado por caída de rocas	4	4	16			Uso de barretilla del largo adecuado a la altura de la labor a sanear	Inspección de la zona de trabajo, contar con iluminación. Realizar repaso de saneo antes de ingresar el equipo	Uso de EPPs específico (casco, gafas de seguridad, guantes)	3	2	6
6	MINA	Producción	Colocar suministros de energía al equipo	Instalación eléctrica en mal estado (tablero, alargues, fichas, etc.)	Electrocución	4	3	12			Tablero eléctrico de alimentación con puesta a tierra, disyuntor diferencial y llave térmica.	Realizar inspección del estado de cable eléctrico del equipo antes de su utilización.	Uso de EPPs específico (bota de seguridad de goma con puntera de acero)	3	1	3
7	MINA	Producción	Operación de equipo	Partes de equipo en movimiento (rotación / articulación)	Atrapamiento	3	3	9				El procedimiento de operación de equipo debe especificar que no se debe encontrar persona cerca a la línea de fuego al momento de mover el equipo. Contar con procedimiento lock out / tag out para mantenimiento	No usar EPPs ni ropa suelta	3	2	6

ITEM	AREA	PROCESO	TAREA / ACTIVIDAD	IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO	RIESGO	EVALUACIÓN		NIVEL DE RIESGO	JERARQUIA DE CONTROLES / ORDEN DE PRIORIDAD					EVALUACIÓN		RIESGO RESIDUAL
						SEVERIDAD	PROBABILIDAD		(1ro) ELIMINACIÓN	(2do) SUSTITUCIÓN	(3ro) CONTROLES DE INGENIERIA	(4to) SEÑALIZACIÓN, ALERTAS Y/O CONTROLES ADMINISTRATIVOS	(5to) EPP	SEVERIDAD	PROBABILIDAD	
8	MINA	Producción	Operación de equipo	Desacople, ruptura de mangueras con aceite hidráulico / tubería de agua	Golpe por rotura de manguera, desacople, quemadura con aceite	3	3	9			Asegurar los acoples de mangueras sometidas a presión con cable ultra flexible (anti látigo)	Realizar inspección a estado de mangueras hidráulicas (check list pre uso) para ver desgaste, conexiones.		3	1	3
9	MINA	Producción	Perforación con Small Bolter	Colocación del perno	caída de roca sobre el brazo del equipo	4	3	12		Evaluar el método de sostenimiento aplicado si la exposición del personal es alta dependiendo de la caída de roca		Realizar repaso de saneo de la zona de trabajo antes de ingresar el equipo y materiales	Uso de EPPs específico (casco, gafas de seguridad, guantes)	4	2	8
10	MINA	Producción	Perforación con Small Bolter	Presurización de perno Hydrobolt (Desacople de manguera de agua)	Golpe	3	2	6				Realizar inspección a estado de mangueras hidráulicas (check list pre uso) para ver desgaste, conexiones. El personal debe encontrarse en zona segura durante el inflado de pernos		3	1	3
11	MINA	Producción	Colocación de malla	Posición incomoda para el trabajo	Sobreesfuerzo, golpe	3	3	9			Uso de elemento para manipular malla (sujetador)	La manipulación y colocación de malla debe realizarse en forma conjunta entre el operador y su ayudante		3	2	1
12	MINA	Producción	Sección de labor inadecuada para el equipo	Colocación de sostenimiento deficiente por mala posición del brazo	Caída de roca	5	3	15		Evaluar el método de sostenimiento aplicado si la exposición del personal es alta dependiendo de la caída de roca		Realizar repaso de saneo de la zona de trabajo antes de ingresar el equipo y materiales	Uso de EPPs específico (casco, gafas de seguridad, guantes)	4	2	8
13	MINA	Producción	Operación de equipo	Concentración de gas al mover el equipo (motor diésel)	Intoxicación	3	3	9			Realizar monitoreo de calidad del aire en la labor		Uso de EPPs (protección respiratoria)	3	2	6
14	MINA	Producción	Recarga de combustible	Derrame de combustible	Contaminación	2	3	6			Realizar la recarga de combustible en lugares habilitados	Contar con kit para derrames (pañños, bolsas para residuos, etc.)	Uso de EPPs específico (casco, gafas de seguridad, guantes)	2	2	4
15	MINA	Producción	Recarga de combustible	Derrame de combustible	Incendio	5	3	15			El equipo de perforación debe contar con sistema fijo de extinción de incendio tipo Ansul	Contar con extintor portátil en el equipo de perforación		4	2	8

ITEM	AREA	PROCESO	TAREA / ACTIVIDAD	IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO	RIESGO	EVALUACIÓN		NIVEL DE RIESGO	JERARQUIA DE CONTROLES / ORDEN DE PRIORIDAD					EVALUACIÓN		RIESGO RESIDUAL
						SEVERIDAD	PROBABILIDAD		(1ro) ELIMINACIÓN	(2do) SUSTITUCIÓN	(3ro) CONTROLES DE INGENIERIA	(4to) SEÑALIZACIÓN, ALERTAS Y/O CONTROLES ADMINISTRATIVOS	(5to) EPP	SEVERIDAD	PROBABILIDAD	
1	MINA	Producción	Realización de check list pre uso del equipo	Roca suelta	Golpeado por caída de rocas	4	2	8	El equipo debe quedar siempre al finalizar la guardia en el acceso a la labor en una zona segura y señalizado		La labor debe encontrarse con sostenimiento (fortificacion de la roca)	Bloqueo del acceso al tajo cadena y cartel de prohibido personal no autorizado		3	1	3
2	MINA	Producción	Realización de check list de labor	Roca suelta	Golpeado por caída de rocas	4	4	16			La labor debe encontrarse con sostenimiento (fortificacion de la roca)	Inspección de la zona de trabajo, contar con iluminación. Realizar repaso de saneo al ingresar a la labor	Uso de EPPs específico (casco, gafas de seguridad, guantes)	4	2	8
3	MINA	Producción	Realización de check list de labor	Piso de la labor irregular	Caidas al mismo nivel	2	2	4				Inspección de zona de trabajo. Nivelar suelo antes de realizar saneo. Utilización de reflector para identificar zona desnivelada	Uso de EPPs específico (bota de seguridad de goma con puntera de acero)	2	1	2
4	MINA	Producción	Realización de check list de labor	Presencia de gases	Gaseamiento, intoxicación	3	3	9			Realizar monitoreos de calidad de aire y presencia de contaminantes al ingresar al sector. Ventilación de labor	Bloqueo del acceso al tajo cadena y cartel de prohibido personal no autorizado	Uso de EPPs específico (protección respiratoria)	3	1	3
5	MINA	Producción	Posicionamiento de equipo en frente	Roca suelta	Golpeado por caída de rocas	4	4	16			Uso de barretilla del largo adecuado a la altura de la labor a sanear	Inspección de la zona de trabajo, contar con iluminación. Realizar repaso de saneo antes de ingresar el equipo	Uso de EPPs específico (casco, gafas de seguridad, guantes)	3	2	6
6	MINA	Producción	Colocar suministros de energía al equipo	Instalación eléctrica en mal estado (tablero, alargues, fichas, etc.)	Electrocución	4	3	12			Tablero eléctrico de alimentación con puesta a tierra, disyuntor diferencial y llave térmica.	Realizar inspección del estado de cable eléctrico del equipo antes de su utilización.	Uso de EPPs específico (bota de seguridad de goma con puntera de acero)	3	2	6
7	MINA	Producción	Conexión de suministro de agua / aire	Desacople de mangueras / tuberías / puntera de agua / aire	Golpes	3	2	6			Las tuberías, punteras y acoples deben contar con cable ultra flexible, abrazaderas y estar aseguradas a las alcayatas.	Realizar inspección a estado de mangueras hidráulicas (check list pre uso) para ver desgaste, conexiones.		3	1	3
8	MINA	Producción	Pintado de Malla de Perforación	Pintura (derrame)	Derrame, proyeccion a la vista.	2	2	4					Uso de EEPs (gafas de seguridad y proteccion respiratoria) al realizar el pintado de malla	2	1	2
9	MINA	Producción	Operación de equipo	Partes de equipo en movimiento (rotación / articulación)	Atrapamiento	4	3	12				El procedimiento de operación de equipo debe especificar que no se debe encontrar persona cerca a la línea de fuego al momento de mover el equipo. Contar con procedimiento lock out / tag out para mantenimiento	No usar EPPs ni ropa suelta	4	2	8

ITEM	AREA	PROCESO	TAREA / ACTIVIDAD	IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO	RIESGO	EVALUACIÓN			JERARQUIA DE CONTROLES / ORDEN DE PRIORIDAD					EVALUACIÓN		RIESGO RESIDUAL
						SEVERIDAD	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO	(1ro) ELIMINACIÓN	(2do) SUSTITUCIÓN	(3ro) CONTROLES DE INGENIERIA	(4to) SEÑALIZACIÓN, ALERTAS Y/O CONTROLES ADMINISTRATIVOS	(5to) EPP	SEVERIDAD	PROBABILIDAD	
10	MINA	Producción	Operación de equipo	Desacople, ruptura de mangueras con aceite hidráulico	Golpe por rotura de manguera, desacople, quemadura con aceite	3	3	9			Asegurar los acoples de mangueras con cable ultra flexible (anti látigo)	Realizar inspección a estado de mangueras hidráulicas (check list pre uso) para ver desgaste, conexiones.	Uso de EPPs específico (casco, gafas de seguridad, guantes)	3	1	3
11	MINA	Producción	Operación de equipo	Desacople, ruptura de mangueras con aceite hidráulico	Derrame de aceite hidráulico	2	3	6			Asegurar los acoples de mangueras con cable ultra flexible (anti látigo)	Contar con kit para derrames (paños, bolsas para residuos, etc)	Uso de EPPs específico (casco, gafas de seguridad, guantes)	2	2	4
12	MINA	Producción	Operación de equipo	Emisión de Ruido	Hipoacusia, sordera	3	3	9			Realizar mediciones de niveles de ruido en el puesto de trabajo	Acceso restringido a la zona de trabajo. (colocación de cadena, conos y balizas)	Uso de EPPs (proteccion auditiva)	3	2	6
13	MINA	Producción	Operación de equipo	Emisión de Polvo por la perforación	Silicosis	3	3	9			Realizar mediciones de polvo respirable en el puesto de trabajo	Acceso restringido a la zona de trabajo. (colocación de cadena, conos y balizas)	Uso de EPPs (proteccion respiratoria)	3	2	6
14	MINA	Producción	Operación de equipo	Macizo rocoso suelto	Golpeado por caída de rocas	3	3	9			La labor debe encontrarse con sostenimiento (fortificacion de la roca)	Realizar repaso de saneo a medida que se avanza con la perforacion del equipo	Uso de EPPs específico (casco, gafas de seguridad, guantes)	3	2	6
15	MINA	Producción	Operación de equipo	Golpe, corte de cable eléctrico con el equipo	Electrocución	4	3	12			Tablero eléctrico de alimentación con puesta a tierra, disyuntor diferencial y llave térmica.	Los servicios de energia electrica y agua deben mantenerse colocados en alcayatas y en una zona segura para no exponerse a la caida de roca		4	2	8
16	MINA	Producción	Operación de equipo	Esquirlas de perforación	Contacto con partículas en proyección	3	2	6				El procedimiento de operación de equipo debe especificar que no se debe encontrar persona cerca al brazo al momento de perforar	Uso de EPPs (gafas de seguridad)	3	1	3
17	MINA	Producción	Operación de equipo	Concentración de gas al mover el equipo (motor diésel)	Intoxicación	3	3	9			Realizar monitoreo de calidad del aire en la labor		Uso de EPPs (protección respiratoria)	3	2	6
18	MINA	Producción	Recarga de combustible	Derrame de combustible	Contaminación	2	3	6			Realizar la recarga de combustible en lugares habilitados	Contar con kit para derrames (paños, bolsas para residuos, etc.)	Uso de EPPs específico (casco, gafas de seguridad, guantes)	2	2	4
19	MINA	Producción	Recarga de combustible	Derrame de combustible	Incendio	5	3	15			El equipo de perforación debe contar con sistema fijo de extinción de incendio tipo Ansul	Contar con extintor portátil en el equipo de perforación		4	2	8

ITEM	AREA	PROCESO	TAREA / ACTIVIDAD	IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO	RIESGO	EVALUACIÓN		NIVEL DE RIESGO	JERARQUIA DE CONTROLES / ORDEN DE PRIORIDAD					EVALUACIÓN		RIESGO RESIDUAL
						SEVERIDAD	PROBABILIDAD		(1ro) ELIMINACIÓN	(2do) SUSTITUCIÓN	(3ro) CONTROLES DE INGENIERIA	(4to) SEÑALIZACIÓN, ALERTAS Y/O CONTROLES ADMINISTRATIVOS	(5to) EPP	SEVERIDAD	PROBABILIDAD	
1	MINA	Producción	Realización de check list de labor	Macizo rocoso suelto	Golpeado por caída de rocas	3	3	9			La labor debe encontrarse con sostenimiento (fortificación de la roca)	Inspección de la zona de trabajo, contar con iluminación. Realizar repaso de saneo al ingresar a la labor	Uso de EPPs específico (casco, gafas de seguridad, guantes)	3	1	3
2	MINA	Producción	Verificación de ventilación	Concentración de gas	Intoxicación	3	2	6			Realizar monitoreos de calidad de aire y presencia de contaminantes al ingresar al sector. Ventilación de labor	Bloqueo del acceso al tajo cadena y cartel de prohibido personal no autorizado	Uso de EPPs específico (protección respiratoria)	3	1	3
3	MINA	Producción	Realización de repaso de saneo	Manipulación de barretillas en mal estado	Golpes, pellizco, atrapamiento, aplastamiento. Golpeado por caída de rocas	4	3	12			Uso de barretilla del largo adecuado a la altura de la labor a sanear	Inspeccionar herramientas antes de su uso. Contar con juego de barretillas en buen estado	Uso de EPPs específico (casco, gafas de seguridad, guantes)	3	2	6
4	MINA	Producción	Realización de repaso de saneo	Piso de la labor desnivelado	Caídas al mismo nivel	2	3	6				Inspección de zona de trabajo. Utilización de reflector para identificar zona desnivelada	Uso de EPPs específico (bota de seguridad de goma con puntera de acero)	2	2	4
5	MINA	Producción	Realización de repaso de saneo	Emisión de polvo	Silicosis	3	2	6			Realizar mediciones de polvo respirable en el puesto de trabajo	Acceso restringido a la zona de trabajo. (colocación de cadena, conos y balizas)	Uso de EPPs (protección respiratoria)	3	1	3
6	MINA	Producción	Manipulación de explosivos	Falta de experiencia, personal nuevo.	Golpes, intoxicación, explosión no controlada	4	4	16			Los materiales explosivos deben ser depositados en zona segura para su uso	Realizar entrenamiento / capacitación al personal sobre manejo de explosivos antes de realizar tareas con estos		4	2	8
7	MINA	Producción	Traslado de explosivos a la zona de carguío	Peso excesivo	Lumbalgias, hernias	2	3	6		En la rampa de acceso a la labor debe contarse con estocadas con cajones para el almacenamiento temporal de explosivos		Capacitación en técnicas de ergonomía para manipular cajas. Se debe nivelar el piso - limpiar		2	2	4
8	MINA	Producción	Acopio de explosivos en el sector de carguío	Almacenamiento inadecuado (iniciadores junto con explosivos)	Explosión	5	3	15			Acopiar iniciadores separados de cartuchos por lo menos a 10 mts de distancia.	Realizar entrenamiento / capacitación al personal sobre manejo de explosivos antes de realizar tareas con estos		5	2	10

AREA : MINA
 PROCESO: PRODUCCION
 PUESO DE TRABAJO: OPERARIO DE MINA
 ACTIVIDAD/TAREA: CARGUIO DE EXPLOSIVO Y VOLADURA

ITEM	AREA	PROCESO	TAREA / ACTIVIDAD	IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO	RIESGO	EVALUACIÓN		NIVEL DE RIESGO	JERARQUIA DE CONTROLES / ORDEN DE PRIORIDAD					EVALUACIÓN		RIESGO RESIDUAL
						SEVERIDAD	PROBABILIDAD		(1ro) ELIMINACIÓN	(2do) SUSTITUCIÓN	(3ro) CONTROLES DE INGENIERIA	(4to) SEÑALIZACIÓN, ALERTAS Y/O CONTROLES ADMINISTRATIVOS	(5to) EPP	SEVERIDAD	PROBABILIDAD	
9	MINA	Producción	Apertura de cajas de explosivos	Uso de cúter	Heridas por cortes	2	4	8				Capacitación y concientización en uso de elementos cortantes	Uso de guantes anti corte	2	2	4
10	MINA	Producción	Carguío de explosivos, iniciador	Encebado, y colocado de iniciador	Detonación	5	3	15			Contar con punzón de material no conductor para realizar el encebado	Realizar entrenamiento / capacitación al personal sobre manejo de explosivos antes de realizar tareas con estos		5	2	10
11	MINA	Producción	Encebado.	Mal encebado	Detonación prematura	5	2	10				Realizar entrenamiento / capacitación al personal sobre manejo de explosivos antes de realizar tareas con estos		5	1	5
12	MINA	Producción	Encebado.	Energía eléctrica/estática.	Detonación prematura	5	2	10			Los materiales explosivos deben ser depositados en zona segura durante su uso	Mantener la zona de trabajo libre de materiales que puedan generar chispas / descarga eléctrica.		5	1	5
13	MINA	Producción	Retirar material explosivo y herramientas de la zona	Manipulación de explosivos	Intoxicación, derrames de material, generación de gases	3	3	9			Contar con recipiente para cajas de explosivos vacías. Retiro de remanentes de explosivos a cajones Circuito de ventilación de la labor	Procedimiento de retiro de explosivos desde labores hacia polvorines	Uso de EPPs (protección respiratoria, guantes, gafas)	3	2	6
14	MINA	Producción	Conexión de guía y chispeo	Explosivos , taladros cargados	Explosión prematura del frente cargado	5	3	15			Diseño del arranque de voladura en el sector mas cercano a la salida de la labor.	No circular en la zona con el frente cargado y enseriado (bloqueo de zona) Definir el horario de chispeo al final de guardia		5	2	10

CONCLUSION DE LA EVALUACION DE RIESGOS “IPERC”

Como característica propia del método de evaluación de riesgos que se lleva a cabo, el IPERC tiene como característica importante que la identificación de Peligros se da mediante la observación de las tareas en campo, entrevista a los trabajadores, registros de inspección y registros fotográficos, haciendo esta herramienta pro activa en cuanto a la premisa de evitar la ocurrencia de accidentes o eventos no deseados, dando a la empresa la posibilidad de ahorrar en los costos derivados de la ocurrencia de eventos como son: daños al persona, gastos médicos, tiempo de parada de producción, multas o sanciones en caso de corresponder, etc. y brindando la posibilidad de actuar a tiempo implementando controles recomendados.

En el IPERC realizado al puesto de trabajo de Operador de Equipo y Ayudante de Equipo, se pueden identificar que los trabajadores se encuentran expuestos a gran cantidad de peligros por la naturaleza misma de las condiciones propias del trabajo en mina subterránea, el control de los mismos en la mayoría de los casos están al alcance del propio trabajador, quien con entrenamiento en los procedimientos de trabajo y capacitación sobre los riesgos a los que está expuesto y los controles que tiene para ellos, se pueden mantener niveles de dentro de los rangos tolerables para este tipo de actividad.

Dentro de los Peligros identificados en el IPERC, se tienen puntos en los cuales los niveles de Riesgo tienen valores elevados y estos se repiten en las diferentes actividades realizadas por los trabajadores y en diferentes etapas del ciclo de minado. A estos puntos se dará especial consideración, profundizando en cada temática, se realizara un análisis detallado de las condiciones de trabajo y se plantearan propuestas técnicas para el control de los mismos.

Los puntos que se profundizaran en el presente trabajo son:

- Agentes de Riesgo: Iluminación, Ruido, Ergonomía, Polución.
- Caída de rocas en las diferentes etapas del ciclo de minado.
- Exposición a gases.
- Manipulación de explosivos.

CAPITULO II

Análisis Completo de las Condiciones
Generales del Ambiente de Trabajo.

CAPITULO II

Ruido

3. CAPITULO: RUIDO.

El presente capítulo tiene como objetivo realizar una evaluación sobre la exposición a ruido en el ambiente de trabajo en interior mina, en labores de producción, aplicando el Protocolo para la Medición del Nivel de Ruido en el Ambiente Laboral. Resolución 85/2012 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Evidenciar mediante esta evaluación el cumplimiento legal en cuanto a exposición a ruidos de los trabajadores, y en caso de ser necesario plantear propuestas de mejoras.

INTRODUCCIÓN

El ruido es uno de los contaminantes laborales más comunes. Gran cantidad de trabajadores se ven expuestos diariamente a niveles sonoros potencialmente peligrosos para su audición, además de sufrir otros efectos perjudiciales en su salud.

En muchos casos es técnicamente viable controlar el exceso de ruido aplicando técnicas de ingeniería acústica sobre las fuentes que lo generan.

Entre los efectos que sufren las personas expuestas al ruido:

- Pérdida de capacidad auditiva.
- Interferencia en la comunicación.
- Malestar, estrés, nerviosismo.
- Trastornos del aparato digestivo.
- Efectos cardiovasculares.
- Disminución del rendimiento laboral.
- Incremento de accidentes.
- Cambios en el comportamiento social.

Algunas definiciones dadas por la Res. 85/2012

El Sonido: El sonido es un fenómeno de perturbación mecánica, que se propaga en un medio material elástico (aire, agua, metal, madera, etc.) y que tiene la propiedad de estimular una sensación auditiva.

El Ruido: Desde el punto de vista físico, sonido y ruido son lo mismo, pero cuando el sonido comienza a ser desagradable, cuando no se desea oírlo, se lo denomina ruido. Es decir, la definición de ruido es subjetiva.

Frecuencia: La frecuencia de un sonido u onda sonora expresa el número de vibraciones por segundo. La unidad de medida es el Hertz, abreviadamente Hz. El sonido tiene un margen muy amplio de frecuencias, sin embargo, se considera que el margen audible por un ser humano es el comprendido, entre 20 Hz y 20.000 Hz. en bajas frecuencias, las partículas de aire vibran lentamente, produciendo tonos graves, mientras que en altas frecuencias vibran rápidamente, originando tonos agudos.

Infrasonido y Ultrasonido: Los infrasonidos son aquellos sonidos cuyas frecuencias son inferiores a 20Hz. Los ultrasonidos, en cambio son sonidos cuyas frecuencias son superiores a 20000Hz. En ambos casos se tratan de sonidos inaudibles por el ser humano. En la figura 1 se pueden apreciar los márgenes de frecuencia de algunos ruidos, y los de audición del hombre y algunos animales.

Dosis de Ruido: Se define como dosis de ruido a la cantidad de energía sonora que un trabajador puede recibir durante la jornada laboral y que está determinada no sólo por el nivel sonoro continuo equivalente del ruido al que está expuesto sino también por la duración de dicha exposición. Es por ello que el potencial de daño a la audición de un ruido depende tanto de su nivel como de su duración.

La Audición: En el complejo mecanismo de la audición intervienen distintas estructuras con características anatómicas y funcionales bien definidas. De

afuera hacia adentro, siguiendo la dirección de la onda sonora, estas estructuras son:

- El oído, cuya función es captar la señal acústica (físicamente una vibración transmitida por el aire) y transformarla en impulso bioeléctrico;
- La vía nerviosa, compuesta por el nervio auditivo y sus conexiones con centros nerviosos, que transmite el impulso bioeléctrico hasta la corteza;
- La corteza cerebral del lóbulo temporal, a nivel de la cual se realiza la interpretación de la señal y su elaboración.

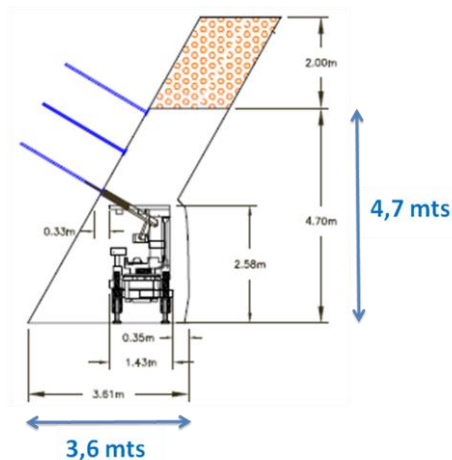
DESARROLLO

Situación a Evaluar:

Se realiza la medición de niveles de ruido en el sector de producción de mina, precisamente en el Tajo 483, los equipos evaluados son el equipo de perforación Troidon 4, y el equipo de sostenimiento Small Bolter 8, ambos equipos son operados por un maestro perforista y un ayudante por cada equipo.

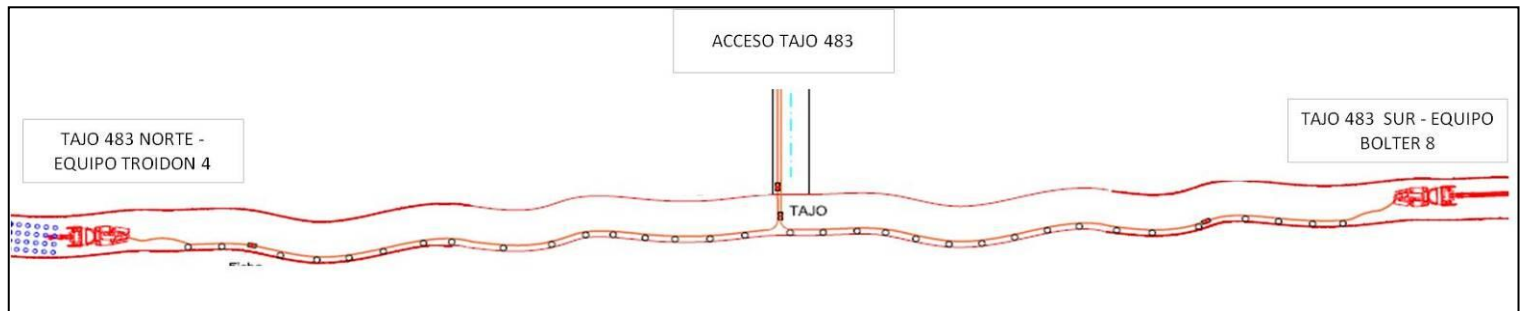
Características consideradas para la presente evaluación:

- El tajo 483 posee las siguientes dimensiones: 4,7 m x 3,6 m, y posee una longitud de 160 metros para el lado Sur y 180 para el lado Norte.



- 1 equipo utilizado por zona de trabajo ala Norte y Sur respectivamente.
- Cantidad de operarios por máquina: 2
- Características del ruido presente: Continuo / Intermitente; y de impacto.
- Duración de la jornada de trabajo: 8 horas.
- Horario de trabajo: 3 TURNOS DE TRABAJO DE 8 HS CADA UNO.

CROQUIS:



MÉTODO DE MEDICIÓN.

La metodología de medición está en un todo acuerdo con el Anexo V de la Res. 295/03, modificatoria del Decreto 351/79, (Reglamentario de la Ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo), el cual indica en el contenido:

“El nivel de presión acústica se debe determinar por medio de un sonómetro o dosímetro que se ajusten, como mínimo, a los requisitos de la especificación de las normas nacionales o internacionales. El sonómetro deberá disponer de filtro de ponderación frecuencia A y respuesta lenta. La duración de la exposición no deberá exceder de los valores que se dan en la Tabla 1.

Estos valores son de aplicación a la duración total de la exposición por día de trabajo, con independencia de si se trata de una exposición continua o de varias exposiciones de corta duración.”

Ruido continuo o intermitente

El nivel de presión acústica se debe determinar por medio de un sonómetro o dosímetro que se ajusten, como mínimo, a los requisitos de la especificación de las normas nacionales o internacionales. El sonómetro deberá disponer de filtro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta. La duración de la exposición no deberá exceder de los valores que se dan en la Tabla 1.

Estos valores son de aplicación a la duración total de la exposición por día de trabajo, con independencia de si se trata de una exposición continua o de varias exposiciones de corta duración.

Cuando la exposición diaria al ruido se compone de dos o más períodos de exposición a distintos niveles de ruidos, se debe tomar en consideración el efecto global, en lugar del efecto individual de cada período. Si la suma de las fracciones siguientes:

$$\frac{C1 + C2 + \dots + Cn}{T1 + T2 + \dots + Tn}$$

$$T1 + T2 + \dots + Tn$$

Es mayor que la unidad, entonces se debe considerar que la exposición global sobrepasa el valor límite umbral. C1 indica la duración total de la exposición a un nivel específico de ruido y T1 indica la duración total de la exposición permitida a ese nivel. En los cálculos citados, se usarán todas las exposiciones

al ruido en el lugar de trabajo que alcancen o sean superiores a los 80 dBA. Esta fórmula se debe aplicar cuando se utilicen los sonómetros para sonidos con niveles estables de por lo menos 3 segundos. Para sonidos que no cumplan esta condición, se debe utilizar un dosímetro o sonómetro de integración. El límite se excede cuando la dosis es mayor de 100%, medida en un dosímetro fijado para un índice de conversión de 3 dB y un nivel de 85 dBA como criterio para las 8 horas. Utilizando el sonómetro de integración el valor límite se excede cuando el nivel medio de sonido supere los valores de la Tabla 1.

Equipo de medición

Este riesgo se monitorea a través de la realización de mediciones de ruido en las diferentes fuentes sonoras y a través de un cálculo que permite determinar, si los niveles hallados superan el máximo establecido, y de ser así sugerir las medidas correspondientes. Para ello se utiliza un decibelímetro integrador:

EQUIPO: Decibelímetro digital HDT

MODELO: 10815

CALIBRACIÓN: hasta Octubre 2017

CALIBRADOR: SC-05. El calibrador SC- 05 genera señales de 94 o 114dB para la calibración de decibelímetros



Criterios de Evaluación

La reglamentación nacional Anexo V de la Res. 295/03, modificatoria del decreto N° 351/79 tiene un criterio de evaluación, determinado por la siguiente tabla:

TABLA
Valores limite PARA EL RUIDO^o

Duración por día		Nivel de presión acústica dBA*
Horas	24	80
	16	82
	8	85
	4	88
	2	91
Minutos	1	94
	30	97
	15	100
	7,50 Δ	103
	3,75 Δ	106
	1,88 Δ	109
	0,94 Δ	112
Segundos Δ	28,12	115
	14,06	118
	7,03	121
	3,52	124

TABLA
Valores limite PARA EL RUIDO^o

Duración por día	Nivel de presión acústica dBA*
1,76	127
0,88	130
0,44	133
0,22	136
0,11	139

^o No ha de haber exposiciones a ruido continuo, intermitente o de impacto por encima de un nivel pico C ponderado de 140 dB.

* El nivel de presión acústica en decibeles (o decibelios) se mide con un sonómetro, usando el filtro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta.

Δ Limitado por la fuente de ruido, no por control administrativo. También se recomienda utilizar un dosímetro o medidor de integración de nivel sonoro para sonidos por encima de 120 decibeles.

a. MEDICION DE RUIDO

Se registraron mediciones de ruido en el sector de producción, tajo 483 ala norte y sur, durante la tarea de perforación de mineral con equipo Troidon n° 4, y tareas de sostenimiento con equipo Small Bolter n° 8

Luego se presentan los resultados según Protocolo de ruido. Resolución SRT N°85/2012

PROTOCOLO DE MEDICION DE RUIDO RES 85/2012:

ANEXO

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL

Datos del establecimiento		
(1) Razón Social: MINERA SANTA CRUZ S.A.		
(2) Dirección: MINA SAN JOSE		
(3) Localidad: PERITO MORENO		
(4) Provincia: SANTA CRUZ		
(5) C.P.: 9040	(6) C.U.I.T.: 30-70765401-1	
Datos para la medición		
(7) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: EQUIPO: Decibelímetro digital HDT MODELO: 10815. CALIBRADOR: SC-05		
(8) Fecha del certificado de calibración del instrumento utilizado en la medición: hasta Octubre 2017		
(9) Fecha de la medición: 20 Mayo 2016	(10) Hora de inicio: 15:30 hs	(11) Hora finalización: 16:35 hs
(12) Horarios/turnos habituales de trabajo: 3 TURNOS DE TRABAJO DE 8 HS CADA UNO. SE TRABAJA DE LUNEAS A DOMINGOS		
(13) Describa las condiciones normales y/o habituales de trabajo. El sector evaluado comprende el área de producción en mina subterránea, sobre los frentes de trabajo donde se trabaja con equipo de perforación Jumbo Electro Hidráulico.		
(14) Describa las condiciones de trabajo al momento de la medición. Las condiciones de trabajo al momento de la medición fueron iguales a las condiciones normales y/o habituales de trabajo de perforación en tajo con Jumbo Electro Hidráulico		
Documentación que se adjuntara a la medición		
(15) Certificado de calibración.		
(16) Plano o croquis.		

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL

⁽¹⁷⁾ Razón social: MINERA SANTA CRUZ S.A.	⁽¹⁸⁾ C.U.I.T.: 30-70765401-1
⁽¹⁹⁾ Dirección: MINA SAN JOSE	⁽²⁰⁾ Localidad: PERITO MORENO
	⁽²¹⁾ C.P.: 9040
	⁽²²⁾ Provincia: SANTA CRUZ

DATOS DE LA MEDICIÓN

(23) Punto de medición	(24) Sector	(25) Puesto / Puesto tipo / Puesto móvil	(26) Tiempo de exposición del trabajador (Te, en horas)	(27) Tiempo de integración (tiempo de medición)	(28) Características generales del ruido a medir (continuo / intermitente / de impulso o de impacto)	(29) RUIDO DE IMPULSO O DE IMPACTO Nivel pico de presión acústica ponderado C (LC pico, en dBC)	SONIDO CONTINUO o INTERMITENTE			(33) Cumple con los valores de exposición diaria permitidos? (SI / NO)
							(30) Nivel de presión acústica integrado (LAeq,Te en dBA)	(31) Resultado de la suma de las fracciones	(32) Dosis (en porcentaje %)	
1	TAJO 483 NORTE, PROGRESIVA 90	Perforadora Troidon 4 (en marcha posicionado)	02 hs	15 min	Cont/Interm	-----	90,8 dBA	----	-----	SI
2	TAJO 483 NORTE, PROGRESIVA 90	Perforadora Troidon 4 (en marcha perforando)	06 hs	15 min	De impulso o de impacto	106,8	105,4 dBA	----	213,9	NO
3	TAJO 483 SUR, PROGRESIVA 70	Equipo de sostenimiento Small Bolter 8 (en marcha posicionado)	02 hs	15 min	Cont/Interm	-----	88,5 dBA	----	-----	SI
4	TAJO 483 SUR, PROGRESIVA 70	Equipo de sostenimiento Small Bolter 8 (en marcha perforando)	06 hs	15 min	De impulso o de impacto	102,9	100,2 dBA	----	206,3	NO

⁽³⁴⁾ Información adicional:

Se realiza la medición de ruido en el tajo 483, en condiciones normales de trabajo del equipo de perforación Troidon - 4 y equipo de sostenimiento Small Bolter - 8.

.....
Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente.

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL

⁽³⁵⁾ Razón social: MINERA SANTA CRUZ S.A.		⁽³⁶⁾ C.U.I.T.: 30-70765401-1	
⁽³⁷⁾ Dirección: MINA SAN JOSE	⁽³⁸⁾ Localidad: PERITO MORENO	⁽³⁹⁾ C.P.: .9040	⁽⁴⁰⁾ Provincia: SANTA CRUZ
Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar			
⁽⁴¹⁾ Conclusiones.	⁽⁴²⁾ Recomendaciones para adecuar el nivel de ruido a la legislación vigente.		
En función de las mediciones efectuadas y los resultados obtenidos en dichos muestreos, podemos arribar a la siguiente conclusión: El trabajo tanto con equipos perforadores, como de sostenimiento, expone al personal a niveles que obligan a la utilización de protección en forma permanente, salvo en los momentos que los equipos se encuentran en marcha y en reposo.	De las conclusiones a las que arribamos, podemos desprender las siguientes recomendaciones de indole general: Efectuar una capacitación al personal instruyendolos sobre los alcances del presente estudio y las recomendaciones efectuadas a fin de lograr la toma de conciencia de los mismos frente al riesgo. Señalar los distintos sectores indicando la obligación de uso de protección auditiva en forma constante mientras se utilicen los equipos de perforacion Chequear en forma periodica el estado de los protectores auditivos y efectuar los recambios o reposiciones cada vez que se considere necesario. Efectuar los estudios periódicos sobre la salud auditiva del personal. Controles administrativos como rotación del personal en la operación de las maquinas perforadoras.		

Hoja 3/3

.....
Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente.

RECOMENDACIONES

Como forma más detallada de las recomendaciones descriptas en el protocolo de la res 85/2012 se agrega:

Los equipos tanto de sostenimiento como de perforación se pudieron constatar mediante el presente estudio que se presentan dos situaciones:

Los tiempos de trabajo tanto de motor en marcha para movimiento de traslado y posicionamiento, según los valores medidos, indica que se está dentro de los límites permisibles dentro del tiempo de exposición por jornada laboral.

Los valores medidos en la tarea de perforación y sostenimiento de ambos equipos están fuera de los límites permisibles para el tiempo de exposición.

Se recomiendan las siguientes acciones:

➤ **Mantenimiento:**

Realizar un programa de mantenimiento preventivo de los equipos de perforación, contemplando partes como cambio de repuestos críticos que generar ruido (ej. Sistema de perforación y bombas hidráulicas), engrase de las mismas, ajustes de estructura y partes, estado de caño de escape de motor diesel adicionando un silenciador, etc. Esto con la finalidad de no incrementar los niveles de ruido generados por la tarea realizada con los equipo.

➤ **Controles Administrativos:**

Se recomienda realizar programas de rotación del personal en la operación de los equipos de perforación y sostenimiento, además de señalar la obligatoriedad de uso de protección auditiva en la zona de trabajo de los equipos.

Se recomienda además incluir al personal en programas de exámenes médicos periódicos, y monitorear las consecuencias de la exposición al ruido con exámenes audio métrico anual.

➤ **Entrenamiento y uso de Elementos de Protección Personal:**

El protector auditivo H9 de la marca 3M es una opción apta para entornos con niveles elevados de ruido industrial. Las almohadillas ofrecen un ajuste y sello adecuado, y están rellenas de una combinación exclusiva de líquido y espuma. El resultado es un cierre hermético óptimo con presión de contacto reducida, proporcionando un confort ajustado incluso tras el uso prolongado. A su vez, disponen de canales de ventilación y están revestidas de una lámina estampada suave e higiénica. Cuenta con atenuación de 23 dB y se adaptan a casos.

Además se recomienda entrenar y capacitar al personal sobre el riesgo presente en el lugar de trabajo, brindándole información sobre los daños y perjuicios que pueden sufrir como consecuencia de la exposición al ruido, además de los controles con que se cuenta para su protección, uso de EPP (Elementos de Protección Personal).

CAPITULO II

Iluminación

4. CAPITULO: ILUMINACION

OBJETIVOS

Los objetivos que se pretenden alcanzar con el presente trabajo son:

- ✓ Identificación y análisis de la situación actual en el taller metalúrgico, determinando puntos de medición de niveles de iluminación existentes.
- ✓ Determinación del nivel de iluminancia media (E Media) de cada uno de los sectores.
- ✓ Determinar la intensidad mínima de iluminación requerida para la actividad realizada.
- ✓ Verificación la uniformidad de la iluminancia.
- ✓ Realización de protocolo de iluminación según Resolución S.R.T. N° 84/2012.
- ✓ Proponer las mejoras necesarias si correspondiera.

INTRODUCCIÓN

La luz es un elemento esencial de nuestra capacidad de ver y necesaria para apreciar la forma, el color y la perspectiva de los objetos que nos rodean en nuestra vida diaria.

Dentro de la actividad minera subterránea la iluminación es un factor importante debido a la ausencia total de iluminación natural, es por ello que tanto las instalaciones fijas, artefactos en equipos / vehículos como las lámparas portátiles utilizadas por el personal juegan un papel importante y deben ser analizadas su prestaciones para cubrir los valores de iluminación que se requieren para las diferentes actividades.

En este capítulo se realizara un estudio de los niveles de iluminación en diferentes etapas del ciclo de minado, cada una con exigencias visuales diferentes de acuerdo a la criticidad de la tarea, equipos que intervienen y las condiciones de la labor durante la etapa del ciclo de minado.

Niveles de iluminación:

Cada actividad requiere un nivel específico de iluminación en el área donde se realiza. En general, cuanto mayor sea la dificultad de percepción visual, mayor deberá ser el nivel medio de la iluminación.

El nivel de iluminación se mide con un luxómetro que convierte la energía luminosa en una señal eléctrica, que posteriormente se amplifica y permite una fácil lectura en una escala de lux calibrada.

Encontramos dentro del Decreto 249 para la actividad minera, en su artículo 54 determina:

ARTÍCULO 54.- Los contaminantes físicos deberán adecuarse a los límites permisibles, de acuerdo a las siguientes tablas.

CONTAMINANTES FISICOS

Cuando en los establecimientos se desarrollen actividades que puedan dar lugar a contaminantes físicos, se adoptarán los siguientes límites:

ILUMINACION:

Iluminación mínima de los lugares de trabajo

Zona o parte del lugar de trabajo (*)	Nivel Mínimo de iluminación (LUX)
Zona donde se ejecutan tareas con:	
Baja exigencias visuales	100
Exigencias visuales moderadas	200
Exigencias visuales altas	500
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

() El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice; en el caso de zonas de uso general*

a Ochenta y Cinco Centímetros (85 cm) medidos desde el suelo y en el de las vías de circulación a nivel del suelo.

En todos aquellos lugares que, por razones de infraestructura (galerías subterráneas o falta de red eléctrica) sea imposible cumplir con los requerimientos de la tabla correspondiente, se instalará la iluminación necesaria para caminar sin dificultades. Las aseguradoras de riesgos del trabajo deben controlar la aceptabilidad de los niveles de iluminación.

DESARROLLO

Para el desarrollo del estudio de iluminación, por ser característico de la mina el sector de trabajo cambiante y no contar con artefactos de iluminación fijos dentro de los tajos, es que se decide listar las actividades comúnmente llevadas a cabo por el personal y encuadrar las mismas dentro de la clasificación dada por el Dec 249.

LISTADO DE TAREAS

Dentro de las actividades realizadas por el personal de acuerdo a la exigencia visual que tienen y las características observadas en el sector de trabajo, se pueden clasificar las mismas en:

TAREA / ACTIVIDAD	CARACTERISTICAS	E min (ENCUADRE DENTRO DEL DEC 249)
Saneo	Tarea realizada por dos colaboradores, se emplea lámpara minera y reflector (moderada exigencia visual)	200
Carguío de explosivos	Tarea realizada por dos colaboradores, se emplea lámpara minera y reflector (moderada exigencia visual)	200
Perforación con Troidon	Tarea cuenta con iluminación de lámpara minera y reflectores del equipo de perforación. 2 colaboradores. (baja exigencia visual)	100
Sostenimiento con Bolter	Tarea cuenta con iluminación de lámpara minera y reflectores del equipo de sostenimiento. 2 colaboradores. (baja exigencia visual)	100
Acarreo de mineral con scoop	Tarea cuenta solamente con iluminación del equipo scoop. (baja exigencia visual)	100

Tipos de iluminación utilizadas

EQUIPO		CARACTERISTICAS
Lámpara minera TAGLITE T7 (casco minero, todas las tareas)		Tipo de Leed: OSRAM Cantidad de Leed: 1 Principal 6 Secundarios Autonomía de Luz Principal: 21 H Autonomía de Luz Secundaria: 60 H Peso Total: 580 Gr Luminosidad de Luz Principal: 10.000 Lux
Reflector de halógeno portátil 500W SURTEK (tareas de saneo / carguío)		POSICION AJUSTABLE RESISTENTE A LA OXIDACION REJILLAS RESISTENTES APTO PARA LUGARES HUMEDOS POTENCIA 500W. LUMENES 2250
Reflector para equipo LED Caterpillar (instalada en equipos de perforación, sostenimiento y de acarreo de mineral)		Salida de Lumen Teórica: 3400 Im Salida de Lumen De operaciones: 2100 Im Corriente continua de Voltaje de Nominal de 5700 kilobyte: Corriente continua de Gama de Voltaje de Entrada 12-24V: Consumo de electricidad 9-32V: 35W

METODOLOGIA DE ANALISIS EMPLEADA:

Como las características de los trabajos en interior mina presentan condiciones donde no es posible aplicar método de verificación de iluminación como por ejemplo Método de Cuadriculas, es que se decide tomar las mediciones puntuales de los niveles de iluminación en los sectores de trabajo como iluminación focalizada sobre el plano de trabajo y realizar la comparación directa con los valores mínimos exigidos por la legislación.

Equipo de medición utilizado.

Las mediciones de los niveles de iluminación en lux se realizan utilizando el instrumento: Equipo utilizado: LT Lutron. Modelo: LM-8000.

Funciones: Anemómetro, higrómetro, termómetro y luxómetro digital. N° serie: AE. 16046. Calibración: hasta Noviembre 2017.



**PROTOCOLO DE MEDICION DE ILUMINACION EN EL AMBIENTE
LABORAL. RES 84/2012**

ANEXO

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE ILUMINACION EN EL AMBIENTE LABORAL

Datos del establecimiento

(1) Razón Social: MINERA SANTA CRUZ S.A.

(2) Dirección: MINA SAN JOSE

(3) Localidad: PERITO MORENO

(4) Provincia: SANTA CRUZ

(5) C.P.: 9040

(6) C.U.I.T.: 30-70765401-1

(7) Horarios / turnos habituales de trabajo: 3 TURNOS DE TRABAJO DE 8 HS CADA UNO. SE TRABAJA DE LUNEAS A DOMINGOS

Datos para la medición

(8) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:

Equipo utilizado: LT Lutron. Modelo: LM-8000. N° serie: AE. 16046

(9) Fecha del certificado de calibración del instrumento utilizado en la medición: hasta Noviembre 2017

(10) Metodología Utilizada en las Mediciones: Medición puntual, iluminación focalizada

(11) Fecha de la medición:
07 Junio de 2017

(12) Hora de inicio:
20:00 hs

(13) Hora finalización:
21:50 hs

(14) Condiciones atmosféricas: DURANTE LA MEDICIONES EFECTUADAS A LAS 20:00 Hs. LAS CONDICIONES ATMOSFERICAS ERAN LAS SIGUIENTES: TEMPERATURA 16 °C, INTERIOR MINA SIN ILUMINACION NATURAL

Documentación que se adjuntara a la medición

(15) Certificado de calibración.

(16) Plano o croquis.

(17) Observaciones: las mediciones se tomaron en horario nocturno, de igual manera no se cuenta con la presencia de la luz natural por las características de la actividad en interior mina.

Hoja 1/3

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE ILUMINACION EN EL AMBIENTE LABORAL

⁽¹⁷⁾ Razón social: MINERA SANTA CRUZ S.A.			⁽¹⁸⁾ C.U.I.T.: 30-70765401-1		
⁽¹⁹⁾ Dirección: SANTA CRUZ		⁽²⁰⁾ Localidad: PERITO MORENO	⁽²¹⁾ C.P.: 9040	⁽²²⁾ Provincia: SANTA CRUZ	

DATOS DE LA MEDICIÓN


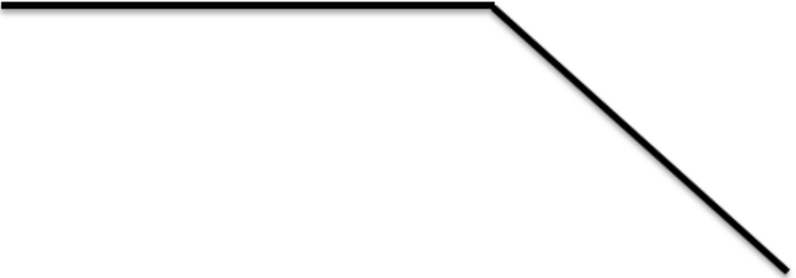
⁽²³⁾ Punto de muestreo	⁽²⁴⁾ Hora	⁽²⁵⁾ Sector	⁽²⁶⁾ Sección / Puesto / Puesto tipo	⁽²⁷⁾ Tipo de Iluminación: Natural / Artificial / Mixta	⁽²⁸⁾ Tipo de Fuente Luminica: Incandescente / Descarga / Mixta	⁽²⁹⁾ Iluminación: General / Localizada / Mixta	⁽³⁰⁾ Valor de la uniformidad de Iluminancia E mínima ≥ (E)	⁽³¹⁾ Valor Medido (Lux)	⁽³²⁾ Valor requerido legalmente Según Dec. 249
1	20:00	Tajo 300 Norte	Saneo	ARTIFICIAL	MIXTA	LOCALIZADA	-----	126 lux	200 lux
2	20:40	Tajo 300 Sur	Carguio de explosivos	ARTIFICIAL	MIXTA	LOCALIZADA	-----	170 lux	200 lux
3	21:00	Tajo 483 Norte	Perforación con Troidon	ARTIFICIAL	MIXTA	LOCALIZADA	-----	270 lux	100 lux
4	21:25	Tajo 483 Sur	Sostenimiento con Bolter	ARTIFICIAL	MIXTA	LOCALIZADA	-----	310 lux	100 lux
5	21:50	Tajo 400 Norte	Acarreo de mineral con scoop	ARTIFICIAL	MIXTA	LOCALIZADA	-----	86 lux	50 lux

⁽³³⁾ Información adicional: as mediciones se tomaron en horario nocturno, de igual manra no se cuenta con la presencia de la luz natural por las características de la actividad en interio mina
Las unicas fuentes de iluminacion son las artificiales

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE ILUMINACION EN EL AMBIENTE LABORAL

⁽³⁴⁾ Razón social: MINERA SANTA CRUZ S.A.			⁽³⁵⁾ C.U.I.T.: 30-70765401-1
⁽³⁶⁾ Dirección: SANTA CRUZ	⁽³⁷⁾ Localidad: PERITO MORENO	⁽³⁸⁾ C.P.: 9040	⁽³⁹⁾ Provincia: SANTA CRUZ

Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar

⁽⁴⁰⁾ Conclusiones.	⁽⁴¹⁾ Recomendaciones para adecuar el nivel de iluminación a la legislación vigente.
<p>Como conclusión puede observarse en las mediciones realizadas que los trabajos de Perforación, Sostenimiento y Acarreo de mineral con equipos cumplen con los niveles mínimos exigidos en el decreto 249 para las características de estas actividades. Los trabajos de Saneo y Carguío de Explosivos que cuentan solo con la iluminación de las lámparas portátiles y un reflector se encuentran por debajo del valor mínimo exigido de acuerdo al requerimiento para la tarea, por lo que se deben tomar acciones para corregir ambas situaciones.</p> 	<p>Se recomienda para los equipos tanto de perforación, sostenimiento y limpieza realizar inspección periódica y mantenimiento de los artefactos lumínicos de los mismos, y diariamente limpieza por parte del operador. Para las tareas de Saneo y Carguío de Explosivos se recomienda implementar un segundo reflector en los frentes de trabajo para aumentar los niveles de iluminación.</p> 

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como conclusión puede observarse en las mediciones realizadas que los trabajos de Perforación, Sostenimiento y Acarreo de mineral con equipos cumplen con los niveles mínimos exigidos en el decreto 249 para las características de estas actividades. Los trabajos de Saneo y Carguío de Explosivos que cuentan solo con la iluminación de las lámparas portátiles y un reflector se encuentran por debajo del valor mínimo exigido de acuerdo al requerimiento para la tarea, por lo que se deben tomar acciones para corregir ambas situaciones.

Se recomienda para los equipos tanto de perforación, sostenimiento y limpieza realizar inspección periódica y mantenimiento de los artefactos lumínicos de los mismos, y diariamente limpieza por parte del operador.

Para las tareas de Saneo y Carguío de Explosivos se utiliza actualmente un reflector portátil 500 W - 220 V, que se coloca sobre su base portátil a nivel del suelo alumbrando la zona deseada.



Para mejorar esta condición se recomienda implementar un segundo reflector en los frentes de trabajo para aumentar los niveles de iluminación, este puede ser de tipo con soporte para así también evitar el deterioro del cable eléctrico por el suelo en contacto con la superficie irregular de las rocas.



CAPITULO II

Ergonomía

5. CAPITULO: ERGONOMIA.

INTRODUCCIÓN

La Ergonomía es una ciencia que produce e integra el conocimiento de las ciencias humanas para adaptar los trabajos, sistemas, productos y ambientes a las habilidades mentales y físicas así como a las limitaciones de las personas. Busca al mismo tiempo salvaguardar la seguridad, la salud y el bienestar mientras optimiza la eficiencia y el comportamiento. Dejar de considerar los principios de la Ergonomía llevará a diversos efectos negativos que - en general - se expresan en lesiones, enfermedad profesional, o deterioros de productividad y eficiencia.

La ergonomía analiza aquellos aspectos que abarcan al entorno artificial construido por el hombre, relacionado directamente con los actos y acciones involucrados en toda actividad de éste, ayudándolo a acomodarse de una manera positiva al ambiente y composición del cuerpo humano.

En todas las aplicaciones su objetivo es común: se trata de adaptar los productos, las tareas, las herramientas; los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de las personas, de manera que mejore la eficiencia, seguridad y bienestar de los consumidores, usuarios o trabajadores (Tortosa et al, 1999).

La ergonomía es una ciencia en sí misma, que conforma su cuerpo de conocimientos a partir de su experiencia y de una amplia base de información proveniente de ciencias como la psicología, la fisiología, la antropometría, la biomecánica, la ingeniería industrial, el diseño y muchas otras.

El planteamiento ergonómico consiste en diseñar los productos y los trabajos de manera de adaptar éstos a las personas y no al contrario.

La lógica que utiliza la ergonomía se basa en el axioma de que las personas son más importantes que los objetos o que los procesos productivos; por tanto, en aquellos casos en los que se plantee cualquier tipo de conflicto de intereses entre personas y cosas, deben prevalecer las personas.

Los principios ergonómicos se fundamentan en que el diseño de productos o de trabajos debe enfocarse a partir del conocimiento de cuáles son las capacidades y habilidades, así como las limitaciones de las personas

(consideradas como usuarios o trabajadores, respectivamente), diseñando los elementos que éstos utilizan teniendo en cuenta estas características.

SITUACION A EVALUAR:

El puesto de trabajo analizado en esta ocasión es el de Operador de Equipo de Perforación y Ayudante de Equipo de Perforación, la actividad analizada específicamente es el saneo (desate) de rocas en el sector de trabajo, tarea que se repite en varios puntos del ciclo productivo de extracción de mineral.

La tarea desarrolla involucra:

- Retiro de material suelto posterior a la voladura (en caja techo, veta y caja piso del tajo), valiéndose de barretas de acero.
- Remoción o apartado de rocas a nivel de piso en forma manual.
- Movimientos repetitivos de miembros superiores.
- Flexiones del cuello más allá de la posición normal, para verificar estado de saneo de veta.

Si bien la tarea de saneo de rocas se realiza en la mayoría de las actividades en interior Mina, las características propias del trabajo dentro de tajos hace que allí se presenten las condiciones con más riesgo para su realización.



CONDICIONES GENERALES

a) Jornada de Trabajo:

- Duración de la jornada de trabajo: 8 horas.
- Horario de trabajo: 3 TURNOS DE TRABAJO DE 8 HS CADA UNO.
- Diagrama laboral: 14 días de trabajo y 14 días de descanso.
- Cantidad de operarios por frente de saneo: de 2 a 3.

b) Frecuencia de operación: La programación de las pausas, está dada por los ritmos de trabajo en función de la necesidad de avance de la producción en los diferentes frentes de trabajo.

Generalmente en un turno, una cuadrilla de trabajo formada por dos o tres personas, debe efectuar 3 labores de saneo, y una labor de carga de explosivos. Las labores de saneo demandan 2,5hs para secciones grandes y 1,5hs para secciones chicas.

c) Los Descansos: Dentro del turno, se dan pausas pactadas para el refrigerio de los trabajadores, dándose en forma mínima un corte a mitad de cada medio turno de unos 15 minutos, a lo cual pueden agregarse otras pausas no pactadas que surgen de las propias variaciones de la frecuencia del ritmo de trabajo, estos no son manejados generalmente por el trabajador, dado que, varían con la demanda propia del proceso. Otros momentos que podemos llegar a tomar como descansos relativos se pueden dar en los tiempos de espera que surgen a raíz de inconvenientes que se plantean por diversas causas ajenas al trabajador como ser: falta de energía o ventilación, condiciones no adecuadas de trabajo, entre otros.

d) Concentración: El tipo de tarea desarrollada requiere de un nivel medio de concentración, dado que la tarea principal tiene que ver con el retiro de rocas sueltas en el sector de trabajo, que si bien no exigen de una concentración intelectual, en cierta manera deben estar concentrados para evitar sufrir accidentes producto de la caída de rocas sobre el trabajador, o por el estado del suelo. Estas tareas, obligan a mantener un ritmo constante en la operación y genera una exigencia física importante.

Por lo tanto la gente que se desempeña en esta área o sector debe mantener un nivel de concentración medio, mientras duran estas tareas dentro de la jornada (de dos a tres veces por turno en promedio).

- e) Profesiograma:** Existen métodos analíticos para poder determinar las estructuras de cada una de las profesiones, mediante la clasificación de los oficios. Si analizamos desde el punto de vista de las clasificaciones más utilizadas, podemos establecer lo siguiente:

Según Remy: Esta actividad entraría dentro de las clasificadas como: sensitivo - mecanizables, es decir que resultan ser tareas que no presentan grandes complejidades y pueden tornarse mecanizables por el carácter de repetitividad de las mismas.

Según Piorkovsky: Se encuadra como Profesiones No Calificadas, es decir que no se requieren aptitudes especiales. Dentro de esta clasificación se halla en subgrupo de Profesiones No Calificadas, las cuales no exigen cierta suma de inteligencia y ni cierta combinación de aptitudes psíquicas, pero si requieren de aptitudes físicas para desarrollarse en forma eficiente.

- f) Elementos a mover:** En general los elementos a mover o a utilizar como herramientas resultan ser las barretillas (espadillas) de trabajo, las cuales se presentan principalmente en los siguientes formatos:

- Longitudes de: 1,5 m – 1,8 m – 2,4 m – 3 m – 3,6 m y 4,2 m

- Diámetros de 1" o ¾"

- Otros elementos a mover son los reflectores y los EPP básicos para ingreso a mina.

- g) Movimientos del trabajador:** Los movimientos de trabajo de los operarios para esta actividad, son variados, pero siempre dentro de una cierta repetitividad de los mismos. Tienen que ver con el levantamiento manual y el palanqueo mediante el uso de barretillas, adoptando la mayor parte del tiempo posiciones de trabajo por sobre la línea de la cabeza y hacia el frente, a fin de no exponerse a la caída del material o rocas desde niveles superiores de la galería.

A continuación se ilustra con una serie de imágenes sobre la secuencia de movimientos:



En las imágenes se pueden apreciar el sector de trabajo los movimientos de posicionamiento (Piernas abiertas para lograr estabilidad y potencia de brazos), la posición de brazos utilizando uno de guía y el otro extremo con el cual se genera el esfuerzo para mediante sistema de palanca, generar el desprendimiento y caída de rocas sueltas. También se aprecia que la cabeza genera una suerte de flexión hacia atrás producto de tener que mirar para arriba en forma prácticamente constante.

h) Elementos de Protección Personal:

El personal que se desempeña en el área realiza sus tareas con los EPP que a continuación se detallan:

- Ropa de trabajo (Mameluco).
- Calzado de seguridad (Botas de PVC con puntera).
- Protección visual (Anteojos de seguridad ó antiparras).
- Protección auditiva (Sordinas o endoaurales).
- Guantes (De vaqueta).
- Casco (Con lámpara).
- Semi mascara con filtros para material particulado .
- Auto rescatador para casos de emergencias.

CONDICIONES AMBIENTALES

i) **Temperatura:** Los niveles de temperatura en el área resultan ser constantes prácticamente a lo largo del año, más allá de las variaciones estacionales del exterior, las temperaturas oscilan entre los 15 y los 20°C por lo que resultan agradables sin la necesidad de contar con vestimenta auxiliar. Esto puede generar un efecto adverso sobre todo en los momentos de egreso de mina, en épocas invernales donde las variaciones pueden afectar a los trabajadores.

j) **Iluminación:** Si bien, existe en el interior de mina una instalación mínima de iluminación, los niveles alcanzados resultan ser insuficientes, y esta condición es propia de la actividad, por tal motivo se utilizan las lámparas sobre los cascos, que permiten al minero contar con un nivel de iluminación adecuado para trasladarse en los diferentes sectores más allá de la iluminación general.

El sector de labor de saneo, se efectúa en lugares donde los servicios aún no han llegado, por lo que la iluminación adicional se realiza con un reflector que genera un nivel medio de 50 a 100lux, por lo que sería oportuno reforzar la cantidad de reflectores, además de poder utilizar la combinación de dos fuentes para evitar los deslumbramientos y conos de sombra que puedan ocasionar accidentes.

k) **Humedad:** Los parámetros de humedad ambiente pueden variar pero generalmente se encuentran entre el 40 y el 60% relativo, condición propia de la humedad existente en el suelo y de la presencia de agua subterránea.

l) **Movimiento del Aire:** El movimiento de aire en el sector de trabajo resulta adecuado, siempre y cuando exista en cercanías la presencia de sistemas de ventilación y forzadores para mantener y garantizar las renovaciones de aire en el interior de la mina y permitir la evacuación de los gases de combustión de los vehículos.

Por ser sectores donde los servicios no han llegado, muchas veces se detecta la presencia de niveles de CO mayores a los permitidos,

situación que obliga a detener la labor y adecuar las condiciones previo a retomar los trabajos.

- m) **Colores del Ambiente y de los objetos:** Los colores en el área de trabajo son más bien apagados y monótonos, por lo que es un factor que rara vez pueda generar inconvenientes en los trabajadores.
- n) **El ruido:** Solamente se hace presente en sectores próximos a los equipos de ventilación, y a los vehículos y equipos que realizan tareas en interior de mina como perforación o sostenimiento. Fuera de esta condición los niveles de ruido resultan bajos y permiten desarrollar la tarea sin la necesidad de protección.

EVALUACION ERGONOMICA

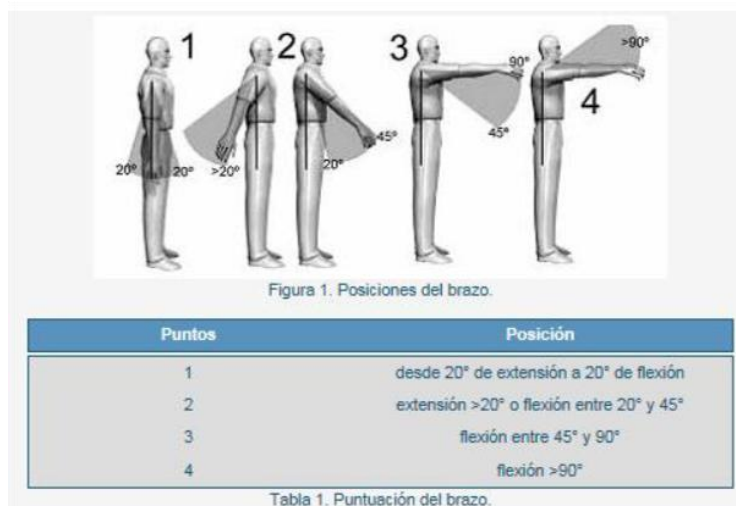
METODO RULA:

El método de evaluación utilizado para el presente estudio corresponde al RULA (Rapid Upper Limb Assessment), que permite evaluar el riesgo mediante la adopción de posturas inadecuadas en el puesto de trabajo, contemplando la carga sobre el tercio superior del cuerpo, y principalmente extremidades superiores, pero contemplando la posición general del cuerpo.

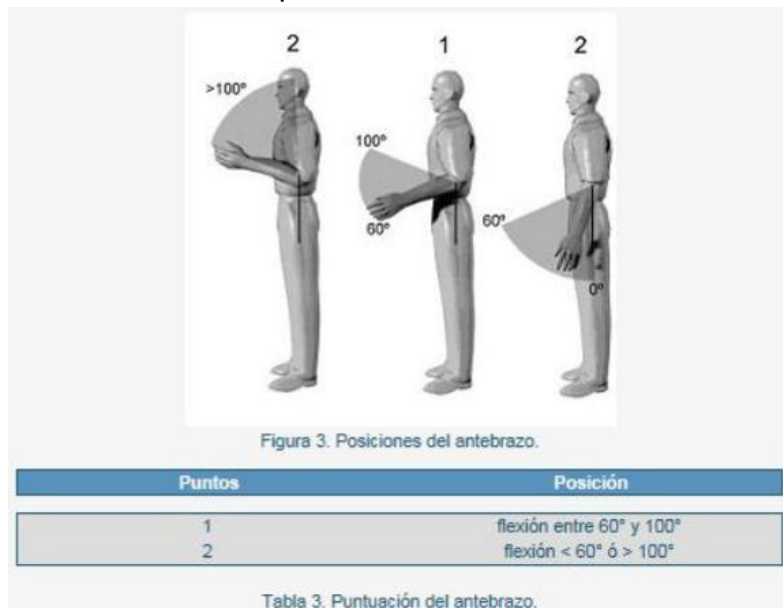
Evaluación del Grupo A:

Para la siguiente evaluación se contempla la posición general del puesto en lo que respecta a: Brazo, antebrazo y muñeca, lográndose los siguientes valores en función a relevamientos efectuados.

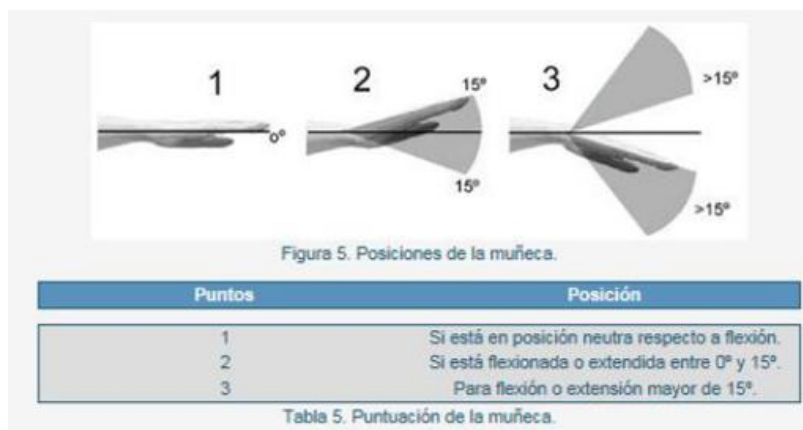
Puntuación del Brazo adoptado: **3**



Puntuación del antebrazo adoptado: 2



Puntuación de muñeca adoptada: 1



Esto permite determinar que de la evaluación general del Grupo A, la puntuación resulta ser **3**.

Puntuación global para los miembros del grupo A.

Con las puntuaciones de brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca, se asignará mediante la tabla 13 una puntuación global para el grupo A.

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Tabla 13. Puntuación global para el grupo A.

Evaluación del Grupo B:

Para la siguiente evaluación se contempla la posición general del puesto en lo que respecta a: Cuello y tronco, lográndose los siguientes valores en función a relevamientos efectuados. Puntuación del Cuello adoptado: **4**

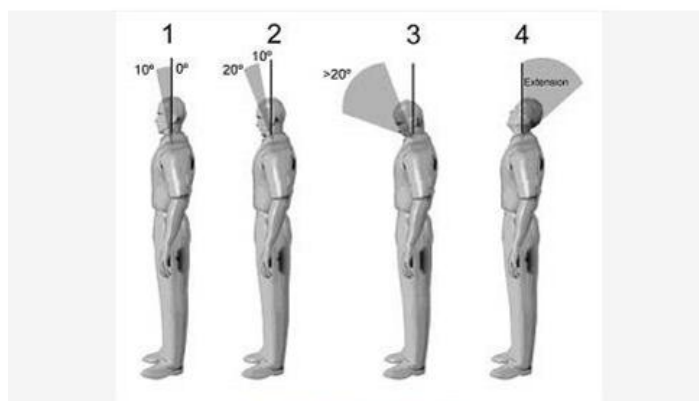


Figura 8. Posiciones del cuello.

Puntos	Posición
1	Si existe flexión entre 0° y 10°
2	Si está flexionado entre 10° y 20°.
3	Para flexión mayor de 20°.
4	Si está extendido.

Tabla 8. Puntuación del cuello.

Puntuación del Tronco adoptado: **3 (2+1)**

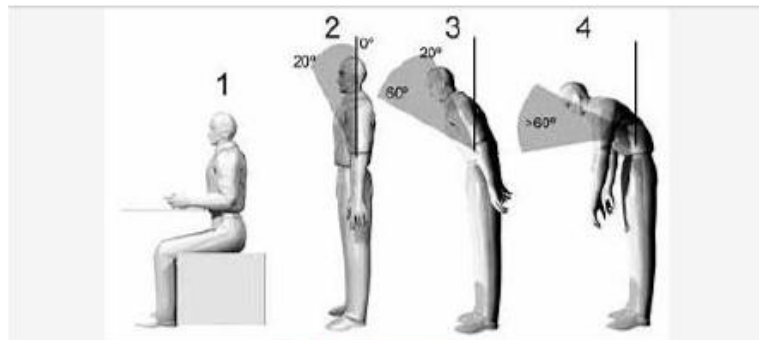


Figura 10. Posiciones del tronco.

Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $\geq 90^\circ$
2	Si está flexionado entre 0° y 20°
3	Si está flexionado entre 20° y 60° .
4	Si está flexionado más de 60° .

Tabla 10. Puntuación del tronco.

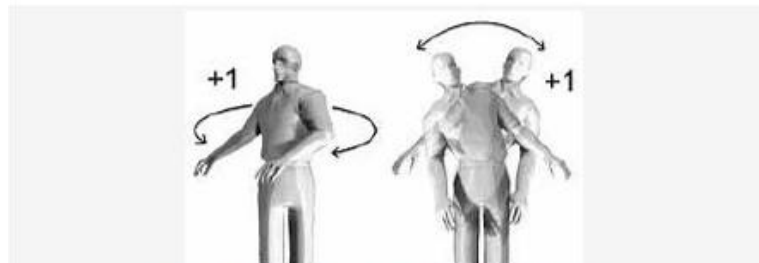


Figura 11. Posiciones que modifican la puntuación del tronco.

Puntos	Posición
+1	Si hay torsión de tronco.
+1	Si hay inclinación lateral del tronco.

Tabla 11. Modificación de la puntuación del tronco.

Puntuación de las piernas adoptada: **2**

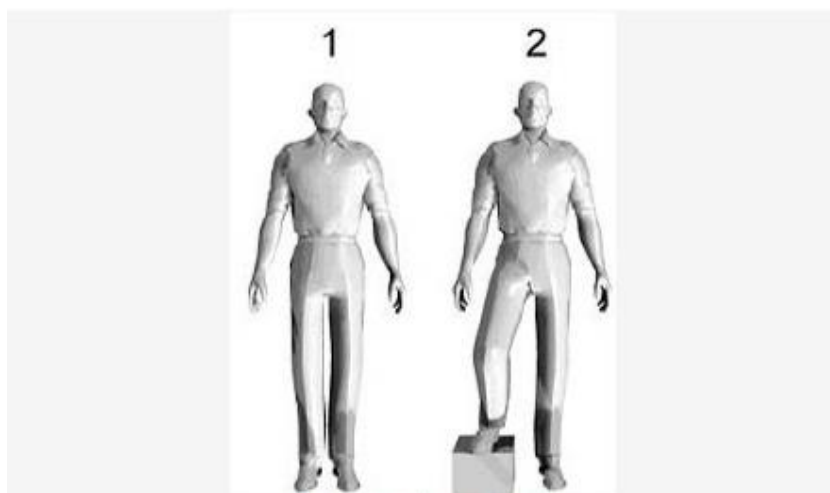


Figura 12. Posición de las piernas.

Puntos	Posición
1	Sentado, con pies y piernas bien apoyados
1	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
2	Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido

Tabla 12. Puntuación de las piernas.

Esto permite determinar que de la evaluación general del Grupo B, la puntuación resulta ser 7.

La evaluación determina que según el tipo de carga, el valor adoptado resulta ser: 3

Puntos	Posición
0	si la carga o fuerza es menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente.
1	si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente.
2	si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.
2	si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 Kg.
3	si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva.
3	si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

Tabla 15. Puntuación para la actividad muscular y las fuerzas ejercidas.

De esto se desprende que a los fines de poder efectuar la determinación final, sumamos por un lado el valor de evaluación del grupo A + el valor correspondiente a tipo de carga, obteniendo el valor C; del mismo modo se suma el valor del grupo B + el valor del tipo de carga, obteniendo el valor D.

Valor C obtenido: 6

Valor D obtenido: 10

Con estos valores determinamos que la Puntuación Final resulta ser 7, que arroja sobre la Tabla un Nivel de Actuación 4, el cual determina que: “Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea evaluado”

Nivel	Actuación
1	Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

Tabla 17. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.

PROTOCOLO DE ERGONOMIA 886/15

RESOLUCIÓN 886/15- "PROTOCOLO DE ERGONOMÍA" ANEXO I

Planilla 1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS

Razon Social:	MINERA SANTA CRUZ S.A.	C.U.I.T.:	30-70765401-1			CIU:			
Dirección del Establecimiento:	Estancia San José	Prov:	Santa Cruz						
Área y Sector de estudio:	Mina Subterránea			N° de trabajadores:	----				
Puesto de trabajo:	OPERADOR DE EQUIPO DE PERFORACION Y AYUDANTE (Saneo)								
Procedimiento de trabajo escrito:	SI			Capacitación:	SI				
Nombre del trabajador/es:									
Manifestación Temprana:	NO REFIEREN				Ubicac. del síntoma:	----			

PASO 1: Identificar para el puesto de trabajo, las tareas y los factores de riesgo que presentan de forma habitual en cada una de ellas.

FACTOR DE RIESGO HABITUAL DE LA JORNADA LABORAL	TAREAS HABITUALES DEL PUESTO DE TRABAJO						Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo	NIVEL DE RIESGO				
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5
	SANEO	0	0			---		---	SANEO	0	0	---
A Levantamiento y descenso	SI						10%	1				
B Empuje/Arrastre	NO						---	---				
C Transporte	SI						10%	1				
D Bipedestación	SI						50%	2				
E Movim. Rep. De Miemb. Sup.	SI						40%	2				
F Postura forzada	SI						40%	2				
G Vibraciones	NO						---	---				
H Confort termico	NO						---	---				
I Estrés de contacto	SI						40%	1				

Si alguno de los factores de riesgo se encuentra presente, continuar con la Evaluación Inicial de Factores de Riesgo que se identificaron, completando la Planilla 2.

ANEXO I: Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS

Área y Sector en estudio: **Mina Subterránea**Puesto de trabajo: **OPERADOR DE EQUIPO DE PERFORACION Y AYUDANTE (Saneo)**Tarea N°: **1****2.A: LEVANTAMIENTO Y/O DESCENSO MANUAL DE CARGA SIN TRANSPORTE**

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superiores a 2 Kg. Y hasta 25 Kg.	1	0
2	Realizar diariamente y en forma cíclica operaciones de levantamiento/descenso con la frecuencia ≥ 1 por hora o ≤ 360 hora (si se realiza de forma esporádica, consignar NO).	0	1
3	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superiores a 25 Kg.	0	1

Si todas las respuestas son **NO**, se considera riesgo tolerable.Si alguna de las respuestas 1 a 3 es **SI**, continuar al PASO 2.Si la respuesta 3 es **SI**, se considera que el riesgo de la tarea **NO** es tolerable, debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos 30 cm sobre la altura del hombro.	1	0
2	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos una distancia horizontal mayor de 80 cm desde el punto medio de los tobillos.	0	1
3	Entre la toma y depósito de la carga, el trabajador gira o inclina la cintura más de 30° a uno u otro lado (o ambos) considerados desde el plano sagital.	0	1
4	Las cargas poseen formas irregulares, son difíciles de asir, se deforman o hay movimiento en su interior.	0	1
5	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga con un solo brazo.	0	1
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.	0	1

Si todas las respuestas son **NO**, se considera riesgo tolerable.Si alguna de las respuestas es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar con una Evaluación de Riesgos.

ANEXO I: Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS

Área y Sector en estudio: **Mina Subterránea**Puesto de trabajo: **OPERADOR DE EQUIPO DE PERFORACION Y AYUDANTE (Saneo)**Tarea N°: **1****2.B: EMPUJE Y ARRASTRE MANUAL DE CARGA**

PASO 1: Identificar si en puesto de trabajo:

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Se realizan diariamente tareas cíclicas, con una frecuencia ≥ 1 movimiento por jornada (si son esporádicas, consignar NO).	0	1
2	El trabajador se desplaza empujando y/o arrastrando manualmente un objeto recorriendo una distancia mayor a los 60 metros.	0	1
3	En el puesto de trabajo se empujan o arrastran cíclicamente objetos (bolsones, cajas, muebles, máquinas, etc.) cuyo esfuerzo medio con dinamómetro supera a los 34 Kgf.	0	1

Si todas las respuestas son **NO**, se considera riesgo tolerable.Si alguna de las respuestas 1 a 3 es **SI**, continuar al PASO 2.Si la respuesta 3 es **SI**, se considera que el riesgo de la tarea **NO** es tolerable, debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Para empujar el objeto rodante se requiere un esfuerzo inicial medido con dinamómetro ≥ 12 Kgf para hombres o 10 Kgf para las mujeres.	0	1
2	Para arrastrar el objeto rodante se requiere un esfuerzo inicial medido con dinamómetro ≥ 10 Kgf para hombres o mujeres.	0	1
3	El objeto rodante es empujado y/o arrastrado con dificultad (la superficie de deslizamiento es despareja, hay rampas que subir o bajar, hay roturas u obstáculos en el recorrido, ruedas en mal estado, mal diseño del asa, etc.)	0	1
4	El objeto rodante no puede ser empujado y/o arrastrado con ambas manos, y en caso que lo permita, el apoyo de las manos se encuentra a una altura incómoda (por encima del pecho o por debajo de la cintura).	0	1
5	En el movimiento de empujar y/o arrastrar, el esfuerzo inicial requerido se mantiene significativamente una vez puesto en movimiento el objeto (se produce atascamiento de las ruedas, tirones o falta de deslizamiento uniforme).	0	1
6	El trabajador empuja o arrastra el objeto rodante asíéndolo con una sola mano.	0	1
7	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.	0	1

Si todas las respuestas son **NO**, se presume que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar con una Evaluación de Riesgos.

ANEXO I: Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS

Área y Sector en estudio: **Mina Subterránea**

Puesto de trabajo: **OPERADOR DE EQUIPO DE PERFORACION Y AYUDANTE (Saneo)**

Tarea N°: **1**

2.C: TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Transportar manualmente cargas de peso superior a 2 Kg y hasta 25 Kg.	1	0
2	El trabajador se desplaza sosteniendo manualmente la carga recorriendo una distancia mayor a 1 metro.	1	0
3	Realizarla diariamente en forma cíclica (si es esporádica, consignar NO).	0	1
4	Se transporta manualmente cargas a una distancia superior a 20 metros.	1	0
5	Se transporta manualmente cargas de peso superior a 25 Kg.	0	1

Si todas las respuestas son **NO**, se considera riesgo tolerable.

Si alguna de las respuestas 1 a 5 es **SI**, continuar al PASO 2.

Si la respuesta 5 es **SI**, se considera que el riesgo de la tarea **NO** es tolerable, debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	En condiciones habituales de levantamiento el trabajador transporta la carga entre 1 y 10 metros con una masa acumulada (el producto de la masa por la frecuencia) mayor que 10.000 Kg durante la jornada habitual.	0	1
2	En condiciones habituales de levantamiento el trabajador transporta la carga entre 10 y 20 metros con una masa acumulada (el producto de la masa por la frecuencia) mayor que 6.000 Kg durante la jornada habitual.	0	1
3	Las cargas poseen formas irregulares, son difíciles de asir, se deforman o hay movimientos en su interior.	0	1
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.	0	1

Si todas las respuestas son **NO**, se presume que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar con una Evaluación de Riesgos.

ANEXO I: Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS

Área y Sector en estudio: **Mina Subterránea**

Puesto de trabajo: **OPERADOR DE EQUIPO DE PERFORACION Y AYUDANTE (Saneo)**

Tarea N°: **1**

2.D: BIPEDESTACIÓN

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El puesto de trabajo se desarrolla en posición de pie, sin posibilidad de sentarse durante 2 horas seguidas o más.	1	0

Si la respuesta es **NO**, se considera riesgo tolerable.

Si la respuesta es **SI**, continuar al PASO 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	En el puesto se realizan tareas donde se permanecen de pie durante 3 horas seguidas o más, sin posibilidades de sentarse con escasa deambulaci3n (caminando no más de 100 metros/hora).	0	1
2	En el puesto se realizan tareas donde se permanece de pie durante 2 horas seguidas o más, sin posibilidades de sentarse ni desplazarse o con escasa deambulaci3n, levantando y/o transportando cargas > 2 Kg.	1	0
3	Trabajos efectuados con bipedestaci3n prolongada en ambientes donde la temperatura y la humedad del aire sobrepasan los límites legalmente admisibles y que demandan actividades físicas.	0	1
4	El trabajador presenta alguna manifestaci3n temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resoluci3n.	0	1

Si todas las respuestas son **NO**, se presume que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar con una Evaluaci3n de Riesgos.

ANEXO I: Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS

Área y Sector en estudio: **Mina Subterránea**

Puesto de trabajo: **OPERADOR DE EQUIPO DE PERFORACION Y AYUDANTE (Saneo)**

Tarea N°: **1**

2.E: MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE MIEMBROS SUPERIORES

PASO 1: Identificar si el puesto de trabajo implica:

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Realizar diariamente, una o más tareas donde se utilizan las extremidades superiores, durante 4 o más horas en la jornada habitual de trabajo en forma cíclica (en forma continuada o alternada).	1	0

Si la respuesta es **NO**, se considera riesgo tolerable.

Si la respuesta es **SI**, continuar al PASO 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Las extremidades superiores est3n activas por más del 40% del tiempo total del ciclo de trabajo.	1	0
2	En el ciclo de trabajo se realiza un esfuerzo superior a moderado a 3 según la Escala de Borg, durante más de 6 segundos y más de una vez por minuto.	1	0
3	Se realiza un esfuerzo superior a 7 según la escala de Borg.	0	1
4	El trabajador presenta alguna manifestaci3n temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resoluci3n.	0	1

Si todas las respuestas son **NO**, se considera riesgo tolerable.

Si alguna respuesta es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluaci3n de Riesgos.

Si la respuesta 3 es **SI**, se debe implementar mejoras en forma prudencial.

ESCALA DE BORG	
Ausencia de esfuerzo	0
Esfuerzo muy bajo, apenas perceptible	0,5
Esfuerzo muy débil	1
Esfuerzo débil, / ligero	2
Esfuerzo moderado / regular	3
Esfuerzo algo fuerte	4
Esfuerzo fuerte	5 y 6
Esfuerzo muy fuerte	7, 8 y 9
Esfuerzo extremadamente fuerte (máximo que una persona puede aguantar)	10

ANEXO I: Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS

Área y Sector en estudio: **Mina Subterránea**

Puesto de trabajo: **OPERADOR DE EQUIPO DE PERFORACION Y AYUDANTE (Saneos)**

Tarea N°: **1**

2.F: POSTURAS FORZADAS

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Adoptar posturas forzadas en forma habitual durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza (No se deben considerar si las posturas son ocasionales).	1	0

Si la respuesta es **NO**, se considera riesgo tolerable.

Si la respuesta es **SI**, continuar al PASO 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Cuello en extensión, flexión, lateralización y/o rotación.	1	0
2	Brazos por encima de los hombros o con movimientos de supinación, pronación o rotación.	1	0
3	Muñecas y manos en flexión, extensión, desviación cubital o radial.	1	0
4	Cintura en flexión, extensión, lateralización y/o rotación.	1	0
5	Miembros inferiores: trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.	0	1
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.	0	1

Si todas las respuestas son **NO**, se presume que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar con una Evaluación de Riesgos.

ANEXO I: Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS

Área y Sector en estudio: Mina Subterránea

Puesto de trabajo: OPERADOR DE EQUIPO DE PERFORACION Y AYUDANTE (Saneo)

Tarea N°: 1

2.G: VIBRACIONES MANO-BRAZO (ENTRE 5 Y 150 HZ)

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica de forma habitual:

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Trabajar con herramientas que producen vibraciones (martillo neumático, perforadora, destornilladores, pulidoras, esmeriladoras, otros).	0	1
2	Sujetar piezas con las manos mientras estas son mecanizadas.	0	1
3	Sujetar palancas, volantes, etc, que transmiten vibraciones.	0	1

Si todas las respuestas son **NO**, se considera riesgo tolerable.

Si alguna de las respuestas es **SI**, continuar al PASO 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El valor de las vibraciones supera los límites establecidos en la Tabla I, de la parte correspondiente a Vibración (segmental) mano-brazo, del Anexo V, Resolución MTEySS N° 295/03.	0	1
2	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.	0	1

Si todas las respuestas son **NO**, se presume que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar con una Evaluación de Riesgos.

2.G: VIBRACIONES CUERPO ENTERO (ENTRE 1 Y 80 HZ)

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica de forma habitual:

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Conducir vehículos industriales, camiones, máquinas agrícolas, transporte público y otros.	0	1
2	Trabajar próximo a maquinarias generadoras de impacto.	0	1

Si todas las respuestas son **NO**, se considera riesgo tolerable.

Si alguna de las respuestas es **SI**, continuar al PASO 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El valor de las vibraciones supera los límites establecidos en la parte correspondiente a Vibraciones Cuerpo Entero, del Anexo V, Resolución MTEySS N° 295/03.	0	1
2	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.	0	1

Si todas las respuestas son **NO**, se presume que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar con una Evaluación de Riesgos.

ANEXO I: Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS

Área y Sector en estudio: **Mina Subterránea**

Puesto de trabajo: **OPERADOR DE EQUIPO DE PERFORACION Y AYUDANTE (Saneo)**

Tarea N°: **1**

2.H: CONFORT TERMICO

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	En el puesto de trabajo se perciben temperaturas no confortables para la realización de las tareas.	0	1

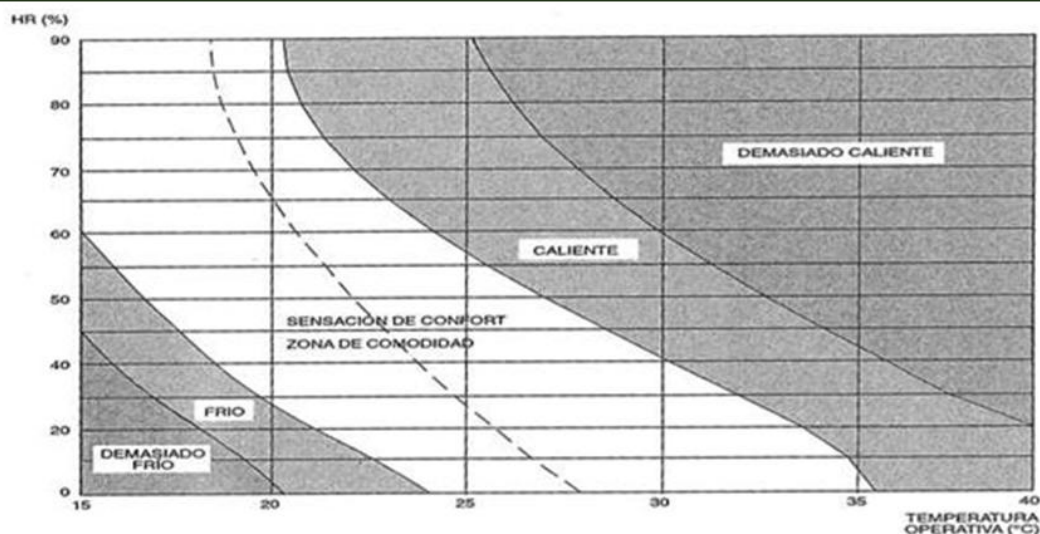
Si la respuesta es **NO**, se considera riesgo tolerable.

Si la respuesta es **SI**, continuar al PASO 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El resultado del uso de la Curva de Confort de Fanger, se encuentra por fuera de la zona de confort.	0	1

Si la respuesta es **NO**, se presume riesgo tolerable.



ANEXO I: Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS

Área y Sector en estudio: **Mina Subterránea**

Puesto de trabajo: **OPERADOR DE EQUIPO DE PERFORACION Y AYUDANTE (Saneo)**

Tarea N°: **1**

2.I: ESTRÉS DE CONTACTO

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica de forma habitual:

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Mantener apoyada alguna parte del cuerpo ejerciendo una presión, contra una herramienta, plano de trabajo, máquina herramienta o partes y materiales.	1	0

Si la respuesta es **NO**, se considera riesgo tolerable.

Si la respuesta es **SI**, continuar al PASO 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El trabajador mantiene apoyada la muñeca, antebrazo, axila o muslo u otro segmento corporal sobre una superficie aguda o con canto.	0	1
2	El trabajador utiliza herramientas de mano o manipula piezas que presionan sobre sus dedos y/o palma de la mano hábil.	1	0
3	El trabajador realiza movimientos de percusión sobre partes o herramientas.	1	0
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.	0	1

Si todas las respuestas son **NO**, se presume que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar con una Evaluación de Riesgos.

**RESOLUCIÓN 886/15- "PROTOCOLO DE ERGONOMÍA"
ANEXO I**

ANEXO I: Planilla 3: IDENTIFICACION DE MEDIDAS CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS

Razón Social: MINERA SANTA CRUZ S.A.	Nombre del Trabajador/es:
Dirección del Establecimiento: Estancia San José	
Área y Sector del Estudio: Mina Subterránea	
Puesto de Trabajo: OPERADOR DE EQUIPO DE PERFORACION Y AYUDANTE	
Tarea Realizada: SANEEO	

Medidas Correctivas y Preventivas (M.C.P)

N°	Medidas Preventivas	Fecha:	SI	NO	Observaciones
1	Se ha informado al trabajador/es, supervisor/es, ingeniero/s y directivo/s relacionados con el puesto de trabajo, sobre el riesgo que tiene la tarea de desarrollar TME.			X	
2	Se ha capacitado al trabajador/es y supervisor/es relacionados con el puesto de trabajo, sobre la identificación de síntomas relacionados con el desarrollo de TME.			X	
3	Se ha capacitado al trabajador/es y supervisor/es relacionados con el puesto de trabajo, sobre las medidas y/o procedimientos para prevenir el desarrollo de TME.			X	

N°	Medidas Correctivas y Preventivas específicas (Administrativas y de Ingeniería)	Observaciones
1	Capacitar al personal en los riesgos ergonómicos presentes en la tarea.	
2	Capacitar al personal sobre los síntomas relacionados al desarrollo de TME, en la tarea.	
3	Capacitar al personal sobre las medidas y/o procedimientos para prevenir el desarrollo de TME.	
4	Limitar cada vez que se pueda los movimientos de levantamiento y traslado manual de cargas	
5	Limitar cada vez que se pueda la distancia de desplazamiento de transporte de cargas en forma manual	
6	Implementar sistema de pausas (10' c/1hs), a fin de favorecer la recuperación muscular y limitar la bipedestación	
7	Instruir al personal sobre posiciones seguras de trabajo a adoptar y condiciones perjudiciales a evitar.	
8	Evaluar la posibilidad de efectuar rotaciones entre diferentes puestos de trabajo a fin de evitar la sobrecarga del personal	

Observaciones:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El puesto de trabajo analizado presenta aspectos que en cierta manera exponen al personal a la posibilidad de ocurrencia de accidentes y a sufrir trastornos músculo-esqueléticos evaluando las formas de trabajo, además de exponer a la posibilidad de manifestación de enfermedades profesionales, por el tipo de tarea y las condiciones del medio de trabajo.

La realización de los movimientos tal como se vienen realizando obliga a la necesidad de un cambio, en función a los resultados obtenidos. La realización de las labores de saneo en forma manual expone al trabajador al riesgo de accidentes con consecuencias graves y a la posibilidad de sufrir lesiones musculoesqueléticas. La solución de fondo para este tema resultaría ser la adopción de sistemas mecánicos mediante los cuales con un equipo controlado a distancia se pueden realizar las tareas sin exponer al operario.



Como esta solución resulta ser de difícil aplicación por los costos que insume, en cuanto a inversión inicial, hay que pensar en medidas que acompañen la condición actual y permitan mitigar los efectos o las consecuencias no deseadas anteriormente descritas. Esto consiste en generar una rotación continua entre los tres trabajadores de cada frente, lo cual permitirá efectuar pausas constantes y minimizar la tensión generada por la adopción de las posiciones descritas en la evaluación. Esto debe ser puesto en conocimiento de los trabajadores mediante capacitaciones constantes y específicas para las labores de saneo.

A continuación se detallan los aspectos a tener en cuenta para mejorar desde el punto de vista integral, la adaptación ergonómica del puesto de trabajo al operario:

- Continuar con la implementación del Plan de control de condiciones de Higiene Laboral, evaluando exposición a ruido, iluminación, presencia de gases y material particulado en el ambiente de trabajo.

- Verificar periódicamente el estado de los artefactos de iluminación, a fin de lograr mantener los niveles de iluminación deseados, mediante el recambio de artefactos dañados o agotados y la limpieza de los mismos. Proveer de al menos dos reflectores por frente de trabajo, para evitar deslumbramientos, evitar conos de sombra y mejorar los niveles generales de iluminación.

- Realizar una capacitación a todos los trabajadores, brindando información sobre las posturas más convenientes de trabajo, que evitan la sobrecarga postural, la adopción de posiciones que incrementan el nivel de riesgo desde el punto de vista ergonómico.

- Implementar un sistema de rotación constante entre los trabajadores de cada cuadrilla, evitando que algún trabajador sufra las consecuencias del trabajo continuo adoptando posiciones que pueden generar trastornos. Esta rotación obliga a mantener pausas constantes que evitan la sobrecarga postural o tensiones acumulativas a nivel de cervical, hombros y brazos.

- Se deben evitar en general:

- ✓ Flexionar la cabeza hacia atrás para elevar la mirada más allá de los 20°
- ✓ Trabajos que obliguen a elevar los hombros sobre su posición natural.
- ✓ Trabajos que obliguen a flexionar el antebrazo ángulos menores a 60° y mayores a 100° desde la posición normal de los brazos.
- ✓ Posiciones que obliguen a realizar aperturas de los antebrazos más allá de la línea de proyección los hombros, y efectuando cruces respecto al eje del cuerpo.
- ✓ Respecto a los movimientos de las muñecas, se debe evitar efectuar flexiones (inferiores o superiores) a ángulos mayores a 15°; así como

también evitar desviaciones radiales o cubitales, y realizando movimientos de giro que impliquen pronaciones o supinaciones de rango extremo.

- ✓ Respecto a la posición del cuello, se deben evitar los movimientos de extensión, y las inclinaciones mayores a 20°; así como también las rotaciones y las inclinaciones laterales de la cabeza.
- ✓ Respecto a la posición del tronco, se deben evitar las flexiones del mismo más allá de los 20°, así como también las inclinaciones laterales y las rotaciones del mismo.
- ✓ Respecto a la posición de las piernas, debe facilitarse los medios para que la superficie de trabajo permita el apoyo firme y en plano de ambas piernas, manteniendo la estabilidad del cuerpo y permitiendo los movimientos de acomodación del mismo.

CAPITULO II

Polución.

6. CAPITULO: POLUCION.

INTRODUCCIÓN

La reglamentación nacional, Anexo IV según resolución N° 295/03 (modificatorio del decreto N° 351/79) para Introducción a Sustancias químicas, dice:

Los valores CMP (Concentración máxima permisible ponderada en el tiempo) o TLV (Threshold Limit Value o Valor Límite Umbral) hacen referencia a concentraciones de sustancias que se encuentran en suspensión en el aire.

Los valores CMP se basan en la información disponible obtenida mediante la experiencia en la industria, la experimentación humana y animal, y cuando es posible, por la combinación de las tres. La base sobre la que se establecen los valores CMP puede diferir de una sustancia a otra, para unas, la protección contra el deterioro de la salud puede ser un factor que sirva de guía, mientras que para otras la ausencia razonable de irritación, narcosis, molestias u otras formas de malestar puede constituir el fundamento para fijar dicho valor. Los daños para la salud considerados se refieren a aquellos que disminuyen la esperanza de vida, comprometen la función fisiológica, disminuyen la capacidad para defenderse de otras sustancias tóxicas o procesos de enfermedad, o afectan de forma adversa a la función reproductora o procesos relacionados con el desarrollo.

La cantidad y la naturaleza de la información disponible para el establecimiento de un valor CMP varían de una sustancia a otra.

Estos límites están destinados a ser utilizados en la práctica de la higiene industrial como directrices o recomendaciones para el control de riesgos potenciales para la salud en el puesto de trabajo y no para ningún otro uso como, por ejemplo, para la evaluación o el control de las molestias de la contaminación atmosférica para la comunidad, la estimación del potencial tóxico de la exposición continua e interrumpida u otros períodos de trabajo prolongados o como prueba de la existencia o inexistencia de una enfermedad o un estado físico.

EFFECTOS SOBRE LA SALUD

Como factor de riesgo más común en la minería tenemos la presencia de las partículas respirables, a las que están expuestos los trabajadores debido a las características propias de la roca, debido a la presencia de sílice en la roca, la exposición al polvo respirable representa un riesgo de silicosis en los trabajadores mineros.

La silicosis es una enfermedad al pulmón que puede ser fatal. Se produce cuando se respira polvo muy fino de sílice cristalina. Las partículas de la sílice cristalina, que son más pequeñas que un grano de arena y a menudo invisibles, entran a los pulmones de las personas y producen inflamación y cicatrices en los tejidos del pulmón. Esto hace que la respiración sea difícil. Cuando la silicosis empieza a desarrollarse, los pulmones se pueden infectar con hongos y bacterias. A la silicosis se la relaciona con otras condiciones del pulmón, tales como fibrosis, enfisema, tuberculosis y cáncer al pulmón.

Existen tres tipos de silicosis:

Crónica: Ocurre después de 10 años o más de haber estado expuesto/a a cantidades pequeñas de polvo de sílice. Ésta es la forma más común.

Acelerada: Ocurre después de 5 a 10 años de exposición a cantidades moderadas de sílice cristalina.

Aguda: Puede desarrollarse entre unas pocas semanas a 5 años después de haber estado expuesto/a a concentraciones altas de sílice cristalina.

El impacto sobre la salud del PM:

- las partículas PM10 son retenidas generalmente en la región extra-torácica,
- la fracción con tamaño entre 2.5 y 10 μm (PM10-PM2.5) alcanzan la zona traqueo-bronquial, la fracción con tamaño menor a 2.5 μm tiene capacidad

de pasar a través de los alvéolos pulmonares y llegar al torrente sanguíneo.



Pulmón saludable

Pulmón negro o del minero

Silicosis

Esto hace que las partículas más finas multipliquen los efectos nocivos sobre la salud. Los estudios de epidemiología demuestran la correlación positiva entre la concentración de la fracción más fina de las partículas y los casos de mortalidad en las ciudades. Entre las afecciones que se han documentado como efecto de la contaminación están, entre otras, diversas afecciones cardiovasculares, exacerbación de episodios de asma, cáncer de pulmón y otras enfermedades pulmonares.

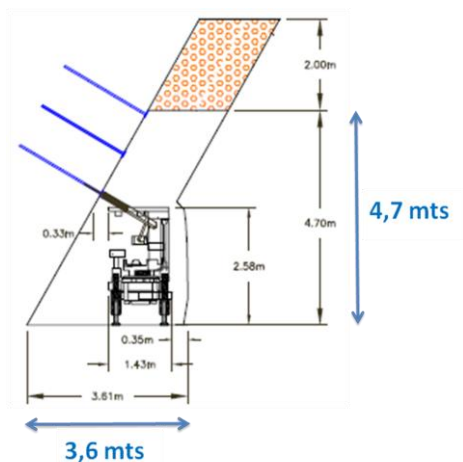
A continuación se detallan los límites reconocidos en el presente Anexo de la Res. 295/03:

SUSTANCIA	CAS N°	CMP	UNIDAD	EFFECTOS
Polvos respirables PM TOTAL	PNEOF	5	mg/m ³	Enfermedades pulmonares
Polvos respirables PM 10	PNEOF	2	mg/m ³	Enfermedades pulmonares

DESARROLLO

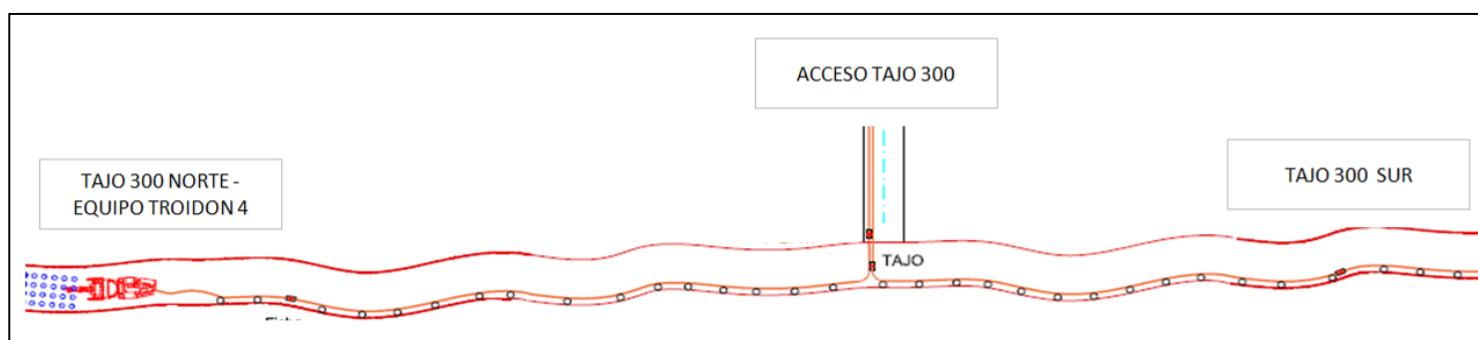
Características consideradas para la presente evaluación:

- El tajo 300 posee las siguientes dimensiones: 4,7 m x 3,6 m, y posee una longitud de 200 metros para el lado Sur y 190 para el lado Norte.



- 1 equipo utilizado por zona de trabajo ala Norte.
- Cantidad de operarios por máquina: 2
- Duración de la jornada de trabajo: 8 horas.
- Horario de trabajo: 3 TURNOS DE TRABAJO DE 8 HS CADA UNO.

CROQUIS:



MÉTODO DE MEDICIÓN

Procedimiento de medición

La metodología de medición está de acuerdo con el Anexo IV de la Resolución 295/03, modificación del Decreto 351/79, (Reglamentario de la Ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo)

Los muestreos fueron efectuados en el sector de trabajo Tajo 300 ala Norte, durante la tarea de perforación del equipo Troidon 4, en el momento del muestreo se contaba con condiciones normales de operación.

Para la toma de muestras, se utilizó el monitor de partículas en tiempo real EVM-3 de la marca 3 M, este equipo proporciona lectura directa en tiempo real de las concentraciones de masa de partículas junto con mediciones de temperatura y humedad relativa. Se selecciona en el equipo la ranura para medición de partículas PM 2.5, se posiciona el equipo a una altura aproximada de 1,50m del nivel de piso del sector de trabajo.

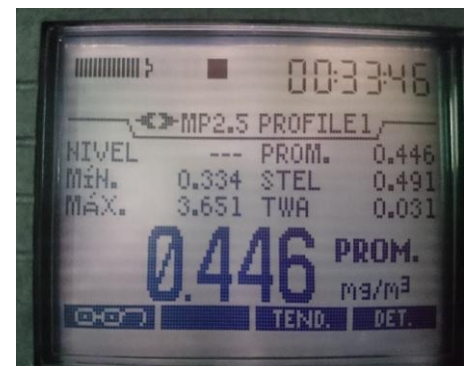
Equipo de medición

Equipo: Equipo Monitor Ambiental

Marca: 3M

Modelo: EVM-3

N° serie: ENQ080010



PROTOCOLO DE MEDICION DE CONTAMINANTES QUIMICOS EN EL AIRE DE UN AMBIENTE DE TRABAJO. S.R.T. N° 861/15

ANEXO	
PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE CONTAMINANTES QUIMICOS EN EL AIRE DE UN AMBIENTE DE TRABAJO	
Datos del establecimiento	
(1) Razón Social: Minera Santa Cruz S.A.	
(2) Dirección: Santa Cruz	
(3) Localidad: Perito Moreno	
(4) Provincia: Santa Cruz	
(5) C.P.: 9040	(6) C.U.I.T.: 30-70765401-1
DATOS COMPLEMENTARIOS	
(7) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: Equipo Monitor Ambiental, marca 3M, modelo EVM-3, N° serie ENQ080010	
(8) Fecha del certificado de calibración del instrumento utilizado: hasta 17/08/2017	
(9) Metodología Utilizada para la toma de muestras de cada contaminante: NIOSH 0600 (polvos respirables).	
(10) Observaciones: Se realiza monitoreo de polvo respirable en interior mina, labor tajo 300 Norte, durante la tarea de perforacion del equipo Troidon 4	
Documentación que se adjuntara a la medición	
(11) Certificado de calibración. Adjunto	
(12) Plano o croquis.	

Hoja 1/3

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE CONTAMINANTES QUIMICOS EN EL AIRE DE UN AMBIENTE DE TRABAJO

(13) Razón social: Minera Santa Cruz												(14) C.U.I.T.: 30-70765401-1			
(15) Dirección: Perito Moreno						(16) Localidad: Perito Moreno				(17) Provincia: SANTA CRUZ			(18) CP: 9040		

DATOS DE LA MEDICIÓN

(19) Muestra N°	(20) Fecha	(21) Seccion / Sector	(22) Puesto de Trabajo	(23) Tarea realizada	(24) Tiempo de exposicion (minutos)	(25) Frecuencia de exposicion	(26) Temperatura del sector / puesto de trabajo	(27) Presion del sector / puesto de trabajo (mmHg)	(28) Condiciones habituales de trabajo		Metodo de toma de muestra		(31) Caudal (lt/min)	(32) Tiempo de muestreo (min)	(33) Volumen corregido de aire (lt)	(34) Contaminante	(35) Valor hallado	(36) Concentracion Maxima Permissible		
									Si	No	(29) Dispositivo tomamuestra	(30) Instrumental / dispositivo de lectura directa						CMP	CMP - C	CMP - CPT
1	20/06/2017	MINA	Operador de equipo de perforacion	Perforacion de mineral	Variable	Variable	16,9 °C	760	si	-	-	Si	1,67	33,46	56	PM 2.5	0,446 mg/m3	2 mg/m3	-	2 mg/m3

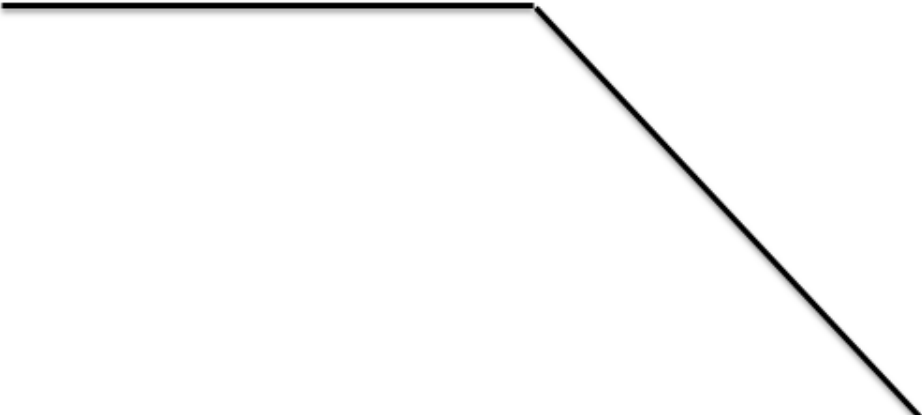
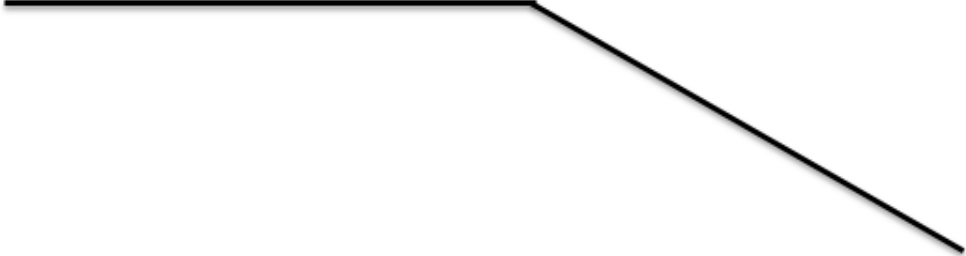
(37) Información adicional:

El muestreo es realizado en condiciones normales de operación, mientras se realizaba trabajo de perforacion de mineral

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE CONTAMINANTES QUÍMICOS EN EL AIRE DE UN AMBIENTE DE TRABAJO

⁽³⁸⁾ Razón social: MINERA SANTA CRUZ S.A.			⁽³⁹⁾ C.U.I.T.: 30-70765401-1
⁽⁴⁰⁾ Dirección: SANTA CRUZ	⁽⁴¹⁾ Localidad: Perito Moreno	⁽⁴²⁾ C.P.: 9040	⁽⁴³⁾ Provincia: SANTA CRUZ

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS Y MEDIDAS CORRECTIVAS A APLICAR

⁽⁴⁰⁾ Conclusiones.	⁽⁴¹⁾ Recomendaciones para adecuar el nivel de iluminación a la legislación vigente.
<p>Según los datos tomados en la medición de contaminantes en el aire del ambiente de trabajo, en el sector de mina Tajo 300 durante la tarea de perforación con equipo, se observa que el valor tomado se encuentra por debajo del límite máximo exigido por ley.</p> 	<p>Como recomendaciones se destaca:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Continuar con la practica de uso de EPPs protección respiratoria en todo momento (semi mascara con filtro para polvos marca 3M modelo 3097) - Asegurar que los sectores de trabajo cuenten con flujo de renovación de aire y sistema de ventilación. - Realizar la practica de regado de hastiales y piso con agua para minimizar la polución en el lugar de trabajo. 

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como recomendaciones adicionales a las mencionadas en el protocolo de medición, y debido al valor obtenido por debajo del límite máximo permisible, para mantener dichos niveles se recomienda:

- Revisión periódica y mantenimiento de los sistemas de ventilación de los sectores de trabajos (esta información se desarrollara en el capítulo de ventilación en el presente trabajo)
- Identificación de los trabajadores expuestos y realización de evaluaciones medicas periódicas.
- Regado manual de cajas y piso para disminuir el polvo en suspensión.



- Uso de Elementos de Protección Personal continuo en interior mina (Semi mascara 3M con filtro para polvos modelos 2097).



CAPITULO II

Caída de Roca – Sostenimiento

7. CAPITULO: CAIDA DE ROCAS.

OBJETIVOS

En el desarrollo del presente capítulo se abordará la temática referente a la caída de roca, una de las principales causas de accidentes graves y fatales en la Minería Subterránea.

Los objetivos del presente capítulo son:

- Poder identificar los conceptos y definiciones técnicas básicas utilizadas en la temática, definir las características de la roca que se tienen en cuenta.
- Explicar la metodología de Clasificación Geomecánica para la roca utilizada y definición de tipos de sostenimiento.
- Desarrollar y evaluar los métodos de control utilizados en la empresa para la caída de roca: Saneamiento y Tipos de Sostenimiento.

INTRODUCCION

En la industria minera y mayormente en la minería subterránea, uno de los principales causales de accidentes graves / fatales es la caída de roca, esta condición está presente en todo momento desde que el personal ingresa a la zona industrial por la bocamina, la exposición es constante, pero la probabilidad de sufrir eventos por caída de roca varía de acuerdo a la etapa del ciclo de minado o parte del proceso de explotación que se desee evaluar, siendo uno de los más críticos los abordados en el presente trabajo en el proceso de explotación de mineral dentro de tajos.

Dentro del organigrama de la organización se encuentra el área de Geotecnia, la cual cuenta con geólogos responsables de la evaluación, caracterización del mapeo geológico de la mina y clasificación de los tipos de rocas presentes. Para el desarrollo del presente capítulo se considera importante repasar en una primera instancia los conceptos utilizados en Geomecánica de Rocas para poder así explicar los métodos de clasificación utilizados y controles.

Por parte de los trabajadores en general es de vital importancia conocer el comportamiento del macizo rocoso, identificar cuáles son los factores que

pueden afectarlo y de qué forma, y saber cuáles son las herramientas de control que poseen y como utilizar las mismas de forma adecuada para evitar accidentes.

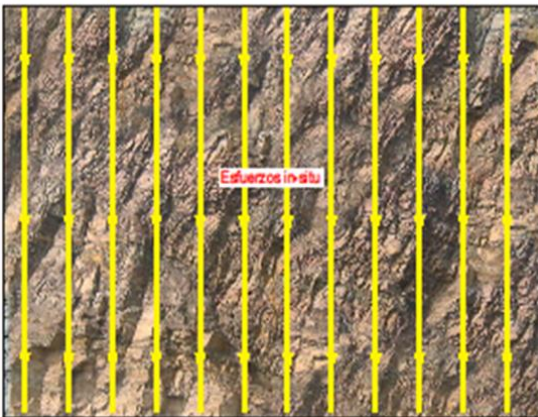
FACTORES QUE GENERAN LA CAIDA DE ROCA.

Rocas sueltas: Son aquellas rocas alteradas, fragmentadas o débiles que se encuentran en los techos y paredes (corona y hastial) de una labor subterránea.

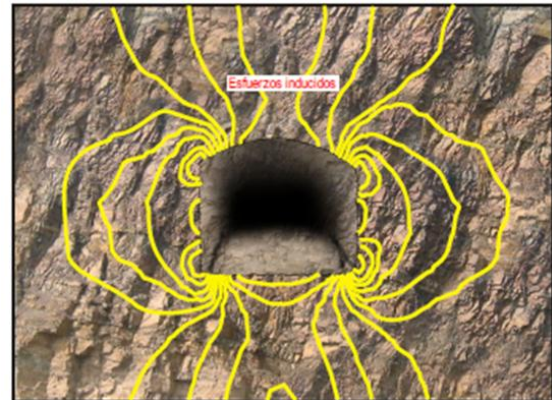
Factores que perturban la roca: Los factores que perturban la roca son variados y deben ser considerados siempre, puesto que la presencia de uno o varios de estos nos da indicios de una alta probabilidad de caída de roca en los sectores de trabajo. Algunos de estos factores son:

- ✓ La intervención del terreno (excavaciones).

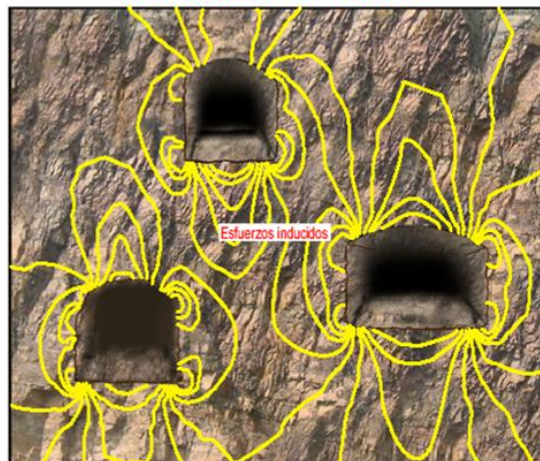
ESFUERZOS ANTES DE LA EXCAVACIÓN



ESFUERZOS INDUCIDOS ALREDEDOR DE UNA EXCAVACIÓN SIMPLE



ESFUERZOS INDUCIDOS ALREDEDOR DE EXCAVACIONES MÚLTIPLES



- ✓ La presencia de filtraciones de agua.



- ✓ La sobre excavación o secciones de las labores, la perforación y la voladura.



- ✓ La presencia de fallas y/o discontinuidades.



Como se puede ver son diversos los factores que influyen en la caída de roca tanto por la naturaleza del macizo rocoso como los generados por la intervención del hombre. Estos deben ser identificados oportunamente por el personal y actuar en consecuencia con los controles requeridos para evitar los accidentes.

Se desarrollaran dos principales etapas para la identificación y control de caídas de roca, una primer etapa que comprende el trabajo diario con la identificación de factores mediante la inspección visual de los sectores de trabajo realizada por todos los trabajadores y el control de la misma mediante el Saneamiento; y una segunda etapa donde interviene un estudio más detallado del macizo rocoso, caracterización del mismo y definición de tipo de fortificación (sostenimiento) a emplear en los sectores de trabajo.

SANEO DE ROCA.

Saneo (desatar, acuñar, tojear) de rocas sueltas: Es el proceso que consiste en detectar las rocas sueltas y hacer caer de la corona o hastiales, con el uso de una barretilla.

El saneo de rocas se da en la mayoría de las etapas del ciclo de minado, siendo las más críticas las que serializan luego de una voladura ya sea de material estéril (descaje) o de mineral, puesto que la roca se encuentra mayormente perturbada por la acción de los explosivos.

La herramienta utilizada para el saneo son las barretillas, también conocidas como espadillas. La barretilla es una barra o tubo metálico con un extremo en punta aplanado y con el otro extremo aplanado con ángulo de 45 ° respecto al eje.

A continuación se describe el procedimiento de saneo empleado en Minera Santa Cruz:

- a)** Antes de ingresar al frente de trabajo, se debe realizar la inspección (check list) de labor minera, verificando se cuente con todos los materiales y condiciones necesarios para el trabajo,
- b)** Colocar una cadena y/o cartel de “Prohibido el paso” a 10 metros antes del área de trabajo.
- c)** Previa identificación de rocas sueltas, lavar y regar el área a sanear.



- d) Elegir longitud de la barretilla de acuerdo a la altura del techo o hastiales de la excavación. El juego de barretillas está conformado por 2 piezas de: 1,20m, 1,80m, 2,40m, 3,00m, 3,60m, 4,20m.



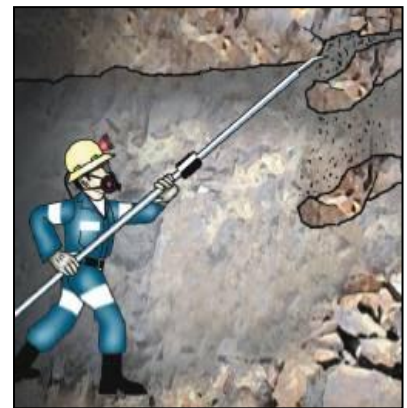
- e) Instalar reflector para la iluminación del frente de trabajo



- f) Para iniciar el saneo, el personal debe ubicarse en un lugar con techo seguro y piso seguro, firme. La barretilla debe tener una inclinación de 45° respecto a la horizontal y se soportará con las dos manos (la mano más hábil debe ir en la parte inferior de la barretilla) y uno de los extremos debe pasar por un lado del cuerpo.



g) Comenzar a hacer caer los fragmentos de roca suelta por el techo golpeando con el extremo en punta en la abertura de la fractura y haciendo palanca con el otro extremo. Se sigue el saneo por los hastiales de la labor y luego el frente. Observe fracturas y golpee (escuche el sonido) toda el área haciendo caer las rocas sueltas. La verificación visual y por el sonido (ambos necesariamente) se realizara en toda la zona. El sonido metálico, indica roca firme y el sonido bombo o hueco, indica roca fragmentada o con potencial a caer).



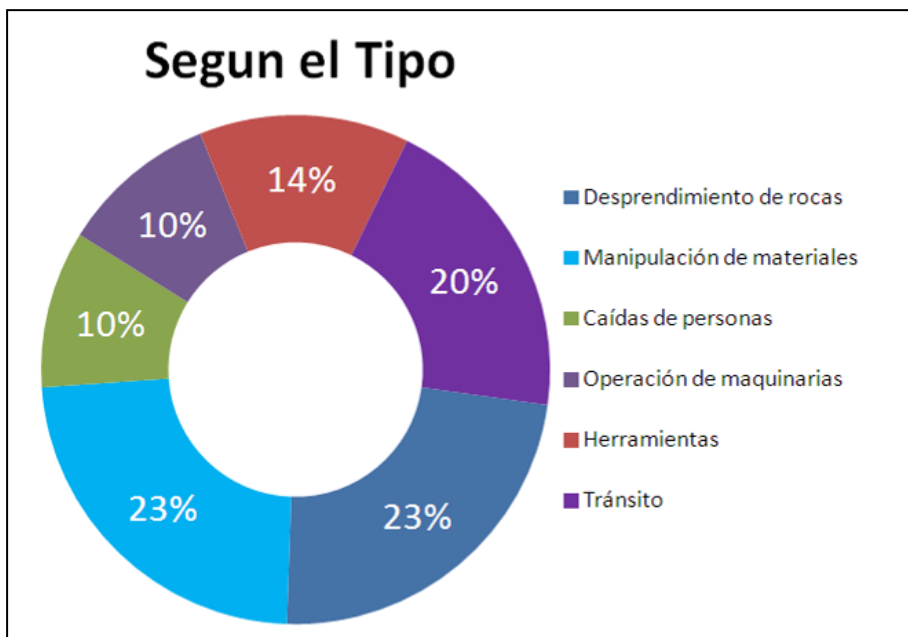
En fragmentos de roca grande, el sonido metálico puede ser engañoso y necesariamente se debe realizar la verificación si existen fisuras. Mientras un operario sanea, el otro debe iluminar el área que se sanea.



- h) La dirección del saneo es en avanzada (de zona saneada a zona por sanear). Una vez finalizado, un tramo revisar y sanear en sentido contrario.
- i) Después de culminado el saneo, retirar el reflector y dejar todas las barretillas en el porta barretillas.

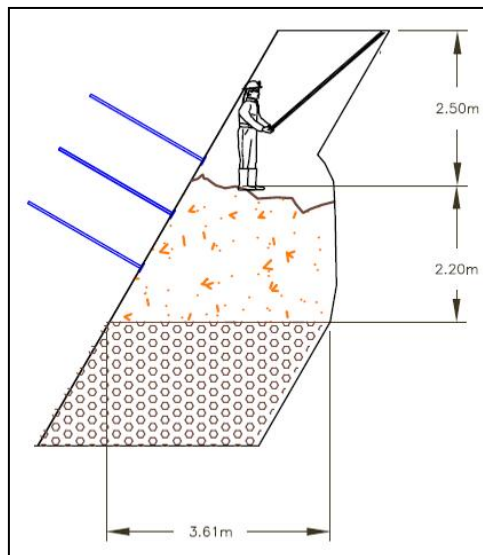
RECOMENDACIONES PARA EL SANEADO DE ROCAS

Como pudo observarse en la realización del presente trabajo, la tarea de saneo es una de las más riesgosas para el personal. Esto lo reflejan los datos estadísticos interno correspondiente al primer semestre 2017 con los tipos de accidentes ocurridos en Minera Sana Cruz, donde se observa que el 23% de los eventos son generados por caídas de rocas.



Adicionalmente al cumplimiento del procedimiento de saneo de rocas y a las recomendaciones ya expresadas en el capítulo de Evaluación Ergonómica del puesto de trabajo y la recomendación de implementación de un equipo saneador mecánico, a continuación se detallan las siguientes recomendaciones:

- ✓ El saneo se comenzara siempre y cuando la labor cuente con un reflector (iluminación), la correcta iluminación es crucial para identificar visualmente el terreno.
- ✓ Asegurarse que en la zona a sanear, no debe existir carga explosiva y/o accesorios; los mismos deben encontrarse almacenados en lugares destinados (cajones de explosivos).
- ✓ No realizar saneo dos grupos simultáneamente en una misma área.
- ✓ No ubicarse o transitar bajo el área con techo que no está saneando.
- ✓ Sanear siempre con barretillas de la longitud adecuada para la dimensión de la labor. Las dimensiones de la labor para un correcto saneo debe respetar el estándar de minado con una altura de 2,5 mts aproximadamente en tajos sobre mineral volado.



- ✓ Verificar el estado de las barretillas y retirar del área las defectuosas.



- ✓ No realizar saneo sobre la cuchara del equipo cargador – scoop.
- ✓ Regar sólo las paredes o techos de roca de buena calidad.
- ✓ En caso de no concluir el saneo de la zona asignada durante la guardia se recomienda colocar un cadena delimitando la zona sin sanear.
- ✓ En caso de identificar bloques de roca grande que no caen con la barretilla, no exponerse, se debe bloquear la labor y comunicarlo al supervisor.

Con el cumplimiento del procedimiento de saneo y de las recomendaciones generadas más la capacitación y entrenamiento al personal se cuenta con una herramienta de control eficiente y adecuada a la realidad de la operación, cuyo resultado debería verse reflejado en la disminución de eventos por caídas de roca.

CARACTERIZACION DE MAZISO ROCOSO - GEOMECANICA

La legislación nacional en su Dec. 249/07 establece:

CAPITULO 7 FORTIFICACIONES

ARTÍCULO 170.- En toda mina se deberán adoptar las medidas necesarias a fin de controlar los desplazamientos de los estratos, fortificar el techo y los hastiales de las galerías para la seguridad de los tajos. Podrán quedar sin fortificación los sectores en los cuales las mediciones, los ensayos y el análisis de las capas geológicas hayan demostrado su condición de auto portante.

ARTÍCULO 171.- Toda mina debe tener personal de supervisión calificado para examinar y comprobar el estado del techo, los hastiales y las fortificaciones al reanudar las tareas.

ARTÍCULO 172.- Deberá dictarse una norma de procedimientos de fortificación que indique la técnica en uso y sus innovaciones y las distancias máximas para cada tajo.

En cumplimiento a estos requisitos se detallan los conceptos, procedimientos de trabajo y sistema de clasificación de rocas utilizados. Para ello se desarrollaran los siguientes puntos:

- a) Geomecánica: Definición y objetivos.
- b) Roca y Macizo Rocoso: Conceptos generales.
- c) Discontinuidades del Macizo Rocoso.
- d) Propiedades de las discontinuidades.
- e) Caracterización de Macizo Rocoso.
- f) Clasificaciones Geomecánicas: Criterios
- g) Criterio RMR de Bieniawski

a) Geomecánica: Definición y Objetivos

Es la aplicación de la Mecánica de Suelos, Mecánica de Rocas, Geología, Ingeniería y otras disciplinas relacionadas, a la construcción en ingeniería civil, las industrias de extracción y a la preservación y mejora del ambiente.

En la actividad minera, la geomecánica tiene como propósito:

- Asegurar la estabilidad de la estructura completa de la mina, definida por los accesos y sectores de minado, mineral por minar y la roca estéril adyacente.
- Proteger las obras principales de servicio, de principio a fin, según la vida útil con la cual se diseñó.
- Proveer de accesos seguros a lugares de trabajo, tanto en las zonas de producción, como en sus alrededores.
- Preservar las condiciones de minado para las reservas sin minar

Mecánica de Suelos: Estudia el comportamiento de los suelos.

Propiedades Físicas

- Objetivo: Cálculos en fundaciones de obras, cimentaciones, túneles, taludes y como material de construcción.
- Mecánica de Rocas: Estudia el comportamiento de la masa rocosa y en especial aquellas propiedades que afectan su resistencia.
- Objetivo: Poder conocer la estabilidad de la masa rocosa y el requerimiento de sostenimiento.

b) Roca y Macizo Rocoso: conceptos generales.

Roca: Tenemos dos tipos de definiciones.

- ✓ Geológica: Material compuesto por un conjunto de minerales.
- ✓ Geomecánica: Material duro, resistente (suelo a un material derivado de ellas)

Tipos de rocas: Los tipos de roca los podemos clasificar en

- ✓ Ígneas: Derivan de procesos magmáticos a partir del enfriamiento y solidificación del magma por ejemplo: granito, basalto.
- ✓ Sedimentarias: Derivan de procesos Exógenos a partir de la destrucción de rocas preexistentes por ejemplo: arenisca,
- ✓ Metamórficas: Derivan por cambios de temperatura y presión de rocas preexistentes por ejemplo: esquisto, gneis.

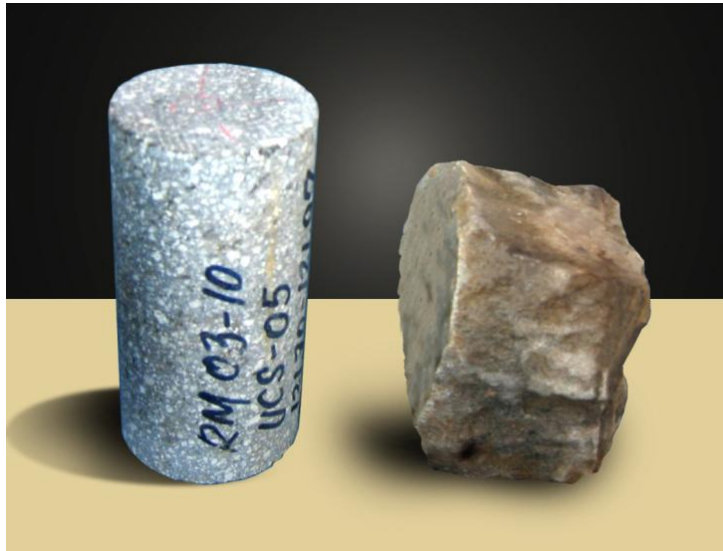
El conocimiento de la roca: Es importante saber diferenciar los diferentes tipos de roca con sus características, presentes tanto en las labores de explotación (tajeos), como en las de desarrollo (galerías, rampas y cruceros). Su conocimiento permitirá escoger el tamaño de la labor, la voladura más adecuada, el tiempo y tipo de soporte a colocar y sobre todo si estamos en una zona con condición segura o no. Cada zona dentro de la mina tiene diferentes tipos de rocas que a su vez están en diferentes condiciones, ya que cada yacimiento ha tenido su propia formación y evolución hasta llegar a la situación actual de explotación, por lo tanto es necesario definir las.

Macizo Rocoso: Es un cuerpo sólido, heterogéneo, anisótropo, y que está compuesto y caracterizado por la forma y tamaño de bloques de rocas separados por superficies de debilidad (discontinuidades)

- ✓ Roca intacta: es el bloque ubicado entre las discontinuidades y podría ser representada por una muestra de mano o trozo de testigo que se utiliza para ensayos de laboratorio

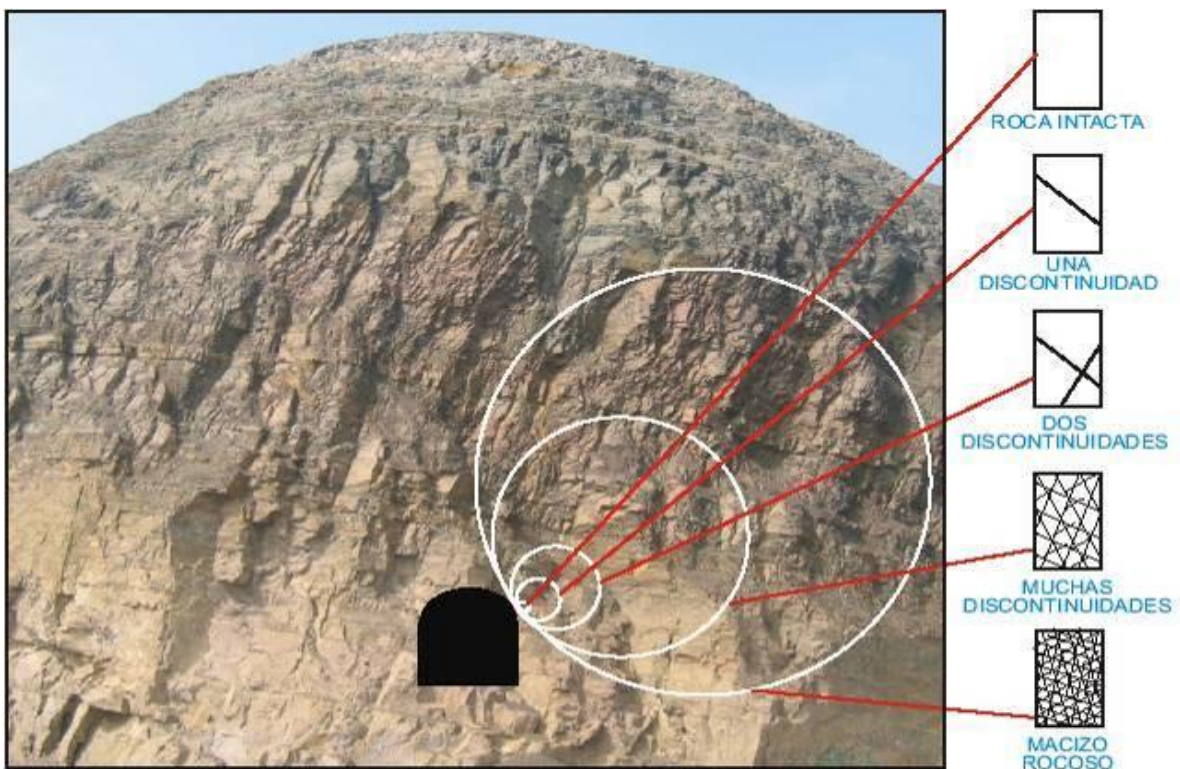
- ✓ Discontinuidades: Fallas, fracturas, diaclasas planos de estratificación, etc.

Roca intacta



Macizo Rocoso

Es el medio in-situ que contiene diferentes tipos de discontinuidades como diaclasas, estratos, fallas y otros rasgos estructurales.





Dependiendo de cómo se presenten estas discontinuidades o rasgos estructurales dentro de la masa rocosa, ésta tendrá un determinado comportamiento frente a las operaciones de minado.

c) Discontinuidades del macizo rocoso

- ✓ **Planos de estratificación:** dividen en capas o estratos a las rocas sedimentarias.



- ✓ **Fallas:** son fracturas que han tenido desplazamiento. Éstas son estructuras menores que se presentan en áreas locales de la mina o estructuras muy importantes que pueden atravesar toda la mina.



- ✓ **Diaclasas:** también denominadas juntas, son fracturas que no han tenido desplazamiento y las que más comúnmente se presentan en la masa rocosa.



- ✓ **Planos de foliación:** se forman entre las capas de las rocas metamórficas dando la apariencia de hojas o láminas.



- ✓ **Contactos litológicos:** que comúnmente forman, por ejemplo, la caja techo y caja piso de una veta.



- ✓ **Venillas:** son rellenos de las fracturas con otros materiales



d) **Propiedades de las Discontinuidades.**

Todas las discontinuidades presentan propiedades geomecánicas importantes que las caracterizan y que influyen en el comportamiento de la masa rocosa. Estas propiedades son principalmente:

- ✓ **Orientación:** es la posición de la discontinuidad en el espacio y comúnmente es descrito por su rumbo y buzamiento. Cuando un grupo de discontinuidades se presentan con similar orientación o en otras palabras son aproximadamente paralelas, se dice que éstas forman un “sistema” o una “familia” de discontinuidades



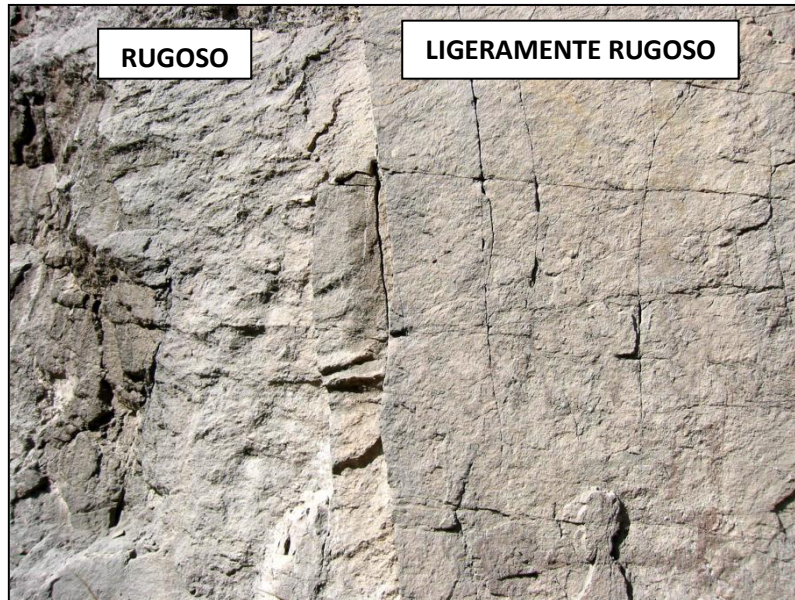
- ✓ **Espaciado:** es la distancia perpendicular entre discontinuidades adyacentes. Éste determina el tamaño de los bloques de roca intacta. Cuanto menos espaciado tengan, los bloques serán más pequeños y cuanto más espaciado tengan, los bloques serán más grandes.



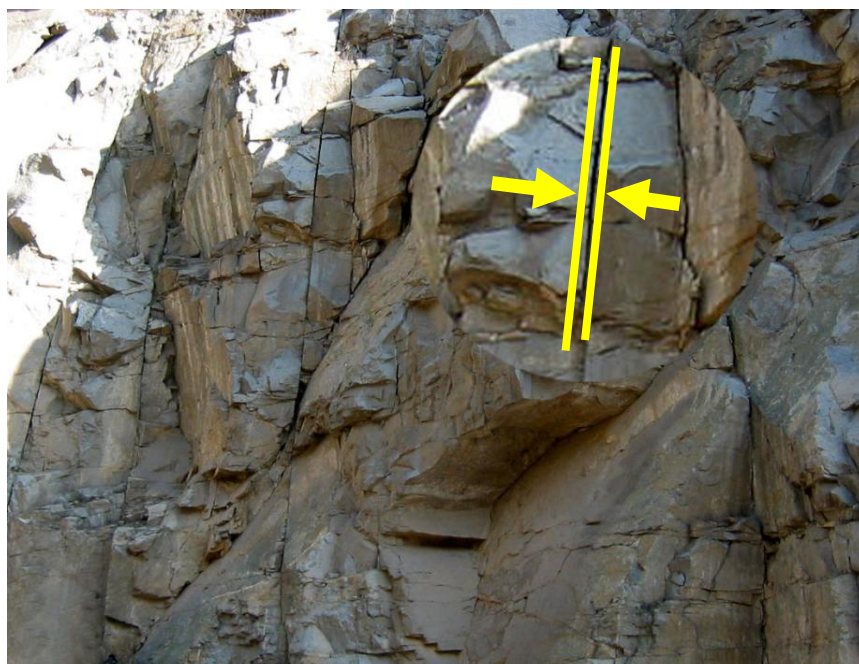
- ✓ **Persistencia:** es la extensión en área o tamaño de una discontinuidad. Cuanto menor sea la persistencia, la masa rocosa será más estable y cuanto mayor sea ésta, será menos estable



- ✓ **Rugosidad:** es la aspereza o irregularidad de la superficie de la discontinuidad. Cuanto menor rugosidad tenga una discontinuidad, la masa rocosa será menos competente y cuanto mayor sea ésta, la masa rocosa será más competente



- ✓ **Apertura:** es la separación entre las paredes rocosas de una discontinuidad o el grado de abierto que ésta presenta. A menor apertura, las condiciones de la masa rocosa serán mejores y a mayor apertura, las condiciones serán más desfavorables.



- ✓ **Relleno:** son los materiales que se encuentran dentro de la discontinuidad. Cuando los materiales son suaves, la masa rocosa es menos competente y cuando éstos son más duros, ésta es más competente.



La Meteorización y la Alteración.

Entre los procesos geológicos que más influyen en las condiciones de resistencia de la roca y que están presentes en todos los yacimientos metálicos, hay dos factores importantes, la meteorización y alteración

- ✓ **Meteorización física:** como consecuencia de ésta, la apertura de las discontinuidades aumenta o pueden formarse nuevas fracturas por el relajamiento de la roca.
- ✓ **Meteorización química:** origina la decoloración de la roca hasta la descomposición de la misma.
- ✓ **Meteorización biológica:** está regida por la presencia y actividad de los seres vivos.

e) Caracterización del Macizo Rocosó

Para conocer el macizo rocoso, hay necesidad de observar en el techo y las paredes de las labores mineras, las diferentes propiedades de las discontinuidades, para lo cual se debe primero lavar el techo y las paredes. A partir de estas observaciones se podrán sacar conclusiones sobre las condiciones geomecánicas de la masa rocosa.

Condiciones del Macizo Rocosó: De acuerdo a cómo se presenten las características del macizo rocoso, éste tendrá un determinado comportamiento al ser excavado. Si la roca intacta es dura o resistente y las discontinuidades tienen propiedades favorables, la masa rocosa será competente y presentará condiciones favorables cuando sea excavada. Si la roca intacta es débil o de baja resistencia y las discontinuidades presentan propiedades desfavorables, la masa rocosa será incompetente y presentará condiciones desfavorables cuando sea excavada. Habrá situaciones intermedias entre los extremos antes mencionados donde la roca tendrá condiciones regulares cuando sea excavada.

Criterios según la resistencia de la roca:

- ✓ **Resistencia muy alta:** Solo se astilla con varios golpes de picota.
- ✓ **Resistencia alta:** Se rompe con más de 3 golpes de picota.
- ✓ **Resistencia media:** Se rompe con 1 a 3 golpes de picota.
- ✓ **Resistencia baja:** Se indenta superficialmente con la punta de la picota.
- ✓ **Resistencia muy baja:** Se indenta profundamente con la punta de la picota.

Criterios según las características del fracturamiento:

- ✓ **Masiva o levemente fracturada:** 2 a 6 fracturas /metro
- ✓ **Moderadamente fracturada:** 6 a 12 fracturas/metro.
- ✓ **Muy fracturada:** 12 a 20 fracturas/metro.
- ✓ **Intensamente fracturada:** Más de 20 fracturas/metro.
- ✓ **Triturada o brechada:** Fragmentada, disgregada, zona de falla.

Criterios según las condiciones de las paredes de las discontinuidades:

Si tomamos en cuenta algunas propiedades de las paredes de las discontinuidades como la apertura, rugosidad, relleno y meteorización o alteración, la guía de clasificación de la masa rocosa es la siguiente:

- ✓ **Condición Muy Buena:** Si las discontinuidades están cerradas, muy rugosas y están frescas.
- ✓ **Condición Buena:** Si están ligeramente abiertas, moderadamente rugosas y tienen manchas de oxidación.
- ✓ **Condición Regular:** Si están moderadamente abiertas, ligeramente rugosas a lisas y presentan oxidación
- ✓ **Condición Mala:** Si están abiertas, lisas y presentan relleno blando (por ejemplo limo o panizo).
- ✓ **Condición Muy Mala:** Si están muy abiertas, estriadas y tienen relleno de panizo.

Condiciones geomecánicas:

Cuando se quiere conocer cómo se comportará la masa rocosa, ésta debe ser clasificada en forma conjunta tomando en cuenta todas sus características. Así, si juntamos las guías de clasificación antes indicadas, considerando la resistencia de la roca, las características del fracturamiento y las condiciones de las paredes de las discontinuidades, la masa rocosa puede clasificarse en cinco categorías: .

- ✓ **Masa rocosa Muy Buena:** Condiciones geomecánicas muy favorables para el minado.
- ✓ **Masa rocosa Buena:** Condiciones geomecánicas favorables para el minado.
- ✓ **Masa rocosa Regular:** Condiciones geomecánicas regulares para el minado.
- ✓ **Masa rocosa Mala:** Condiciones geomecánicas desfavorables para el minado.
- ✓ **Masa rocosa Muy Mala:** Condiciones geomecánicas muy desfavorables para el minado.

f) Clasificación Geomecánica del Macizo Rocoso.

Para definir las condiciones del macizo rocoso de una manera sistemática, hoy en día existen criterios de clasificación geomecánica ampliamente difundidos en todo el mundo.

Barton y colaboradores (1974), Laubscher (1977), Bieniawski (1989), Hoek y Marinos (2000) y otros. Dentro de Minera Santa Cruz se emplea el criterio elaborado por Bieniawski.

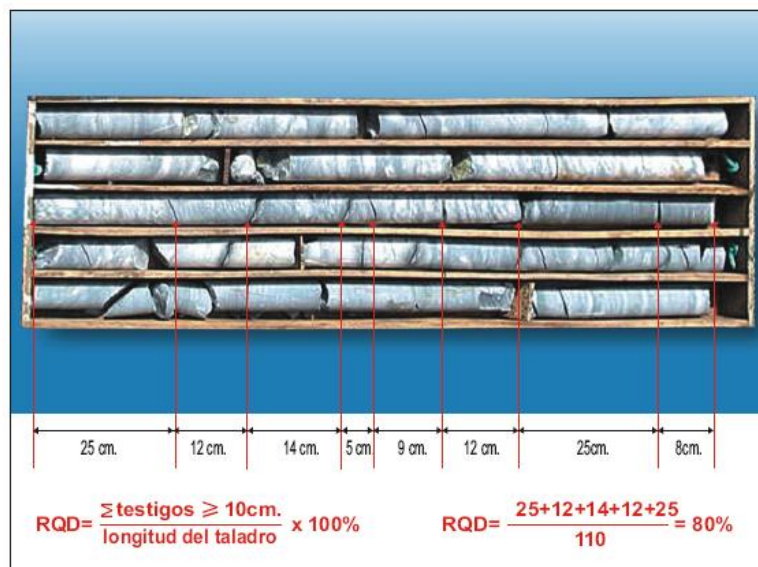
Las clasificaciones Geomecánicas del Macizo Rocoso, tienen como objetivo:

- ✓ Determinar y cuantificar la calidad del macizo.
- ✓ Proporcionar información acerca de sus condiciones estructurales y superficiales.
- ✓ **Determinar tipo y calidad de sostenimiento.**
- ✓ Determinar tiempos de auto soporte de una determinada abertura.
- ✓ Determinar dimensiones óptimas de aberturas.
- ✓ Establecer criterios para perforación y voladura de rocas.

Casificación RMR de Bieniawski (1989)

Para la Clasificación Geomecánica del Macizo Rocoso según Bieniawski, RMR (Rock Mass Rating), se evaluarán y cuantificarán según tabla las siguientes 6 características y califica la calidad de la roca con valores entre 0 y 100:

- 1- La resistencia compresiva (R_c) de la roca intacta, puede ser determinada con golpes de picota o con otro procedimiento como los ensayos de laboratorio (Martillo Smith).
- 2- El RQD (Rock Quality Designation), que puede ser determinado utilizando los testigos de las perforaciones diamantinas. El RQD es el porcentaje de trozos de testigos recuperados mayores a 10 cm, de longitud total del taladro.



- 3- El espaciamiento de las discontinuidades
- 4- La condición de las discontinuidades referidas en este caso a la persistencia, apertura, rugosidad, relleno y meteorización.
- 5- La presencia de Agua.
- 6- Corrección por orientación de Discontinuidades

CRITERIOS PARA APLICAR LA CLASIFICACION DE BIENIAWSKI (1989)																
I. PARAMETROS DE CLASIFICACION																
RESISTENCIA DE LA ROCA INTACTA																
RMR (1)		RESISTENCIA A LA CARGA PUNTUAL														
VALOR (MPa)	> 10	4 - 10	2 - 4	1 - 2	Req.Prueba Comp. Uniaxial											
Valoración	15	12	7	4												
RMR (1)		RESISTENCIA A LA COMPRESION UNIAXIAL														
VALOR (MPa)	> 250	100 - 250	50 - 100	25 - 50	5 - 25	1 - 5	< 1									
Valoración	15	12	7	4	2	1	0									
RMR (2)		CALIDAD DE TESTIGO PERFORACION DIAMANTINA														
VALOR (MPa)	90 - 100%	75 - 90%	50 - 75%	25 - 50%	< 25%											
Valoración	20	17	13	8	3											
RMR (3)		ESPACIAMIENTO DE DISCONTINUIDADES														
Distancia (m.)	> 2 m.	0.60 - 2 m.	0.20-0.60 m	60-200 mm.	< 60 mm.											
Valoración	20	15	10	8	3											
RMR (2 Y 3)		R.Q.D. Y SEPARACION DE DIACLASAS														
JUNTAS POR METRO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valoración	40	34	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17
JUNTAS POR METRO		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Valoración		17	16	15	14	14	13	13	12	12	11	11	10	10	9	9
JUNTAS POR METRO		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Valoración		9	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6
RMR (4)		CONDICION DE DISCONTINUIDADES Y ESTADO DE LAS DIACLASAS														
	Superf. Muy rugos.	Superf. Rugosa	Superf. Liger. Rugosa	Superf. Espejo de falla o gouge < 5mm. de esp. separación 1-5 mm.	Suave gouge > 5mm. de esp. separación > 5 mm. continua											
	No continuas	Separación < 1mm.	Separación < 1mm.													
	Sin separación	Paredes roca liger. Altradadas	Paredes roca Altamen Altradadas													
INDICE	30	25	20	10	0											
PERSISTENCIA	< 1m	1-3 m.	3-10 m.	10-20 m.	> 20 m.											
Valoración	6	4	2	1	0											
ABERTURA	Ninguno	< 0.1 mm.	0.1-1 mm.	1-5 mm.	> 5 mm.											
Valoración	6	5	4	1	0											
RUGOSIDAD	MUY RUGOSO	RUGOSO	LIGERAMENTE RUGOSA	LISA	SUPERFICIAS PULIDAS											
Valoración	6	5	3	1	0											
RELLENO (gouge)	NINGUNO	DURO CON ESPESOR < 5 mm.	DURO CON ESPESOR > 5 mm.	BLANDO < 5 mm.	BLANDO > 5 mm.											
Valoración	6	4	2	2	0											
GRADO DE METEORIZACION	INALTERADO	Ligera alteración	Moderada Meteorización	Altamente descompuesto	DESCOMPUESTA											
Valoración	6	5	3	1	0											
RMR (5)		EFFECTO DE AGUA SUBTERRANEAS														
Flujo por cada 10 m de longitud del túnel (l/min)	NINGUNO	<10	10 - 25	25 - 125	>125											
(presión de agua en la diaclasa)/(Tensión principal mayor)	0	<0.1	0.1-0.2	0.2-0.5	>0.5											
Valoración	SECO	HUMEDO	MOJADO	GOTEO	FLUJO											
	15	10	7	4	0											
II. CORRECCION SEGUN LA ORIENTACION DE LA OBRA																
DIRECCION PERPENDICULAR AL EJE DEL TUNEL				DIRECCION PARALELA AL EJE DEL TUNEL				BUZAMIENTO 0° - 20° CUALQUIER DIRECCION								
EXCAVACION HACIA EL		EXCAVACION CONTRA		Buzamiento 45° - 90°		Buzamiento 20° - 45°		Buzamiento 45° - 90°		Buzamiento 20° - 45°						
Muy Favorable	Favorable	Regular	Desfavorable	Muy Desfavorable	Regular											
0	-2	-5	-10	-12	-5											
TIPOS DE MACIZOS ROCOSOS DETERMINADOS A PARTIR DE LA VALUACION TOTAL																
Puntaje	100 - 81		80 - 61		60 - 41		40 - 21		< 20							
tipo de roca	I		II		III		IV		V							
Descripción	Muy buena		Buena		Regular		Mala		Muy mala							
SIGNIFICADO DE LOS TIPOS DE ROCA																
Tipo de roca	I		II		III		IV		V							
Tiempo medio de sost.	20 años claro de 15 m		11ño claro de 10 años		1 semana, claro de 5 m		10 horas claro de 2.5 m		30 min, claro de 1 m							
Cohesión del macizo rocoso (kPa)	> 400		300 - 400		200 - 300		100 - 200		< 100							
Angulo de fricción del macizo rocoso (°)	> 45		35 - 45		25 - 35		15 - 25		< 15							

Por cada parámetro se han establecido rango de valores y para cada rango una valoración.

A continuación se desarrolla la evaluación del macizo rocoso para el Tajo 483, el cual presentó los siguientes parámetros.

- 1 – Resistencia Compresiva ----- 120 MPa
- 2 – RQD ----- 60 %
- 3 – Espaciamiento de las discontinuidades ---- 0,06 – 0,2 m
- 4 – Condición de Discontinuidades:
 - Persistencia ----- 10 – 20 m
 - Apertura ----- < 0,1 mm
 - Rugosidad ----- Ligera
 - Relleno ----- Blando < 5 mm
 - Alteración (o intemperización)----- Ligera
- 5 – Presencia de Agua ----- Seco

Las valoraciones respectivas de estos parámetros se presentan en el cuadro siguiente.

CRITERIOS PARA APLICAR LA CLASIFICACION DE BIENIAWSKI (1989)																
I. PARAMETROS DE CLASIFICACION																
RESISTENCIA DE LA ROCA INTACTA																
RMR (1)	RESISTENCIA A LA CARGA PUNTUAL															
VALOR (MPa)	> 10	4 - 10			2 - 4		1 - 2		Req.Prueba Comp. Uniaxial							
Valoración	15	12			7		4									
RMR (1)	RESISTENCIA A LA COMPRESION UNIAXIAL															
VALOR (MPa)	> 250	100 - 250			50 - 100		25 - 50		5 - 25		1 - 5		< 1			
Valoración	15	12			7		4		2		1		0			
RMR (2)	CALIDAD DE TESTIGO PERFORACION DIAMANTINA															
VALOR (MPa)	90 - 100%	75 - 90%			50 - 75%		25 - 50%		< 25%							
Valoración	20	17			13		8		3							
RMR (3)	ESPACIAMIENTO DE DISCONTINUIDADES															
Distancia (m.)	> 2 m.	0.60 - 2 m.			0.20-0.60 m.		60-200 mm.		< 60 mm.							
Valoración	20	15			10		8		3							
RMR (2 Y 3)	R.Q.D. Y SEPARACION DE DIACLASAS															
JUNTAS POR METRO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valoración	40	34	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17
JUNTAS POR METRO		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Valoración		17	16	15	14	14	13	13	12	12	11	11	10	10	9	9
JUNTAS POR METRO		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Valoración		9	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6
RMR (4)	CONDICION DE DISCONTINUIDADES Y ESTADO DE LAS DIACLASAS															
	Superf. Muy rugos.	Superf. Rugosa			Superf. Liger. Rugosa		Superf. Espejo		Superf. Espejo de falla o gouge > 5mm. de esp. separación > 5 mm. continua							
	No continuas	Separación < 1mm.			Separación < 1mm.		de falla o gouge < 5mm. de esp. separación 1-5 mm.									
	Sin separación	Paredes roca liger.			Paredes roca liger.		Altamen									
	Pared roca inalter.	Altradadas			Altradadas		Altradadas									
INDICE	30	25			20		10		0							
PERSISTENCIA	< 1m	1-3 m.			3-10 m.		10-20 m.		> 20 m.							
Valoración	6	4			2		1		0							
ABERTURA	Ninguno	< 0.1 mm.			0.1-1 mm.		1-5 mm.		> 5 mm.							
Valoración	6	5			4		1		0							
RUGOSIDAD	MUY RUGOSO	RUGOSO			LIGERAMENTE RUGOSA		LISA		SUPERFICIES PULIDAS							
Valoración	6	5			3		1		0							
RELLENO (gouge)	NINGUNO	DURO CON ESPESOR < 5 mm.			DURO CON ESPESOR > 5 mm.		BLANDO < 5 mm.		BLANDO > 5 mm.							
Valoración	6	4			2		2		0							
GRADO DE METEORIZACION	INALTERADO	Ligera alteración			Moderada Meteorización		Altamente descompuesto		DESCOMPUESTA							
Valoración	6	5			3		1		0							
RMR (5)	EFECTO DE AGUA SUBTERRANEAS															
Flujo por cada 10 m de longitud del túnel (l/min)	NINGUNO	<10			10 - 25		25 - 125		>125							
(presión de agua en la diaclasa)/(Tensión principal mayor)	0	<0.1			0.1 - 0.2		0.2 - 0.5		>0.5							
Valoración	15	10			7		4		0							

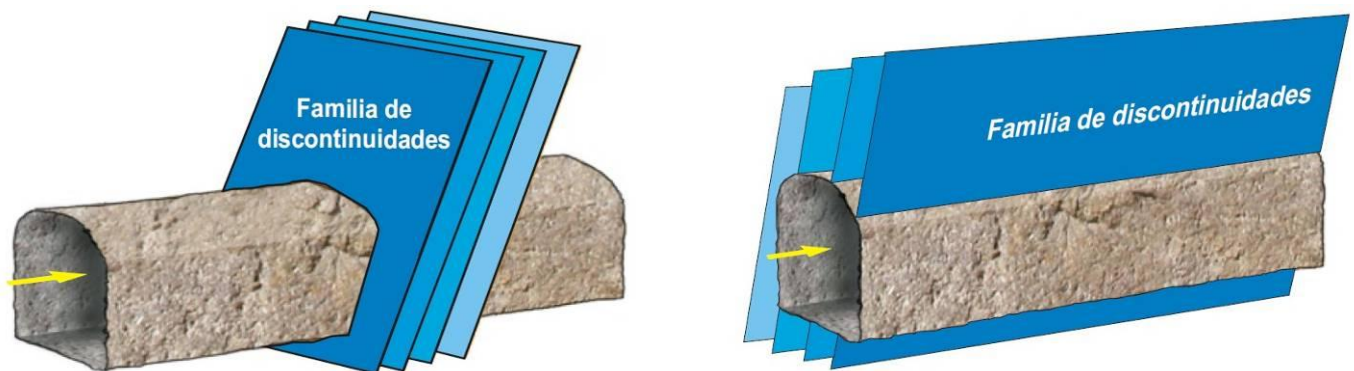
Según las valoraciones efectuadas, el RMR = 64, corresponde a un macizo rocoso de clase II, o calidad Buena.

Puntaje	100 - 81	80 - 61	60 - 41	40 - 21	< 20
tipo de roca	I	II	III	IV	V
Descripción	Muy buena	Buena	Regular	Mala	Muy mala
SIGNIFICADO DE LOS TIPOS DE ROCA					
Tipo de roca	I	II	III	IV	V
Tiempo medio de sost	20 años claro de 15 m	1 año claro de 10 años	1 semana, claro de 5 m	10 horas claro de 2.5 m	30 min, claro de 1 m
Cohesión del macizo rocoso (kPa)	> 400	300 - 400	200 - 300	100 - 200	< 100
Angulo de fricción del macizo rocoso (°)	> 45	35 - 45	25 - 35	15 - 25	< 15

El valor de RMR obtenido (64) debe ser corregido tomando en cuenta la orientación de las discontinuidades con respecto a la dirección de avance.

- ✓ Si la excavación avanza cruzando en forma más o menos perpendicular al sistema principal de discontinuidades y el buzamiento de éstas es empinado a favor del avance, no se requiere ninguna corrección, porque ésta es la condición más favorable para la estabilidad de la excavación. Si el buzamiento fuera menos empinado ($< 45^\circ$) la corrección sería (-2).
- ✓ Si la excavación avanza cruzando en forma más o menos perpendicular al sistema principal de discontinuidades y el buzamiento de estas es empinado en contra del avance, la corrección sería (-5). Si el buzamiento fuese menos empinado ($< 45^\circ$) la corrección sería (-10).
- ✓ Si la excavación avanza cruzando en forma más o menos paralela al sistema principal de discontinuidades y el buzamiento de estas es empinado, la corrección sería (-12), porque ésta es la condición más desfavorable para la estabilidad de la excavación. Si el buzamiento fuese menos empinado ($< 45^\circ$) la corrección sería (-5).

En general, si el sistema principal de discontinuidades se presenta con bajo buzamiento ($< 20^\circ$), la corrección sería (-5)



II. CORRECCION SEGÚN LA ORIENTACION DE LA OBRA						
DIRECCION PERPENDICULAR AL EJE DEL TUNEL				DIRECCION PARALELA AL EJE DEL TUNEL		BUZAMIENTO 0° - 20° CUALQUIER DIRECCION
EXCAVACION HACIA EL		EXCAVACION CONTRA		Buzamiento 45° - 90°	Buzamiento 20° - 45°	
Buzamiento 45° - 90°	Buzamiento 20° - 45°	Buzamiento 45° - 90°	Buzamiento 20° - 45°	Buzamiento 45° - 90°	Buzamiento 20° - 45°	
Mug Favorable	Favorable	Regular	Desfavorable	Mug Desfavorable	Regular	Regular
0	-2	-5	-10	-12	-5	-5

Al valor de RMR obtenido (64), se le debe sumar el valor de corrección por orientación de discontinuidades (-5).

$$\text{RMR} = 64 + (-5)$$

$$\text{RMR} = 59$$

TIPOS DE MACIZOS ROCOSOS DETERMINADOS A PARTIR DE LA VALUACIÓN TOTAL					
Puntaje	100 - 81	80 - 61	60 - 41	40 - 21	< 20
tipo de roca	I	II	III	IV	V
Descripción	Muy buena	Buena	Regular	Mala	Muy mala
SIGNIFICADO DE LOS TIPOS DE ROCA					
Tipo de roca	I	II	III	IV	V
Tiempo medio de sost.	20 años claro de 15 m	11ño claro de 10 años	1 semana, claro de 5 m	10 horas claro de 2.5 m	30 min, claro de 1 m
Cohesión del macizo rocoso (kPa)	> 400	300 - 400	200 - 300	100 - 200	< 100
Angulo de fricción del macizo rocoso (°)	> 45	35 - 45	25 - 35	15 - 25	< 15

Obtenemos entonces un valor de RMR de 59, por lo que queda como un macizo Tipo III, o de calidad Regular

Para no tener rangos muy grandes, se dividen los rangos ubicados entre RMR 20 a 60, y en lugar de tener amplitudes de 20 puntos, se consideran 10 puntos

Entonces:

0 – 20 : Muy Mala

21 – 30 : Mala B

31 – 40 : Mala A

21 – 40 : Mala

41 – 50 : Regular B

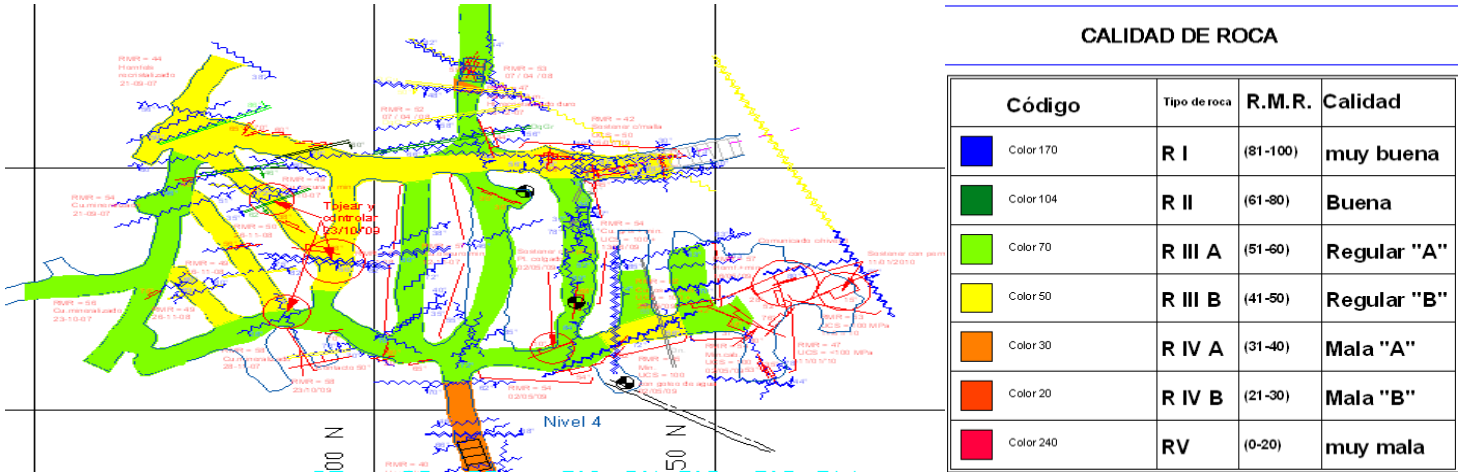
51 – 60 : Regular A

41 – 60 : Regular

61 – 80 : Buena

81 – 100 : Muy Buena

Esta información puede ser representada en los planos de cada sector de la mina, por ejemplo:



Con la aplicación de estos criterios se está en condiciones, no solo de identificar si un macizo rocoso es bueno, regular o malo, sino también de poder cuantificar esa calidad con un valor numérico.

SOSTENIMIENTO / FORTIFICACION DE LABORES MINERAS

El sostenimiento tiene por objeto mantener abierta las labores durante la explotación compensando la condición inestable del macizo rocoso que soporta. Es de vital importancia para la seguridad de los trabajadores y protección de equipos contra el colapso de estructuras.

Los tipos de sostenimientos varían de acuerdo al tipo de terreno presente, las características de la labor, tipo de excavación que se desea realizar y tiempo en que la labor debe permanecer abierta, siendo diferente el sostenimiento requerido por ejemplo en una rampa principal con tránsito constante de personal y equipos que debe permanecer abierta durante años, al sostenimiento requerido en un tajo el cual permanecerá trabajando eficientemente el tiempo que dure un ciclo de mina.

El tipo de sostenimiento requerido según la calidad del terreno puede determinarse según el siguiente cuadro:

RMR	TIPO DE ROCA	ALGUNAS CARACTERISTICAS DEL MACIZO ROCOSO	TIPO DE SOSTENIMIENTO PARA EXCAVACIONES PERMANENTES	TIPOS DE SOSTENIMIENTO PARA EXCAVACIONES TEMPORALES	TIEMPO DE AUTO SOPORTE
81 a 100	Muy Buena	Roca muy dura, levemente fracturada, húmeda en algunos casos	Sin soporte	Sin soporte	> a 2 meses
61 a 80	Buena	Roca muy dura, levemente fracturada, húmeda en algunos casos	Sin soporte	Sin soporte	> a 2 meses
51 a 60	Regular "A"	Roca dura, levemente fracturada, sana o ligeramente intemperizada, húmeda o mojada	Pernos sistemáticos de 2.1 metros en bóveda y hastiales, espaciados de 1.2 a 2 metros	Pernos de 2.1 metros puntuales de ser necesario	2 meses
41 a 50	Regular "B"	Roca medianamente dura, moderadamente fracturada, con presencia de algunas fallas menores, ligeramente a moderadamente intemperizada, ligeros goteos.	Percutar y aplicar Shotcrete de 2" + pernos inyectados sistemáticos de 1.2 a 1.5 metros	Percutar y aplicar pernos inyectados sistemáticos de 1.2 a 1.5 metros. En zonas de mayor fracturamiento (presencia de fragmentos pequeños de roca) colocar malla metálica	1 semana
31 a 40	Mala "A"	Roca suave, fracturada, con algunas fallas panizadas, moderadamente intemperizada con goteos en fracturas y fallas	Shotcrete de 2" + Pernos de 2.5 metros sistemáticos	Shotcrete de 2" a 3" + Pernos de 2.5 metros sistemáticos espaciados de 1 a 1.5 metros	2 días
21 a 30	Mala "B"	Roca muy suave, muy fracturada, falla panizada o arcillosa, muy intemperizada con goteo o ligeros flujos de agua	Pernos sistemáticos de 2.1 metros en bóveda y hastiales, espaciados 1 metro, mas una capa de Shotcrete de 3" de espesor	Pernos sistemáticos de 2.1 metros en bóveda y hastiales, espaciados 1 metro, mas una capa de Shotcrete de 3" de espesor	Inmediato
0 a 20	Muy Mala	Roca muy suave, intensamente fracturada, descompuesta, con presencia de arcilla, con goteos y flujos de agua	Cerchas de tipo Omega espaciadas de 0.8 a 1.5 metros mas de una capa de Shotcrete de espesor variable	Cerchas de tipo Omega espaciadas de 0.8 a 1.5 metros mas de una capa de Shotcrete de espesor variable	Inmediato

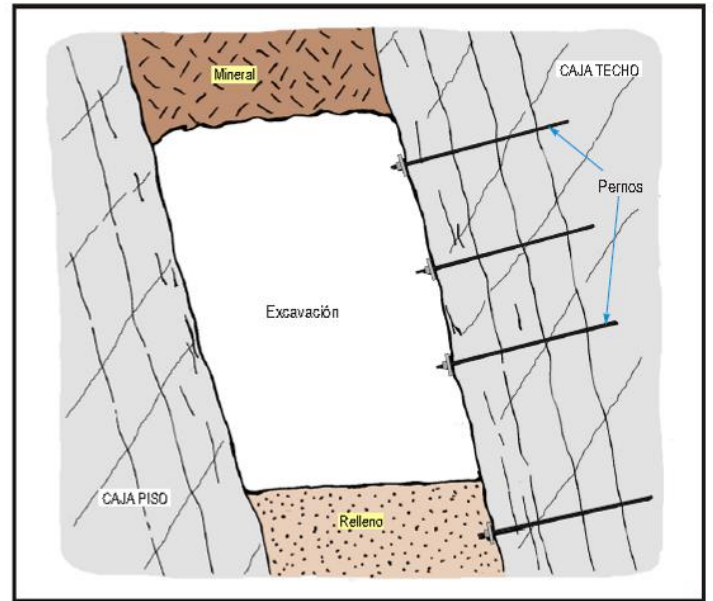
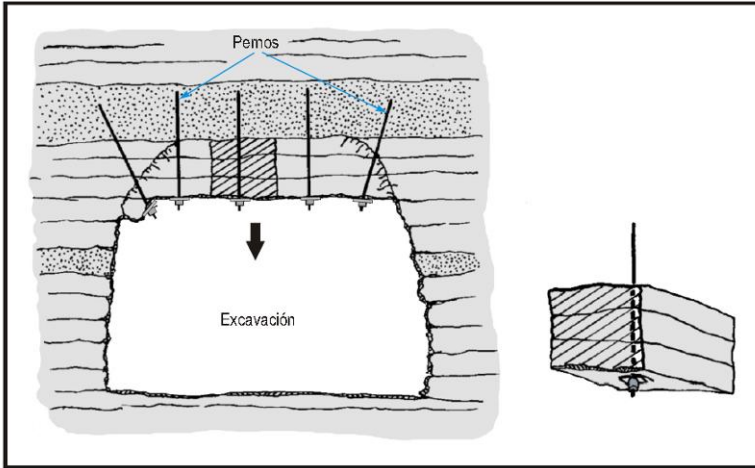
A continuación se desarrollaran las características de los tipos de sostenimientos determinados y la evaluación de los mismos.

a. Sostenimiento con Pernos.

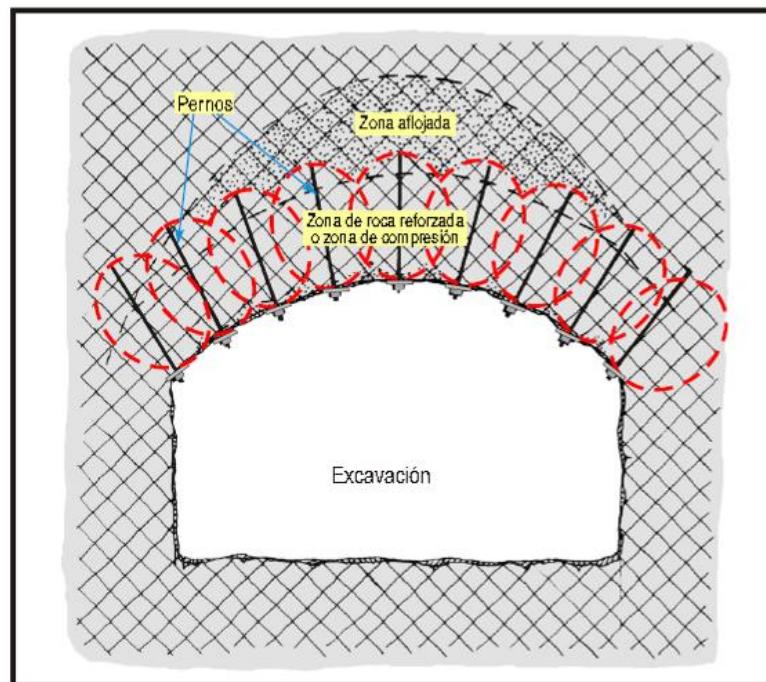
Los sistemas de reforzamiento con pernos de roca minimizan las deformaciones inducidas por el peso muerto de la roca aflojada, así como también aquellas inducidas por la redistribución de los esfuerzos en la roca circundante a la excavación. En general, el principio de su funcionamiento es estabilizar los bloques rocosos y/o las deformaciones de la superficie de la excavación, restringiendo los desplazamientos relativos de los bloques de roca adyacentes.

En roca masiva o levemente fracturada y en rocas fracturadas, el papel principal de los pernos de roca es el control de la estabilidad de los bloques y cuñas rocosas potencialmente inestables, esto es lo que se llama también el “efecto cuña”, cuando los bloques o cuñas son aislados solo amerita estabilizarlas con pernos aislados, a esto es lo que se denomina también, sostenimiento aislado o puntual, de lo contrario lo usual será el sostenimiento sistemático en todo el techo y/o paredes de la excavación, según sea requerido.





En roca fracturada e intensamente fracturada y/o débil, los pernos confieren nuevas propiedades a la roca que rodea la excavación. Instalados en forma radial, cada perno crea un bulbo de resistencia, el cual al interactuar con los bulbos de los pernos adyacentes forman un arco rocoso portante que trabaja a compresión denominado “efecto arco”, el mismo que da estabilidad a la excavación.



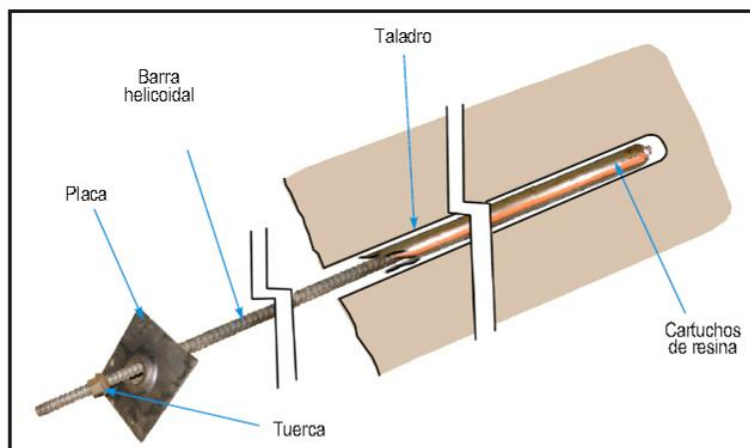
Tipos de Pernos

En los trabajos de sostenimiento con pernos se emplean diferentes tipos que son básicamente variedades de un mismo concepto. Según las técnicas de anclaje que se utilizan, se pueden agrupar de la siguiente manera: pernos de varillas cementados o con resina, pernos expansivos y pernos anclados por fricción. A continuación se detalla el funcionamiento de cada tipo de perno con sus características:

i. Pernos de Varillas Cementadas:

Consiste en una varilla de hierro o acero, con un extremo biselado, que es confinado dentro del taladro por medio de cemento (en cartuchos o inyectados), resina (en cartuchos) o resina y cemento. El anclaje entre la varilla y la roca es proporcionado a lo largo de la longitud completa del elemento de refuerzo, por tres mecanismos: adhesión química, fricción y fijación, siendo los dos últimos mecanismos los de mayor importancia, puesto que la eficacia de estos pernos está en función de la adherencia entre el hierro y la roca proporcionada por el cementante, que a su vez cumple una función de protección contra la corrosión, aumentando la vida útil del perno. De acuerdo a esta función, en presencia de agua, particularmente en agua ácida, el agente cementante recomendado será la resina, en condiciones de ausencia de agua será el cemento.

La barra helicoidal (varilla de hierro corrugado), tiene la forma de una rosca continua a lo largo de toda su longitud, la, generalmente de 20 mm de diámetro y la barra helicoidal de 22 mm de diámetro, con longitud de 2.1 metro.



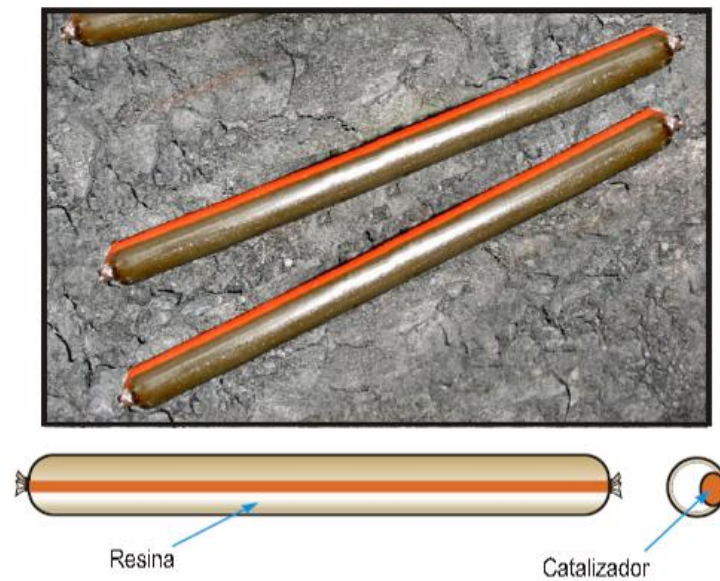
Los pernos de varillas cementadas o con resina son generalmente usados como refuerzo permanente, pero también pueden ser utilizados como refuerzo temporal en varias condiciones de roca, desde rocas de buena a mala calidad, constituye el mejor sistema para rocas de muy mala calidad y también para rocas en ambientes de altos esfuerzos. En presencia de discontinuidades abiertas y/o vacías no es recomendable su uso a menos que la inyección de la pasta de cemento pueda ser chequeada.

Cuando se usa cemento (en cartuchos o inyectado), se requiere varios días de curado antes que el perno trabaje a carga completa, pero apropiadamente instalados son competentes y durables, con alta resistencia en condiciones de roca dura. Estos pernos tienen larga vida útil y constituyen el sistema más versátil de pernos de roca. El uso de varillas con cemento inyectado es frecuentemente el sistema de sostenimiento más barato, pero no se debe usar en taladros con agua y tampoco se debe tensar inmediatamente. El diámetro requerido por los taladros es de 32 a 36 mm.

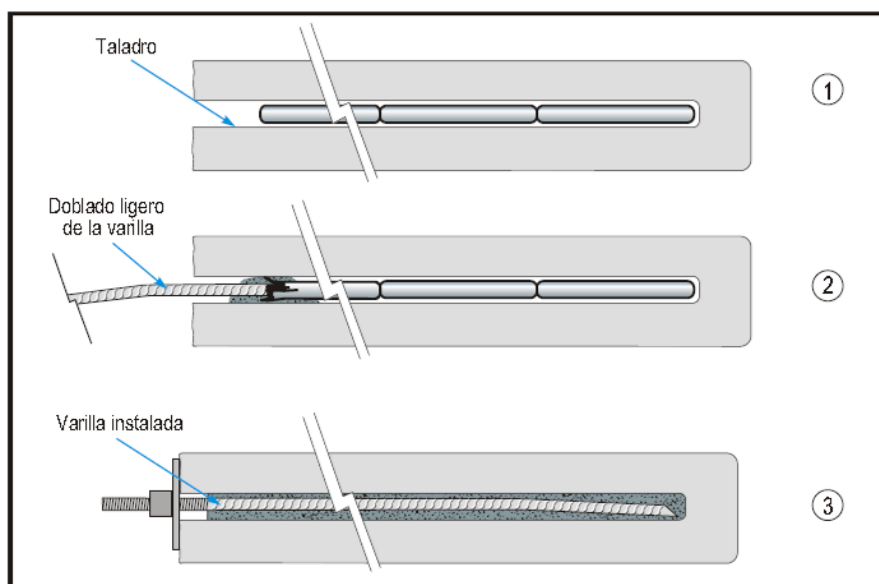


Cuando se usa resina, sea ésta de fraguado rápido (menos de 30 segundos) o fraguado lento (2 a 4 minutos), el perno trabaja a carga completa en más o menos 5 minutos, permitiendo así pretensar el perno e instalarlo en presencia de filtraciones de agua. La resina viene en cartuchos con el catalizador separado de la resina y por efecto de la rotación del perno al momento de introducir al taladro, éstos se mezclan generando el fraguado. Este sistema proporciona una alta capacidad de carga en

condiciones de roca dura, resistente a la corrosión y a las vibraciones del terreno y brinda acción de refuerzo inmediato después de su instalación, aunque su costo es mayor que los pernos cementados (en cartucho o inyectado). El diámetro del taladro es crucial para el mezclado y fraguado de la resina, para varillas de 20 mm el diámetro máximo debe ser 32 mm.

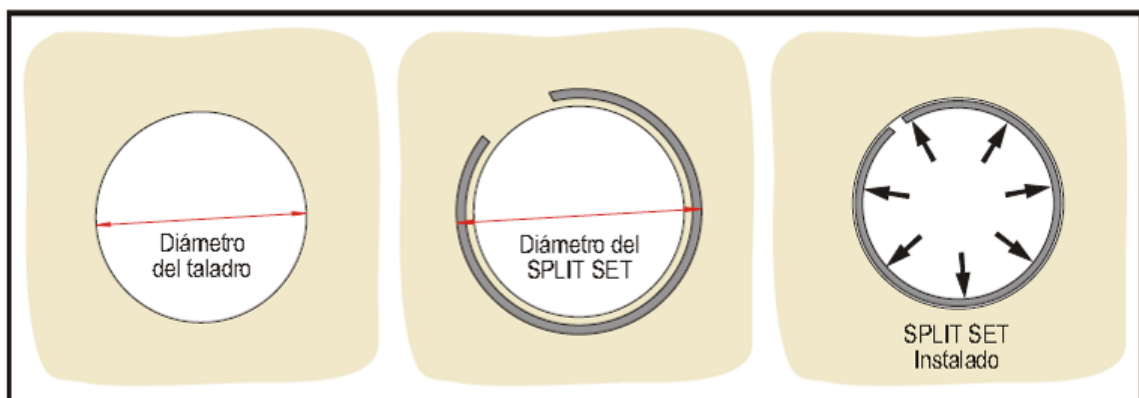
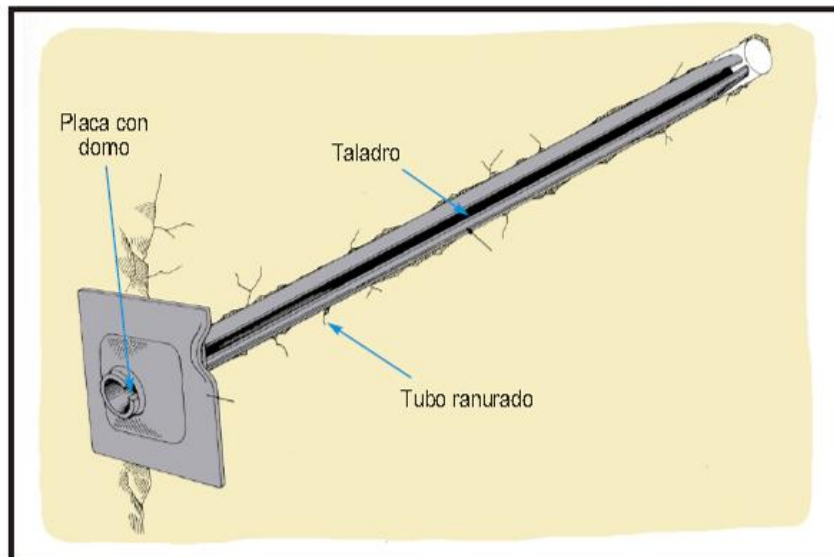


Para la instalación de los pernos, una vez perforado los taladros por el equipo de sostenimiento Small Bolter, este procede a inyectar los cartuchos ya sea de cemento, resina o combinación de ambos; luego se coloca la varilla y esta al ingresar destruye los cartuchos rellenando el taladro.



ii. Pernos de Fricción (Split Set):

Los pernos Split sets trabajan por fricción (resistencia al deslizamiento) a lo largo de toda la longitud del taladro. Este consiste de un tubo ranurado a lo largo de su longitud, uno de los extremos es ahusado y el otro lleva un anillo soldado para mantener la platina. Al ser introducido el perno a presión dentro de un taladro de menor diámetro, se genera una presión radial a lo largo de toda su longitud contra las paredes del taladro, cerrando parcialmente la ranura durante este proceso. La fricción en el contacto con la superficie del taladro y la superficie externa del tubo ranurado constituye el anclaje, el cual se opondrá al movimiento o separación de la roca circundante al perno, logrando así indirectamente una tensión de carga.



El diámetro de los tubos ranurados varía de 35 a 46 mm, con longitudes de 1.5 y 2.1 metros.

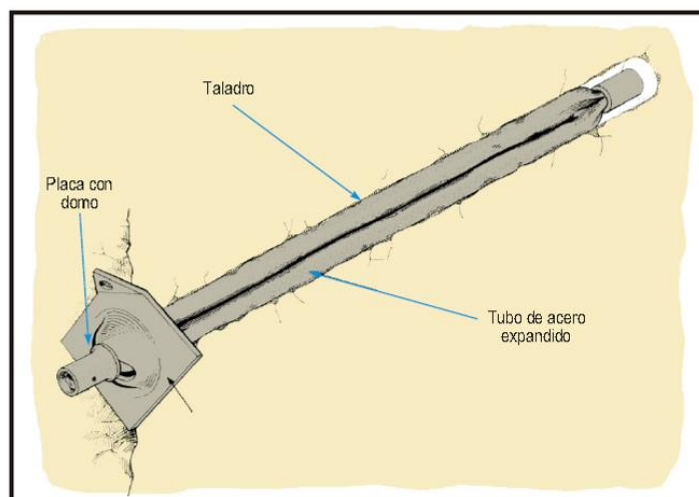
Las siguientes consideraciones son importantes para su utilización:

- Los split sets son utilizados mayormente para reforzamiento temporal, usualmente conformando sistemas combinados de refuerzo en terrenos de calidad regular a mala. En roca intensamente fracturada y débil no es recomendable su uso.
- El diámetro del taladro es crucial para su eficacia, el diámetro recomendado para los split sets de 39 mm es de 35 a 38 mm, con diámetros más grandes se corre el riesgo de un anclaje deficiente y con diámetros más pequeños es muy difícil introducirlos. Son susceptibles a la corrosión en presencia de agua, a menos que sean galvanizados. En mayores longitudes de split sets, puede ser dificultosa la correcta instalación. Los split sets son relativamente costosos.

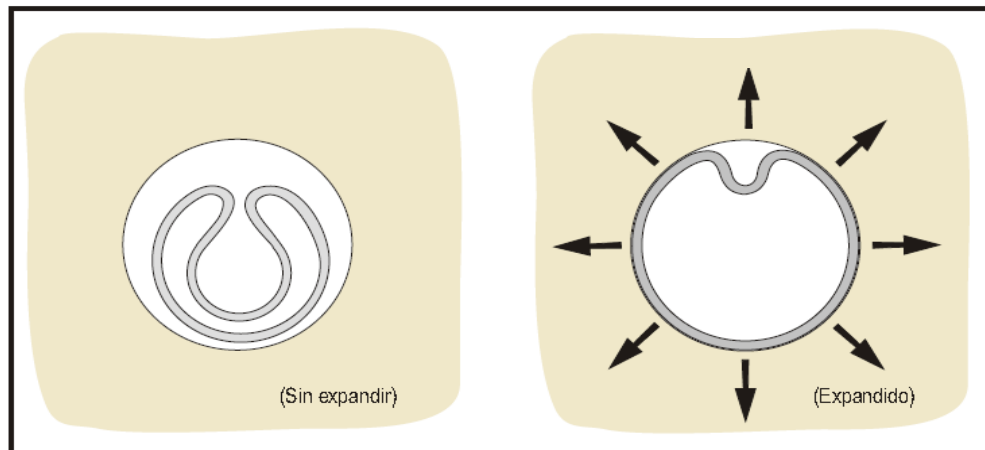
iii. Pernos de Expansión (Hydrabolt):

También es un perno de anclaje por fricción, pero en este caso la resistencia friccional al deslizamiento se combina con el ajuste (por expansión), es decir, el mecanismo de anclaje es por fricción y por ajuste mecánico, el cual funciona como un anclaje repartido.

El perno Hydrabolt está formado por un tubo de diámetro original de 41 mm y puede tener de 1.5 a 2.1 metros de longitud, el cual es plegado durante su fabricación para crear una unidad de 25 a 28 mm de diámetro.



Éste es insertado en un taladro de 32 a 39 mm de diámetro. No se requiere ninguna fuerza de empuje durante su inserción. La varilla es activada por inyección de agua a alta presión (aproximadamente 30 MPa ó 300 bar) al interior del tubo plegado, el cual infla al mismo y lo pone en contacto con las paredes del taladro, adaptándose a las irregularidades de la superficie del taladro, así se consigue el anclaje.



Una vez expandido el tubo, se genera una tensión de contacto entre el tubo y la pared del taladro, produciendo dos tipos de fuerzas: una presión o fuerza radial perpendicular a su eje y una fuerza de rozamiento estático, en toda su longitud, cuya magnitud depende de la estructura de la roca y de la dimensión del taladro.

Las siguientes consideraciones son importantes para su utilización:

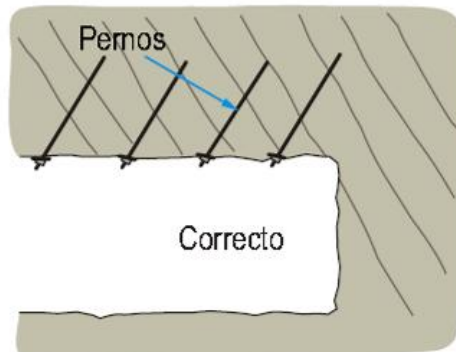
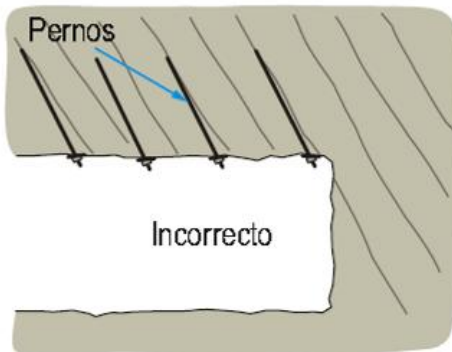
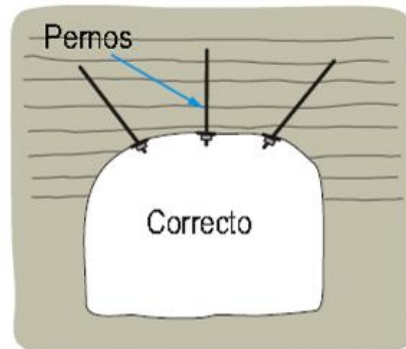
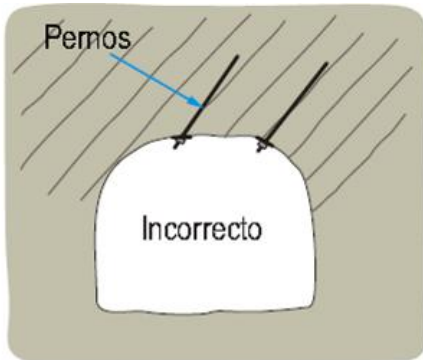
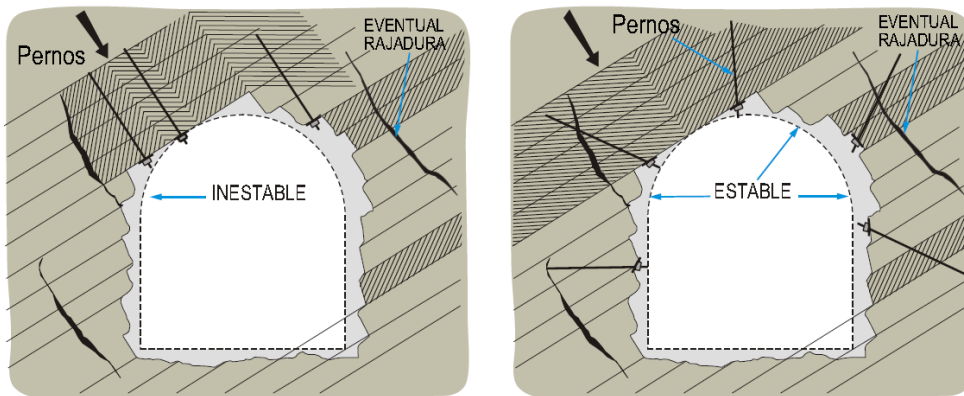
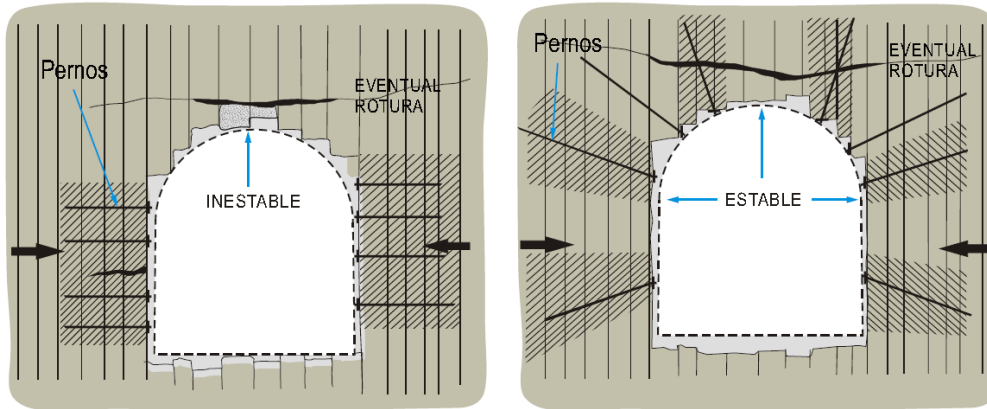
- Constituyen un sistema alternativo a los split sets, pero de mejor rendimiento en terreno de menor calidad, para el refuerzo temporal.
- Tienen buena respuesta a los efectos cortantes de la roca.
- Es de instalación sencilla y rápida con el equipo de sostenimiento Small Bolter, el efecto de refuerzo es inmediato, y está provisto de arandelas para colocar la malla en cualquier momento.
- El principal problema es la corrosión, aunque las nuevas versiones vienen cubiertas con una capa elástica protectora o son de acero inoxidable por lo tanto son más costosos que los split sets.

Recomendaciones para la instalación de los pernos:

Adicionalmente a los diferentes aspectos indicados anteriormente, para la correcta instalación de los pernos se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Verificar las condiciones de seguridad previas a la instalación, asegurando que el área presente buen saneo de las rocas sueltas y ventilación adecuada. Si durante el saneo, la caída de fragmentos rocosos fuera continua, se debe asegurar el techo con malla, sujeta con puntales o gatas, de otro modo colocar una capa de shotcrete de 2" (5 cm) de espesor.
- Se debe señalar la ubicación adecuada de los pernos a colocar, diseñando la malla de sostenimiento según el espaciamiento requerido entre pernos.
- Prever todos los materiales, equipos y herramientas que se deberán utilizar para la instalación de los pernos, verificando su estado, calidad y cantidad adecuada, así como los requerimientos de aire y agua que sean necesarios.
- Perforar los taladros con el diámetro, longitud, orientación y distribución adecuados, limpiando los mismos antes de colocar los pernos.

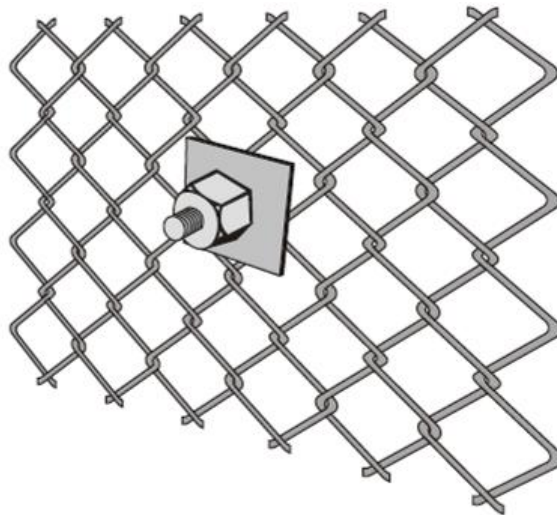
Orientación de los pernos de acuerdo al sistema de fallas presentes en la labor:



b. Sostenimiento con Malla Metálica:

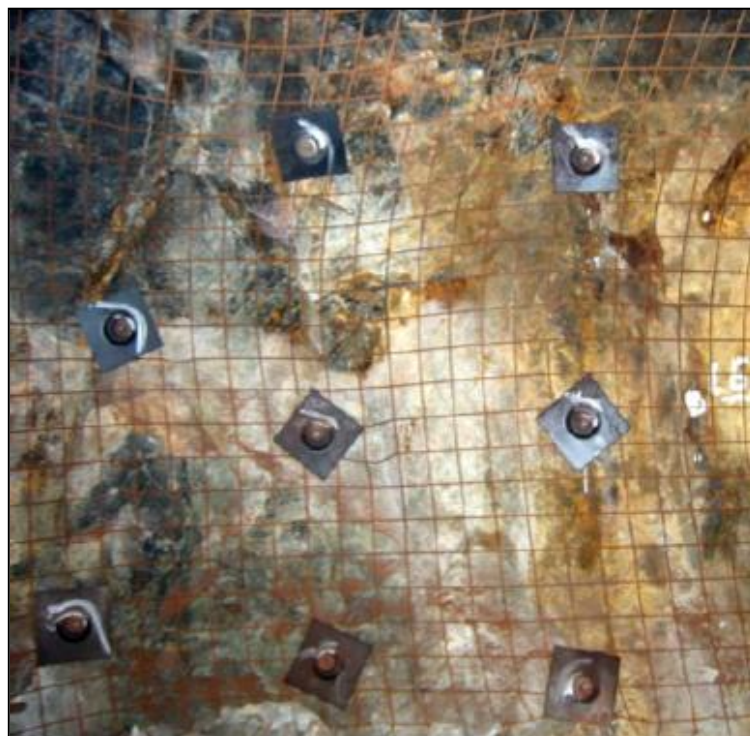
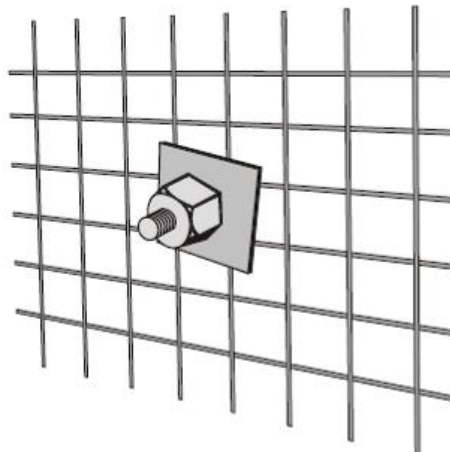
La malla metálica principalmente es utilizada para los siguientes dos fines: primero, para retener los trozos de roca caída desde la superficie ubicada entre los pernos, actuando en este caso como un elemento de seguridad; y segundo, como refuerzo del shotcrete. Existen dos tipos de mallas: la malla eslabonada y la malla electro soldada.

La malla eslabonada o denominada también malla tejida, consiste de un tejido de alambres, generalmente de # 12/10, con cocadas de 2"x2" ó 4"x4", construida en material de acero negro que puede ser galvanizada para protegerla de la corrosión. Por la forma del tejido es bastante flexible y resistente. Esta malla no se presta para servir de refuerzo al concreto lanzado, por la dificultad que hay en hacer pasar el concreto por las mallas, no recomendándose para este uso.



La malla electro soldada consiste en una cuadrícula de alambres soldados en sus intersecciones, generalmente de # 10/08, con cocadas de 4"x4", construidas en material de acero negro que pueden ser galvanizada. Esta malla es recomendada para su uso como refuerzo del concreto lanzado (shotcrete).

La malla viene en planchas de 3.0 m de longitud x 2.0 m de ancho.



Recomendaciones para la instalación de las mallas:

- Verificar las condiciones de seguridad previas a la instalación.
- Sanear todo bloque suelto del área donde se instalará la malla.
- Presentar la malla utilizando de ser necesario gatas o puntales (sujetadores de malla).
- Asegurar la malla utilizando la misma platina del perno, si éste aún no ha sido instalado, o arandelas a presión o segunda platina de retén y tuerca, si el perno ya fue instalado.
- Acomodar o moldear la malla a la forma de la superficie de la roca utilizando ganchos de fierro corrugado de 3/8", colocados en taladros de 0.5 m de longitud.
- Los traslapes entre mallas serán como mínimo 20 cm y deben estar asegurados con pernos de anclaje.



- Cuando el uso de la malla es puntual, se puede recortar la malla para su manipulación sencilla.
- La malla es muy propensa a dañarse fácilmente con la voladura, siendo recomendable reemplazarla, recortando los pedazos dañados y colocando una nueva.

c. Sostenimiento con Shotcrete.

Concreto lanzado (shotcrete) es el nombre genérico del concreto cuyos materiales componentes son: cemento, agregados, agua, aditivos y elementos de refuerzo, los cuales son aplicados neumáticamente y compactados dinámicamente a alta velocidad sobre una superficie. La tecnología del shotcrete comprende los procesos de mezcla seca y de mezcla húmeda.

Mezcla seca: los componentes del shotcrete seco o ligeramente pre-humedecidos, son alimentados a una tolva con agitación continua. El aire comprimido es introducido a través de un tambor giratorio o caja de alimentación para transportar los materiales en un flujo continuo hacia la manguera de suministro. El agua es adicionada a la mezcla en la boquilla.

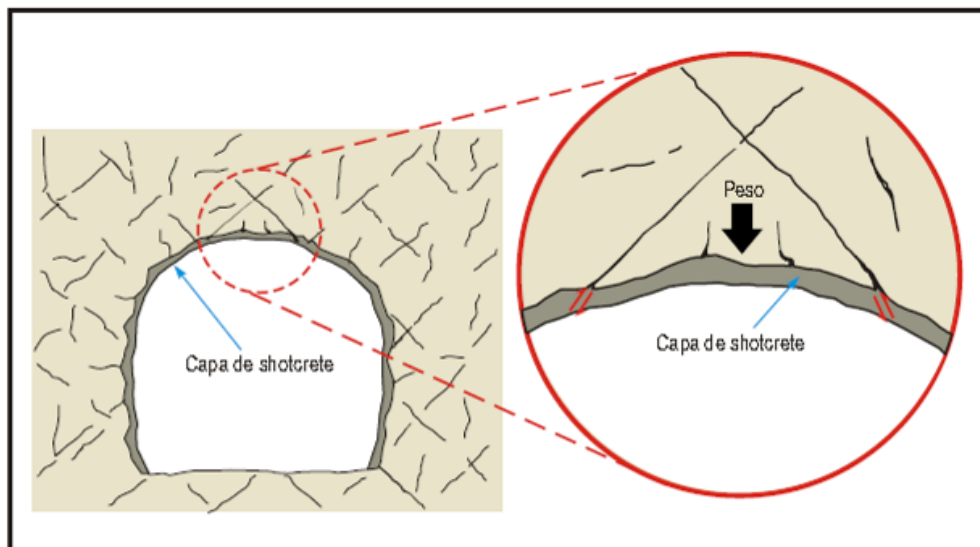
Mezcla húmeda: los componentes del shotcrete y el agua son mezclados antes de la entrega a una unidad de bombeo de desplazamiento positivo, la cual luego suministra la mezcla hidráulicamente hacia la boquilla, donde es añadido el aire para proyectar el material sobre la superficie rocosa.

El producto final de los procesos de shotcrete ya sea seco o húmedo es similar. El sistema de mezcla seca tiende a ser más utilizado en la minería subterránea, debido a que generalmente usa equipos pequeños y compactos, los mismos que pueden ser movilizados en forma relativamente fácil en la mina. El sistema de mezcla húmeda es ideal para aplicaciones de alta producción, como en piques profundos o labores de avance de gran longitud y donde los accesos permiten operar al equipo de aplicación de shotcrete sobre una base más o menos continua.

Adecuadamente aplicado, el shotcrete es un material de construcción estructuralmente sólido y durable, con buenas características de adhesión con la roca y alta resistencia. Estas propiedades favorables se consiguen con buenas especificaciones y materiales, preparación adecuada de la superficie, buenas prácticas de mezclado, aplicación del shotcrete y supervisión.

Principios de acción del shotcrete:

- La acción conjunta del shotcrete y la roca, impide que éstos se deformen independientemente.
- La interacción induce la formación de un esfuerzo radial de confinamiento, que controla las deformaciones y que aplicado sobre la periferia de la excavación, ayuda a la formación de un arco de sustentación.
- El shotcrete mantiene el entrabe de las posibles cuñas o bloques rocosos, sellando las discontinuidades o grietas producidas por la voladura.
- Evita la alteración de minerales inestables presentes en el macizo rocoso excavado.



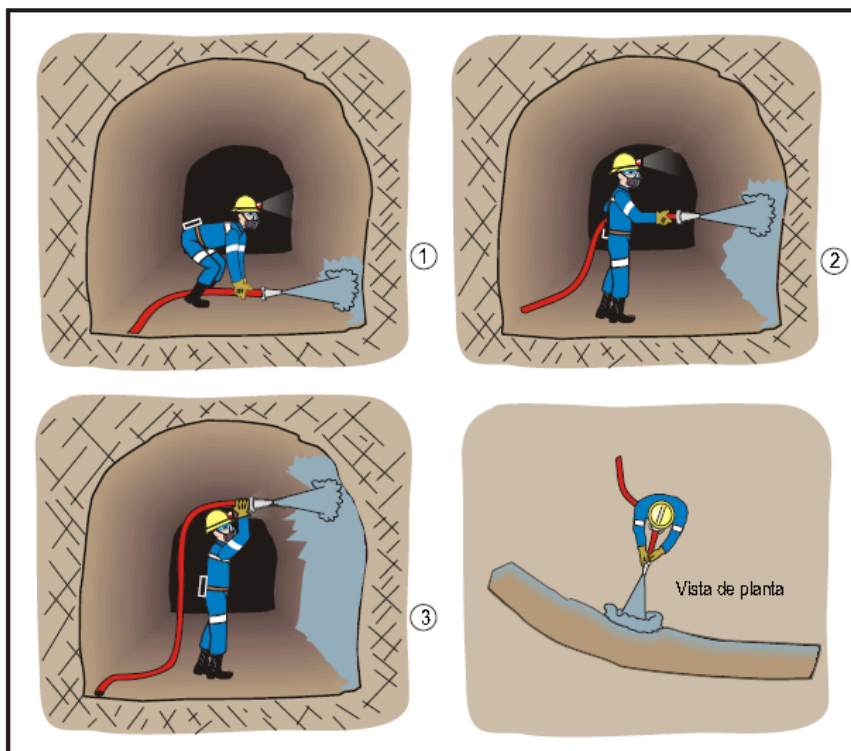
Aplicación de Shotcrete:

El método empleado para la aplicación de Shotcrete en la operación es el de Vía Seca



Este método implica:

- Preparación de la mezcla seca.
- La mezcla preparada se carga manualmente en la máquina de impulsión.
- El material es impulsado mediante aire comprimido por la boquilla de la máquina.
- En la boquilla se introduce agua con aditivo.
- El material es lanzado a alta velocidad, el operador dirige la proyección de shotcrete en la zona a sostener.



Desventajas identificadas en el proceso de aplicación de Shotcrete vía seca:

- Riesgo de proyección de partículas ya que el método requiere al operador encontrarse cerca del frente al que se aplica Shotcrete
- Mayor porcentaje de rebote, lo que genera un sostenimiento deficiente.
- Requiere contar con mínimo 3 operarios para su aplicación.
- Condiciones de aplicación, se genera un ambiente de partículas en suspensión, ruido y poca visibilidad para los trabajadores, por lo que se necesita adecuado sistema de ventilación e iluminación.
- Posible lesiones por sobre esfuerzos ya que implica la manipulación para la dosificación de los materiales, y la operación manual de la pistola con la boquilla para la aplicación del shotcrete.
- Manipulación de líneas de aire comprimido por parte de los trabajadores cada vez se instala el equipo, el que requiere para su correcta operación una presión no menor de 174 KPa (26 psi).



Shotcrete Vía Húmeda mediante Robot Lanzador.

Recordemos que en la mezcla húmeda los componentes del shotcrete y el agua son mezclados antes de la entrega a una unidad de bombeo de desplazamiento positivo, la cual luego suministra la mezcla hidráulicamente hacia la boquilla, donde es añadido el aire para proyectar el material sobre la superficie rocosa.

Para la aplicación de shotcrete vía húmeda es necesario contar con un sector de preparación de mezcla, maquinaria para el transporte de la misma al sector de aplicación y con el robot lanzador, el cual es operado a control remoto.



Si bien para la empresa esto significa mayor costo en maquinaria y equipamiento, sumando el mantenimiento de las mismas y los repuestos, son muchas las ventajas que se obtienen con la inversión en este equipamiento como ser:

- Mejor ambiente de trabajo debido a la reducción del polvo y ruido.
- Adecuada posición de trabajo, ya que al emplearse comandos a control remoto, el personal no se expone a la zona de sostenimiento

disminuyendo el riesgo de proyección de partículas o posibles caídas de roca del frente en sostenimiento.

- Se disminuye considerablemente el esfuerzo de manipular cargas o dosificar los materiales ya que esto se realiza con equipos en el sector de preparación de la mezcál
- Rebote mucho menor. Con el uso de equipos apropiados y de personal capacitado, se obtienen pérdidas normales que oscilan entre 5 y 10 %, incluso para el caso de proyección de concreto reforzado con fibras.
- Dosificación controlada del agua (relación agua/cementante constante y definida).
- Mayor resistencia a la compresión, y uniformidad de resultados.
- Producción superior, y por tanto más economía comparada con la vía seca.
- Posibilidad de uso de fibras metálicas y aditivos añadidos al robot.

Algunas desventajas son:

- Mayores demandas en la calidad del agregado.
- Sólo se permiten interrupciones limitadas.
- Distancia de transporte limitada (máx. 300 m).
- Tiempo de limpieza.

Con la proyección robotizada de superficies suficientemente grandes por vía húmeda, es posible lograr (con un operario) una producción promedio de 60 - 100 m³ con rebote inferior al 10 %, en un turno de trabajo de 8 horas.

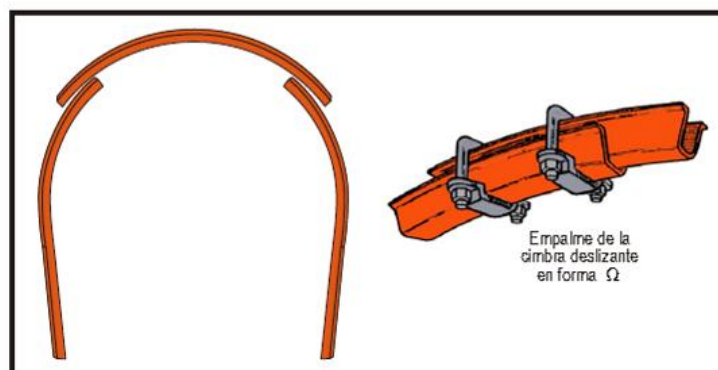
Al comparar los métodos seco y húmedo, puede concluirse que el primero debe ser utilizado para aplicaciones de volúmenes pequeños (p. ej., reparaciones) y en condiciones muy especiales (distancias largas, interrupciones repetidas, etc.), mientras que el método por vía húmeda debe priorizarse su implementación y utilizarse en todo trabajo de soporte de rocas.

d. Sostenimiento con Cimbras y Madera.

Este típico sostenimiento pasivo o soporte es utilizado generalmente para el sostenimiento permanente de labores de avance, en condiciones de masa rocosa intensamente fracturada y/o muy débil, que le confieren calidad mala a muy mala, sometida a condiciones de altos esfuerzos, este tipo de sostenimiento no aplica para a los efectos del presente trabajo enfocado al proceso de extracción de mineral en tajos, pero al ser uno de los tipos de sostenimiento utilizados en la empresa en las excavaciones de rampas y caminos principales con calidad de roca Muy Mala, desarrollaremos el mismo.

Para lograr un control efectivo de la estabilidad en tales condiciones de terreno, las cimbras son utilizadas debido a su excelente resistencia mecánica y sus propiedades de deformación, lo cual contrarresta el cierre de la excavación y evita su ruptura prematura. La ventaja es que este sistema continúa proporcionando soporte después que hayan ocurrido deformaciones importantes.

Las cimbras son construidas con perfiles de acero, según los requerimientos de la forma de la sección de la excavación, es decir, en forma de baúl, herradura, siendo recomendable que éstos sean de alma llena. Hay dos tipos de cimbras, las denominadas “rígidas” y las “deslizantes o fluyentes”. Las primeras usan comúnmente perfiles como la W, H, e I, conformadas por dos o tres segmentos que son unidos por platinas y pernos con tuerca. Las segundas usan perfiles como las V y Ω , conformadas usualmente por tres segmentos que se deslizan entre sí, sujetados y ajustados con uniones de tornillo.



Los accesorios en este sistema de sostenimiento son los tirantes de conexión de las cimbras, el encostillado y los elementos de bloqueo. Los tirantes pueden consistir de varillas de fierro corrugado o liso generalmente de 1" de diámetro u otro elemento estructural. El encostillado es realizado con tablones de madera. Los elementos de bloqueo pueden ser la madera o los bolsacretos, estos últimos son sacos conteniendo agregados con cemento, los cuales son rociados con agua para permitir su fraguado una vez colocados entre las cimbras y la pared rocosa; el concreto débil así formado proporciona un adecuado bloqueo para transferir las cargas uniformemente sobre las cimbras.



Algunas desventajas del trabajo para instalación de cimbras son:

- Exposición del personal en el frente de trabajo, en labores con calidad de roca Muy Mala ya que el armado de cimbras e instalación de maderas es un trabajo completamente manual.
- Manipulación de materiales (arcos metálicos, maderas, tablones, etc.), lo que genera riesgos ergonómicos, golpes o pellizcos, sobre esfuerzos.
- Demora en el tiempo de armado de la estructura hasta que el sostenimiento se encuentra efectivamente instalado y trabajando.

Debido a estas desventajas es que se propone reemplazar el Sostenimiento con Cimbras y Madera por Sostenimiento con Shotcrete vía húmeda lanzado por robot, aplicado en forma de arco con espesor de 15 cm al menos, adicionado con fibras y previamente instalado pernos Hydrabolt con malla electro soldada.

Esto disminuye los riesgos de exposición del personal, manipulación de materiales y acorta los tiempos de sostenimiento facilitando el avance de las labores.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Como conclusión del presente capítulo se puede resaltar la importancia del tema “caída de rocas” puesto que es uno de los principales factores que hacen a la seguridad de los trabajadores. La capacitación y entrenamiento de los trabajadores en cuanto a la identificación de los factores que afectan a la roca y los controles con los que se cuenta para su control son de vital importancia.

En cuanto al saneo de rocas, este es el proceso de trabajo con mayor exposición del personal puesto que se realiza de forma manual, la recomendación además del entrenamiento constante de los trabajadores y contar con los materiales necesarios, es evaluar por parte de la empresa invertir en el equipo de saneo mecánico, para labores que no cuenten con las condiciones como altura adecuada, las demás recomendaciones para este trabajo están desarrolladas en el estudio Ergonómico de la tarea.

En lo referente a la Clasificación Geomecánica del macizo rocoso, si bien es un tema si bien desarrollado y llevado en práctica por el área especialista de Geotecnia, se considera importante el conocimiento del mismo por toda la Supervisión tanto de Operaciones como de Seguridades.

De la evaluación de los tipos de sostenimiento utilizados se tienen bien definidos el tipo de sostenimiento de acuerdo a la clasificación de macizo rocoso, es importante que la supervisión sea capacitada en esta temática a fin de poder inspeccionar y fiscalizar los trabajos de sostenimientos realizados y su adecuada implementación ya que es la principal herramienta para el control de caída de rocas. En cuanto al sostenimiento realizado con Shotcrete se identifica una oportunidad de mejora en las condiciones de trabajo y de productividad del mismo si se implementa el sistema de Shotcrete Vía Húmeda con equipo Robot Lanzador.

CAPITULO II

Explosivos y Ventilación

8. CAPITULO: EXPLOSIVOS Y VENTILACION.

OBJETIVOS

En el desarrollo del presente capítulo se abordará el tema referente a los explosivos, peligros y riesgos de estos materiales utilizados durante el ciclo de explotación de mineral, como así también la generación de gases, efectos sobre la salud y circuitos de ventilación en las labores de mina.

Objetivos del presente capítulo:

- Voladura en Tajos. Explosivos, características de los mismos, procedimientos de uso y riesgos presentes.
- Generación de gases de voladura, tipos y características.
- Sistemas de ventilación de labores en mina, cálculo de caudal mínimo requerido y evaluación de los circuitos presentes.

TIPOS DE EXPLOSIVOS, ALMACENAMIENTO Y TRASLADO

La Voladura de Mineral en tajos es el proceso mediante el cual se carga material explosivos dentro de los taladros perforados en la veta, se detonan y la acción de estos tritura la roca que luego es retirada del tajo para continuar con su procesamiento.

La Perforación: El principio de la perforación se basa en el efecto mecánico de percusión y rotación, cuya acción de golpe y fricción producen el astillamiento y trituración de la roca. Su propósito es abrir en la roca huecos cilíndricos denominados taladros y estos están destinados a alojar al explosivo y sus accesorios iniciadores.

La voladura de mineral actúa de la siguiente manera: Es una reacción violenta que por la detonación de materiales explosivos produce gases a alta presión y temperatura, lo que genera la energía que se utiliza para efectuar el trabajo de fracturar y desplazar la roca.

MATERIALES EXPLOSIVOS UTILIZADOS.

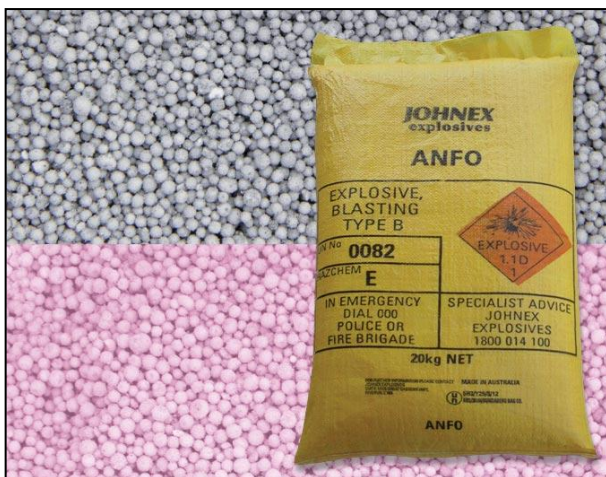
- **El gelamón:** en sus distintas variantes de valor fuerza, se encuentra dentro de la familia de los explosivos de tipo gelatinoso de muy alto poder rompedor y muy buena resistencia al agua. Son explosivos formados por una masa semi-plástica constituida por una gelatina de nitroglicerina- nitrocelulosa con incorporación de sales amónicas y aditivos varios destinados a adaptar su uso a distintas alternativas. Se presenta en diámetros desde 22 mm, su envoltura es en papel parafinado, acondicionados en una bolsa de polietileno de 80 micrones de espesor, todo en cajas de cartón corrugado conteniendo 25 kg netos.



PROPIEDADES ESPECIFICAS DEL GELAMON

DENSIDAD (gr/cm ³)	VELOCIDAD DE DETONACION (m/seg)	PRESION DE DETONACION (Kbar)	CALOR DESARROLLADO (Tm/Kg)	VOLUMEN DE GASES (l/Kg)	TRANSMISION (mm)
1,5	6000	139,5	919	682	100

- **Anfo:** Es un agente de voladura obtenido por mezclado de nitrato de amonio, gas-oil y aluminio en polvo (estabilizado), debidamente balanceados. Dadas sus características generales debe ser iniciado con arrancadores de alta presión de detonación para conseguir mejor rendimiento y asegurar la total detonación de la columna. Su presentación en forma de partículas esféricas facilita su carga a granel. Puede cargarse manualmente o mediante cargador neumático.



PROPIEDADES ESPECIFICAS DEL ANFO

DENSIDAD (gr/cm ³)	VELOCIDAD DE DETONACION (m/seg)	PRESION DE DETONACION (Kbar)	CALOR DESARROLLADO (Tm/Kg)	VOLUMEN DE GASES (l/Kg)
0,8	3.300	20,4	913	962

- **Detonadores:** Son dispositivos que permite iniciar altos explosivos, de acuerdo con un tiempo de retardo que contiene en el interior del "casquillo". Este tiempo es variable y se utiliza de acuerdo al diseño de minado para la voladura. Son considerados explosivos, ya que en su interior tienen 2 explosivos (primario y secundario).



1. Tubo de transmisión de



2. Detonador de potencia



3. Conector.



4. La etiqueta resistente al agua incluye el número, tiempo de retardo, longitud y número de lote



5. La faja de sujeción de fácil rotura permite una carga más rápida.



PROPIEDADES

Numero de retardo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Retardo nominal (ms)	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250
Numero de retardo	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Retardo nominal (ms)	275	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000

*ms: mili segundos

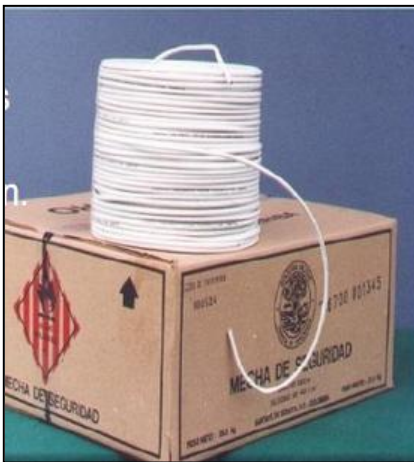
- **Cordón detonante:** El Cordón Detonante posee un núcleo de pentrita (PETN) protegido por una serie de capas a base de cintas y fibras de polipropileno, finalmente recubierto mediante una capa extruida de PVC (cloruro de polivinilo). Dentro de sus propiedades está el ser flexible, su resistencia al agua y su grado de resistencia a la tensión, lo que le permite un manejo confiable, gracias a la calidad de las materias primas que lo componen. Su especificación técnica y uso se refieren a la cantidad de gramos por metro de cordón detonante, existiendo desde los 1,5 a 60 gr/m.



PROPIEDADES

Producto	5	10	40	60
Núcleo de Pentrita (g/m)	5	10	40	60
Resistencia a la tensión (kgf)	Mínimo 70			
Velocidad nominal de detonación (m/s)	6500			
Diámetro Exterior (Promedio en mm)	4,1	4,8	8,0	9,5
Material Recubrimiento	PVC	PVC	PVC	PVC
Color Recubrimiento	Rojo	Amarillo	Naranja	Celeste

- **Mecha Lenta:** La Mecha de Seguridad es un accesorio de voladura y un componente del sistema tradicional de iniciación. Se caracteriza por ser flexible y posee un núcleo central de pólvora, el cual transmite el fuego hasta el fulminante, a una velocidad uniforme; está recubierta por varias capas de diferentes materiales que garantizan la continuidad de la combustión y compactación. Estos componentes se encuentran protegidos por un recubrimiento de material plástico.



Tiene un tiempo de propagación de combustión uniforme con una tolerancia del 5% que está comprendido entre:

Mínimo: 150 seg/m (la más lenta).

Máximo: 200 seg/m (la más rápida)

ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE MATERIALES EXPLOSIVOS.

- i. **El almacenamiento principal:** el almacenamiento de explosivos dentro de la unidad minera se realiza en un polvorín central en superficie, el cual se encuentra habilitado y cumple los requisitos determinados por la ley 20.429 Ley Nacional de Armas y Explosivos, por el ANMaC (Agencia Nacional de Materiales Controlados) “Habilitación-rehabilitación polvorín tipo A, B, C o E”. La empresa se encuentra inscrita como Usuario de Explosivos (Disposición 99/04).

- ii. **El Transporte de Explosivos a Interior Mina:** Este se realiza desde Polvorines hacia Interior Mina se realiza en camionetas destinadas para este fin. Las mismas deben cumplir con lo siguiente:
 - Antes de procederse a la carga del vehículo con material explosivo, el conductor deberá asegurarse que:
 - Los extintores de fuego estén cargados y en condiciones de uso.
 - Los cables eléctricos estén completamente aislados y firmemente sujetos.
 - El tanque de combustible y cañerías de alimentación no tengan pérdidas.
 - El chasis, motor y caja estén limpios y libres de exceso de grasa y aceite o de trapos o estopa impregnados en esas sustancias.
 - Los frenos y el sistema de dirección estén en buenas condiciones.
 - Las ruedas y cubiertas de repuesto estén en su lugar.
 - El vehículo esté totalmente abastecido de combustible, aceite, aire y agua.
 - El limpiaparabrisas y la bocina funcionen correctamente.
 - La movilidad que transporta explosivos, estará provista de dos extinguidores de fuego, tipo anhídrido carbónico, de una capacidad

mínima de dos (2) kilogramos, los que serán ubicados y fijados de manera que permitan su rápido uso en todo momento.

- Los tanques de combustible de los vehículos deberán estar dotados de respiradores tipo no derrame. El caño de alimentación de combustible estará provisto de una llave de paso manual a la salida del tanque.
- Las cubiertas de los vehículos estarán en buenas condiciones de uso, no serán lisas o recauchutadas ni presentarán defectos evidentes
- La iluminación de los vehículos será eléctrica. El acumulador y los conductores eléctricos estarán ubicados de manera que no entren en contacto con la carga explosiva y convenientemente aislados para evitar riesgo de corto circuito.
- El caño de escape no presentará fugas en todo su recorrido y deberá prolongarse hasta el extremo posterior de la carrocería, con su boca suficientemente alejada y provista de un deflector que desvíe a tierra los productos de combustión.
- Prohibición de transportar los explosivos en vehículos de remolque y menos en la cabina de las movibilidades. Estos deben estar dispuestos en la caja de la camioneta, la misma que debe estar correctamente protegida con madera y pintura ignífuga
- Durante el transporte de explosivos, las operaciones de reabastecimiento de combustible se reducirán al mínimo posible. La carga del combustible se hará con el contacto del motor cortado y el freno de mano accionado y en un lugar donde no sea riesgosa para la seguridad pública.
- Obligación del chofer de apagar el motor y aplicar freno de mano al momento de estacionar el vehículo.
- Carteles con la leyenda "explosivos" en cada camioneta destinada a llevar estas cargas, los cuales serán de fondo rojo y letras blancas, y de 15 cm de altura como mínimo. En la parte superior de la camioneta, deberá colocarse una bandera roja.
- Límite de carga por cada camioneta: El 80% de la capacidad de carga.

Estos puntos debemos de estipularlo en un procedimiento de trabajo para el encargado de los polvorines o polvorinero. Deben ser entrenados y capacitados en estos puntos.

Las personas que manejan explosivos deberán reunir las siguientes condiciones:

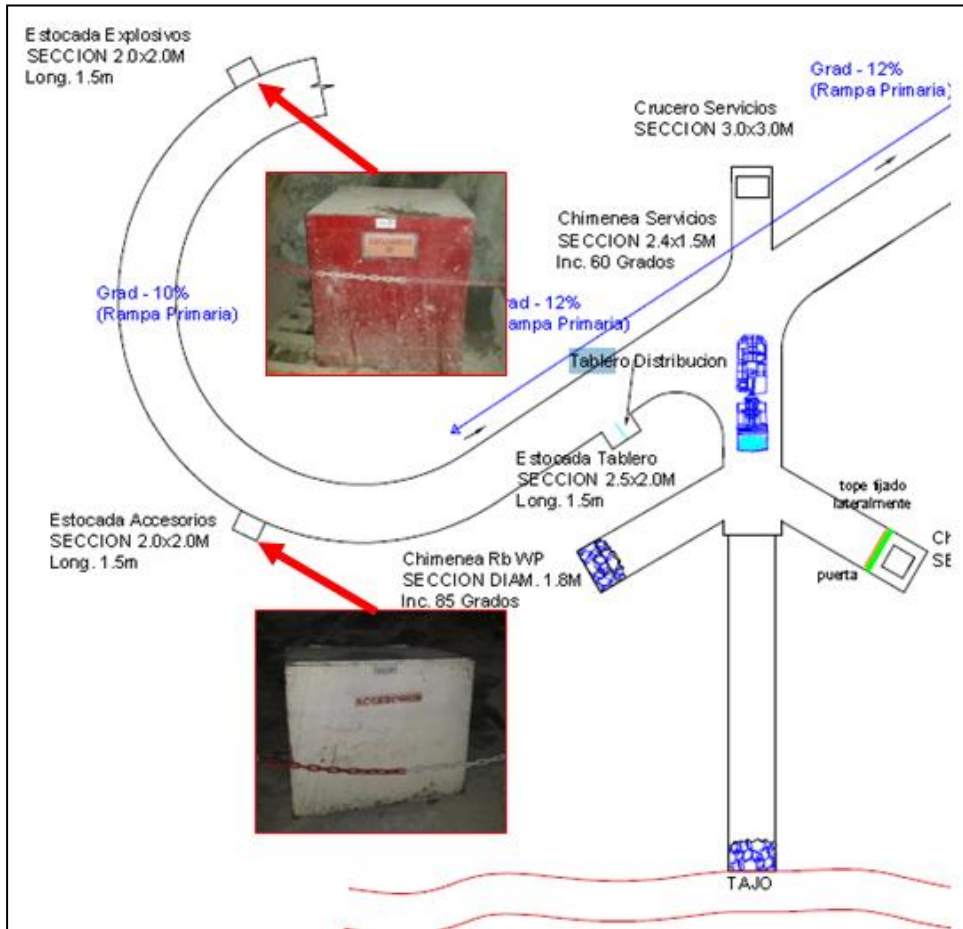
- Deberán ser capacitados y entrenados en la manipulación de explosivos y procedimientos por parte del responsable de la empresa.
- Ser mayor de dieciocho (18) años de edad.
- Poseer buena conducta.
- Ser de no dudosa aptitud mental y física para esta finalidad.
- No ser propenso al alcoholismo ni al uso de narcóticos u otras drogas peligrosas.

iii. **Almacenamiento temporario de explosivos:** una vez trasladados desde polvorín los explosivos son depositados en cajones usados como almacenamiento temporario en las cercanías a las labores donde se programa realizar voladura durante la misma guardia, estas se encuentran sobre la rampa secundaria, en estocadas próximas al acceso al tajo.

Se depositan en cantidades explosivos solicitadas por la supervisión según la programación de voladura, separados en cajones de explosivos color rojo (Anfo, Gelamón), y cajón de accesorios blancos (Mecha Lenta, Detonadores).

Una vez acondicionado el sector de trabajo con las condiciones para iniciar el carguío, el explosivo es trasladado desde los cajones hasta el tajo para iniciar el carguío de los taladros por el personal, estos se trasladan separado primeros los explosivos como Gelamón y/o Anfo y luego los Detonadores y Mecha Lenta.

Plano de ubicación de cajones de Accesorios y Explosivos.



RIESGOS EN LA MANIPULACION Y EL TRASLADO DE EXPLOSIVOS:

Los riesgos que puedan generar una detonación no controlada durante el traslado o manipulación de explosivos son varios y es de vital importancia que todo el personal los tenga siempre presente para evitar el mismo, estos controles deben encontrarse en las normas de trabajo y procedimientos, algunos son por ejemplo:

- Golpe por herramientas o caída de roca. Se debe realizar un adecuado saneo en el tajo y retirar todas las herramientas antes de ingresar el material explosivo para el carguío.



- Compresión, aplastamiento por vehículos, por lo que la zona de trabajo con explosivos debe estar siempre señalizada y no se deben dejar estos en las vías de circulación.



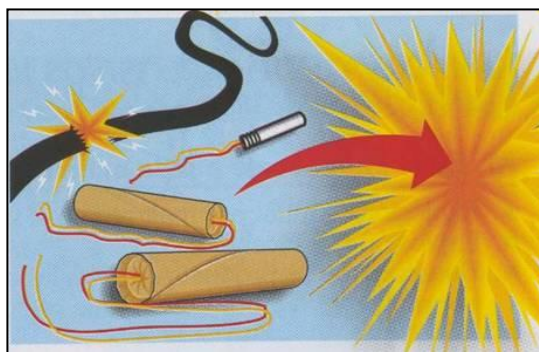
- Cercanía a fuente de calor como fuego, chispas. Se debe prohibir todo tipo de trabajos en la zona donde se manipula explosivos.



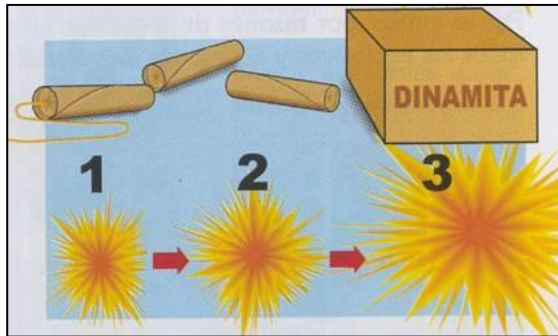
- Fricción o rozamiento contra superficies o el suelo. Los Detonadores deben ser trasladados en la bolsa de empaque original hacia el frente de trabajo.



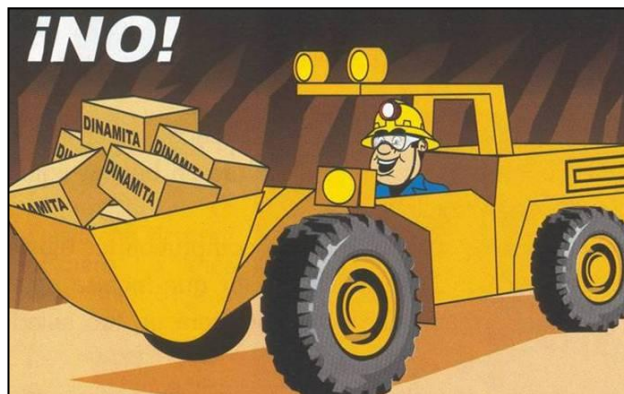
- Inducción Eléctrica. En la zona de carguío no deben existir instalaciones eléctricas por el piso y en mal estado.



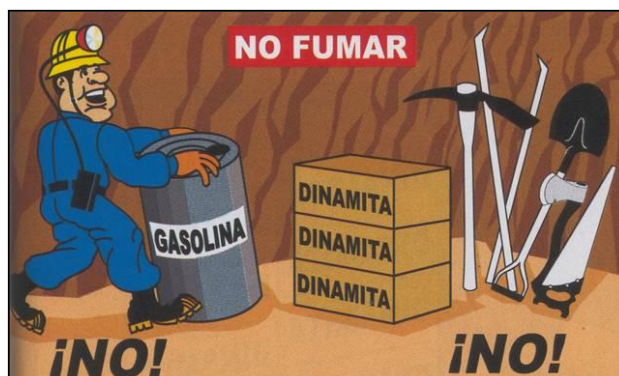
- Simpatía. La mayoría de los explosivos reacciona a distancia por efecto de la onda de choque de otro explosivo que ha detonado, así, un cartucho de dinamita puede activar a otro incluso hasta a más de 20 cm de distancia al aire libre (según tipos), y un fulminante a varios centímetros



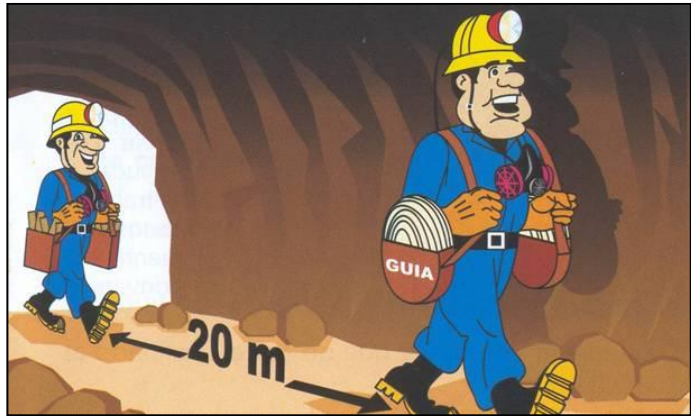
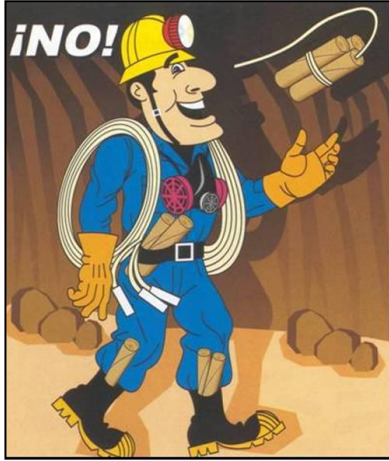
- No trasladar explosivos en equipos cargadores, camionetas o cualquier otro vehículo no habilitado para tal fin.



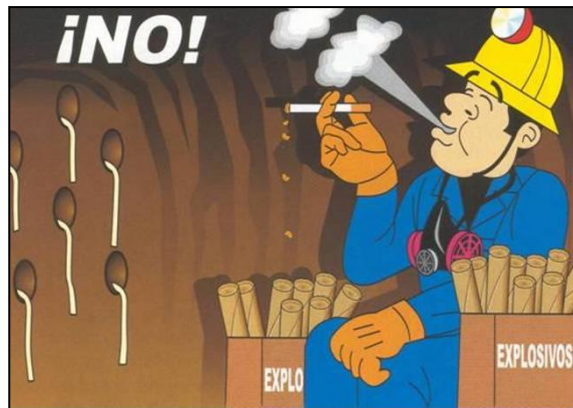
- No almacenar en el sector de explosivos otros materiales / herramientas.



- No trasladar al mismo tiempo explosivos y detonadores al frente de trabajo, si esto se realiza debe ser por dos personas y con una distancia prudencial de separación una de otra.



- En el tajo cargado, no realiza chispa ni fuego, se encuentra terminantemente prohibió fumar.



RECOMENDACIONES.

De acuerdo a lo observado en las tareas de traslado, condiciones de almacenamiento temporario y manipulación de explosivos dentro de mina se observa que el personal cumple con los procedimientos y buenas prácticas de trabajo. Además de esto se pudieron identificar algunas oportunidades de mejora:

- Se observa gran cantidad de sobra de material explosivo (remanentes) luego de concluida la tarea de carguío dentro de los cajones, estos se encuentran abiertos y son de fácil acceso para cualquier persona. Para corregir esta situación se recomienda:
 - Revisar / mejorar el cálculo de la carga explosiva solicitada para utilizar en cada tajo por parte de la supervisión, teniendo en cuenta el tipo de terreno y la cantidad de taladros a cargar, para así generar la menor cantidad de remanentes posibles.
 - Se recomienda coordina el retiro de los explosivos sobrantes con la camioneta habilitada para el transporte en el mismo turno de trabajo
 - Se recomienda implementar un dispositivo de cierre de los cajones (ejemplo candado) para restringir el acceso al material explosivo para cualquier persona no habilitada.
- Evaluar la posibilidad de instalar un polvorín secundario en interior mina para facilitar las coordinaciones de entrega de explosivo y retiro de remanentes, dado que los tiempos y distancias de traslado que tiene la camioneta afecta a la operación y genera demoras en la entrega de explosivos en las labores por lo que en algunas ocasiones se realiza el carguío con tiempos acotados; se acumulan remanentes de explosivos en los cajones al no ser retirados por la camioneta de traslado durante varias guardias.

Para la construcción de Polvorines en Interior Mina se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- Deben estar ubicados en lugares, que en el caso de ocurrir una explosión o incendio en ellos, no quede obstruida la salida de la mina.
- El piso debe estar cubierto con parrillas de madera.
- El almacenamiento debe estar perfectamente ordenado y limpio. Los cajones y cajas rotas y vacías deben ser llevadas a la superficie para ser destruidas.
- No podrá haber cables eléctricos ni luces descubiertas. La iluminación se hará mediante reflectores eléctricos ubicados a distancia razonable. En caso de una iluminación interna, la misma debe ser anti explosivos y con sus controles externos al polvorín.
- Los explosivos y detonadores deberán ser llevados al frente del trabajo en recipientes separados;
- Los explosivos y detonadores sobrantes, al terminar el turno de trabajo, serán devueltos al polvorín.
- El transporte de los explosivos y accesorios desde los polvorines de superficie hasta los de distribución de galería, así como el manipuleo en el momento de su uso, deberán regirse por las mismas normas y transportes de explosivos, como las operaciones de superficie.
- Estos polvorines deben tener siempre un control constante para poder planificar las operaciones de mina subterránea teniendo en cuenta la menor cantidad posible de explosivos en galerías. Siendo polvorines auxiliares y no principales.
- Preferentemente los explosivos serán enviados a los polvorines de galería fuera de los turnos de trabajo.

En el interior de mina se podrán transportar los explosivos conjuntamente con los detonadores, en las siguientes condiciones:

- Los detonadores estarán acondicionados en cajas suficientemente sólidas.
- Ambos tipos de carga estarán separados dentro del vehículo por una mampara de madera de no menos de 10 cm de espesor.

Construcción del Polvorín:

Se debe aprovechar un socavón en roca con las dimensiones adecuadas en altura, similar a la de los polvorines convencionales, adaptarlo para el almacenamiento de explosivos conservando las indicaciones arriba mencionadas.

Se deben construir las puertas de acceso a los mismos, siguiendo los lineamientos de abertura siempre hacia el exterior del socavón y herrajes de bronce.

La Cartelería y medidas de seguridad contra incendio, rigen las mismas que para polvorines convencionales. En todos los casos se deberá presentar un proyecto en ANMaC , con planos de ubicación y construcción del socavón a los fines de ser aprobados por ANMaC.

CAPITULO II

Gases de Voladura – Toxicidad

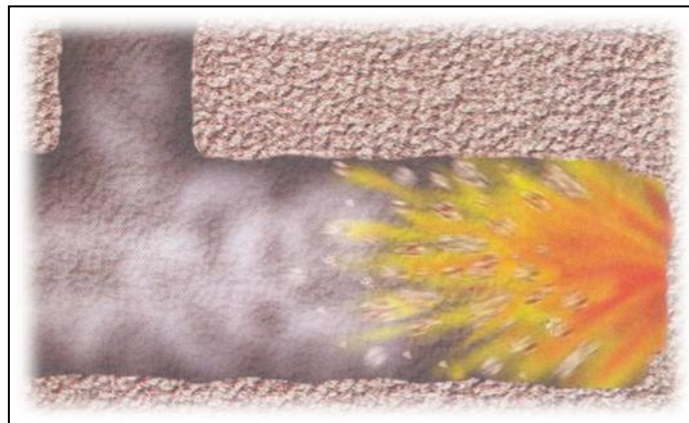
9. CAPITULO: GASES DE VOLADURA - TOXICIDAD.

Contaminación Ambiental

El principal contaminante del ambiente de trabajo en la minería subterránea suelen ocurrir por gases, generalmente los derivados de la explosión en la voladura, gases que al ser inhalados por el trabajador provocan efectos adversos desde simples malestares hasta la muerte, dependiendo del tipo de gas y la concentración del mismo.

Gases en las Voladuras

En las operaciones de voladura, el término gases se refiere a productos tóxicos, generados por una detonación de explosivos, los más comunes producidos por la voladura son el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno, estos se diluyen rápidamente por debajo de estos niveles por acción de los sistemas de ventilación en las minas subterráneas. El volumen y tipo de gases generados en la voladura dependerá del tipo de explosivo empleado y la cantidad del mismo.



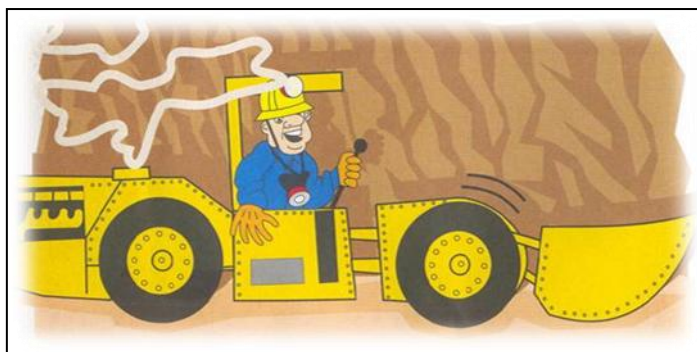
El Anfo y Gelamón.

Las emulsiones carecen del olor característico de la dinamita luego de la explosión y, por eso, podría darle al minero un falso sentido de seguridad, al creer que todos los gases se han disipado. Algunos de los gases ingresan directamente en la atmósfera de la mina, se mezclan con el aire que en ella

existe y puedan reaccionar con él; otros gases son absorbidos por la roca fragmentada a causa de la voladura y se descartan durante el minado; bajo la presión de la voladura, algunos gases llenan las rajaduras y poros del techo, paredes y suelo de la mina. Por lo general, el CO se retiene en el aire y tiene que ser eliminado por ventilación; los óxidos de nitrógeno, de otro lado; se oxidan espontáneamente en NO₂, que permanece en el aire como tal o es lavado por la humedad para formar ácido nítrico o ácido nitroso que se asienta en el suelo, paredes y en la superficie de la roca.

Gases de la Combustión.

Los gases de combustión son gases producidos como resultado de la combustión de gasolina y diésel. Aunque gran parte es relativamente dióxido de carbono (CO₂), otra parte la componen sustancias nocivas o tóxicas como el monóxido de carbono (CO), hidrocarburos, óxidos de nitrógeno (NO_x), y aerosoles, estos nivel de gases tóxicos se elevara cuando no haya un mantenimiento adecuado en los periodos de tiempo establecidos para equipos y maquinaria.



Monóxido de Carbono (CO)

Es un gas extremadamente venenoso, incoloro, inodoro e insípido. Si una persona inhala monóxido de carbono con el aire, este se combina con la hemoglobina por lo que los glóbulos rojos pierden la capacidad de admitir oxígeno, provocando la muerte por asfixia.

Gases Nitrosos (NO, NO2)

Este gas es más pesado que el aire, su acción tóxica, ataca a las vías respiratorias principalmente a los pulmones. Una concentración del 0,02% produce un envenenamiento mortal, pues la persona que la respira puede morir repentinamente después de varias horas o días.

Anhídrido Sulfuroso; Dióxido de Azufre (SO2)

Este es un gas incoloro y a la vez sofocante, es un gas 2,2 veces más pesado que el aire, que irrita fuertemente a los ojos, nariz y garganta. En concentraciones mayores al 0,05 es un gas mortal. Este gas se forma por la combustión de piritas con altos contenidos de azufre y por voladuras en rocas que contienen sulfuros, teniendo como límite permisible el 0,0005%. Además los combustibles lo contienen y lo volatilizan cuando estos se queman.

Gases Sulfhídricos; Sulfuro de hidrogeno; Ácido Sulfhídrico (H2S)

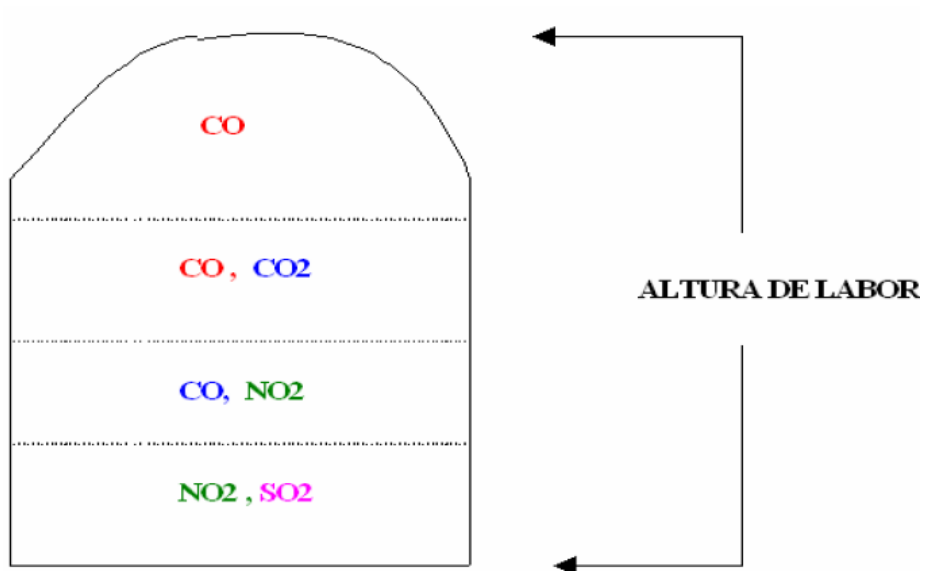
Es un gas incoloro, con un olor característico a huevos podridos, es sofocante, tóxico, irritante y venenoso. Ataca al sistema nervioso con un contenido del 0,05%, produciendo envenenamiento en media hora y en concentraciones del ,1% la muerte inmediata. Estos gases son producidos por la combustión incompleta de explosivos, descomposición de minerales sulfurosos y putrefacción de sustancias inorgánicas. Este gas es permisible hasta el 0.002%.

Valores de acuerdo a Resolución M.T.E.S.S. Nº 295/03, Dec. 351/79

Nombre	Compuesto	*CPM	Unid.	Efecto Crítico
Dióxido de Carbono	CO ₂	5000	PPM	Asfixia
Dióxido de Nitrógeno	NO ₂	3	PPM	Irritación, Edema Pulmonar
Sulfuro de Hidrógeno	H ₂ S	10	PPM	Irritación, SNC
Monóxido de Carbono	CO	25	PPM	Anoxia, SCV, SNC, Reproducción

**CMP: Concentración Máxima Permisible para 8 hs de trabajo y 40 hs semanales.*

Distribución de gases en el ambiente de labor minera según su densidad sin ventilación

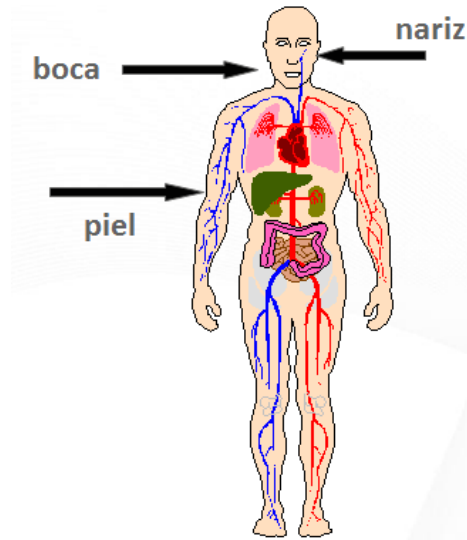


RIESGOS A LA SALUD POR EXPOSICION A GASES

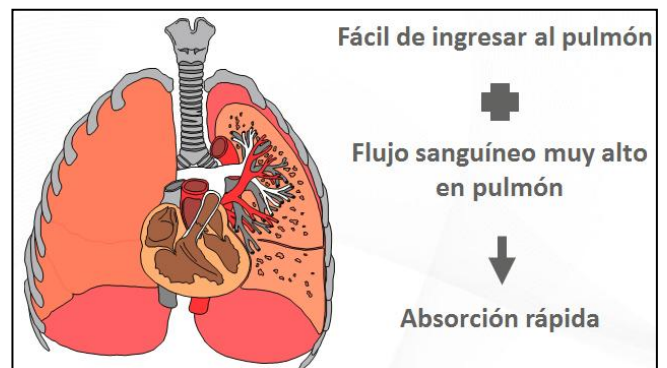
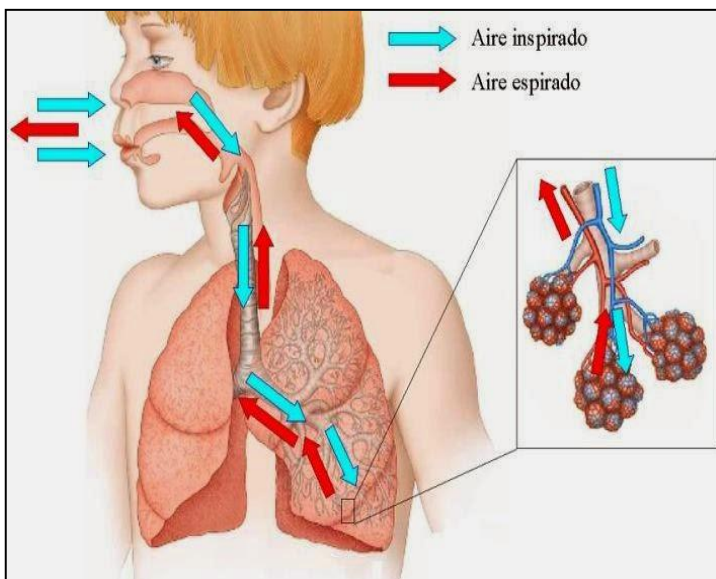
El riesgo a la salud de los trabajadores por exposición química a gases está dado por la conjugación de los siguientes factores:



- i. **Vías de Ingreso al Organismo:** Las vías de exposición a los contaminantes en la persona pueden ser Respiratoria, Dermal y Digestiva.



Vía Respiratoria: Es la vía de penetración de sustancias tóxicas más importante en el medio ambiente de trabajo, ya que respiramos aire y con el aire pueden venir todo tipo de sustancias: sólidos en forma de polvo, líquidos en forma de vapor y gases que se mezclan directamente con el aire.



Vía Dérmica: Existen sustancias capaces de atravesar la piel, sin provocar alteraciones en ella, pasando a la sangre que será la que la distribuya por todo el organismo. Los factores que van a intervenir son: superficie total de la piel expuesta, estado de la piel y las características propias de la sustancia.

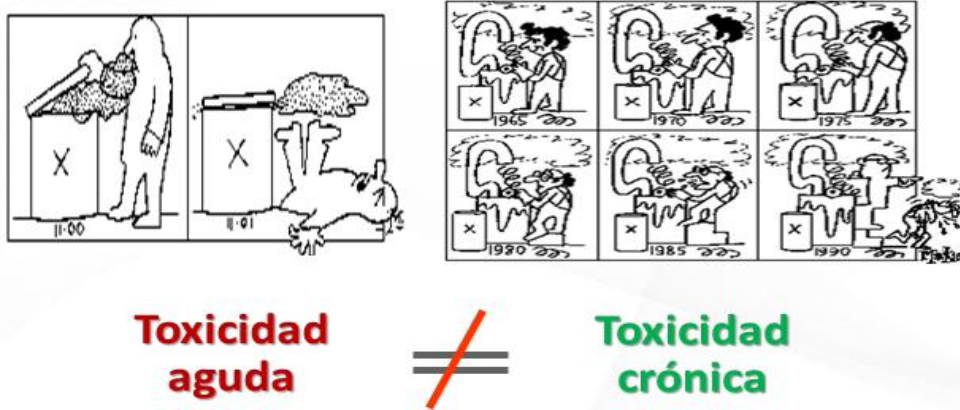


Vía Digestiva: Es una vía de penetración poco corriente de penetración, ya que las sustancias con las que trabajamos no nos las metemos en la boca, de todas formas hoy una posibilidad de penetración por vía digestiva cuando se comen alimentos en el lugar de trabajo, se fuma, se bebe y no se lava las manos antes de comer. Con las adecuadas prácticas higiénicas personales, debe bastar para evitar esta penetración.



- ii. **Tiempo de Exposición / Dosis:** Las Toxicidad va a depender del tiempo de exposición y la concentración del contaminante, por lo que se pueden tener dos situaciones; Toxicidad Aguda se da en corto periodo de tiempo con grandes concentraciones de contaminantes; Toxicidad

Crónica, situación en la que el trabajador se expone en reiteradas oportunidades a concentraciones del contaminante cuyos efectos no son inmediatos, pueden generar enfermedades ocupacionales.

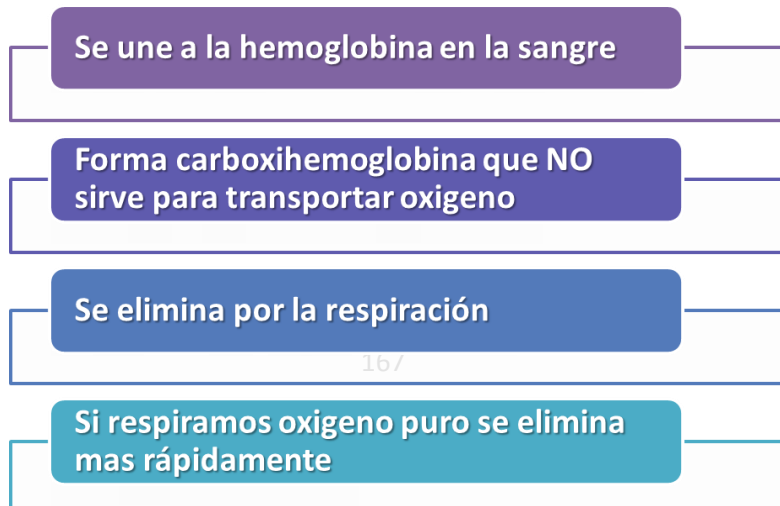


iii. **Estado de la Persona:** Las Toxicidad de igual manera va a depender del estado de salud de la persona en el momento de la exposición, algunos de los factores que afectan la reacción a los tóxicos son:

Enfermedades previas:

- Anemia.
- Enfermedades respiratorias.
- Alteraciones del hígado o riñones.
- Problemas cardíacos.
- Alergias.
- Adicciones, fumador.

iv. **Toxicidad del CO (Monóxido de Carbono):** Como actúa en el cuerpo.





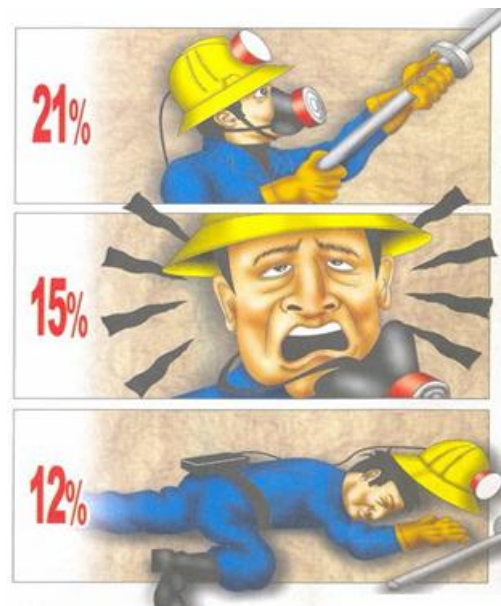
Efectos de la deficiencia de O₂ en el organismo.

DEFICIENCIA DE OXIGENO

El hombre respira con normalidad con el **21 %**.

- ✓ Mareos
- ✓ Respiración agitada.
- ✓ Aceleración de los latidos del corazón.
- ✓ Zumbido de los oídos.
- ✓ Desvanecimiento.

La pérdida del conocimiento vendrá cuando el contenido de oxígeno baja del **12%**.



SISTEMA DE VENTILACION, CÁLCULO.

Los sistemas de ventilación deben ser capaces de proporcionar el aire en la calidad y cantidad requerida para los diferentes sectores y áreas de trabajo, de acuerdo a la legislación vigente y a las mejores prácticas de ventilación de minería subterránea.

Requerimientos Legales

El Decreto 249/07 en su Capítulo 4 CONTAMINANTES define:

VENTILACION:

En las minas subterráneas la atmósfera deberá purificarse por medio de una corriente de aire puro que asegure no menos de TRES (3) metros cúbicos por cada persona. Dicha corriente será regulada tomando en consideración el número de trabajadores, la extensión de las labores, el tipo de máquinas de combustión interna, las emanaciones naturales de las minas y las secciones de las galerías.

Las condiciones que deben tenerse presentes para la ventilación en las labores mineras son:

- Las rampas principales de acceso a mina serán utilizados para la inyección de aire fresco.
- Se debe proporcionar aire limpio y con concentraciones adecuadas de oxígeno a todos los frentes de trabajo.
- Se debe buscar diluir la concentración y extraer a superficie el polvo suspendido en el aire.
- Diluir la concentración y extraer los gases tóxicos provenientes tanto de las voladuras, como los gases de escape de los equipos dotados de motor diésel.
- Todos los frentes deberán ser ventilados con aire proveniente de la corriente de ventilación principal o secundaria.

El Decreto Supremo 055 de Seguridad e Higiene en Perú, en Subcapítulo VIII Ventilación, Artículo 246 establece los siguientes puntos:

- a)** Al inicio de cada jornada o antes de ingresar a cualquier labor, en especial labores ciegas programadas, deberá realizar mediciones de gases tóxicos, las que deberán ser registradas y comunicadas a los trabajadores que tienen que ingresar a dicha labor.
- b)** En todas las labores subterráneas se mantendrá una circulación de aire limpio y fresco en cantidad y calidad suficientes de acuerdo con el número de trabajadores, con el total de HPs de los equipos con motores de combustión interna, así como para la dilución de los gases que permitan contar en el ambiente de trabajo con un mínimo de 19.5% de oxígeno.
- c)** Las labores de entrada y salida de aire deberán ser absolutamente independientes. El circuito general de ventilación se dividirá en el interior de las minas en ramales para hacer que todas las labores en trabajo reciban su parte proporcional de aire limpio y fresco.
- d)** Cuando las minas se encuentren hasta un mil quinientos (1,500) metros sobre el nivel del mar, en los lugares de trabajo la cantidad mínima de aire necesaria por hombre será de tres (03) metros cúbicos por minuto. En otras altitudes la cantidad de aire será de acuerdo con la siguiente escala: 1. De 1,500 a 3,000 msnm, aumentará en 40% que será igual a 4 m³/min 2. De 3,000 a 4,000 msnm aumentará en 70% que será igual a 5 m³/min 3. Sobre los 4,000 msnm aumentará en 100% que será igual a 6 m³/min 4.

En el caso de emplearse equipo diesel, la cantidad de aire circulante no será menor de tres (3) m³/min por cada HP que desarrollen los equipos.
- e)** En ningún caso la velocidad del aire será menor de veinte (20) metros por minuto ni superior a doscientos cincuenta (250) metros por minuto en las labores de explotación, incluido el desarrollo, preparación y en todo lugar donde haya personal trabajando. Cuando se emplee

explosivo ANFO u otros agentes de voladura, la velocidad del aire no será menor de veinticinco (25) metros por minuto.

- f)** Cuando la ventilación natural no sea capaz de cumplir con los artículos precedentes, deberá emplearse ventilación mecánica, instalando ventiladores principales, secundarios o auxiliares, según las necesidades.
- g)** Se tomará todas las providencias del caso para evitar la destrucción y paralización de los ventiladores principales. Dichos ventiladores deberán cumplir las siguientes condiciones:
 1. Ser instalados en casetas incombustibles y protegidas contra derrumbes, golpes, explosivos y agentes extraños.
 2. Tener, por lo menos, dos (02) fuentes independientes de energía eléctrica que, en lo posible, deberán llegar por vías diferentes.
 3. Estar provistos de dispositivos automáticos de alarma para el caso de disminución de velocidad o paradas y provistos de los respectivos silenciadores para minimizar los ruidos.
 4. Contar con otras precauciones aconsejables según las condiciones locales para protegerlas.
 5. En casos de falla mecánica o eléctrica de los ventiladores, la labor minera debe ser paralizada y clausurado su acceso, de forma que se impida el pase de los trabajadores y equipos móviles hasta verificar que la calidad y cantidad del aire haya vuelto a sus condiciones normales. Los trabajos de restablecimiento serán autorizados por el ingeniero supervisor.
- h)** Los ventiladores principales estarán provistos de dispositivos que permitan invertir la corriente de aire en caso necesario. Sus controles estarán ubicados en lugares adecuados y protegidos, alejados del ventilador y preferentemente en la superficie. El cambio de la inversión será ejecutado sólo por el trabajador autorizado.
- i)** Se colocará dispositivos que eviten la recirculación de aire en los ventiladores secundarios.

- j)** En labores que posean sólo una vía de acceso y que tengan un avance de más de sesenta (60) metros, es obligatorio el empleo de ventiladores auxiliares. En longitudes de avance menores a sesenta (60) metros se empleará también ventiladores auxiliares sólo cuando las condiciones ambientales así lo exijan. Se prohíbe el empleo de sopladores para este objeto. En las labores de desarrollo y preparación se instalará mangas de ventilación a no menos de quince (15) metros del frente de disparo. Cuando las condiciones del trabajo lo requieran, los ventiladores auxiliares estarán provistos de dispositivos que permitan la inversión de la corriente de aire en el sector respectivo, evitando cualquier posible recirculación.
- k)** Se contará con el equipo necesario para las evaluaciones de ventilación las que se hará con la periodicidad que determinen las características de la explotación. Asimismo, se llevará a cabo evaluaciones cada vez que se originen cambios en el circuito que afecten significativamente el esquema de ventilación.
- l)** Cuando existan indicios de estar cerca de una cámara subterránea de gas o posibilidades de un desprendimiento súbito de gas, se efectuará taladros paralelos y oblicuos al eje de la labor, con por lo menos diez (10) metros de avance.
- m)** La evaluación integral del sistema de ventilación de una mina subterránea se hará cada semestre y las evaluaciones locales se harán cada vez que se produzcan nuevas comunicaciones de chimeneas, cruceros, tajeos y otras labores; considerando, primordialmente, que la cantidad y calidad del aire establecido en los artículos precedentes debe darse en las labores donde haya personal trabajando, como son los frentes de los tajeos, sub-niveles, galerías, chimeneas, inclinados, piques, entre otros.
- n)** La concentración promedio de polvo respirable en la atmósfera de la mina, a la cual cada trabajador está expuesto, no será mayor de tres (03) miligramos por metro cúbico de aire.

- o) En el monitoreo se debe incluir el número de partículas por metro cúbico de aire, su tamaño y el porcentaje de sílice por metro cúbico.
- p) La medición de la calidad del aire se hará con instrumentos adecuados para cada necesidad.
- q) La concentración promedio se determinará midiendo durante un periodo de seis (06) meses en cada una de las áreas de trabajo. El contenido de polvo por metro cúbico de aire existente en las labores de actividad minera debe ser puesto en conocimiento de los trabajadores.

Criterios para determinar el caudal de aire necesario:

- a) El caudal de aire necesario, se determina para los mayores requerimientos de ventilación, considerando lo siguiente:
 - a1) Aire necesario por consumo de explosivo.
 - a2) Aire necesario para dilución de los gases de escape diésel.
 - a3) Aire necesario para dilución y extracción de material particulado.
 - a4) Aire necesario según temperatura.
 - a5) Aire necesario según personal.

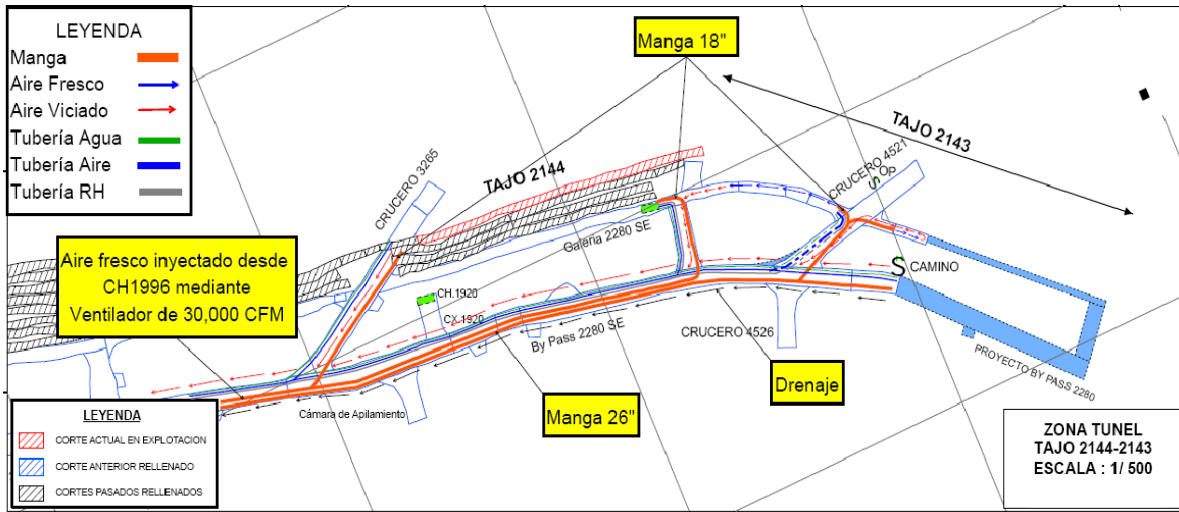
El caudal de aire necesario corresponde al valor mayor obtenido del cálculo de aire mencionado en los puntos a1) a a4), ya que no son requerimientos que se adicionen. A este valor se le agrega el valor obtenido según personal.

SISTEMA DE VENTILACION, MEDICIONES.

Se realiza verificación del sistema de ventilación en el tajeo 2143, esta labor cuenta con ventilación forzada mediante ventiladores y mangas, se contempla la evacuación de gases luego de la voladura teniendo en cuenta el saneo (2 trabajadores)

Ingreso de aire: El aire limpio proviene de superficie a través de la Chimenea RB 105 hasta el Nv 4565, del NV 4565 el aire baja a través del CH 1996. Al pie del RB 1996 se tiene instalado 01 ventilador de 30,000 CFM que inyecta aire fresco hacia el TJ 2143.

Salida de aire: La salida de aire viciado se da a través de la RB 106 y posteriormente el aire viciado es conducido hacia la CH 2225 (superficie) con un ventilador extractor de 60,000 CFM.



MEDICIONES DE CAUDALES Y DATOS:

1) Ingreso de aire medido:

Ingreso por manga de 18" aproximado	(159m ³ /min) 5010 cfm
-------------------------------------	-----------------------------------

2) Requerimiento de aire en el tajo 2143.

Cantidad de aire requerido para el personal (Q1)			
Nro. personas	Caudal por persona (m ³ /min)	Caudal (m ³ /min)	Caudal (cfm)
2	3	6	211.86
Cantidad de aire requerido para diluir gases por voladura (Q2)			
Sección típica (m)	Velocidad mínima (m/min)	Caudal (m ³ /min)	Caudal (cfm)
4.2 X 2.85	20.0	239.4	8453.2
Requerimiento total de aire (Qt): Qt= Q1+Q2			
(245.4 m³/min) 8.665 cfm			

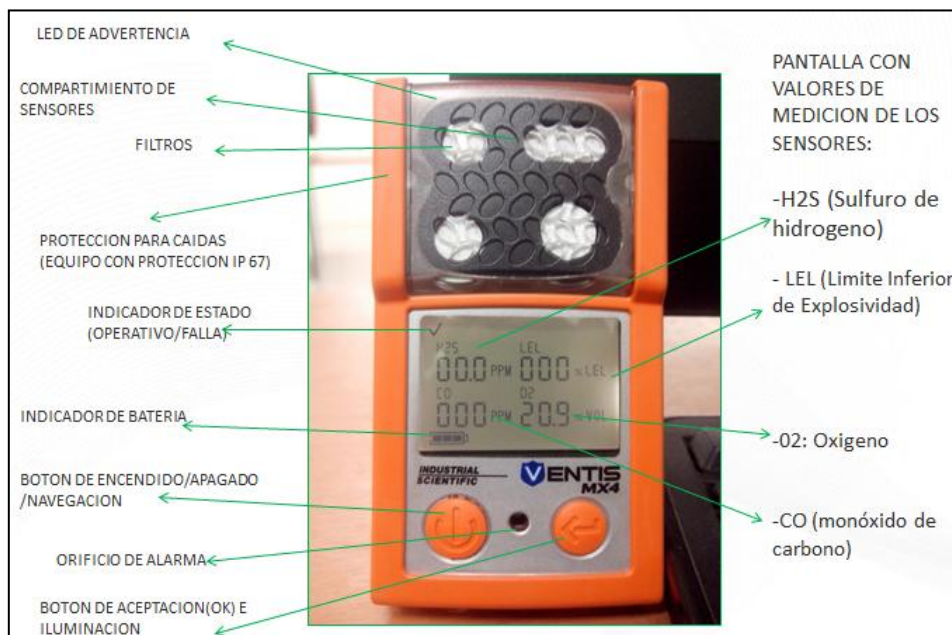
3) Cobertura de aire tajo 2143.

Cobertura Total tajo 2143	64 %
Deficit	36 %

Como puede observarse, el caudal que se tiene presente en la labor es deficiente, por lo que se generan demoras en los tiempos para ventilar luego de la voladura retrasando los ciclos y haciendo menos productivo el trabajo.

MONITOREO DE GASES.

Se realizan al inicio de cada jornada, antes de ingresar a las labores programadas para el turno, mediciones de gases tóxicos. Estas mediciones son realizadas por la supervisión del área mediante la utilización de equipos portátiles:



Equipo Ventis MX4, detector portátil multitas.

Estas mediciones se realizan y son comunicadas a los trabajadores que tienen que ingresar a dicha labor. En caso de que alguno de los gases monitoreados, sus valores sobrepasen los límites permisibles el detector da alarma de esto, en

este caso el personal suspenden las actividades y se da lugar a la ventilación de la zona de trabajo y monitoreos posteriores hasta verificar que los niveles se encuentren dentro de los límites permisibles.

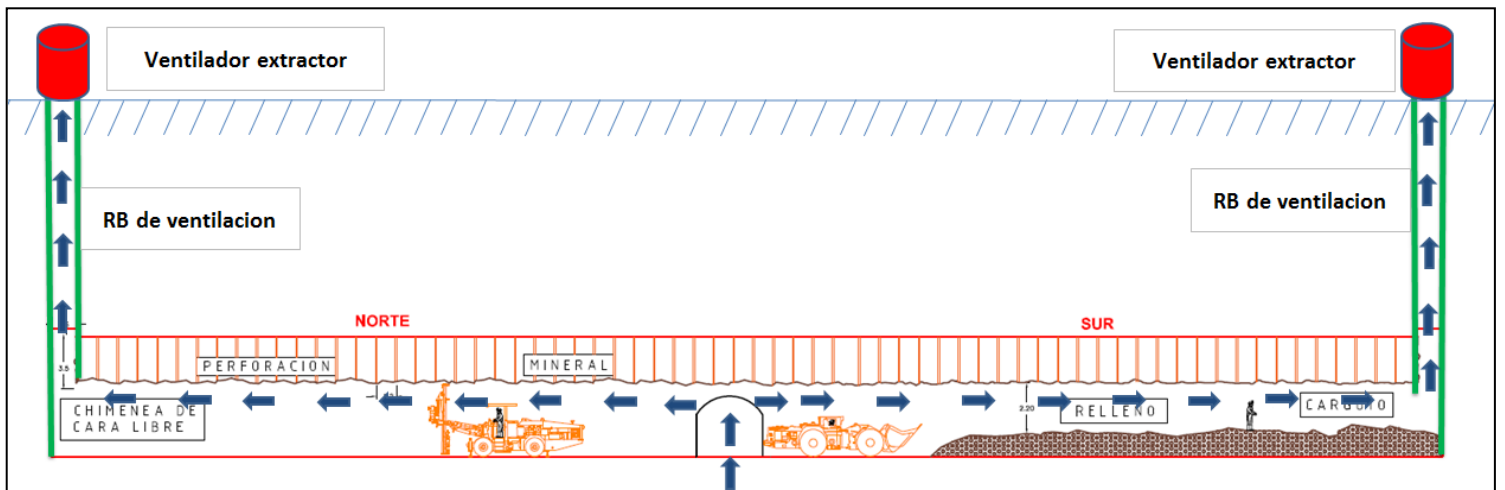
Medición de Gases							
FECHA: 12-06-17			CO (ppm)	NO ₂ (ppm)	O ₂ (%)	EQUIPO DETECTOR: VENTIS MX4	N° SERIE: 05SJ0003M01
Nivel	Hora	Labor	25 ppm (TWA)	3 ppm (TWA)	19.5 - 22.5 %	Personal en la Labor	Observación / Medidas de Control
	00:20:00	Tajo 621 Sur	0,0	0,0	20,9	1	Scoop 1300-2 relleno tajo ala Sur
	01:20:00	Gal 3019	0,0	0,0	20,9	4	Axera 5.4 en perforación de frente y personal de geología tomando muestras
	03:20:00	Tajo 543 Norte	0,0	0,0	20,9	4	Carguío de explosivos
	04:00:00	Tajo 543 Sur	0,0	0,0	20,9	4	Troidon 5 y 6 perforando realce mineral
	02:20:00	Rpa. 600	6,0	0,0	20,9	1	Sacando desmonte, limpiando el acceso
	08:35:00	TJ 531 S	0,0	0,0	20,9	No	Sin personal.
	08:55:00	TJ 582 S	0,0	0,0	20,9	No	Sin personal.
	09:10:00	Tj 162	0,0	0,0	20,9	2	Perforación.
	09:35:00	Rpa (+) 171	0,0	0,0	20,9	2	Perforación en frente.
	14:35:00	Tj 862	0,0	0,0	20,9	No	Sin personal.
	14:55:00	S/N 825 SE	52,0	1,2	20,7	2	Se retira al personal hasta ventilar la labor
	15:25:00	S/N 524 N	0,0	0,0	20,8	2	Perforación.
	15:50:00	Tj 823	0,0	0,0	20,9	No	Sin personal.
	16:26:00	CX 1727	0,0	0,0	20,9	No	Sin personal.

RECOMENDACIONES

Se recomienda alinear los estándares de ventilación a legislación con mayor detalle de requerimiento (ejemplo Legislación Peruana, Decreto Supremo 024 / 2016).

Según los datos y mediciones relevados en el sector se recomiendan realizar una evaluación del circuito de ventilación del tajo, asegurándose que se cumple con el caudal mínimo requerido para las actividades realizadas, la alternativa al circuito de ventilación con mangas y ventiladores inyectores puede ser la siguiente:

Sistema de ventilación con Chimeneas Extremas: Este sistema se encuentra implementado en el 80 % de los tajos, comprende realizar chimeneas RB extremas en las alas del tajeo conectadas a superficie o a algún by pass que permita extraer los gases desde el tajo. Instalar en las cabezas de estas chimeneas ventiladores de 60.000 CFM fijo que por cada ala, supera el caudal generado por mangas transportado al frente. El aire fresco ingresa por el crucero acceso al tajo, además de tener la ventaja no tener mangas que recuden la sección de la labor y requieren mantenimiento y reparaciones frecuentes.



CAPITULO III

Programa integral de prevención de riesgos
laborales

10. PROGRAMA INTEGRAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Planificación y Organización de la Seguridad e Higiene en el Trabajo.

En una constante preocupación por mantener condiciones de operación y trabajo seguras para los trabajadores, considera la implementación de un Programa Integral de Prevención de Riesgos Laborales y formaliza la política de prevención de la empresa, recoge la normativa, la reglamentación y los procedimientos operativos, definiendo los objetivos de la prevención y la asignación de responsabilidades y funciones a los distintos niveles jerárquicos de la empresa en lo que se refiere a la prevención de riesgos laborales.

El Programa Integral de Prevención de Riesgos, ayudará a conseguir una cultura común en prevención, entre las diferentes áreas y niveles de la empresa, asegurando la correcta comunicación entre las distintas partes interesadas.

Proporcionará procedimientos para poner en práctica las metas y objetivos vinculados a su política de prevención, como también para comprobar y evaluar el grado de cumplimiento en la práctica. Ayudará a la empresa en el cumplimiento de los requisitos legales y normativos relativos a la ley de prevención de riesgos laborales.

Fundamentos del programa

Establecer pautas básicas para la adecuada administración y control de los riesgos inherentes a las actividades de la empresa.

Dar Cumplimiento a la Ley que establece Normas de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, así como a los decretos complementarios a esta.

Principios del programa

- Los accidentes son evitables, y no justificables.
- La seguridad es una responsabilidad personal, irrenunciable e intransferible para todos y cada uno de nosotros.

- No hay, ni habrá fin que justifique los medios, si estos no se ajustan a las normas mínimas de seguridad para las personas, equipos y/o el proceso productivo.

Alcances

El programa de Prevención de Riesgos de la empresa requiere de la participación y responsabilidad de todos los trabajadores involucrados en el Proyecto, esta participación y responsabilidad se visualiza en todas las etapas que los trabajadores realicen.

Objetivos del Programa

El presente programa está orientado a un sistema de responsabilidad descentralizada y compartida desde la Gerencia hasta los trabajadores, con participación directa de asesores de SSMA en materia de prevención de riesgos con el objetivo de verificar que el programa se esté desarrollando en la empresa, siendo este último el encargado de controlar y evaluar las acciones permanentes de la prevención y control de riesgos y capacitación, entregados en este programa.

Además dar cumplimiento a las disposiciones establecidas en la Ley de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, Decretos, Reglamentos, exigencias del Servicio de Salud y el Organismo Administrador.

Objetivos Específicos

- Elaboración de procedimientos de trabajo.
- Análisis de trabajo seguro.
- Identificación de peligros.
- Evaluación y/o cuantificación de los riesgos.
- Tratamiento de los riesgos.
- Selección de estrategias de enfrentamiento de los riesgos.
- Capacitación de los trabajadores.

Responsabilidad Legal

El Artículo 4 de la ley 19.587 y el Artículo 4 del decreto 249/2007, obliga al empleador a tomar las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y salud de sus trabajadores y a disponer de los elementos necesarios para prestar, en caso de accidentes de sus trabajadores, además de una oportuna y adecuada atención médica, farmacéutica y hospitalaria.

El cabal cumplimiento de esta obligación es una de trascendencia superior a la de una simple obligación de las partes de un negocio jurídico, pues ella mira a la Prevención de Riesgos Profesionales, la que interesa a la comunidad toda, tanto para proteger la vida de la población como por múltiples razones éticas, sociales y jurídicas.

Política de Seguridad y Salud en el Trabajo

HOCHSCHILD MINING, es una compañía minera de metales preciosos, enfocada en operaciones subterráneas principalmente en las Américas. Consciente de su Responsabilidad Social Corporativa, trabaja para alcanzar los más altos estándares de desempeño en la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en todas sus Unidades Mineras, Proyectos de Exploración y Oficinas Administrativas, para lo cual asume los compromisos detallados en el presente documento.

1. Generar las condiciones necesarias para la existencia de un ambiente de trabajo seguro y saludable, mediante la implementación adecuada de su Sistema de Gestión de Riesgos Hochschild Mining, evitando pérdidas a las personas, equipos y procesos.
2. Cumplir con la Legislación u otras disposiciones aplicables de cada país donde Hochschild Mining opera y, de la misma forma, con las exigencias que la Corporación suscribe, referidas a Seguridad y Salud en el Trabajo.
3. Promover la mejora continua en toda actividad que realice la Corporación a través de su sistema de gestión, en concordancia con los requerimientos de las Normas Internacionales, incorporando las mejores prácticas mundiales y los avances tecnológicos, de acuerdo a la viabilidad técnica y económica de la Corporación.
4. Prevenir y controlar cualquier acción que pudiera afectar la Seguridad y Salud en el Trabajo. Asimismo, proponer soluciones para que no se repitan las acciones que las hubiesen afectado.
5. Ejecutar programas de capacitación y comunicación en Seguridad y Salud en el Trabajo, a fin de concientizar, sensibilizar, mejorar y consolidar la Cultura de Responsabilidad Social en todos los Colaboradores.

Esta política estará a disposición de los Colaboradores, comunidades vecinas, proveedores, empresas contratistas y del público que la requiera a través de su página web www.hocplc.com.

Lima, 14 de junio 2017.




Jorge Hopkins
Gerente de Unidad Minera
San José


Ignacio Bustamante
CEO

Asignación de Responsabilidades Gerencia

Responsabilidades Principales	
1	Desarrollar, evaluar el desempeño, participar en la selección y sugerir la promoción o desvinculación de los miembros de su equipo de trabajo.
2	Brindar los recursos necesarios para el cumplimiento de los objetivos y metas establecidas relacionadas al control de pérdidas, verificando y respetando los estándares de cada elemento del Sistema de Seguridad.
3	Asegurar la provisión de recursos para el Sistema de Gestión Ambiental (SGA)
4	Asegurar la implementación de la Política Corporativa de Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Relaciones Comunitarias.
5	Revisar los resultados de la evaluación del desempeño del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) y tomar acciones de mejora
Responsabilidades Específicas	
1	Cumplir con las metas de producción establecidas por la Gerencia de Operaciones País
2	Participar en el establecimiento de las metas físicas propuestas por Geología, Mina, Planta y Planeamiento y elevar a la Gerencia de Operaciones para su respectiva aprobación en el nivel que corresponde
3	Participar en la aprobación de las inversiones, estándares de personal, provisiones y proyectos operativos para elevarlos a la Gerencia de Operaciones a la espera de su aprobación
4	Ejecutar el planeamiento organizativo, de integración, directivo y de control del proceso productivo
5	Definir y supervisar el cumplimiento de las políticas, procedimientos, programas y mejores prácticas de trabajo al desarrollo del proceso productivo de mina
6	Presidir el Comité de Seguridad y Medio Ambiente, a fin de, evaluar el desempeño obtenido en lo que respecta a la seguridad
7	Aprobar las solicitudes de pedido para la continuidad normal del proceso productivo
8	Aprobar la compra, retiro de materiales e insumos, equipos y otros, que serán utilizados en los diferentes procesos productivos
9	Analizar los diferentes costos operativos y sustentar las desviaciones que puedan ocurrir comparando lo presupuestado versus lo real
10	Validar las estructuras tarifarias de costos elaboradas por planeamiento para cada una de las empresas especializadas y su posterior aprobación por la Gerencia de Operaciones
11	Consolidar la información mensual de la gestión del proceso productivo para su evaluación por la alta Gerencia

Superintendencia Mina

Responsabilidades Principales	
1	Elaborar y administrar el presupuesto del área.
2	Establecer los objetivos a ser utilizados para la medición del desempeño del área
3	Asegurar el cumplimiento de las políticas y procedimientos del área y demás áreas (Seguridad, Medio Ambiente, Logística , RR.CC. y RR.HH. y todas las otras áreas)
4	Monitorear el cumplimiento de los Objetivos Ambientales de la Unidad y Programa de Gestión.
5	Asegurar el cumplimiento de los lineamientos del Sistema de Gestión Ambiental en sus áreas
6	Participar en la determinación de estrategias para la implementación, mantenimiento y mejora del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) en la Unidad Minera.
7	Gestionar, liderar, cumplir y hacer cumplir la normativa interna y las regulaciones de control de pérdidas establecidas en el Sistema de Seguridad relacionadas a su área de responsabilidad., participando de las inspecciones planeadas, investigar los accidentes, capacitando, entrenando y motivando a su personal, liderando con el ejemplo.
8	Desarrollar, evaluar el desempeño, participar en la selección , participar en la selección y sugerir la promoción o desvinculación de los miembros de su equipo de trabajo
Responsabilidades Específicas	
1	Elaborar el plan de explotación y de avances lineales y el plan de inversión anual del área junto con la Gerencia de Unidad Minera y demás áreas involucradas
2	Supervisar el cumplimiento del plan anual de metas de explotación
3	Elaborar el COM (Certificado de Operaciones Mineras) de requerimiento y uso de explosivos anual
4	Supervisar las valorizaciones mensuales de contratistas en coordinación con Geología (Topografía) y Planeamiento (Geotecnia)
5	Revisar la información de cuadros estadísticos de valorizaciones, consumos, producción, avances y eficiencias
6	Coordinar con las demás áreas el apoyo requerido o dado por el área
7	Controlar los costos y gastos del área, elaborando la justificación presupuestal mensualmente
8	Presentar reportes mensuales de avances de explotación al Gerente de Unidad Minera
9	Asegurar la mejora continua y estandarización de los procesos

Superintendencia Planta

Responsabilidades Principales	
1	Elaborar y administrar el presupuesto del área.
2	Establecer los objetivos a ser utilizados para la medición del desempeño del área
3	Asegurar el cumplimiento de las políticas y procedimientos del área y demás áreas (Seguridad, Medio Ambiente, Logística , RR.CC. y RR.HH. y todas las otras áreas)
4	Monitorear el cumplimiento de los Objetivos Ambientales de la Unidad y Programa de Gestión.
5	Asegurar el cumplimiento de los lineamientos del Sistema de Gestión Ambiental en sus áreas
6	Participar en la determinación de estrategias para la implementación, mantenimiento y mejora del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) en la Unidad Minera.
7	Gestionar, liderar, cumplir y hacer cumplir la normativa interna y las regulaciones de control de pérdidas establecidas en el Sistema de Seguridad relacionadas a su área de responsabilidad, participando de las inspecciones planeadas, investigar los accidentes, capacitando, entrenando y motivando a su personal, liderando con el ejemplo.
8	Desarrollar, evaluar el desempeño, participar en la selección, participar en la selección y sugerir la promoción o desvinculación de los miembros de su equipo de trabajo
Responsabilidades Específicas	
1	Elaborar el programa de producción metalúrgica anual y mensual de la Unidad Minera
2	Facilitar la segura y eficiente realización de los planos de producción, supervisando y capacitando al personal
3	Controlar lo presupuestado versus lo realizado, gestionando el consumo de insumos y materiales utilizados en la operación, controlando los costos.
4	Coordinar con las áreas de mina y geología lo necesario para la operación de planta y apoyo que ellos requieran
5	Coordinar con el área de mantenimiento general y hacer el seguimiento del mantenimiento correctivo y preventivo de equipos de planta
6	Participar en los comités o reuniones de operaciones (comité central de seguridad, comité de emergencia, otros)
7	Elaborar los informes metalúrgicos y de costos dando a conocer el cumplimiento de las metas programadas al Gerente de Unidad Minera
8	Coordinar y participar con Metalurgia en la mejora continua de las operaciones de planta
9	Establecer los objetivos a ser utilizados para la medición del desempeño del área

Superintendencia Geología

Responsabilidades Principales	
1	Elaborar y administrar el presupuesto del área.
2	Establecer los objetivos a ser utilizados para la medición del desempeño del área
3	Asegurar el cumplimiento de las políticas y procedimientos del área y demás áreas (Seguridad, Medio Ambiente, Logística , RR.CC. y RR.HH. y todas las otras áreas)
4	Monitorear el cumplimiento de los Objetivos Ambientales de la Unidad y Programa de Gestión.
5	Asegurar el cumplimiento de los lineamientos del Sistema de Gestión Ambiental en sus áreas
6	Participar en la determinación de estrategias para la implementación, mantenimiento y mejora del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) en la Unidad Minera.
7	Gestionar, liderar, cumplir y hacer cumplir la normativa interna y las regulaciones de control de pérdidas establecidas en el Sistema de Seguridad relacionadas a su área de responsabilidad., participando de las inspecciones planeadas, investigar los accidentes, capacitando, entrenando y motivando a su personal, liderando con el ejemplo.
8	Desarrollar, evaluar el desempeño, participar en la selección , participar en la selección y sugerir la promoción o desvinculación de los miembros de su equipo de trabajo
Responsabilidades Específicas	
1	Supervisar las labores diarias y periódicas de explotación/perforación (avance), control de calidad (QA/QC) y levantamiento topográfico
2	Planificar y ejecutar los programas de exploración (<i>brownfield</i>) dentro de la unidad minera
3	Incrementar los recursos y reservas de la Unidad Minera
4	Asegurar información geológica confiable y oportuna que garantice el cálculo correcto de recursos reservas y leyes
5	Coordinar con Planeamiento, Mina, Metalurgia, Proyectos Perú, SMA, Laboratorio, Mantenimiento y demás áreas, el apoyo requerido por el área, soporte dado por el área o temas de interrelación
6	Emitir reportes semanales, mensuales o cuando se requieran
7	Controlar los costos y gastos del área
8	Presentar al Gerente de Unidad Minera y al Gerente de Geología y Exploración Operacional reportes periódicos de avances y resultados

Superintendencia Seguridad

Responsabilidades Principales	
1	Elaborar y administrar el presupuesto del área.
2	Establecer los objetivos a ser utilizados para la medición del desempeño del área
3	Asegurar el cumplimiento de las políticas y procedimientos del área y demás áreas (Seguridad, Medio Ambiente, Logística , RR.CC. y RR.HH. y todas las otras áreas)
4	Participar en la determinación de estrategias para la implementación, mantenimiento y mejora del Sistema de Gestión en la Unidad Minera.
5	Gestionar, liderar, cumplir y hacer cumplir la normativa interna y las regulaciones de control de pérdidas establecidas en el Sistema de Seguridad relacionadas a su área de responsabilidad., participando de las inspecciones planeadas, investigar los accidentes, capacitando, entrenando y motivando a su personal, liderando con el ejemplo.
6	Desarrollar, evaluar el desempeño, participar en la selección , participar en la selección y sugerir la promoción o desvinculación de los miembros de su equipo de trabajo
Responsabilidades Específicas	
1	Programar medidas de control sobre actividades productivas que generan distorsión sobre las condiciones naturales del entorno
2	Medir a través de monitoreos de campo, hacer seguimientos de los parámetros de control
3	Cumplir con los compromisos legales de las entidades gubernamentales a través de los informes antes de las fechas programadas y la participación en reuniones de trabajo, seminarios, avisos, otros
4	Participar en las fiscalizaciones y auditorias, programadas por las autoridades gubernamentales y otros
5	Liderar el abastecimiento de información, capacitación y simulacro de las brigadas de protección química y la brigada contra incendios
6	Cumplir con las normas, reglamento de seguridad y de control de pérdidas, liderando con el ejemplo. Capacitando, entrenado los procedimientos de trabajo así como hacer seguimiento que ello se cumpla, lograr mantener sus áreas limpias y ordenadas, inspeccionando diariamente sus áreas de trabajo.
7	Realizar el programa anual y mensual de gestión de riesgos para eliminar los riesgos propios de la actividad
8	Organizar y dirigir el Comité de Seguridad e Higiene Minera, para evaluar el avance del cumplimiento del programa anual de seguridad de la empresa
9	Integrar la gestión de riesgos con la gestión de Producción para mejorar la seguridad, productividad y calidad
10	Hacer cumplir las normas, estándares, procedimientos y políticas de Seguridad de la empresa
11	Elaborar Cuadros Estadísticos de reportes de índices de frecuencia y severidad de incidentes y/o accidentes para ser entregados al Ministerio de Energía y Minas
12	Aprobar los informes que se presentan a las actividades gubernamentales de acuerdo al calendario anual y presentarlos al departamento Legal para su revisión
13	Supervisar el cumplimiento de la Inspección de peligros y evaluación de riesgos (IPER) para evitar incidentes de trabajo
14	Elaborar y hacer cumplir los Programas de Capacitación y Entrenamiento
15	Emitir reportes al Superior inmediato para dar a conocer del avance y control de Seguridad
16	Supervisar la evaluación de los Equipos de Protección Personal (EPP), para ver la calidad del producto a distribuir al personal en general
17	Emitir a la Gerencia de Seguridad los informes diarios semanales y mensuales de los hechos acontecidos y actividades desarrolladas

Supervisión

Responsabilidades Principales	
1	Llevar el control de los materiales que se deben utilizar y que se utilicen velando por el buen uso de los mismos
2	Asegurar el cumplimiento de las políticas y procedimientos de Seguridad, Medio Ambiente, Logística, RRCC, RRHH y demás aéreas
3	Capacitar permanentemente al personal a su cargo en sus labores diarias
4	Elaborar informes de gestión
5	Gestionar, liderar, cumplir y hacer cumplir la normativa interna y las regulaciones de control de pérdidas establecidos en el Sistema relacionadas a su área de responsabilidad., participando de las inspecciones planeadas, investigar los accidentes, capacitando, entrenando y motivando a su personal, liderando con el ejemplo.
6	Cumplir los procedimientos/lineamientos del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) aplicables a su puesto de trabajo
7	Cumplir la Política Corporativa de Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Relaciones Comunitarias.durante la ejecución de sus labores
8	Controlar el presupuesto asignado
Responsabilidades Específicas	
1	Planificar y coordinar los trabajos a realizar durante el turno del día o de noche con los Jefes de sección Mina
2	Reportar los trabajos a realizar que se ejecutan durante el día y apoyar al Jefe de Sección a supervisar continuamente al personal de interior mina y los avances del turno
3	Motivar a los colaboradores y apoyarlos en la resolución de dudas técnicas
4	Llevar el control de los trabajos realizados verificando que se realicen en el tiempo y en la calidad prevista
5	Elaborar reportes a diario de las horas trabajadas e informar al Jefe de Sección Mina , los trabajos realizados durante el turno
6	Apoyar a optimizar las labores, buscando constantemente reducir los costos y mejorar continuamente las operaciones unitarias
7	Participar diariamente en las charlas de operaciones
8	Coordinar con las áreas de soporte el apoyo requerido o dado por el área

Responsabilidad del Trabajador

Responsabilidades Generales	
1	Cumplir los procedimientos/lineamientos del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) y del Sistema de Gestión de DNV aplicables a su puesto de trabajo.
2	Cumplir con las normas, procedimientos y políticas de la empresa.
Descripción de Tareas y Responsabilidades	
1	El operador debe de estar previamente capacitado y autorizado por el área de capacitaciones Mina para la operación de equipos de Perforación.
2	Reporta a Supervisor, Jefe de guardia.
3	Es responsable de velar por su seguridad y la de su ayudante durante la jornada de trabajo.
4	Es responsable de llenar los check list y recibir órdenes de trabajo por parte del Supervisor al inicio de cada guardia.
5	El operador debe tener la capacidad para cumplir de forma correcta y satisfactoria los procedimientos de perforación con Jumbo, respetando las normas de seguridad y alcances técnicos detallados en dichos procedimientos.
6	Debe perforar de manera correcta los frentes y tajos asignados, respetando las direcciones, gradientes, mallas de perforación, inclinación de taladros y paralelismo correspondiente.
7	Debe parar la operación si existen problemas de estabilidad del macizo rocoso o si detecta tiros cortados en la labor.
8	De encontrarse el equipo en mantenimiento se tiene que asistir y realizar diversas labores de mina según la disponibilidad y pedido del supervisor y/o jefe de guardia.
9	Es responsable de evitar daños operacionales y/o mal funcionamiento del equipo a su cargo, debiendo revisar las condicionantes de uso e identificar cualquier desperfecto que pueda perjudicar su salud, equipo y operación, debiendo parar o detener las actividades cuando identifique potenciales riesgos no aceptables.
10	Es responsable por el cuidado, mantenimiento de los materiales / herramientas / bienes que la empresa le entrega.
11	Debe realizar check list de labores mineras para garantizar el trabajo.
12	Es responsable de asistir a las capacitaciones diarias.

11. PLAN DE CAPACITACION.

En términos generales, se establecerá el siguiente plan de capacitación. El Plan anual de Capacitación es diseñado por el área de Capacitación y Desarrollo, atendiendo a las competencias técnicas y gerenciales requeridas por los objetivos estratégicos y de negocio de Minera Santa Cruz durante el año calendario correspondiente, de acuerdo a las partidas de presupuesto que se asignen para tales fines y a las necesidades de capacitación relevadas.

El Plan anual de Capacitación abarca las siguientes modalidades de acuerdo a la Política corporativa de Capacitación del Grupo Hochschild Mining:

- Cursos internos
- Cursos in house/in company
- Cursos externos

Procedimiento para detección de necesidades de Capacitación:

Para la detección de necesidades se tendrá en cuenta:

- Los objetivos anuales de cada área. Sobre todo aquellos requerimientos que se generen por: nuevos proyectos, cambios en procesos y nuevas tecnologías.
- Evaluar las competencias del puesto vs. las competencias de cada una de las personas, revisando para ello las descripciones de puestos.
- Los peligros identificados de cada uno de los puestos.
- Los reglamentos, códigos, estándares y buenas prácticas gerenciales aplicables.
- Los tipos de accidentes y/o incidentes potenciales ocurridos en el año.
- Los cambios en el diseño del proceso, método de trabajo y/o materiales.
- Los cambios en los procedimientos de la operación.

El área de Capacitación se reúne junto con el superintendente de cada área para establecer las necesidades de capacitación de cada uno de los puestos a su cargo. En caso de que el Superintendente lo disponga, puede estar presente el Jefe de sección o jefe de guardia.

En el momento de la reunión se debe tener presente el organigrama del área, las descripciones de puesto y las tareas críticas identificadas de cada área.

La información recogida de esta reunión debe ser plasmada en la Planilla de Detección de Necesidades de Capacitación, en la que se establece los entrenamientos necesarios, los puestos involucrados, la metodología y la fecha estimada de realización. El contenido de esta planilla puede cambiar a lo largo del año a medida que las necesidades de las áreas lo requieran.

Luego de consolidar la información en esta planilla, se debe remitir nuevamente al Superintendente para que sea validado finalmente.

Una vez recibida la aprobación definitiva del responsable del área, se vuelca dicha información en la Planilla de Plan de Capacitación, donde se debe agregar: el nombre del curso, proveedor (en el caso de que sea impartida por un proveedor) y objetivo del curso.

El Plan de Capacitación Anual debe ser comunicado a todas las áreas antes del comienzo de año.

Toda la capacitación y/o instrucción que se realice, y con el fin de dar cumplimiento al Decreto 249/2007, a lo establecido en el Capítulo 4. Artículo 32, y será debidamente registrada.

La selección de instructores se basa en:

- Formación Académica y Experiencia Profesional.
- Examen Psicotécnico (Entrevista de evaluación por competencias y técnicas psicotécnicas con informe final).
- Referencias del Superintendente/Jefe del área al cual pertenece el instructor.

En las capacitaciones establecidas se utilizan:

- Materiales escritos
- Ayudas audiovisuales (videos, películas, etc.):
- Presentaciones en PPT:

Plan de Capacitación Anual

PLAN DE CAPACITACION ANUAL					
AREA	NOMBRE CURSO	MES DICTADO	PUBLICO DESTINO	AREA DESTINATARIA	JUSTIFICACIÓN DEL DICTADO
SEGURIDAD	Lecciones aprendidas	Marzo	OPERARIOS	TODAS LAS AREAS	Retorno de la guardia mínima (compendio de los eventos 2016)
SEGURIDAD	Comportamiento Seguro Semana de la seguridad	Abril	OPERARIOS STAFF	TODAS LAS AREAS	Según análisis de los accidentes; los eventos ocurren por acto sub estándar
SEGURIDAD	Materiales peligrosos	Mayo	STAFF OPERARIOS	TODAS LAS AREAS	La manipulación de materiales peligrosos es una fuente generadora de accidentes. En la unidad contamos con una gran cantidad de productos químicos utilizados en distintos puntos de nuestro proceso (Explosivos, peróxido, cianuro, entre otros).
SEGURIDAD	Investigación de Incidentes / Accidentes	Junio	STAFF	TODAS LAS AREAS	Requerido por el sistema de seguridad DNV. Refuerzo en técnicas de investigación. Forma correcta de cargar los eventos en la plataforma Safety HOC.
SEGURIDAD	Preparación y Respuesta frente a la Emergencia	Julio	STAFF OPERARIOS	TODAS LAS AREAS	Requerido por el sistema de seguridad DNV. Refuerzo de los controles administrativos: Permisos de Trabajo, Inspecciones Planeadas, Check list
SEGURIDAD	Señalización y bloqueo de energías	Agosto	OPERARIOS	TODAS LAS AREAS	Muchos accidentes ocurren por omitir o no realizar bloqueo de energías. Incluir distintos tipos de energías y sus correspondiente tipo de bloqueo.
SEGURIDAD	¿Porque nos ocurren los accidentes?	Septiembre	STAFF OPERARIOS	TODAS LAS AREAS	Historicamente en septiembre es un mes donde se registra un pico en la accidentabilidad. Por ello se busca, mediante una campaña conientizar y hacer un repaso de los acontecimientos registrados en lo que va del año.
SEGURIDAD	Caída de Personas	Octubre	OPERARIOS	TODAS LAS AREAS	Según análisis de los accidentes; los eventos ocurren por caída de personas (al mismo nivel)
SEGURIDAD	Seguridad después del trabajo/EPPS	Noviembre	OPERARIOS	TODAS LAS AREAS	Detectar conductas inseguras en campamento habitacional, zonas de esparcimiento, (que el personal genere conciencia del cuidado posterior a la jornada de trabajo)
SEGURIDAD	Higiene en nuestro Ambiente de Trabajo	Diciembre	STAFF OPERARIOS	TODAS LAS AREAS	Evitar enfermedades profesionales (por ruido, polvos, gases, sobre esfuerzos, vibraciones)

Evaluación de Cursos:

Las Capacitaciones en SSMA serán evaluadas tanto por los participantes como por los instructores.

Participantes.

Al finalizar cada Capacitación en SSMA, los participantes recibirán un cuestionario de nivel de satisfacción de la formación que deberán completar en forma personal. El objetivo de dicho cuestionario será evaluar la calidad integral del curso en lo referente a la claridad de las exposiciones, el material recibido (si lo hubiese) y su aplicabilidad.

Instructores.

Los instructores deberán realizar una evaluación integral de los cursos impartidos. Para ello implementarán la metodología que consideren más adecuada a los fines de verificar el nivel de aprendizaje de los participantes. En los casos en que así se requiera, los instructores otorgarán a los asistentes el certificado habilitante correspondiente.

Registros:**Planillas de asistencia.**

Las planillas de asistencia a las capacitaciones en SSMA se gestionarán a través de los instructores, para los cursos que se dicten para el personal de los de Minera Santa Cruz y personal contratista. Las planillas de asistencia deberán ser conservadas en formato papel por un período no inferior a 6 (seis) años. *(Anexo 1)*

Encuesta de nivel de satisfacción de los cursos.

Las encuestas de nivel de satisfacción de los cursos serán gestionadas por el departamento de capacitación, quien deberá evaluarlas y hacer su seguimiento. Dichas encuestas deberán ser conservadas por un período mínimo de 2 (dos) años y podrán ser archivadas en formato papel o electrónico, según convenga *(Anexo 2)*.

Evaluaciones.

Los resultados de las evaluaciones realizadas por el/los instructor(es) al finalizar cada curso, serán conservados por el departamento de capacitación cuando las capacitaciones sean gestionadas por este departamento.

Certificados Habilitantes.

El departamento de capacitación deberá conservar una copia de los certificados habilitantes entregados a los asistentes a las Capacitaciones en SSMA que los hubiesen obtenido o, en su defecto, un documento que certifique la habilitación. Los Servicios de Seguridad y Medio Ambiente de los Sitios,

conservarán únicamente las copias del personal del Sitio, y eventualmente las del personal contratista que opere en el Sitio. Dichas copias deberán ser archivadas, como mínimo, durante todo el período de vigencia de la habilitación en cuestión.

12. INSPECCIONES DE SEGURIDAD

Descripción.

El objetivo principal de contar con una metodología para realizar inspecciones de salud y seguridad es establecer una sistemática para identificar, registrar y comunicar las condiciones de riesgos y proponer acciones, plazos y responsables para su neutralización o eliminación.

Inspecciones de Seguridad y Salud:

- El área de salud y seguridad local debe establecer el cronograma anual en conjunto con el área y el equipo de inspección establecido. (*Anexo 3*).
- En el caso de las inspecciones, deben cumplirse los requisitos descritos en los documentos normativos de la empresa, así como lo dispuestos en documentos legales;
- El área deberá crear un formulario propio para registrar las inspecciones de salud y seguridad. (*Anexo 4*).
- Las no conformidades detectadas deberán registrarse y dirigirse al responsable del área (gerente de área o gestor de contrato), que deberá elaborar el plan de acción para erradicarlas;
- El responsable del área deberá elaborar el plan de acción y hacer un seguimiento de su desarrollo y comunicar el cumplimiento de las metas del mismo al responsable de la inspección que de origen al plan de acción;
- En las inspecciones, en caso de detectarse condiciones de riesgo grave e inminente, el equipo deberá intervenir el área y paralizar las actividades hasta la eliminación/neutralización de la situación de riesgo.

TIPOS DE INSPECCIONES Y PROCEDIMIENTO:

Tipos de Inspecciones:

Las inspecciones de S&S pueden seguir alguna de las siguientes modalidades de acción:

- **Inspecciones Focalizadas:** son inspecciones realizadas en los frentes de trabajo con centro en un tema específico, debiendo ser utilizados “listas de verificación o Checklist” (ej.: Orden y Limpieza, Inspección Diaria de Vehículos Automotores, Almacenamiento de Materiales, etc.).
- **Inspecciones Generales:** se refieren a inspecciones realizadas en los frentes de trabajo para identificar y evaluar las condiciones generales de SSMA. A diferencia de las inspecciones focalizadas, no requieren formularios específicos pero si dejar registrados los desvíos detectados, tal lo indicado en este procedimiento.

Procedimiento de Inspección:

El equipo de inspectores o inspector recorrerá el área que le compete acompañado con las listas de verificación o ayudas del inspector.

- Revisará durante la inspección el área a detalle, registrará todas y realizando la Clasificación entre Conformidad y No Conformidad de los puntos a inspeccionar; en caso de identificarse una conformidad (C.) el análisis termina en este punto; en caso de ser No Conformidad (N.C.) se deberá continuar con los siguientes puntos.
- Clasificación la N.C. identificada entre Acto (A) y Condición (C) Sub-estándar.
- Clasificación de Peligro de la N.C. entre Clase C (leve), Clase B (seria) y Clase A (grave), tomando el siguiente criterio de clasificación:

Clase A (grave)	Condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente, muerte, pérdida de alguna parte del cuerpo, y/o pérdida considerable de equipos/materiales/procesos, etc. Se deben corregir de forma inmediata todos los Peligros Clase A.
Clase B (Seria)	Condición o práctica capaz de causar lesión o enfermedad grave, o generar daño del tipo destructivo menor que en "A". Se debe tomar acción remedial en el periodo de 30 días.
Clase C (Leve)	Condición o práctica capaz de causar lesiones menores no incapacitantes, enfermedad leve o daño menos a la propiedad. Se debe tomar acción remedial en el periodo de 15 a 45 días.

- Clasificación entre Conformidad y No Conformidad de los puntos a inspeccionar; en caso de identificarse una conformidad (C.) el análisis termina en este punto; en caso de ser No Conformidad (N.C.) se deberá continuar con los siguientes puntos.
- Clasificación la N.C. identificada entre Acto (A) y Condición (C) Sub-estándar.
- Clasificación de Peligro de la N.C. entre Clase C (leve), Clase B (seria) y Clase A (grave), tomando el siguiente criterio de clasificación: Detallar en la columna de "OBSERVACIONES" información sobre la N.C., informando lugares, posición exacta, nombres y numero de equipo / herramienta, cantidades, etc. según corresponda.
- En la columna de "ACCIONES CORRECTIVAS" detallar todas las actividades necesarias a realizar para el levantamiento de la N.C., la que deben apuntar en todos los casos como primera medida a la eliminación de los Peligros identificados siempre que sea posible.
- Definir en la columna "RESPONSABLE" la persona responsable por el levantamiento de la N.C. con nombre y apellido; y coordinar con la misma el "PLAZO DE CUMPLIMIENTO" definiendo la fecha exacta, ej.: 01/01/2017.

Periodicidad de las Inspecciones:

Con el objeto de eliminar las situaciones de riesgo, se implementará rutinas para el chequeo de las herramientas eléctricas y manuales, a través de dos tipos de inspecciones:

- Previo a la utilización de cada herramienta, y
- Mensualmente.

INVESTIGACIÓN DE SINIESTROS LABORALES

Método de Árbol de Causas:

La utilización del árbol causal como técnica para investigar un accidente obliga al técnico en Salud y Seguridad que realiza la investigación a profundizar en el análisis de las causas hasta llegar al conocimiento de las causas primarias que constituyen la génesis de los accidentes y que es preciso eliminar o controlar.

Generalmente, en la génesis de los accidentes se encuentran y se delimitan problemas o fallos de estructura de la empresa y de organización del trabajo que vinculados con la seguridad repercuten negativamente en la misma. Este tipo de fallos estructurales y organizativos deberían ser identificados especialmente por los responsables de los procesos productivos ya que ellos son precisamente quienes tienen la oportunidad de actuar sobre los mismos.

Toma de Datos:

Se persigue reconstruir "in situ" qué circunstancias se daban en el momento inmediatamente anterior al accidente que permitieron o posibilitaron la materialización del mismo.

Ello exige recabar todos los datos sobre tipo de accidente, tiempo, lugar, condiciones del agente material, condiciones materiales del puesto de trabajo, formación y experiencia del accidentado, métodos de trabajo, organización de la empresa, etc., y todos aquellos datos complementarios que se juzguen de interés para describir secuencialmente cómo se desencadenó el accidente.

En la acción que necesariamente debe llevarse a cabo para recabar los datos anteriores hay que tener presentes varios detalles:

- Evitar la búsqueda de responsabilidades. Se buscan causas y no responsables.
- Aceptar solamente hechos probados. Se deben recoger hechos concretos y objetivos y no interpretaciones o juicios de valor.

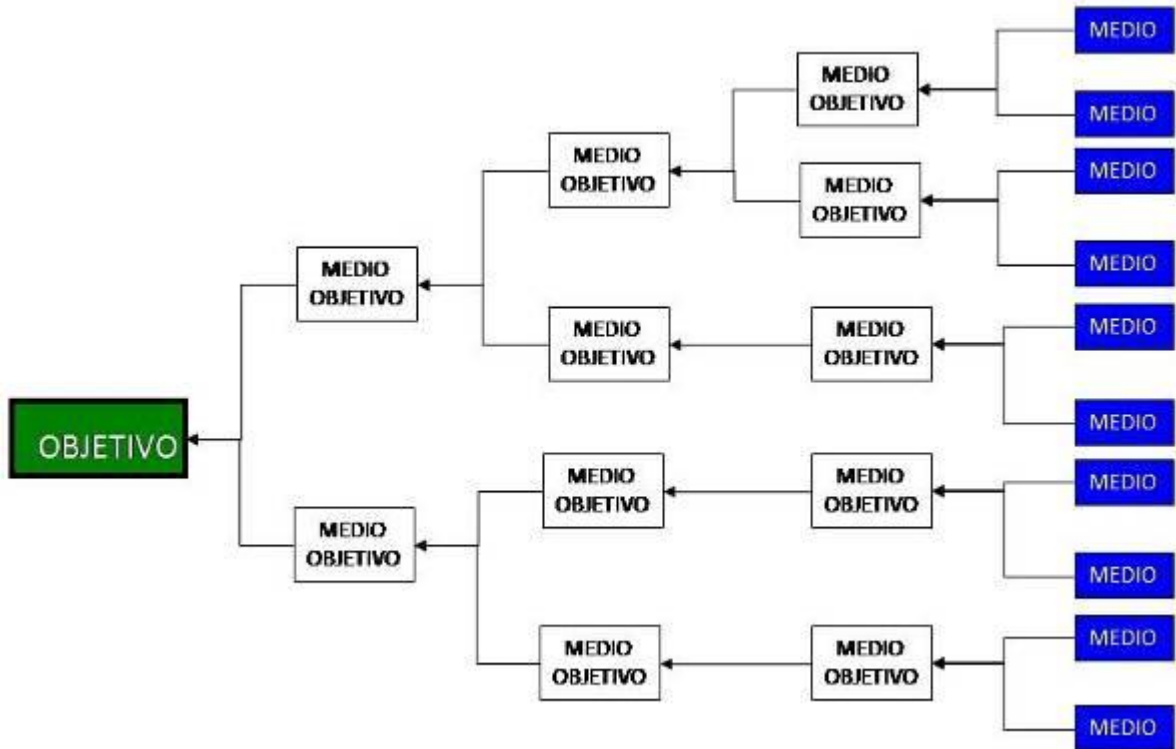
- Realizar la investigación lo más inmediatamente posible al acontecimiento.
- Preguntar a las distintas personas que puedan aportar datos (accidentado, testigos presenciales, encargado o mando directo).
- Reconstruir el accidente "in situ". Para la perfecta comprensión de lo que ha pasado, es importante conocer la disposición de los lugares y la organización del espacio de trabajo.
- Recabar información tanto de las condiciones materiales de trabajo (instalaciones, máquinas, etc.), como de las organizativas (métodos y procedimientos de trabajo) como del comportamiento humano (cualificación profesional, aptitudes, formación. etc.).

La calidad del posterior análisis depende de la calidad de los datos recabados. Ello da una idea de la importancia que tiene esta fase de toma de datos, ya que un análisis riguroso de causas sólo es posible si previamente la toma de datos ha sido correcta.

Organización de los Datos Recabados:

El árbol de causas o diagrama de factores del accidente, persigue evidenciar las relaciones entre los hechos que han contribuido en la producción del accidente.

El árbol acostumbra a construirse de arriba hacia abajo partiendo del suceso último: daño o lesión, aunque puede también construirse de derecha a izquierda o de izquierda a derecha partiendo en todos los casos de la lesión o del daño.



Esquema Árbol de causas

A partir del suceso último se delimitan sus antecedentes inmediatos y se prosigue con la conformación del árbol remontando sistemáticamente de hecho en hecho, respondiendo a la pregunta siguiente: "¿Qué tuvo que ocurrir para que este hecho se produjera?"

Investigación del Accidente:

COMUNICACIÓN DE ACCIDENTE

Para la comunicación del accidente se utilizará el Anexo 5.

RECOLECCIÓN DE EVIDENCIAS

Para la recolección de evidencias, se empleará el Anexo 6, en el, se puede observar los ítems que se deben evidenciar.

FACTORES CAUSALES DEL ACCIDENTE

Luego de recabar toda la información, se debe detallar las causantes del accidente determinando:

- Causas inmediatas/primarias
- Causas básicas
- Causas de organización

PLAN Y SEGUIMIENTO DE ACCIONES CORRECTIVAS

Por último se deberá realizar en forma conjunta con todas las partes involucradas, el Plan de acciones correctivas, donde se solicitarán medidas de mitigación con el fin de eliminar y evitar la residencia del hecho. Par ello se utilizará el Anexo 7.

ESTADÍSTICAS DE SINIESTROS DE SEGURIDAD

Accidente de Trabajo:

Es una lesión inesperada ocurrida en el trabajo o en el trayecto entre el domicilio del trabajador y el lugar de trabajo o viceversa (in itinere).

Enfermedad Profesional:

Se consideran enfermedades profesionales aquellas que son producidas por causa del lugar o del tipo de trabajo. Existe un Listado de Enfermedades Profesionales aprobado por normativa en el cual se identifica el agente de riesgo, cuadros clínicos, exposición y actividades en las que suelen producirse estas enfermedades. Si la enfermedad no se encuentra en el listado y se sospecha que es producida por el trabajo, hay que realizar la denuncia ante la Aseguradora de Riesgos del Trabajo (ART) o el empleador auto asegurado y será la Comisión Médica la que definirá si se reconoce la enfermedad profesional en ese caso.

Con el objeto de mejorar la información sobre siniestralidad del Sistema, la SRT publicó las Resoluciones N° 1601/07 y N° 1607/07. Éstas modificaron los procedimientos administrativos tendientes a realizar las denuncias de las enfermedades profesionales y de los accidentes de trabajo, respectivamente, confirmando la separación de los registros de ambos tipos de siniestros que había sido establecida a través de la Resolución SRT N° 8 40/05.

Las Disposiciones SRT N° 01/10 y N° 02/10 realizaron modificaciones a alguno de los anexos de las resoluciones mencionadas.

Reingreso o Reagravación:

A los fines del Registro de Accidentabilidad, se considera reingreso a la reagravación de un accidente de trabajo y/o enfermedad profesional previamente notificados.

Incapacidad Laboral Temporaria (ILT) “Accidente Leve”:

Es aquella situación en la que los trabajadores, por causa de enfermedad o de accidente laboral, se encuentran imposibilitados temporariamente para realizar su trabajo habitual, precisando durante ese período de algún tipo de asistencia sanitaria. La ILT cesa por alguna de las siguientes causas:

Alta Médica, declaración de Incapacidad Laboral Permanente (ILP), transcurso de un año desde la primera manifestación invalidante, o por la muerte del damnificado.

La recopilación de información de lesiones laborales prevé la identificación de las fechas de inicio y de finalización, cuando ésta última corresponda, de la Incapacidad Laboral Temporal. Los días perdidos o con baja laboral que se consideran en este documento, se refieren al número de días que separa ambas fechas de ILT para los casos notificados, excluyendo el día del accidente y el del regreso al trabajo.

Asimismo, no se imputa valor alguno de días con baja laboral correspondiente a trabajadores fallecidos.

Incapacidad Laboral Permanente Parcial “Accidente Incapacitante”:

Existe Incapacidad Permanente Parcial cuando el daño sufrido por el trabajador le ocasione una disminución permanente de su capacidad roborativa, pero ésta es menor al 66%. Cuando existe una merma en la integridad física y en la capacidad de trabajar, la prestación se diferencia de acuerdo al porcentaje de esa disminución.

Incapacidad Laboral Permanente Total:

Existe Incapacidad Laboral Permanente Total cuando el daño sufrido por el trabajador le ocasione una disminución permanente de su capacidad roborativa, y ésta es igual o superior al 66%.

Gran Invalidez:

Existe Gran Invalidez cuando el trabajador en situación de Incapacidad Laboral Permanente Total necesite la asistencia continua de otra persona para realizar los actos elementales de la vida.

Accidentabilidad: Es la frecuencia o índice de accidentes laborales o enfermedades profesionales.

Trabajador damnificado o lesionado: Es todo trabajador asegurado que sufrió un accidente de trabajo o enfermedad profesional por el hecho o en ocasión del trabajo, incluyendo los accidentes de trabajo in itinere.

Jornadas no trabajadas: Se consideran jornadas no trabajadas al período (días hábiles y no hábiles) transcurrido entre la fecha del accidente o la declaración de la primera manifestación invalidante de la enfermedad profesional, y la fecha de la finalización de la Incapacidad Laboral Temporaria (ILT), sin considerarse estas dos fechas.

Días con baja laboral: Se considera días con baja laboral a las jornadas no trabajadas por el damnificado dentro del período de Incapacidad Laboral Temporaria (ILT).

Índices

Se desarrollan los índices para establecer comparaciones de forma directa entre categorías de una misma variable.

Índice de Frecuencia:

Dicho Índice representa el número de accidentes ocurridos por cada millón de horas trabajadas.

$$If = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de accidentes}}{\text{N}^\circ \text{ total de horas-hombre Trabajadas}} \times 1.000.000$$

Índice de Gravedad:

Se define como Índice de Gravedad como la relación entre el número de jornadas perdidas por los accidentes durante un periodo (días de trabajo perdidos o jornadas no trabajadas)

$$IG = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de días de trabajo perdido}}{\text{N}^\circ \text{ total de horas-hombres trabajados}} \times 1.000$$

INDICES DE SEGURIDAD Y ANALISIS DE ACCIDENTES

Indicadores de Seguridad.

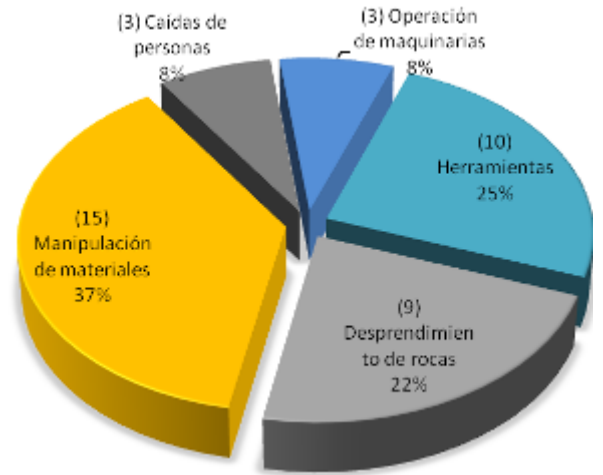
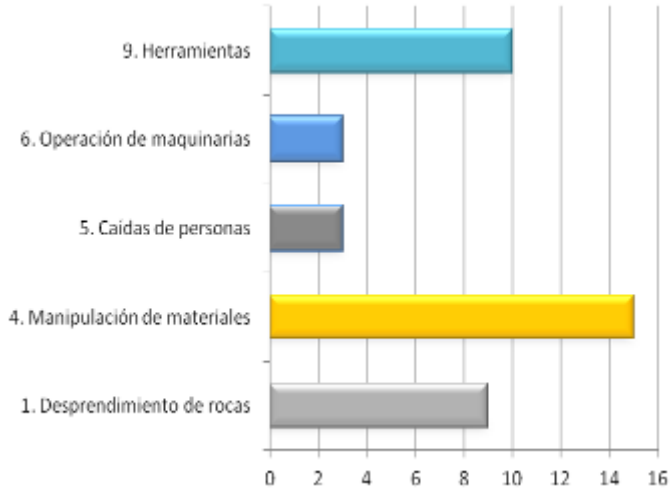
CLASIFICACION DE INCIDENTES	JUNIO	AÑO
	2016	2016
ACCIDENTE MORTAL	0	0
ACCIDENTES INCAPACITANTES	1	4
ACCIDENTES LEVES	7	39
DAÑOS A LA PROPIEDAD	4	25
CUASI ACCIDENTES	1	14
ACTOS SUBESTANDARES	20	113
CONDICIONES SUBESTANDARES	100	458
HORAS HOMBRE TRABAJADAS	283.132	1538950

ACCIDENTES INCAPACITANTES		
INDICES DE SEGURIDAD	JUNIO	AÑO
	2016	2016
INDICE DE FRECUENCIA	3,53	2,60
INDICE DE SEVERIDAD	317,87	158,55

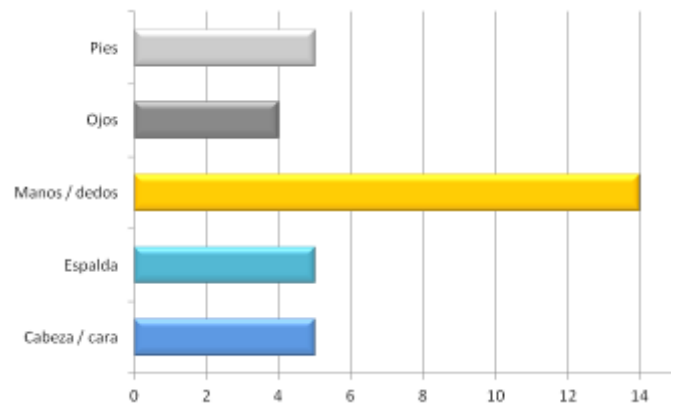
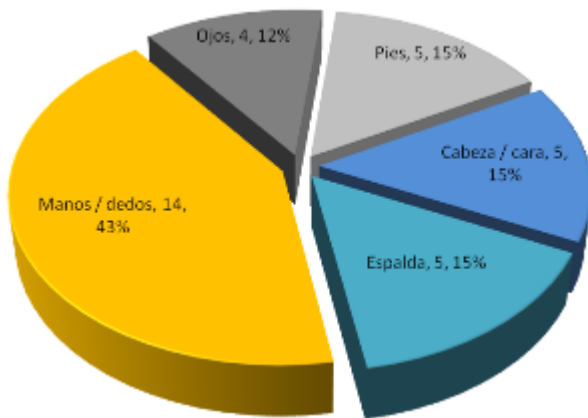
COSTOS	JUNIO	AÑO
	2016	2016
DAÑOS A LA PROPIEDAD	\$ 200,00	\$ 103.710,00
ACCIDENTES / ENFER. INCAP.	\$ 63.000,00	\$ 179.000,00
ACCIDENTES LEVES	\$ 7.000,00	\$ 37.000,00

Análisis de Accidentes

SEGÚN EL TIPO DE ACCIDENTE



SEGÚN LA LESIÓN DEL CUERPO



ELABORACIÓN DE NORMAS DE SEGURIDAD

La Seguridad es un aspecto fundamental para Minera Santa Cruz, por ello se establecen normas y procedimientos que son de estricto cumplimiento por todo el personal, tanto empleados como contratistas. La empresa debe brindar los medios necesarios y velar por el cumplimiento de los mismos.

Se definen dentro de la organización las Reglas de Oro de la Seguridad, las que deben ser conocidas y respetadas por todo el personal.

NUESTRAS REGLAS DE ORO DE LA SEGURIDAD

 <p>REGLA 01 CAPACITACIÓN</p> <p>Solo realice tareas cuando esté capacitado, autorizado y disponga de los recursos.</p>	 <p>REGLA 02 ESTÁNDARES, PROCEDIMIENTOS Y PERMISOS ESCRITOS DE TRABAJO SEGURO.</p> <p>Siempre respete los estándares y procedimientos. Asegúrese de contar con los permisos adecuados para la realización de trabajos especializados.</p>	 <p>REGLA 03 ESPACIOS CONFINADOS</p> <p>Solo ingrese a espacios confinados después de haber comprendido el procedimiento de trabajo requerido y contar con los equipamientos y permisos necesarios.</p>
 <p>REGLA 04 TRABAJO EN ALTURA</p> <p>Todo trabajo en altura debe realizarse con un sistema de protección adecuada para evitar el riesgo de potenciales caídas.</p>	 <p>REGLA 05 TRABAJO CON FUENTES DE ENERGÍA</p> <p>"Bloque + Etiqueta Prohibida", antes de trabajar con un equipo o en una instalación energizada.</p>	 <p>REGLA 06 REGLAS DE TRÁNSITO</p> <p>Siempre respete todas las normativas en materia de seguridad vial vigentes y aquellas establecidas por la empresa.</p>
 <p>REGLA 07 IZAJE</p> <p>Asegúrese que la capacidad exhibida del equipo de izaje es mayor que la carga a levantar y que nadie permanece bajo la misma.</p>	 <p>REGLA 08 TRABAJO EN AGUA</p> <p>Siempre utilice chalecos salvavidas y nunca trabaje solo.</p>	 <p>REGLA 09 MATERIALES PELIGROSOS</p> <p>Asegúrese cómo manipular, almacenar y desechar el producto químico o sustancia peligrosa con la cual está trabajando.</p>
 <p>REGLA 10 TRABAJO EN CALIENTE</p> <p>Solo ingrese o trabaje en áreas donde hay metal o escoria caliente si tiene los permisos necesarios.</p>	 <p>REGLA 11 IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS</p> <p>Toda situación en la cual exista un riesgo debe ser identificada, evaluada y controlada para alcanzar nuestra meta Cero Accidentes.</p>	 <p>REGLA 12 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</p> <p>El uso de EPPS es obligatorio en zonas industriales o donde se estén realizando trabajos especiales.</p>

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

- a) Utilizar el equipo de protección personal tanto en los trabajos en la empresa.
- b) Si se observa alguna deficiencia en el EPP, ponerlo enseguida en conocimiento del supervisor de seguridad o del encargado del tema.
- c) Mantener el equipo de seguridad en perfecto estado de conservación y cuando esté deteriorado pedir que sea cambiado por otro.
- d) Llevar ajustadas las ropas de trabajo; es peligroso llevar partes desgarradas, sueltas o que cuelguen, sobre todo donde haya equipos o maquinarias con piezas en movimiento expuestas.
- e) En trabajos con riesgos de lesiones en la cabeza, utilizar el casco.
- f) Si se ejecuta o presencia trabajos con proyecciones, salpicaduras, deslumbramientos, etc. utilizar gafas de seguridad.
- g) Si hay riesgos de lesiones para los pies, no dejar de usar calzado de seguridad.
- h) Cuando se trabaja en alturas colocarse el arnés de seguridad.
- i) Ante la posibilidad de inhalar productos químicos, nieblas, humos gases debemos Proteger las vías respiratorias.
- j) Siempre utilice los EPPs requeridos para cada tipo de trabajo, los mismos se especifican en el procedimiento de cada tarea.

Objetivo.

Establecer normas mínimas para Equipos de Protección Personal determinando las necesidades de nuestras actividades y considerando la exposición a agentes contaminantes de nuestro personal por cada puesto de trabajo, logrando un uso y mantenimiento adecuado de los equipos para reducir los riesgos propios de las actividades, cuando los controles de ingeniería y administrativos no suministren una reducción suficiente del riesgo.

ANSI: Instituto Nacional de Normas Americanas (ANSI).

EPP: Equipo de protección personal.

Equipo Aprobado: Equipo con certificado que garantiza que el Equipo de Protección Personal (EPP) cumple con las normas establecidas en las referencias del presente estándar de HOC que será proporcionado por el vendedor antes de ser usado en nuestras operaciones.

IRAM: Instituto Argentino de Normalización y Certificación.

Especificaciones del Estándar de EPPs:

Protección para los ojos y el rostro:

- En todo momento se exige usar lentes de seguridad aprobados de acuerdo a la norma ANSI, excepto en los siguientes lugares: áreas de oficina, áreas designadas como estacionamientos, al salir o empezar los turnos de trabajo, salas de control cerradas, comedores y donde no haya riesgo de daño a la vista. Es necesario el uso de lentes de seguridad, cuando se tengan las cabinas y/o las ventanas de los vehículos abiertas y lentes oscuros para trabajos en superficie exteriores en horarios diurnos.
- Usar protectores faciales aprobados con lentes de seguridad cuando existe posibilidad de lesión en el rostro. Además; para labores con ácidos y soldadura se utilizará lentes adecuados.
- Cuando sea necesario, se exige el uso de lentes de seguridad con prescripción médica aprobada y con protectores laterales. El establecimiento o profesional autorizado emitirá el examen oftalmológico correspondiente a cada trabajador que lo requiera y así se obtendrá la medida correspondiente para la fabricación de los lentes de seguridad; esta medida visual será verificada en forma anual.
- En el caso de visitas que usen prescripción médica visual, deberán usar sobre lentes.
- Para trabajos en fundición / alta temperatura, la protección debe incluir una capucha.
- El personal utilizará lentes de seguridad donde exista presencia de polvo o partículas sólidas, uso de productos químicos, proceso de

frituras o en las áreas donde esté implementada la señalización de uso obligatorio.

Protección para la Cabeza:

- Se requiere el uso de cascos aprobados de acuerdo a la norma ANSI en todas las áreas, excepto en los siguientes lugares: áreas de oficina, áreas designadas como estacionamientos, al salir o empezar los turnos de trabajo, salas de control cerradas, comedores, campamentos (cuando no desarrolle trabajos en el sector) y otras donde no haya riesgo de daño o lesión a la cabeza.
- El personal deberá usar el casco de protección en las áreas donde esté implementada la señalización de uso obligatorio (instalaciones de producción o socavón de cualquier unidad).
- El uso de barbiquejo o carrileras es obligatorio cuando se use casco de seguridad.
- Se recomienda que el tiempo del uso del casco no sea mayor de 4 años desde su fabricación.
- Para mina subterránea se usará casco con portalámparas y señalización reflectiva autorizadas por la Unidad en las partes laterales y posteriores, asimismo el casco no debe ser pintado, agujereado, rayado, u otro que dañe las características de protección. Queda terminantemente prohibido tener materiales sujetos que dañen las características del casco.
- En labores de soldadura se usará protector de cabeza y cuello en lugar de casco.
- El personal deberá usar cubrepelo en todas las áreas donde exista el peligro de contaminación de alimentos; línea de comida, cocina, panadería y servicio a la mesa.
- No está permitido el uso de otros elementos (capuchas, gorros, chullos, etc.) debajo del casco.

Protección para los pies:

- Se requiere el uso de zapatos/ botín de seguridad aprobados de acuerdo a la norma ANSI, equipados con punta de acero en todas las áreas, excepto en los siguientes lugares: áreas de oficina que no se hallen dentro de la zona industrial, las cabinas de vehículos livianos cuando estén fuera del área industrial u otras donde no haya riesgo de daño o lesión a los pies.
- Usar botas de seguridad (botas de goma con puntas de acero) aprobadas de acuerdo a la norma ANSI para protección contra agentes externos tales como agua, piedras, lodo, etc, y contra químicos cuando existe la posibilidad de exposición que podrían causar lesiones a los pies.
- Se requiere el uso de zapatos de seguridad y botas dieléctricas aprobadas de acuerdo a la norma ANSI, equipados con punta de material compuesto en todas las áreas que involucren trabajos con energía eléctrica.
- Se usarán botas de goma musleras caña larga, para casos requeridos en minas y superficie cuando el nivel del agua así lo exija.
- Se usarán botas con planta antideslizante para trabajos en la cocina, lavavajillas, comedores.

Protección para las manos:

- Usar guantes aprobados de acuerdo a la norma ANSI cuando existe la posibilidad de lesiones en las manos.
- Usar guantes de cuero cromado aprobados de acuerdo a la ANSI cuando se realiza trabajos de soldadura con equipo de gas comprimido o con arco eléctrico.
- Usar guantes de cuero con palmas reforzadas aprobados de acuerdo a la norma ANSI cada vez que se manipule eslingas, cables metálicos u otros elementos metálicos.

- Usar guantes de rayón aluminizados aprobados de acuerdo a la norma cuando se realice trabajos que involucran la manipulación de objetos calientes.
- Usar guantes dieléctricos aprobados de acuerdo a la norma ANSI cuando se realice trabajos con energía eléctrica de acuerdo al nivel de tensión.
- Usar guantes para protección en el manipuleo de sustancias peligrosas, ácidos, productos químicos de acuerdo al tipo específico y que cumplan NTP y/o ANSI.
- Los operadores de equipo se usarán guantes badana.
- Usar los guantes adecuados para el tipo de actividad a realizar por ejemplo guantes para trabajos en caliente, guantes de cuero para manipular objetos pesados, guantes resistentes para productos químicos, guantes de malla de acero para cortar, etc.
- En algunas labores se puede requerir un doble guante.
- En trabajos no indicados en esta sección coordinar con la gerencia de seguridad de la unidad / proyecto.

Protección para los oídos:

- Usar protección auditiva aprobada de acuerdo a la norma ANSI (tapones para los oídos y/o orejeras) cuando los niveles de ruido sean superiores a 80 dB.
- La señalización de protección para los oídos estará disponible en las áreas donde se exige su uso.
- Se deberá proveer al personal de doble protección auditiva a partir de 100 DB de exposición a ruido.
- En el caso de operadores de scoop, jumbo, perforadoras, rodillo, etc, deben realizarse mediciones de niveles de ruido en el puesto de trabajo.

Protección respiratoria:

- Se exige usar protección respiratoria aprobada de acuerdo a la norma ANSI cada vez que exista el riesgo a exposiciones por inhalación.
- Se adoptará el tipo de respirador en función a los riesgos con el cual se labora, usando los filtros y/o cartuchos de acuerdo al contaminante específico.
- Se realizará la entrega de EPP respiratorio previa medida con la prueba del Fit Test para determinar la talla de respirador que requiera el trabajador.
- Se exige el uso de respirador autónomo o con línea de aire para ingresar en áreas que contienen menos de 19.5% de oxígeno. Dichos dispositivos podrán ser usados únicamente por colaboradores que tenga entrenamiento.

Ropa Protectora (Incluye vestimenta de seguridad reflectiva):

- Se usará ropa de protección apropiada a los agentes de riesgo que se expone el trabajador.
- Se usará ropa adecuada cuando el personal este expuesto a temperaturas extremas.
- Se exige el uso de pantalones largos mientras se trabaja en todas las áreas.
- Es obligatorio el uso de vestimenta de seguridad reflectiva para el personal que trabaja a la intemperie, cerca de equipos en movimiento, personal que realiza excavaciones y zanjas, trabajos en altura, fajas transportadoras e interior mina.
- Se usaran impermeables para personal de superficie, en caso de lluvia o nevada.
- Se usará ropa de jebe/agua para trabajos de perforación en mina subterránea, de color amarillo Naranja.

- Para el caso de soldador se usará casaca/chaqueta, mandil/delantal y pantalón para soldadura o de descarne.
- Se usará ropa aluminizada para protección en trabajos de fundición y alta temperatura.
- Se usará mandil y guarda polvos en todas las áreas de comedores; cocina, panadería lavavajillas, pelapapas y debe ser protectora y apropiada cuando existe el riesgo de lesiones debido a exposición de peligros.
- Se usará ropa adecuada cuando el personal este expuesto a temperaturas extremas (mandil de rayón aluminizado).
- Usar ropa de protección contra químicos cuando existe el riesgo de lesiones debido a su exposición a productos químicos.

Color de la vestimenta en operaciones:

- El personal nuevo que ingresa a una unidad HOC deberá usar mameluco con cintas reflectivas de color anaranjado como mínimo 01 año. Luego de culminar este tiempo este mameluco debe ser cambiado por el de color verde limón.
- Los mamelucos de trabajo serán de color verde limón excepto para personal nuevo en la unidad. Todos integrantes de la alta gerencia, gerencia superior, gerencia media, supervisores de primera línea y personal de topografía usarán sobre su ropa de trabajo chaleco de color verde limón.
- Los contratistas adecuarán su uniforme de trabajo a los estándares técnicos que correspondan a la actividad que realizan.
- Se distinguirá a los brigadistas con chalecos de color rojo.

Cintas reflectivas en ropa de trabajo:

- Toda vestimenta debe tener cintas reflectivas en ambos lados de la vestimenta (al frente y atrás), como se indica a continuación:
- Color de la cinta: plateado.

- Grado de reflexión: “Ingeniería”, como mínimo.
- Ancho de la cinta: no menos de una pulgada (2”) (5.08 cm.).
- Largo total: en total, las secciones de la cinta reflectante deberán tener por lo menos 50 centímetros a cada lado de la vestimenta (al frente y atrás) y cada sección no deberá medir menos de 10 centímetros.
- La cinta reflectora de seguridad debe ser usada en: chalecos, mamelucos, casacas, mamelucos térmicos, pantalón camisa cuando la ropa de trabajo sea de dos piezas.
- La disposición de la líneas reflectoras debe ser: parte delantera horizontal de una línea en brazos y piernas, horizontal de una sola línea altura de pectorales, parte posterior vertical en los extremos de la espalda horizontal a la altura de la cintura y doble línea horizontal en los muslos.

Protección contra caídas:

Arnés de cuerpo entero:

- Equipo formado por correas que envuelven el cuerpo de tal forma que distribuyen la fuerza generada en una persona cuando sufre una caída disminuyendo el potencial de daño, este equipo debe cumplir las normas ANSI A10.14 y ANSI Z359.1.
- Para trabajos de altura en líneas de transmisión usar arnés de liniero (Sin elementos metálicos).

Barbiquejo:

- Elástico utilizado para mantener fijo el casco a la cabeza del trabajador en caso de una caída a diferente nivel.

Conector de anclaje:

- Está compuesto por fajas de fibras sintéticas, platinas o mosquetones de acero forjado. Deben tener una resistencia de 2270

Kg. (5000 lb.), debe cumplir las normas ANSI A10.14 y ANSI Z359.1. y cualquier Norma Técnica del País.

Línea de vida:

- Es el elemento lineal que permite que el trabajador se conecte desde el arnés al punto de anclaje o línea de anclaje, este equipo debe cumplir las normas ANSI A10.14 y ANSI Z359.1. Se debe usar línea de vida con amortiguador de impacto a alturas superiores a 3.80 metros.

Línea / Cable de anclaje:

- Cuerda de nylon o cable de acero conectada por ambos extremos a un punto de anclaje del cual una persona o personas se anclan para tener un desplazamiento continuo en trabajos en altura, la línea de anclaje debe soportar 2270 Kg. (5000 Lb) por cada trabajador conectado.

Punto de anclaje:

- Punto fijo del cual se ancla una persona con la línea de vida para sujetarse y evitar su caída. Este punto debe resistir 2270 Kg. (5000 lb) por cada trabajador conectado.

INSPECCIÓN, USO Y MANTENIMIENTO DE EPP

- Todo el EPP se inspeccionará antes de cada uso para observar si está dañado o tiene defectos. El EPP dañado o defectuoso se debe retirar y reemplazar inmediatamente.
- No alterar o modificar el EPP. Si existe la necesidad de modificar algún EPP, coordinar con la gerencia de seguridad.
- El EPP será adecuado para el trabajo, tendrá el tamaño correcto y se ceñirá adecuadamente al usuario.
- Limpiar regularmente los EPP para mantener un uso seguro e higiénico, junto con la inspección pertinente.

- Se debe tener adecuada capacitación e instrucción para el uso, mantenimiento y almacenamiento del EPP. Si no está familiarizado con el uso adecuado del EPP, comuníquese con su supervisor.
- Los zapatos, botas, respiradores, tapones de oído, guantes u otros que tengan contacto directo con fluido corporal, son de uso personal e intransferible.

AUTO RESCATADOR MSA W

Este elemento proporciona protección respiratoria de monóxido de carbono que es el resultado de fuegos o explosiones bajo tierra.

- Es obligación el uso del mismo para toda persona que ingresa al interior del Túnel).
- El auto-rescatador es un dispositivo purificador de aire diseñado proteger al usuario del CO tóxico. No proporciona oxígeno pero funciona para convertir CO en CO₂.
- El auto-rescatador es un dispositivo de un solo uso y debe desecharse después de usar el mismo.



CONTROL DE HERRAMIENTAS.

- Herramientas y equipos deben estar y ser mantenidos en buenas condiciones. Solo personas calificadas pueden hacer uso de estos.
- Las herramientas deben ser usadas solamente para los propósitos que fueron diseñadas
- No fuerce las herramientas más allá de su capacidad.
- Toda herramienta que se utilice en altura, debe sujetarse con elementos de anclaje (tiras de cuero o nylon a la muñeca, o estructura cercana)
- Las herramientas personales pueden ser inspeccionadas por la Supervisión en cualquier momento
- La ropa suelta, anillos y otras joyas no deben ser usadas cuando se trabaja en la operación de maquinas, sobre todo aquellas rotatorias o eléctricas
- Mantenga las mangas abotonadas o arremangadas
- Mantenga sus dedos lejos de las partes móviles
- Inspecciónela al menos diariamente antes de encenderla. Observe las partes sueltas o dañadas, que haya iluminación adecuada, lubricación y que no haya herramientas abandonadas o materiales que pudiera provocar un accidente
- Use tenazas o pinzas para sostener las partes que están siendo trabajadas siempre que sea posible. Muchas maquinas tienen bloqueo (eléctrico o mecánico). Asegúrese que éste funcione y nunca “puntee” uno de estos sistemas
- Algunas máquinas usan aire y electricidad. Para hacer reparaciones, ambas fuentes de energía deben ser desconectadas. Tenga cuidado con el aire remanente que se mantiene dentro del sistema “Púrguelo” antes de la desconexión final
- Todo acoplamiento, manguera o conexión de manguera a las herramientas del tipo neumáticas, se deben inspeccionar antes de su uso y se colocará resguardo donde sea necesario

- El peligro de incendio está constantemente con nosotros. Los aceites, trapos y elementos calientes siempre son un peligro de incendio. Sepa dónde están los extintores y mantenga el área de la maquina siempre limpia
- Asegúrese que el área de trabajo de la maquina esta libre de obstáculos y de otros trabajadores no autorizados
- Todas las herramientas usadas en el Proyecto deben ser inspeccionadas OBLIGATORIAMENTE por lo menos una vez al mes, colocándoles el color del mes según el código establecido.

Herramientas de Mano

- Las herramientas gastadas son peligrosas. Ej: Los dientes de una llave de cañería resbalan si las mandíbulas están sueltas, la cabeza de martillo puede saltar lejos si no está bien calzada, etc
- Cada herramienta fue diseñada para realizar un trabajo específico y para ese propósito debe ser usada. Toda herramienta necesita de cuidado. Mantenga sus herramientas de mano en buenas condiciones: limpias, aceitadas, cubiertas, etc No use herramientas para hacer palanca
- Las herramientas sujetas a impactos (formones, brocas, caladores, etc.) tienden a “abombarse” en el lug de rebaja para evitar que salten astillas
- Use un bolso portaherramientas, especialmente para subir a altura
- No fuerce las herramientas mas allá de su capacidad, ni use aparejo para aumentar su capacidad de diseño.

Herramientas Neumáticas Portátiles

- No las opere sin las instrucciones de su supervisor _ Nota: Algunas actividades requerirán un permiso antes de comenzar con el trabajo
- Todas las herramientas neumáticas deben tener guardas y protecciones adecuadas. No use herramientas inapropiadas sin las protecciones. No se permiten mangos ni extensiones caseras

- Ciertas máquinas y herramientas neumáticas deben ser operadas solo por personal autorizado y certificado después de un entrenamiento adecuado.
- El cable eléctrico debe estar sin deterioro en su aislamiento, sin uniones y libre de huincha aisladora.
- Enchufe de tres patas con su línea a tierra conectada, excepto aquellos que poseen sistema fabricante de doble aislamiento rotulado en la placa del lugar del impacto, manténgalos libres
- Los mangos o agarraderas no deben estar dañados o trizados.
- Los interruptores en las máquinas o equipos deben estar operables.
- No deben existir conexiones sueltas.
- Los cables eléctricos deben ser lo más corto posible.
- Los cables eléctricos flexibles no deben ser parte de una instalación permanente o fija.
- Los cables eléctricos no deben ser usados como sustitutos de alumbrado fijo.
- Los cables eléctricos deben ir en forma aérea, y en ningún caso deben estar expuestos a la humedad o agua.
- Los equipos eléctricos portátiles deben ser inspeccionados mensualmente por personal habilitado (electricista) y codificados según el color del mes.

Herramientas Eléctricas

- El torque es el movimiento circular o de rotación en herramientas tales como, taladros, llaves de impacto y sierras; que tienen como resultado la gran fuerza de movimiento. Este preparado por si la herramienta se atasca
- Tener buena base, usar ambas manos, usar la máquina como se les ha asignado, y estar listo para soltar interruptor o gatillo (éste debería ser a prueba de fallas de manera que se cierre en la posición «ON»)
- Debe fijarse bien en los movimientos irregulares o ladeo de la máquina

- Como consecuencia del uso de este tipo de herramientas algunos objetos pueden salir volando, por lo tanto Ud., debe prevenir a la gente alrededor y usar una protección adecuada para los ojos (Protección Facial)
- El contacto con las partes en movimiento pueden ser peligrosos.
- Mantenga las partes móviles lejos del cuerpo. Nunca toque una parte móvil (por ejemplo: taladros, brocas, hojas y dientes), al menos que la máquina esté desconectada.
- Sepa quienes están trabajando cerca de Ud., y adviértalos. Tenga cuidado en girar sorpresivamente con la máquina en movimiento, puede haber alguien atrás.
- Las condiciones y herramientas deberán ser inspeccionadas. Examine la herramienta y busque partes dañadas, soportes sueltos, o cordones eléctricos cortados o sueltos. Marque la herramienta defectuosa y mándela a reparar.
- Apague la herramienta y tome las precauciones necesarias para prevenir su encendido accidental. Este puede requerir cierre completo y procedimiento de bloqueo o simplemente desenchufar el cable de alimentación.
- Reponga todas las guardas antes de poner en movimiento la máquina, retire todas las llaves usadas durante el servicio.
- Asegúrese de que las piezas de cambio son las apropiadas de acuerdo a las especificaciones, por ejemplo: Que las cuchillas, discos, brocas sean las correctas de acuerdo a las RPM de la máquina; que los dientes para el corte de madera sean los apropiados para esta acción, que las hojas de corte tengan la forma apropiada, etc.

Inspección de Herramientas:

Inspecciones Color del mes: Todos los dispositivos de izaje, movimiento de cargas y EPP para trabajos en altura, vehículos y equipos, herramientas eléctricas y manuales, elementos de lucha contra incendio

debe colocarse hasta el 5º día de cada mes, cinta o un precinto de nylon que identificará el “color permitido del mes” e indicará la condición de liberado para su uso.

A cada mes le corresponderá un color conforme a la Tabla 1 que figura a continuación:

MES	COLOR	MES	COLOR
Enero	Naranja	Julio	Naranja
Febrero	Amarillo	Agosto	Amarillo
Marzo	Marrón	Septiembre	Marrón
Abril	Blanco	Octubre	Blanco
Mayo	Verde	Noviembre	Verde
Junio	Azul	Diciembre	Azul

➤ Tabla 1 – Color Permitido del Mes

Deberán colocarse en lugares visibles carteles que reproduzcan la Tabla 1 para orientar a los empleados en cuanto al color que corresponde al mes.

ESPACIOS CONFINADOS.

Espacio Confinado: Cualquier espacio que tiene el volumen interior suficiente, y está configurado de tal forma que uno o más trabajadores pueden ingresar al mismo y ejecutar las tareas que se les han asignado, y que tiene medios limitados o restringidos para entrar o salir del mismo, y no está diseñado para que trabajadores se desempeñen continuamente en su interior.

Trabajar en Espacio Confinado presenta ciertos peligros como son las heridas severas, sofocamiento, choque eléctricos," caídas, peligros causados por el calor, incendios por presencia de atmósfera peligrosa y muerte por asfixia.

Estos Espacios Confinados, incluyen, pero no están limitados a:

- Tanques de almacenamiento o proceso
- Calderas
- Ductos de Ventilación
- Alcantarillas
- Cámaras subterráneas
- Cañerías
- Subterráneos
- Excavaciones

Espacio Confinado que Requiere Permiso de Ingreso: Espacio Confinado que cumple con la definición anterior, y que en adición, tiene una o más de las siguientes características:

- Contiene, ha contenido, o tiene el potencial de contener una atmósfera peligrosa.
- Contiene un material que tiene el potencial de atrapar a un trabajador.
- Tiene una configuración interna tal que puede causar que un trabajador que ingrese quede atrapado o pueda asfixiarse debido a paredes convergentes, o que tiene un piso con fuerte pendiente negativa hacia

compuertas o espacios vacíos, o que tiene en el fondo compuertas que abren hacia abajo.

- Contiene cualquier otro riesgo reconocido como serio para la Seguridad y/o la Salud.
- Cualquier trabajo en Recinto Cerrado requiere que se tenga en su proximidad inmediata, un equipo de respiración autónoma para rescate en caso necesario
- No ingrese a estos recintos hasta que se habilite un permiso para trabajos en
- Espacios Confinado debidamente autorizado y firmado por el Supervisor
- Responsable y Ud., esté de acuerdo con el permiso.

Para conseguir este Permiso (Anexo 8), debe medirse la calidad del aire, midiendo las concentraciones de Oxígeno, Monóxido de Carbono y Gases explosivos, así como de otros gases específicos si fuera necesario. Nunca se permitirá trabajar en espacios confinados a menos que la concentración de Gases Explosivos sea igual a Cero.

Cuando se trabaje en Espacio Confinado deberá ubicarse una persona fuera del recinto vigilando permanentemente a que permanezcan en el interior para alertar ante cualquier emergencia.

VEHICULOS Y EQUIPOS MOVILES

El conocimiento de estas normas y procedimientos es OBLIGATORIO para todo conductor Dentro de las áreas del Proyecto, la Normativa de Tránsito vigente será la establecida por el Reglamento interno de Minera Santa Cruz El propósito es hacer del tránsito vehicular interno y externo una actividad SEGURA.

Velocidades

Dentro del Proyecto 40 KM/H



Dentro del Proyecto en zona industrial 30 KM/H



Fuera de las instalaciones de Minera Santa Cruz: De acuerdo a lo establecido en el Reglamento Nacional de Tránsito

Antes de Iniciar la Jornada

Realizar la Inspección de Pre-Uso (chek list)

Revise su vehículo externamente, cualquier; anomalía repórtela a su Jefe.
Revise los niveles de aceite, agua y otros asegurándose el cuidado del equipo
Cualquier desperfecto mecánico; repórtelo a Mantenimiento, quien determinara la situación.
Mantenga limpió el vehículo de tal forma que no le impida conducir y que la conducción sea sin riesgo de accidente.

Mantenga el vehículo equipado con:

- Triángulos o conos
- Dos (2) extintor de Polvo químico seco de 10 kg. cada uno.
- Cuñas.
- Luz estroboscópica.
- Cinturones de seguridad.
- Llanta de repuesto.

- Antivuelco (para Pick-Up)
- Alarma de retroceso.
- Llave de ruedas.
- Herramientas (gata, tacos).
- Botiquín de primeros auxilios.

Camionetas y vehículos Livianos

El conductor es responsable por la seguridad de todos los pasajeros y la estabilidad de los materiales transportados. Respete la siguiente guía:

- Use el cinturón de seguridad
- No se puede transportar personas en la parte posterior de una camioneta
- En la cabina solo pueden viajar una persona por cinturón
- Obedezca los límites de velocidad y otros letreros reguladores.
- De a los peatones la prioridad en el paso.
- Verifique que la alarma de retroceso funcione
- Detenga el motor para cargar combustible
- Detenga el motor y ponga freno de mano antes de bajar del vehículo
- Inspeccione el vehículo solo cuando el mismo este detenido.
- Mantenga los brazos, pies y cuerpo dentro el vehículo.
- Todo el personal debe ir sentado.
- El uso de cuñas es obligatorio.

Existen priorización en ceder el paso, en caso de tener algún encuentro con otro vehículo, en ese caso Ud. Deberá de estacionar con las balizas puestas en un lado cediendo el paso respectivamente. Las prioridades de paso son:

1. Ambulancia.
2. Camioneta de explosivos cargada.
3. Camión cargador cargado.
4. Equipo Toro, Scoop.
5. Camión sin carga

6. Camionetas (vehículo liviano).

En interior mina como en superficie, si existe el encuentro entre dos camionetas, equipos la prioridad la tiene el que sube.

SISTEMA DE BLOQUEO Y ETIQUETADO (LOCKOUT – TAGOUT)

La mayoría de los accidentes industriales son causados por el escape descontrolado de energía peligrosa. Muchos de estos accidentes se pueden evitar utilizando el procedimiento adecuado de bloqueo y colocación de aviso.

Definiciones Importantes.

- **Aislamiento:** Es dejar sin energía un equipo, maquinaria o sistema para que éste pueda ser intervenido en forma segura.
- **Candado de Bloqueo:** Dispositivo único y personal empleado para realizar el bloqueo efectivo de un punto específico. Este candado y llave se entrega a la persona que ha recibido y aprobado el curso de Bloqueo y Señalización, el candado se utiliza en conjunto con la tarjeta de señalización, se debe asegurar que no se tenga copia de la llave del candado de bloqueo.
- **Tarjeta de Señalización:** Tarjetas utilizadas para identificar al personal autorizado a bloquear.
- **Sistema de bloqueo y etiquetado:** Es un método para dejar inoperativa o desactivada una fuente de energía a través de un conjunto de dispositivos de bloqueo (candado) y de señalización “etiquetado” (tarjetas), que actúan como un método de control para evitar las lesiones y daños generados por la puesta en marcha o descargas inesperadas de energía del equipo, durante su construcción, inspección, mantenimiento o servicio.
- **Personal Autorizado:** Personal que ha recibido el curso de bloqueo y señalización, tras haber aprobado la evaluación con un mínimo de 85% y haber recibido sus dispositivos de bloqueo tarjeta y candado. Esta autorización se renovará cada dos (2) años.
- **Bloqueo Personal:** Consiste en el bloqueo de las fuentes de energía, donde se requiere que cada empleado autorizado coloque su candado y tarjeta personal en cada punto de bloqueo del equipo, maquinaria o

sistema. Este es será utilizado cuando exista un solo punto de bloqueo y sean varias las personas que intervienen.

- Bloqueo Grupal: Bloqueo realizado cuando existe una cantidad elevada de trabajadores, equipos o puntos de bloqueo. Este será utilizado cuando se tenga como mínimo 02 puntos de bloqueo.

Procedimiento

Bloqueo y Etiquetado:

1. Se debe aplicar bloqueo y rotulado antes de empezar el trabajo en maquinaria, circuitos o sistemas, o cerca de ellos, que podrían causar lesiones si se encendiera la maquinaria, se energizara los circuitos o se liberara el contenido.
2. Es fundamental que todas las tuberías, mangueras, tanques, etc. estén completamente despresurizados antes de ser abiertos. Además, las líneas o recipientes que contienen productos químicos corrosivos o tóxicos deben drenarse y limpiarse con descargas de agua, utilizando los procedimientos de seguridad adecuados, antes de realizar el trabajo.
3. El trabajador deberá contar con: candados, tarjeta, bloqueadores de válvulas, etc. según corresponda, estos dispositivos serán identificados de manera particular y no se utilizarán para otros fines. Serán lo suficientemente resistentes como para que su retiro requiera del uso de mucha fuerza.

4. Las tarjetas de bloqueo deben cumplir como mínimo el siguiente estándar:

The image shows two safety lockout tags. The left tag is in Spanish and the right tag is in English. Both tags have a red oval at the top with the word 'PELIGRO' (Spanish) or 'DANGER' (English) in white text. Below the oval, the text reads 'NO OPERAR' and 'NO RETIRAR ESTA ETIQUETA'. A yellow highlighted box contains the text 'SI NO SE RESPETAN ESTAN ORDENES SE TOMARAN MEDIDAS DISCIPLINARIAS'. Below this, there are fields for 'Nombre:', 'Cargo:', 'Empresa:', 'Teléfono Cel:', and 'DNI:'. A box labeled 'FOTO' is present. To the right of the photo box are fields for 'Fecha de Evaluación' and 'Revalidación'. At the bottom, there is a line for 'Nombre y firma del Entrenador Supervisor Electrico.' A vertical watermark 'HOCHSCHILD MINING' is visible on the right side of the Spanish tag. The English tag includes a section titled 'Cumplir con los 5 pasos:' followed by a numbered list of five steps and two checkmarks with instructions.

PELIGRO

NO OPERAR
NO RETIRAR ESTA ETIQUETA
SI NO SE RESPETAN ESTAN ORDENES SE TOMARAN MEDIDAS DISCIPLINARIAS

Nombre:
Cargo:
Empresa:
Teléfono Cel:
DNI:

FOTO

Fecha de Evaluación
Revalidación

Nombre y firma del Entrenador
Supervisor Electrico.

DANGER

NO OPERAR
NO RETIRAR ESTA ETIQUETA
SI NO SE RESPETAN ESTAN ORDENES SE TOMARAN MEDIDAS DISCIPLINARIAS

Cumplir con los 5 pasos:

- 1. Informar y coordinar con el supervisor del área.**
- 2. Apagar el equipo y aislar las fuentes de energía.**
- 3. Bloquear y señalizar.**
- 4. Disipar las energías residuales.**
- 5. Verificar el no funcionamiento del equipo.**

✓ Usar la Lista de Puntos de Bloqueos.
✓ Si tuviera dudas de tener un aislamiento seguro, informar al líder o al supervisor para eliminar la duda surgida repasando los 5 pasos en campo.

5. Las Tarjetas Personales de bloqueo e identificarán al empleado que aplica el bloqueo. Advertirán contra peligros si se retira el bloqueo y el sistema desenergizado, las tarjetas deben estar firmemente fijadas al dispositivo.
6. Los bloqueos eléctricos estarán en los interruptores de la fuente de energía, que normalmente se encuentran en las salas eléctricas, subestaciones o centrales eléctricas.
7. Para el caso del Bloqueo y Etiquetado se deben considerar estos 5 pasos básicos:
- a. Informar al personal de las áreas involucradas.
 - b. Aislar las fuentes de energía.
 - c. Bloquear y señalizar.
 - d. Disipar las energías residuales.

e. Verificar el no funcionamiento.

8. Bloqueo Personal. Consiste en el bloqueo de las fuentes de energía, donde se requiere que cada trabajador autorizado coloque su elemento de bloqueo, candado y tarjeta personal en cada punto de bloqueo del equipo, maquinaria o sistema.



9. El Supervisor o líder del trabajo deberá solicitar la autorización del bloqueo y señalización al supervisor del área, el mismo que quedara plasmado en el permiso de trabajo Permiso de Trabajo.
10. Colocar candado y tarjeta en todos los puntos en los que las fuentes de energía del equipo, maquinaria o sistema fueron aisladas.
11. Cada trabajador autorizado es responsable de la colocación y retiro de su candado y tarjeta, nadie puede hacerlo en su lugar.
12. Concluido el trabajo, el colaborador autorizado procederá al retiro de sus herramientas, equipos y materiales empleados y comunicará al supervisor o líder del trabajo el fin de la actividad y procederá a retirar su bloqueo, dejando registrado el desbloqueo en el permiso respectivo.
13. Luego se procederá al retiro de los dispositivos de bloqueo, candado, etiquetado y se coordinará el proceso de re-energización del equipo.
14. Si varias disciplinas intervienen simultáneamente (mecánico, eléctricos, etc.) en algún equipo o sistema, cada uno de los colaboradores de éstas deben bloquear personalmente.

Bloqueo Múltiple / Grupal

15. Se aplica cuando existe una cantidad elevada de colaboradores, equipos o puntos de bloqueo.
16. El supervisor del trabajo evaluará y tomará la decisión de cuando aplicar el bloqueo grupal.
17. El supervisor o líder del trabajo son quienes lideran el proceso de bloqueo grupal y deben verificar el aislamiento, bloqueo y señalización adecuado de cada punto requerido para el equipo, maquinaria o sistema; de acuerdo con la lista de puntos de bloqueo disponible.
18. El supervisor será el primero en bloquear el sistema y el último en retirar el bloqueo del sistema verificando que no existe gente expuesta.



Tarjeta Fuera De Servicio

19. Las tarjetas de Fuera de Servicio se usarán para prevenir la operación de herramientas eléctricas, equipos móviles y equipos para movimiento de tierras que no son seguros de operar o que se encuentran en proceso de mantenimiento.

 <p>FUERA DE SERVICIO</p>	 <p>FUERA DE SERVICIO</p>
<p>NO OPERAR</p>	<p>FALLAS / ESTADO DEL EQUIPO:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>RESPONSABLE: _____</p> <p>EMPRESA: _____</p> <p>FECHA: _____</p>	<p>NO RETIRAR ESTA TARJETA</p> <p>SI LO HACE SIN AUTORIZACION PUEDE CAUSAR LESIONES Y SER SANCIONADO</p>

20. La tarjeta de Fuera de Servicio puede ser colocada por cualquier persona que considera que la operación de ese equipo podría causar daños a una persona o al equipo.
21. La persona que coloca una tarjeta de Fuera de Servicio, debe informar al supervisor sobre el problema.
22. La Tarjeta de Fuera de Servicio permanecerá en el equipo hasta que todas las reparaciones hayan terminado.
23. El Supervisor de área será el único que podrá retirar las Tarjetas de Fuera de Servicio después de haber concluido lo siguiente:
- Realizar una verificación física para asegurarse de que la herramienta, vehículo o equipo está operativo.
 - Verificar que todas las herramientas y material sobrante hayan sido retirados del área de trabajo.
 - Verificar que se haya vuelto a colocar todos los protectores y otros dispositivos de seguridad.

- Verificar que todas las tarjetas personales de corte hayan sido retiradas.

Cambio de Turno / Trabajos Inconclusos

24. Al momento de un relevo entre turnos en una misma máquina, equipo o sistema en el cual no se haya concluido el trabajo ambos colaboradores (entrante y saliente) efectuarán el cambio de candados en el sitio de trabajo, dando cuenta al supervisor del relevo.
25. Si fuera el caso que el personal se encuentre en su último día de trabajo (antes de salir de días libres) deberá coordinar con un supervisor que permanezca en la unidad el relevo de candados.
26. En casos especiales de trabajos inconclusos, sólo si el supervisor del área y el supervisor del trabajo lo acuerdan y autorizan expresamente, los colaboradores se pueden retirar dejando el equipo bloqueado hasta reanudar las labores.

Desbloqueo Forzado

27. Cuando un candado no haya sido retirado del punto de bloqueo y la persona que instaló el candado no se encuentra físicamente en la unidad o cuando haya extraviado la llave se procederá a llamar al supervisor del área, supervisor ejecutante de la tarea y supervisor de seguridad Industrial para verificar que no existan riesgos y se procederá al corte del candado.

PLAN DE EMERGENCIAS

Objetivo del Plan de Emergencias:

Proporcionar un manual guía que se use como una herramienta de respuesta efectiva en caso de una emergencia; minimizando los daños a las Personas, Equipos, Instalaciones, Procesos y al Medio Ambiente.

DEFINICIONES:

- **Peligro:** Es todo aquello que tiene potencial de causar daño / pérdida a las Personas, Equipos, Materiales, Procesos y Medio Ambiente.
- **Riesgo:** Es la posibilidad / probabilidad que el peligro cause un daño / pérdida a las Personas, Equipos, Materiales, Procesos y Medio Ambiente.
- **Incidente:** Un evento que puede resultar o resulta en lesión o daño no intencional a las Personas, Equipos, Materiales, Procesos y Medio Ambiente. En el sentido más amplio, incidente involucra también los accidentes.
- **Accidente:** Un evento que resulta en daño o lesión no intencional a las Personas, Equipos, Materiales, Procesos y Medio Ambiente.
- **Materiales Peligrosos:** Un **material peligroso** es toda sustancia sólida, líquida o gaseosa que por sus características físicas, químicas o biológicas puede ocasionar daños al ser humano, al medio ambiente y a los bienes.
- **Emergencia:** Es un evento que se presenta en forma natural o como consecuencia de un trabajo no bien hecho, que requiere de algún grado de respuesta para normalizar la situación, especialmente en los siguientes casos:
- **Derrumbes:** Colapso del macizo rocoso originado por presiones en las labores tales como: rampas, galerías, tajos, chimeneas y todo lugar de

trabajo en la mina subterránea o presa de relaves, deslizamientos de taludes en superficie.

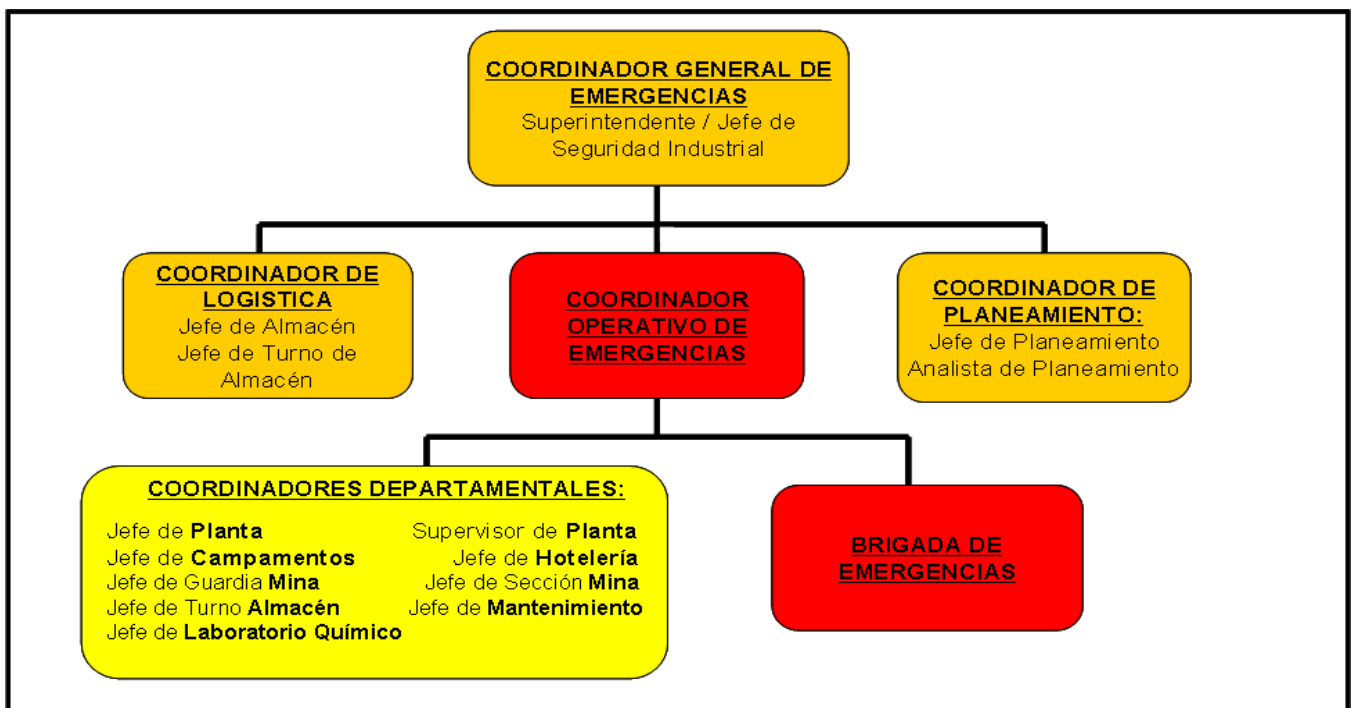
- **Inundaciones:** Flujos de agua no controlados originados principalmente por bolsonadas con energía potencial acumulada, intersección de aguas subterráneas, embalses y sobre acumulaciones inapropiadas.
- **Intoxicación y Epidemias:** Enfermedades infectocontagiosas que pueden causar serios disturbios en las personas y que deben ser tratadas de manera inmediata para evitar su propagación.
- **Explosiones no controladas:** Reacciones de liberación de energía extrema como producto del uso de explosivos, presiones internas, gases comprimidos y elementos de alta reactividad.
- **Incendios:** Eventos generados por la reacción sin control de un material inflamable o combustible en presencia de oxígeno y calor.
- **Emergencias por Sustancias Peligrosas:** Cuando la fuga o derrame no puede ser controlada o contenida usando los recursos disponibles y/o se requiere accionar las indicaciones de emergencia previstas en las hojas MSDS.
- **Desastres Naturales:** Sismos, inundaciones, tormentas.
- **Conflictos Sociales:** Terrorismo organizado, huelgas, levantamiento de las comunidades.
- **Atentado:** Todo siniestro cuyo origen sea o se considere que puede haber sido de carácter intencional.
- **Vulnerabilidad:** Debilidad presentada ante un evento que puede causar afectación.
- **Respuesta Interna Especializada / Brigada de Emergencias:** Acciones coordinadas desarrolladas por un grupo colaboradores

pertencientes a Minera Santa Cruz , organizadas, entrenadas y equipadas especialmente para responder a las emergencias.

- **Respuesta Externa:** Acciones desarrolladas por personas u organizaciones no pertenecientes a Minera Santa Cruz, con el fin de controlar un siniestro presentado en ella.
- **Mitigación:** Acciones desarrolladas durante ó después de un siniestro, tendientes a contrarrestar sus efectos críticos y asegurar la supervivencia del sistema, hasta tanto se pueda efectuar las actividades de recuperación.
- **Evacuación:** Acción planificada mediante la cual cada persona amenazada por riesgos colectivos, desarrolla procedimientos predeterminados, tendientes a ponerse a salvo por sus propios medios o por los existentes en su área, mediante el desplazamiento desde y hasta lugares de menor riesgo (Puntos de Encuentro).
- **Rescate:** Acciones mediante las cuales los grupos especializados, externos al área o a la edificación, sacan a las personas amenazadas que no hayan podido salir mediante un proceso de evacuación.
- **Amenaza Ambiental:** Condición capaz de generar daño a la calidad del aire, agua o suelo, y para las plantas de vida silvestre.
- **Equipos para atención de Emergencias:** Equipos destinados para ser operados por los brigadistas, de acuerdo al factor de riesgo.
- **Zona Caliente:** Área inmediatamente circundante al incidente, en donde existe amenaza inminente de daño grave a las personas o las instalaciones. Se le denomina también “Zona de Riesgo”.
- **Zona Tibia:** Área adyacente más allá de la zona caliente, donde existe peligro moderado cuando se opera con los equipos y las técnicas adecuadas. También se llama “Zona de Operación”.

- **Zona Fria:** Área libre de riesgo, en donde se pueden desarrollar todas aquellas funciones de apoyo para la respuesta a emergencia. Se llama también “Zona de Apoyo”.
- **Zona Libre:** Área segura, más allá de la zona fría, libre de riesgo y de operaciones de emergencia y apoyo y libre de circulación y uso por parte del público. También se llama “Zona de Evacuación”.
- **Unidad Minera:** Son todas las instalaciones propiedad de Minera Santa Cruz, contempladas desde el ingreso desde Tranquera.
- **P.E.M.A.:** Personas, Equipos, Materiales y Ambiente

COMANDO DE EMERGENCIA



Coordinador General de Emergencias: Responsable de desarrollar y administrar el sistema total para emergencias.

Coordinadores Seccionales de Planeamiento, Logística y Seguridad:

Responsables de desarrollar y administrar el sistema para emergencias en sus áreas de responsabilidad.

Coordinador Operativo de Emergencias: Responsable de ejecutar la instrucción de trabajo de la emergencia, comandar el equipo y el cumplimiento de los procesos establecidos en el plan de emergencias, asegurando que su personal cuente con capacitación, entrenamiento (simulacros) y solicitar los recursos necesarios para realizar las acciones en caso de emergencias.

Brigadista: Responsable de ejecutar fielmente las instrucciones de emergencia siguiendo las órdenes directas del Jefe de Brigada, asimismo de asistir y cumplir con las capacitaciones programadas para estar debidamente preparado.

Seguridad Patrimonial: Responsables de brindar apoyo requerido por el comando de emergencias.

Trabajadores en General, Contratistas, Visitantes: Responsables de cumplir con las indicaciones del plan de emergencias, proporcionar la información necesaria en caso de emergencias, conocer la clasificación de los niveles de emergencia de sus áreas y participar en los simulacros

TIPOS Y NIVELES DE EMERGENCIA:

A fin de definir las acciones y/o procedimientos a seguir por parte del personal en general (colaboradores, contratistas, visitas) ante las emergencias, se contemplan de manera general los siguientes tipos de Emergencias dentro de la Unidad Minera:

- **Incendios en Superficie**
- **Emergencias con Materiales Peligrosos (exposición a gases tóxicos o derrames)**
- **Derrumbes e Incendios en Interior Mina**
- **Accidentes de Personas**
- **Evacuación masiva de la unidad (intoxicación, epidemia, etc)**

Para poder estructurar las acciones a realizar ante una emergencia de cualquier tipo, se define la siguiente clasificación en Niveles de Emergencia:

NIVEL 1.	NIVEL 2.	NIVEL 3.
Situación que puede ser controlada por cualquier persona del área. Ej., principio de incendio.	Situación que sobrepasa la capacidad de respuesta del área, se requiere la intervención de la Brigada. Ej., incendio declarado.	Situación que sobrepasa la capacidad de respuesta de la Brigada, se requiere intervención de organismos externos, ej. Defensa civil, gendarmería, etc.

Reporte de Emergencias:

Al identificar una situación que requiera un grado de respuesta **EMERGENCIA** el personal puede tomar acción para controlarla siempre

que esté capacitado para realizarlo y cuente con los materiales/equipos necesarios para hacerlo.

De no poder controlar la Emergencia por el personal del área, se debe dar aviso, por los siguientes medios:

- **TELEFONO 2009**
- **RADIO por canal 1** (dando aviso al (**CEDE**))
- **ALARMAS/SIRENAS** (en Campamentos, Almacén, Mantenimiento / Planta)
- **Sistema de Gas Fétido** (interior Mina)

El personal que detecte una emergencia debe mantener la calma, e informar de inmediato de manera clara el tipo de emergencia que reportar, la ubicación en forma detallada de la emergencia, una breve descripción de la emergencia, cantidad de personal involucrado (eventualmente si se tratara de un accidente)

Si la emergencia se tratara de un accidente de persona se deberá dar aviso explicando

- Causa inmediata del accidente: caída de roca, atropello, quemadura, etc.
- Lugar preciso
- Cantidad de heridos
- Gravedad de los mismos
- Dar los primeros auxilios ubicando al accidentado en un lugar seguro esperando que llegue la asistencia médica.

Comunicación Telefónica: Dentro de las operaciones de la unidad, al Teléfono de Emergencias “2009” implementado en la operación para estos casos, el mismo que tiene atención las 24 horas del día dado que

se encuentra ubicado en el CEDE (Centro de Distribución de Emergencias).

Comunicación Radial: Por canal 1(uno) dando aviso al servicio médico o al departamento de seguridad.

Alarmas/Sirenas: Una vez accionada la sirena, el personal que no pertenece al cuerpo de brigadista deberá dirigirse al punto de encuentro más cercano y permanecer en el lugar hasta que la emergencia haya sido controlada. Una vez finalizada la emergencia, el coordinador de general dará el aviso que es seguro volver al sector de trabajo o descanso.

Sistema opcional de alarma: En caso de que el sistema de alarma establecido presente inconvenientes o esté inoperativo, la Brigada (Jefe de Brigada) o Director de Emergencias debe comunicar la decisión de evacuar a los respectivos Brigadista(s) y coordinadores de evacuación, empleando para ello el sistema disponible en el momento de la emergencia.

EVACUACION.

Sistema de Alarmas para Evacuación:

La alarma de evacuación es la señal que permite dar a conocer a todo el personal, en forma simultánea, la necesidad de evacuar un lugar ante una amenaza determinada; por esta razón, es de suma importancia que sea dada en el menor tiempo posible después que se ha detectado la presencia del peligro.

EVACUACION SUPERFICIE:

La Evacuación en Superficie contempla las instalaciones de Campamentos, Almacén, Surtidor de Combustible, Planta de Procesos, Laboratorios, Talleres de Mantenimiento; mediante la activación de una Sirena de Emergencia ubicada en cada uno de estos sectores. (Anexo 9).

¿Cuándo activar la alarma?

Cualquier persona debe poner en funcionamiento la alarma únicamente en las siguientes situaciones:

- Cuando detecte una situación anormal tal como un incendio en el lugar donde se encuentre.
- Cuando observe la presencia de humo en grandes proporciones dentro de las instalaciones y no se conozca su origen.
- Cuando se presenten daños graves en la estructura de la que pongan en peligro a sus ocupantes en forma inmediata.
- Cuando se descubra o sospeche la presencia de artefactos explosivos en la o en cercanías de la misma.

Procedimientos Generales de Evacuación:

Al descubrir un posible incendio o situación de emergencia y/o contingencia dentro de las instalaciones asegúrese de dar la alarma y si está capacitado

intente controlar la situación; si no lo está, evacúe el lugar cerrando la puerta al salir.

Este procedimiento inicia inmediatamente cuando se da la señal de alarma y comprende el desarrollo de todas las acciones tendientes a efectuar la evacuación del personal y de ser posible el control de la situación que origina la amenaza. El personal de la brigada, una vez informados, se desplazan al sitio de la emergencia y/o contingencia para evaluar la magnitud y controlar la misma.

Los demás trabajadores inician el proceso de preparación para la salida y evacuación en cada una de sus áreas. Se desplazan por la ruta establecida hacia el **PUNTO DE ENCUENTRO** y permanecen en la hasta nueva orden.

Al evacuar una instalación / edificio, tener en cuenta lo siguiente:

- Suspender inmediatamente cualquier actividad que se esté realizando.
- Desenergizar / apagar cualquier equipo o herramienta que se este utilizando.
- Dirigirse con calma al punto de encuentro más cercano.
- No llevar consigo materiales o cosas innecesarias.

Coordinadores Departamentales de Emergencia:

- **PLANTA DE PROCESOS:** Jefe de Planta, Supervisor de Planta (interno 2017, fr. radial canal 1)
- **MANTENIMIENTO:** Jefe de Mantenimiento de Equipos Pesados (interno 2196, fr. Radial canal 1)
- **CAMPAMENTOS:** Jefe de Campamentos, Jefe de Hotelería (interno 2159, fr. radial canal 1)
- **ALMACEN:** Jefe de Almacén, Jefe de turno de Almacén (interno 2140, fr. radial canal 1)
- **LABORATORIO:** Jefe de Laboratorio (interno 2178, fr radial canal 1)

EVACUACION INTERIOR MINA:

La Evacuación en Interior Mina contempla las vetas Frea, Kospi (Anexo 10); mediante la activación de una Sistema de Gas Fétido.

¿Cuándo se activa el Sistema de Gas Fétido?

Cuando detecte una situación anormal tal como un incendio, inundación o presencia de gas, que requiera la evacuación de la/s Veta/s.

Al notar la presencia del Gas Fétido en la labor:

- Notificar a los compañeros y otros colaboradores que estén trabajando con usted.
- Evacuar la Mina por la Salida de Emergencia más cercana y aguardar en el Punto de Encuentro en Superficie (el que se encuentra frete a cada bocamina).
- En caso de no tener una Salida de Emergencia cerca, o bloqueado el acceso por la emergencia, debe dirigirse al refugio más cercano. (Seguir los procedimientos de utilización del refugio ubicados en su interior.)
- Si encuentra humo en su camino:
 - Colocarse el auto-rescatador, retirarse y regresar a la zona de aire fresco.
 - Ver si se encuentra disponible otra salida o refugio y dirigirse al mismo.
 - Si no es posible, quedarse en el área de trabajo, encender el aire comprimido y luego construir una barricada para encerrarse.
- Los conductores de Equipos Móviles (camiones, camionetas, scoop, etc.) deben estacionar los equipos dejando libre la rampa principal y dirigirse a la Salida de Emergencia o al Refugio más cercano.

Coordinadores de Evacuación en Interior Mina:

- **INTERIO MINA:** Jefe de Guardia Mina, Jefe de Sección Mina (fr radial canal 2, int 2190 balanza)

Evacuación de la Unidad Minera (Emergencia de Nivel 3)

En caso de declararse una emergencia de nivel 3, que no pueda ser controlada por los recursos de la empresa y se necesite intervención de organismo externos, se conformara el Comité de Crisis de MSC, y además se determina:

- Que para casos de epidemias o intoxicación masiva el responsable de determinar la evacuación total de la unidad será el Jefe del Servicio médico de la unidad (Informando al comité de crisis), con asesoramiento del organismo externo interviniente.
- En caso de desastres ambientales que impliquen evacuación total de la unidad el responsable de determinar dicha medida será el responsable de medio ambiente, Informando al Comité de Crisis.
- En caso de situaciones de tipo sociales que ameriten la evacuación de la unidad, esta será evaluada y determinara por el Comité de Crisis de MSC.

USO DE REFUGIO MINERO

Para los casos de emergencia de nivel 2 en interior mina, donde se necesite evacuar las instalaciones pero esto se dificulte por distancias o bloque de accesos, se tiene instalados refugios donde podrá evacuar el personal.



Características del Refugio:

- Sistema de Presión Positiva
- Tres sistemas separados de aire respirable
- Depurador de Monóxido y Dióxido de Carbono
- Sistema de aire acondicionado
- Monitor digital de gas
- Respaldo de Baterías SAI en todos los sistemas
- Un mínimo total de 48 horas independiente
- Capacidades de monitoreo remoto

Procedimiento de Uso:

Ingreso al Refugio:

1. Entre a la cámara haciendo girar las manijas en sentido contrario a las manecillas del reloj.



2. Selle la cámara haciendo girar las manijas en el mismo sentido de las manecillas del reloj

NOTA: La luz se encenderá automáticamente y la sirena dará la alarma

Desconecte la sirena una vez que sepa dónde se encuentra cada persona



3. Compruebe que la válvula de bola del aire comprimido esté en posición completamente abierta **(NO LA AJUSTE PORQUE EL FLUJO ESTÁ PREAJUSTADO)**.



4. Encienda el sistema de aire acondicionado utilizando el control remoto (para encendido y apagado manual levante la cubierta frontal de la unidad de aire acondicionado).

FIJE a 30° Celcius = 86 °F cuando utilice la batería de respaldo.



5. Active el sistema de monitorización digital de gas manteniendo oprimido el botón rojo de alimentación. Vea la parte de atrás de los procedimientos fotográficos para obtener la lectura de las alarmas.

Permanezca en calma, póngase en contacto con la superficie o espere recibir más instrucciones del exterior.



- El Procedimiento es seguir secuencialmente todos los números verdes reflectivos.
- Cada número del procedimiento esta detallado dentro de la cámara de refugio en la pared del lado derecho
- Los procedimientos fotográficos y otros manuales están situados dentro de la cámara de refugio

10	Cantidad de personas	Ajuste la tasa de flujo de O ₂ en (Litros)	Reemplazamiento químico de CO ₂ (horas)
	1	0.5	110
el	2	1	56
a cámara	3	2	37
i que esté	4	2	28
	5	3	22
eno, vaya	6	3	18
	7	4	16
	8	4	14
	9	5	12
	10	5	11
	12	6	9
ndido.	14	7	8
	16	8	7
	18	9	6
	20	10	6
ncendido, la	22	11	5
elevada).	24	12	5
	26	13	4
	28	14	4
l manual de	30	15	4
parte			

Ajuste el regulador de O₂ hacia arriba si es <19.5%
 Ajuste el regulador de O₂ hacia abajo si es >23.5%
 Reemplace el producto químico de CO₂ si es >1%
 Arranque la unidad depuradora si el CO es > 30 ppm

INCENDIO

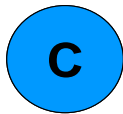
TIPOS DE FUEGOS: Al presentar un principio de incendio en las instalaciones, este debe ser controlado por el personal del área de forma inmediata, al realizarlo, la persona debe ser capaz de poder identificar la clase de fuego:



Clase A: maderas, papel, cartones, textiles, plásticos, residuos, etc.



Clase B: líquidos inflamables y sólidos licuables como petróleo, gasolina, aceites, pinturas, grasas, incluyen gas propano y butano.



Clase C: equipos eléctricos energizados tales como electrodomésticos, tableros eléctricos, motores, instalaciones eléctricas, etc.



Clase D: Metales, sodio, magnesio, etc.



Clase K: Cocinas comerciales con grasas Y aceites de origen animal o vegetal, etc.

Tipos de agentes extintores:

Son los tipos de extintores con los que contamos en la unidad para combatir los diferentes tipos de fuegos, entre ellos tenemos:

- **POLVO QUIMICO SECO** – APTOS PARA FUEGOS CLASE “**ABC**”
- **DIOXIDO DE CARBONO CO2** – APTOS PARA FUEGOS CLASE “**BC**”
- **ESPUMA QUIMICA AFFF Y FFFP** – APTOS PARA FUEGOS CLASE “**AB**”
- **AGUA PRESURIZADA** – APTOS PARA FUEGOS CLASE “**A**”
- **ACETATO DE POTASIO** – APTOS PARA FUEGOS CLASE “**K**”



Uso del Extintor:

Antes de utilizar el extintor tener en cuenta los siguientes puntos:

- Clase de fuego de la que se trate el principio de incendio.
- Disponibilidad del agente extintor adecuado para la clase de fuego.
- Si el incendio es a la intemperie, ubicarnos siempre a favor del viento, que este de a nuestra espalda.
- En caso de que ocurra la emergencia en una instalación cerrada, asegurarse primero de que cuenta con una vía de escape segura.
- Solamente combata el fuego si es pequeño y contenido.
- Colóquese a una distancia prudencial, 3 mts aproximadamente del foco de fuego.
- Una vez utilizado el extintor, se debe dejar este en el suelo, a un lado acostado, indicando que el mismo ya fue utilizado.

1. Retire el Seguro
2. Apunte la boquilla del extintor hacia la base de las llamas.
3. Apriete el gatillo o palanca dirigiendo el chorro a la base del fuego.
4. Mueva la boquilla de descarga de lado a lado, cubriendo el área del fuego con el agente extintor.



17. MEJORA CONTINUA

Medición del Desempeño y Seguimiento:

La empresa debe establecerá, implementará y mantendrá uno o varios procedimientos para el seguimiento y medición del desempeño de SSO en forma sistemática. Estos procedimientos deben proveer:

- a)** Medidas cualitativas y cuantitativas, adaptadas a las necesidades de la organización;
- b)** Seguimiento de la medida en que se cumplen los objetivos de la organización en materia de SSO;
- c)** Seguimiento de la eficacia de los controles (tanto para salud como para seguridad);
- d)** Medidas proactivas del desempeño que siguen la conformidad con el programa de SSO, los controles, y los criterios operativos;
- e)** Medidas reactivas del desempeño para el seguimiento de, enfermedades, incidentes (incluyendo accidentes, cuasi-incidentes) y otra evidencia histórica de un desempeño deficiente en materia de SSO;
- f)** Registros de los datos y resultados del seguimiento y las mediciones, suficiente para facilitar el posterior análisis de las acciones correctivas y preventivas.

Si se requiere equipamiento para las mediciones y seguimiento del desempeño, la empresa establecerá y mantendrá procedimientos para la calibración y mantenimiento de dichos equipos. Deben conservarse los registros de las actividades de calibración y mantenimiento.

Evaluación del Cumplimiento.

En coherencia con su compromiso de cumplimiento, la empresa establecerá, implementará y mantendrá uno o varios procedimientos para evaluar periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales aplicables.

La empresa mantendrá los registros de los resultados de las evaluaciones periódicas. De acuerdo a la frecuencia de las evaluaciones periódicas puede variar dependiendo de los diferentes requisitos legales.

Investigación de Incidentes, No Conformidades, Acciones Correctivas y Preventivas:

Investigación de Incidentes.

La empresa establecerá, implementará y mantendrá uno o varios procedimientos para registrar, investigar y analizar incidentes con el fin de:

- a)** Determinar deficiencias subyacentes y otros factores que podrían ser causa o contribuir a la ocurrencia de incidentes;
- b)** Identificar la necesidad de una acción correctiva;
- c)** Identificar oportunidades de una acción preventiva;
- d)** Identificar oportunidades de mejora continua;
- e)** Comunicar los resultados de tales investigaciones.

Los resultados de las investigaciones de incidentes deben ser documentados y conservados.

No Conformidades, Acciones Correctivas y Preventivas.

La empresa establecerá, implementará y mantendrá uno o varios procedimientos para la resolución de no conformidades reales y potenciales, y para tomar acciones correctiva o preventiva. Los procedimientos deben definir requisitos para:

- a)** Identificar y corregir no conformidades y tomar acciones para mitigar las consecuencias de SSO;
- b)** Investigar no conformidades, determinando sus causas y tomando acciones a fin de evitar su recurrencia;

- c) Evaluar la necesidad de acciones para prevenir no conformidades e implementar apropiadas acciones diseñadas para evitar su ocurrencia;
- d) Registrar y comunicar los resultados de las acciones correctivas y preventivas tomadas; y
- e) Revisar la eficacia de las acciones correctivas y preventivas tomadas.

Cuando las acciones correctivas y preventivas identifican peligros nuevos o modificados o la necesidad de controles nuevos o modificados, el procedimiento debe exigir que las acciones propuestas se tomen mediante una evaluación de riesgos antes de su aplicación.

Toda acción correctiva o preventiva tomada para eliminar las causas de no conformidades reales o potenciales deben ser apropiadas a la magnitud de los problemas y tener relación al riesgo de SSO encontrado.

La empresa asegurará que todos los cambios que surjan a raíz de acciones correctivas y preventivas, sean incluidos en los documentos del sistema de gestión de SSO.

Revisión por la Dirección.

La alta dirección deberá revisar el sistema de gestión de SSO de la organización, a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas. Estas revisiones deberán incluir la evaluación de oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el sistema de gestión de SSO, incluyendo la política y objetivos de SSO. Se deben conservar los registros de las revisiones por la dirección.

Los elementos de entrada para las revisiones por la dirección deben incluir:

- a) Los resultados de las auditorías internas y evaluaciones de cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba;
- b) Los resultados de la participación y consulta;
- c) El desempeño de SSO de la organización;

- d)** El grado de cumplimiento de los objetivos;
- e)** El estado de la investigación de incidentes, acciones correctivas y preventivas;
- f)** El seguimiento de las acciones resultantes de las revisiones previas llevadas a cabo por la dirección;
- g)** Los cambios en las circunstancias, incluyendo la evolución de los requisitos legales y otros requisitos relacionados con SSO; y
- h)** Recomendaciones para la mejora.

Los resultados de las revisiones por la dirección deben ser consistentes con el compromiso de la organización con la mejora continua y debe incluir todas las decisiones y acciones relacionadas a los posibles cambios en:

- a)** Desempeño de SSO;
- b)** Política y objetivos de SSO;
- c)** Recursos, y
- d)** Otros elementos del sistema de gestión de SSO.

Los resultados relevantes de la revisión por la dirección deben estar disponibles para la comunicación y consulta.

18. CONCLUSIÓN FINAL

Como conclusión final luego del desarrollo del presente Proyecto Final Integrado, puede mencionarse que la Minería si bien es una de las actividades consideradas como de Alto Riesgo dentro de la rama industrial en la República Argentina, no se cuenta aún con una legislación desarrollada específicamente para los riesgos que esta representa; debiendo en muchos casos apoyarse técnicamente en normas internacionales o legislaciones de otros países como ser el caso de la Legislación Peruana utilizada en el presente trabajo. Se evidencia que en este punto al ser la minería una industria en pleno crecimiento actualmente, la necesidad de una actualización en cuanto a la legislación aplicable se hace cada vez más notable.

En cuanto a la Identificación de Riesgos y el Control de los mismos, esta es una tarea compleja para la cual es necesario el compromiso de la Alta Gerencia de la Unidad Minera, tal como se establece en su Política de Seguridad/Salud y Medio Ambiente; debido a que en muchos casos se requieren inversiones de equipamiento, maquinaria o tecnologías nuevas con la finalidad de salvaguardar la integridad física de los trabajadores como así también mejoras en los procesos productivos de la misma organización, disminución las perdidas por daños materiales, tiempos perdidos por paradas en los procesos, reemplazo de personal accidentado, etc.

Como conclusión final del presente Proyecto Final Integrador, puedo determinar que el propósito principal de este proyecto es transmitir conocimientos adquiridos durante su elaboración tanto como experiencias personales vividas y aplicadas en cada contenido, utilizando la ciencia y la técnica, al servicio de una causa noble: informar, formar, reflexionar, y tomar conciencia acerca de la importancia de la humanización del trabajo, lo cual significa: 1) la prevención de los riesgos procurando su eliminación o control en su fuente de origen; 2) la integridad, promoción y desarrollo de la vida y la salud de los trabajadores en su medio de trabajo, en todas sus dimensiones: biofísica, psíquica y mental; 3) la adecuación del trabajo al trabajador utilizando los conocimientos ergonómicos y controles de contaminantes ambientales a los

que se expone el personal, y 4) que el contenido y organización del trabajo contribuyan eficazmente al desarrollo de un trabajo con calidad, buscando lograr una producción eficaz y segura tanto para los trabajadores de la empresa, el medio ambiente y las comunidades cercanas a la organización.

19. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Materias del Plan Académico:

- Proyecto Final Integrador.
- Ética Fundamental y Profesional.
- Introducción a la Economía, Producción y Costos.
- Gestión Integrada de la SHT.
- Probabilidades y Estadística.
- Antropología Teológica.
- Desarrollo Gerencial y Técnicas de la comunicación.
- Metodología de la Investigación.
- Física.
- Química.

Hochschild Mining:

- Sistema de Gestión de Riesgos Hochschild Mining – DNV.

Legislación Vigente:

- Ley 19.587/1.972. Ley Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Seguridad e Higiene.
- Decreto 351/1.979. Decreto Reglamentario Ley 19.587. Reglamenta la Ley de Seguridad e Higiene.
- Decreto 911/1.996. Decreto Reglamentario Ley 19.587. Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción.
- Ley 26.773/2.012. Ley de Riesgos del Trabajo. Riesgos del Trabajo.
- Resolución SRT 51/1.997. Reglamentación Decreto 911/1.996. Programa de Seguridad.
- Resolución SRT 35/1.998. Complementación Resolución. 51/1.997. Programa de Seguridad Único.
- Resolución SRT 1.904/2.007. Modificación del artículo 187 del Anexo i del Decreto 351/1.979. Especificaciones técnicas para la protección de las extremidades inferiores.

- Resolución SRT 319/1.999 Complementación Resolución. 51/1.997 – 35/1.998. Coordinación de Higiene y Seguridad a cargo de Contratista Principal o Comitente.
- Resolución SRT 861/15. Medición de Contaminantes Químicos.
- Resolución SRT 85/12. Medición del nivel de ruido en el ambiente laboral.
- Resolución SRT 84/12. Medición de la iluminación en el ambiente laboral
- Resolución SRT 886/15. Ergonomía. Disposición 1/16.
- Decreto Supremo 024/2016 para Minería. Perú.

Normas:

- ISO 9.001/2.008, Sistemas de gestión de la calidad.
- ISO 14.001/2.004, Sistemas de gestión ambiental.
- OSHA 18.001/2.007, Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

Publicaciones:

- MANUALES: Conociendo la Roca; Identificación de los problemas del terreno; Métodos de control de la estabilidad; Sostenimiento; Desatado de rocas.
- SHOTCRETE PARA SOPORTE DE ROCAS Tom Melbye. Director MBT International. Underground Construction Group.
- SHOTCRETE EN MINERIA. Ing. Luciano López Vinatea. Degussa.
- PERFORACIÓN, VOLADURA Y VENTILACION EN MINERIA SUBTERRANEA. Ing. Daniel Arcos Valverde Ayacucho, Enero del 2008.
- GEOMECANICA MINERA. Dr. Miguel Angel Rodriguez. Consultor INTERCADE.
- GUÍA METODOLÓGICA DE SEGURIDAD PARA PROYECTOS DE VENTILACIÓN DE MINAS. Departamento de Seguridad Minera. Perú.
- SEGURIDAD EN EL USO DE EXPLOSIVOS. Exsa – Isem. Perú.
- FAMESA EXPLOSIVOS S.A.C. Web Site: www.famesa.com.pe
- Austin Powder Argentina S.A., web: www.austin.com.ar

- DIRECCION GENERAL DE FABRICACIONES MILITARES. Web:
www.fab-militares.gov.ar.

ANEXOS PARTE II

Fichas de Datos de Seguridad de Explosivos.

Ficha de datos del Gelamón



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD (MSDS)

Gelamitas | Barros explosivos

Sumins

1 IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑIA

- 1.1 Nombre del producto**
Gelamita 85 - Gelamita 75 - Nagogel 60 - Gelamita EP - Pegagel - Gelapen
- 1.2 Compañía**
Austin Powder Argentina S.A.
- 1.3 Dirección**
Luis Maggi 770 - Rafaela (Santa Fe)
- 1.4 Teléfono**
03492 - 434851 Fax: 03492 - 433905

2 COMPOSICION/INFORMACION DE LOS COMPONENTES

- 2.1 Sustancia o Preparación**
Preparación
- 2.2 Naturaleza química**
Mezcla explosiva
- 2.3 Componentes peligrosos**
Nitrato de amonio (NO_3NH_4) Aluminio (Al) Nitrato de Monometilamina ($\text{NO}_3\text{CH}_3\text{NH}_2$)

3 IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS

- 3.1 Peligros más importantes**
Iritante moderado de la piel y de los ojos.
- 3.2 Peligros específicos**
Peligros de incendio y explosión no usuales: Puede explotar cuando se expone a fuego o golpes, especialmente cuando está confinado y en grandes cantidades.

4 MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

- 4.1 Inhalación**
Llevar a la persona al aire libre
- 4.2 Contacto cutáneo**
Lavar con abundante agua y jabón suave
- 4.3 Contacto ocular**
Lave con gran cantidad de agua durante al menos 15 minutos
- 4.4 Ingestión**
Obtener atención médica de inmediato

5 MEDIDAS PARA COMBATIR INCENDIOS

5.1 Medios de extinción adecuados

No combata el fuego. Haga que el personal se retire de inmediato. Deje que el fuego se apague solo.

6 MEDIDAS EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL

6.1 Precauciones personales

Evacuar el área

6.2 Precauciones ambientales

Evitar la entrada a alcantarillas, desagües y drenajes

6.3 Métodos para limpieza

Recoja y elimine inmediatamente todo el material derramado colocándolo dentro de contenedores de cartón o plástico. No permita fumar ni deje que haya fuego cerca del sitio del derrame. Utilice equipos de protección personal correspondiente.

7 MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

7.1 Manipulación

- Medidas técnicas: Utilizar la protección adecuada
- Precauciones: Proteger los contenedores de daños físicos
- Recomendaciones de manipulación de seguridad: Evitar el contacto con materiales incompatible

7.2 Almacenamiento

- Medidas técnicas: Almacenar preferiblemente separado de otras sustancias
- Condiciones de almacenamiento: No exponer al sol
- Productos incompatibles: Todo tipo de contaminantes, peróxidos y cloratos
- Materiales de embalaje: Caja de cartón y bolsa de polietileno

8 CONTROLES DE EXPOSICION/PROTECCION PERSONAL

8.1 Parámetros de control

Reducir al mínimo el número de personas en el área de trabajo

8.2 Equipos de Protección Personal

- Protección respiratoria: En condiciones normales no se requiere.
- Protección de las manos: Utilizar guantes de material apropiado.
- Protección ocular: Utilizar gafas de seguridad.
- Protección de la piel y el cuerpo: Utilizar la indumentaria correspondiente.

9 PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

9.1 Aspecto y olor

Gel de color gris. Olor a aluminio

... PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

- 9.2 **pH**
No corresponde
- 9.3 **Punto de inflamación**
No disponible
- 9.4 **Propiedades de explosión**
No disponible
- 9.5 **Densidad**
No disponible
- 9.6 **Solubilidad**
Sales solubles en agua
- 9.7 **Punto de deflagación**
250° C

10 ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

- 10.1 **Estabilidad**
Estable en condiciones normales
- 10.2 **Condiciones a evitar**
Todo tipo de contaminantes
- 10.3 **Materiales a evitar**
Álcalis y ácidos fuertes, peróxidos y cloratos
- 10.4 **Productos de descomposición peligrosos**
Óxidos de nitrógeno gaseosos y óxidos de carbono.
No ocurrirá una polimerización peligrosa

11 INFORMACION TOXICOLÓGICA

- 11.1 No disponible

12 INFORMACION ECOLÓGICA

No disponible

13 CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN DE DESECHOS

Desechos de Residuos

Elimine de acuerdo a los reglamentos locales y estatales, bajo la supervisión directa de personal calificado. Llame a Austin Powder por recomendaciones y asistencia. Este producto puede volverse peligroso bajo ciertas condiciones y debe recogerse, etiquetarse y eliminarse inmediatamente.

Desechos de embalajes contaminados

Incineración

14 INFORMACION DE TRANSPORTE

- 14.1 Transporte terrestre**
Clase ADR/RID: 1.1 D
Nº ONU: 0241
- 14.2 Vías de navegación interiores**
Clase ADNR: 1.1 D
Nº ONU: 0241
- 14.3 Transporte marítimo**
Clase IMDG: 1.1 D
Nº ONU: 0241
Contaminante marino: NO
- 14.4 Transporte aéreo**
Clase ICAO/IATA: 1.1 D
Nº ONU: 0241
- 14.5 Nombre de expedición**
Explosivos para voladuras, Tipo E

15 INFORMACION REGLAMENTARIA

Reglamentaciones específicas

Tener en cuenta disposiciones nacionales y locales aplicables

16 INFORMACION ADICIONAL

N/A



AUSTIN POWDER
INTERNATIONAL

Para más información por favor contacte:

Austin Powder Argentina S.A.
Lola Mora 421 Piso 5 Of 503
Ciudad autónoma de Buenos Aires C1107 DDA- Argentina
(: (office) +54 11 5245-8588

Ficha de datos del Anfo



AUSTIN POWDER
INTERNATIONAL

HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD

De acuerdo a SGA – 5ª Edición
Page 1/8

Nombre Comercial: **AUSTINITE**

Revision: 01.11.2016
Printing date: 11/17/2016

1. Identificación del producto

1.1. **Nombre del producto**
AUSTINITE – AUSTINITE 2 – AUSTINITE T

1.2. **Usos recomendados del producto**
Minería a cielo abierto
Minería subterránea con buena ventilación.
Canteras
Obras Civiles
Empleo en perforaciones que no contengan agua

1.3. **Datos del proveedor de hoja de seguridad**
Austin Powder Argentina S.A.- Luis Maggi 770 –Rafaela (Santa Fe) – telefono: +54 3492 434851 – Fax: +54 3492 433905 88

1.4. **Números de teléfonos de emergencia**
+54 3492 424775

2. Identificación de los peligros

2.1. **Clasificación de la sustancia**

- **Clasificación según SGA – 5ª Edición**

Peligros físicos	Explosivos – División 1.5 – Peligro
Peligros para la salud	Irritante ocular – Categoría 2A – Atención
	Carcinogenicidad – Categoría 2 – Atención
	Toxic. Sistémica específica exposición repetida – Categoría 2 - Atención
- **Peligros específicos para humanos y ambiente:**
Sustancias y artículos que presentan un riesgo de explosión en masa en caso de incendio.

2.2. **Elementos de las etiquetas:**

• **Etiquetado de acuerdo a las normas UE:**



Palabra de advertencia:
Peligro

• **Indicaciones de peligro:**

H205	Peligro de explosión en masa en caso de incendio.
H319	Provoca irritación ocular grave.
H351	Susceptible de provocar cáncer.
H373	Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas.

• **Consejos de prudencia:**

P201	Procurarse las instrucciones antes del uso.
P202	No manipular antes de haber leído y comprendido todas las precauciones de seguridad.
P210	Mantener alejado del calor, superficies calientes, chispas, llamas al descubierto y otras fuentes de ignición. No fumar.



Nombre Comercial: AUSTINITE

Revision: 01.11.2016
Printing date: 11/17/2016

P234	Conservar únicamente en el embalaje original.
P240	Toma de tierra y enlace equipotencial del recipiente y del equipo receptor.
P250	Evitar abrasiones/choques/fricciones/...
P260	No respirar polvo/humos/gas/nieblas/vapores/aerosoles.
P264	Lavarse las manos cuidadosamente después de la manipulación.
P280	Usar guantes/ropa de protección/equipo de protección para los ojos/la cara.
2.3. Otros peligros	No presenta.

3. Composición/Información de los ingredientes

3.1. Sustancias
No aplica

3.2. Mezclas

Componentes	CAS	Clasificación	% Rango
Nitrato de amonio	6484-52-2	Sól. Oxidante 3 - H272; Irritante ocular 2 - H319	> 90
Gasoil	68334-30-5	Líqu. Inflamable 3 – H226; Tox. Aspiración 1 - H304; Irrit. Dermal 2 – H315; Tox. Inhalación 4 – H332; Carcinogénico 2 – H351; Toxicidad esp. exposición repetida 2 – H373; Acuato. Crónico 2 – H411	> 5
Aluminio en polvo (estabilizado)	7429-90-5	Sol. Inflamable 1, H228 – Reactivo al agua 2 - H261	< 10%

4. Primeros auxilios

4.1. Descripción de los primeros auxilios necesarios

- **Inhalación:**
Remover a la persona al aire libre y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar. Si tiene dificultades al respirar, aplicar respiración artificial. Llamar inmediatamente al médico.
- **Contacto con la piel:**
Lavar con abundante agua y jabón durante al menos 15 minutos. Quitar la ropa y el calzado contaminados. Lavar la ropa contaminada antes de volver a utilizarla. Consultar al médico.
- **Contacto con los ojos:**
Lavar con gran cantidad de agua durante 15 minutos manteniendo los párpados abiertos. Consultar inmediatamente al médico.
- **Ingestión:**
Lavar la boca con agua. Nunca hacer ingerir nada a una persona inconsciente o con convulsiones. Si la persona está consciente, no provocar el vómito. Obtener atención médica inmediata.

4.2. Síntomas y efectos más importantes, agudos o retardados:

Puede causar dolor de cabeza, mareos y marcada hipotensión. La exposición excesiva a nitratos puede conducir a metahemoglobinemia.
La ingestión puede provocar cianosis, náuseas, colapso, vómitos, dolores abdominales, taquicardia, respiración rápida, coma y convulsiones.

4.3. Indicación de atención médica inmediata o tratamiento especial necesario:

Tratar sintomáticamente.



Nombre Comercial: **AUSTINITE**

Revision: 01.11.201
Printing date: 11/17/201

5. Medidas de luchas contra incendios

5.1. Medios de extinción apropiados

Medios de extinción adecuados: No combata el fuego. Haga que el personal se retire de inmediato. Deje que el fuego se apague solo.

5.2. Peligros específicos de la sustancia o mezcla

Peligros de incendio y explosión no usuales: Puede explotar si se expone a fuego o calor, especialmente cuando está confinado y en grandes cantidades. En caso de incendio puede generar gases irritantes, corrosivos y/o tóxicos como óxidos de carbono, óxidos de nitrógeno (NOx).

5.3. Medidas especiales que deben tomar los equipos de lucha contra incendios

• Equipo de protección

No combatir fuegos. Use el equipo de aire autónomo de presión positiva. El traje para bomberos profesionales proporcionará solamente protección limitada.

• Información adicional

Incendio de llanta o vehículo, use bastante agua, inúndelo. Si no hay agua disponible usar CO₂, polvo químico seco o barro. Si el fuego es sobre la carga no debe combatirse. Evacuar inmediatamente.

6. Medidas en caso de derrames

6.1. Precauciones personales, equipos de protección y procedimientos de emergencia

Evacuar el área y aislar por lo menos 500 metros. Ventile los espacios cerrados antes de entrar. Evitar toda fuente de llama, calor, descargas electrostáticas. No fumar. Evitar toda clase de choques y fricciones. No pisar el producto vertido.

6.2. Precauciones relativas al medio ambiente

Evitar la entrada a alcantarillas, desagües y drenajes.

6.3. Metodos y materiales para la contención y limpieza de vertidos

Recoja y elimine inmediatamente todo el material derramado colocándolo dentro de contenedores de cartón o plástico en lugar ventilado y lejos de productos inflamables y oxidantes. No permita fumar ni deje que haya fuego cerca del sitio del derrame. Todo el equipo que se use durante el manejo del producto, deberá estar conectado eléctricamente a tierra. Utilice equipos de protección personal correspondiente.

7. Manipulación y almacenamiento

7.1. Precauciones para la manipulación segura

Medidas técnicas: Utilizar la protección adecuada, ropa y calzado de seguridad.

Precauciones: Proteger los contenedores de daños físicos.

Recomendaciones de manipulación de seguridad: Evitar el contacto con materiales incompatibles.

Evitar el contacto con los ojos y la piel. Evitar la inhalación de vapor o neblina. Conservar alejado de toda llama, superficies calientes y fuentes de ignición. Prohibido comer, beber o fumar en las zonas de trabajo.

7.2. Condiciones para el almacenamiento seguro, incluyendo incompatibilidades

• Exigencias con respecto a almacenes y recipientes:

Almacenar en los envases originales cerrados hasta su utilización, a temperatura ambiente y en un lugar seco y bien ventilado. Mantener alejado del calor, llamas abiertas y de las fuentes de ignición.

• Información sobre almacenamiento en un solo almacén común:

Medidas técnicas: Almacenar alejado de sustancias y materiales incompatibles.

Condiciones de almacenamiento: No exponer al sol.

Productos incompatibles: Peróxidos y cloratos.

Materiales de embalaje: Bolsas de polietileno y polipropileno

Nombre Comercial: AUSTINITE

 Revision: 01.11.2016
 Printing date: 11/17/2016

- **Temperatura de almacenamiento recomendada**
No disponible.

8. Controles de exposición/ protección personal

8.1. Parametros de control

Valores límites de exposición para los productos puros, según la legislación local:

Nombre químico	Nº CAS	CMP	CMP-CPT CMP-C	Efectos críticos	Notación
Aluminio metal en polvo	7429-90-5	10 mg/m ³	-	Irritación	-

CMP: Concentración máxima permisible ponderada en el tiempo)
 CMP - CPT: Concentración máxima permisible para cortos períodos de tiempo
 CMP-C: Concentración Máxima Permisible - Valor Techo
 Según Resolución 295/2003, del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social.

8.2. Controles técnicos apropiados

- **Medidas de protección e higiene:**
Reducir al mínimo el número de personas en el área. Sólo personal autorizado.

8.3. Medidas de protección individual

- **Medidas de protección e higiene**
Reducir al mínimo el número de personas en el área de riesgo.
- **Protección respiratoria**
En condiciones normales no se requiere.
- **Protección para manos**
Utilizar guantes de material apropiado.
- **Material de guantes**
Neopreno, goma natural.
- **Protección de ojos**
Utilizar gafas de seguridad.
- **Protección de cuerpo**
Llevar indumentaria impermeable, vestimenta protectora antiestática.

9. Propiedades físicas y químicas

• Apariencia	
Forma:	Sólido granulado
Color:	Blanco, amarillo o plateado
• Olor:	A hidrocarburo
• Cambio de estado	
Punto de fusión/ intervalo de fusión	No disponible
• Punto de inflamabilidad:	No disponible
• Temperatura de ignición:	No disponible
• Temperatura de descomposición:	No disponible
• Punto de deflagración:	No disponible
• Autoinflamabilidad:	No disponible
• Peligro de explosión:	No disponible



Nombre Comercial: **AUSTINITE**

Revision: 01.11.2016
Printing date: 11/17/2016

• Densidad:	0,80 g/cm ³
• Densidad a 20°C:	
Solubilidad en agua:	118,3 gr/cm ³ a 0°C.

10. Estabilidad y reactividad

10.1. Reactividad

Puede explotar si se expone a fuego o calor, especialmente cuando está confinado y en grandes cantidades.

10.2. Estabilidad química

Estable en condiciones normales.

10.3. Posibilidad de reacción peligrosa

No ocurrirá una polimerización peligrosa.

10.4. Condiciones a evitar

Calor, llamas y chispas. Temperaturas elevadas.

11. Información toxicológica

• **Toxicidad aguda:**

Sin datos disponibles.

• **Efectos irritantes primarios:**

En la piel: No irritante.

En los ojos: Irritante.

• **Sensibilización:**

No sensibilizante.

• **Información toxicológica adicional:**

Susceptible de provocar cáncer.

Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas.

• **Información sobre las posibles vías de exposición**

La principal vía de exposición es la inhalación del producto en forma de niebla e ingestión.

• **Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas**

La ingestión puede provocar cianosis, náuseas, colapso, vómitos, dolores abdominales, taquicardia, respiración rápida, coma y convulsiones.

12. Información ecotoxicológica

12.1. Toxicidad

Los componentes individuales de la mezcla no contribuyen a clasificarla como contaminante del medio ambiente.



Nombre Comercial: **AUSTINITE**

Revision: 01.11.2016
Printing date: 11/17/2016

12.2. Persistencia y degradabilidad: No disponible.
12.3. Potencial bioacumulativo: No disponible.
12.4. Movilidad en el suelo: No disponible.
12.5. Resultados de la valoración PBT vPvB: Sin datos disponibles
12.6. Otros efectos adversos: No disponible.

13. Consideraciones sobre la eliminación

13.1. Métodos de tratamiento de desperdicios.

- **Recomendaciones:**
Elimine de acuerdo a los reglamentos locales y estatales, bajo la supervisión directa de personal calificado. Llame a Austin Powder por recomendaciones y asistencia. Este producto puede volverse peligroso bajo ciertas condiciones y debe recogerse, etiquetarse y eliminarse inmediatamente.

- **Embalajes sin limpiar:**
Recomendaciones: Incineración.


14. Información relativa al transporte

14.1. Número ONU	
• ADR, IMDG, IATA:	0331
14.2. Nombre de embarque de ONU	
• ADR:	EXPLOSIVOS PARA VOLADURAS, TIPO B
• MERCOSUR:	EXPLOSIVOS PARA VOLADURAS TIPO B
• IMDG:	EXPLOSIVO PARA VOLADURAS, TIPO B
• IATA:	EXPLOSIVOS PARA VOLADURAS, TIPO B
14.3. Clase de riesgo para transporte	
• ADR:	
Clase:	1.5 D
Código de restricción de tunel:	1 (B1000C)
• IMDG:	
Clase:	1.5 D
• IATA:	
Clase:	1.5 D
Observaciones:	Prohibido
14.4. Etiqueta de riesgo	



Nombre Comercial: **AUSTINITE**

Revision: 01.11.20
Printing date: 11/17/20

Etiqueta:	
14.5. Grupo de embalaje	
• ADR, IMDG:	No aplica
14.6. Riesgo ambiental	
• Contaminante del mar:	No
14.7. Precauciones especiales para su uso	
• Advertencias:	No transportar con materiales incompatibles. No utilizar materiales inflamables para el estibado de los embalajes. No transportar con animales vivos.
• Código de peligro (Kemler):	No aplica
• Número EMS:	F-B, S-Y
14.8. Código de Transporte a granel de acuerdo a ANNEX II de MARPOL73/78 e IBC	No listado.

15. Información regulatoria

15.1. Regulaciones/ legislación de seguridad, higiene y medioambiente para la sustancia o mezcla.

- **Regulación nacional:**
Ley 19587 Decreto reglamentario 351/79 y decreto 295/2003
Ley 20429 y decreto 302/83

15.2. Valoración de seguridad química:

No se ha realizado evaluación de seguridad química.

16. Otra información

Referencias y acrónimos

Código IMDG: Código Marítimo Internacional para el transporte mercaderías peligrosas.
IATA-DGR: Asociación de Transporte Aéreo Internacional - Reglamentaciones sobre Mercaderías Peligrosas.
MERCOSUR: Mercado Común del Sur - Acuerdo sobre Transporte de Mercancías Peligrosas.
ADR: Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera.

- H205 Peligro de explosión en masa en caso de incendio.
- H226 Líquido y vapores inflamables.
- H228 Sólido inflamable.
- H261 En contacto con el agua desprende gases inflamables.
- H272 Puede agravar un incendio; comburente.
- H315 Provoca irritación cutánea.
- H319 Provoca irritación ocular grave.
- H332 Nocivo si se inhala.
- H351 Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas.
- H373 Susceptible de provocar cáncer.
- H411 Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.



Nombre Comercial: **AUSTINITE**

Revision: 01.11.201
Printing date: 11/17/201

- P201 Procurarse las instrucciones antes del uso.
- P202 No manipular antes de haber leído y comprendido todas las precauciones de seguridad.
- P210 Mantener alejado del calor, superficies calientes, chispas, llamas al descubierto y otras fuentes de ignición. No fumar.
- P220 Mantener alejado de la ropa y otros materiales combustibles.
- P223 Evitar el contacto con el agua.
- P231 + P232 Manipular y almacenar el contenido en un medio de gas inerte... Proteger de la humedad.
- P234 Conservar únicamente en el embalaje original.
- P240 Toma de tierra y enlace equipotencial del recipiente y del equipo receptor.
- P241 Utilizar material eléctrico de ventilación/iluminación/... antideflagrante.
- P243 Tomar medidas de precaución contra las descargas electrostáticas.
- P250 Evitar abrasiones/choques/fricciones/...
- P260 No respirar polvo/humos/gas/nieblas/vapores/aerosoles.
- P264 Lavarse las manos cuidadosamente después de la manipulación.
- P271 Utilizar sólo al aire libre o en un lugar bien ventilado.
- P273 No dispersar en el medio ambiente.
- P280 Usar guantes/ropa de protección/equipo de protección para los ojos/la cara.

Ficha de datos Detonadores




HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD

De acuerdo a SGA – 5ª Edición
Page 1/8

Nombre Comercial: **SHOCKSTAR**

Revision: 01.11.2016
Printing date: 11/17/2016

1. Identificación del producto	
1.1. Nombre del producto	Detonador no-eléctrico tipo MS y TS - Conector de superficie - Conector para cordón detonante - Conector de retardo dual - Línea de iniciación.
1.2. Usos recomendados del producto	Detonaciones.
1.3. Datos del proveedor de hoja de seguridad	Austin Powder Argentina S.A.- Luis Maggi 770 –Rafaela (Santa Fe) – telefono: +54 3492 434851 – Fax: +54 3492 433905 88
1.4. Números de teléfonos de emergencia	+54 3492 424775

2. Identificación de los peligros	
2.1. Clasificación de la sustancia	
• Clasificación según SGA – 5ª Edición	
Peligros físicos	Explosivos – División 1.1 – Peligro
Peligros para la salud	Toxicidad aguda oral – Categoría 4 – Atención Toxicidad aguda inhalatoria – Categoría 4 – Atención Toxicidad para la reproducción – Categoría 1 - Peligro Toxic. Sistémica específica exposición repetida – Categoría 2 - Atención
Peligros para el medioambiente	Acuático agudo – Categoría 3
• Peligros específicos para humanos y ambiente:	
Sustancias y artículos que presentan un riesgo de explosión en masa.	
2.2. Elementos de las etiquetas:	
• Etiquetado de acuerdo a las normas UE:	
	
Palabra de advertencia:	
Peligro	
• Indicaciones de peligro:	
H201	Explosivo; peligro de explosión en masa.
H302	Nóxico en caso de ingestión.
H332	Nóxico si se inhala.
H360	Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto.
H373	Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas.
H402	Nocivo para los organismos acuáticos.
• Consejos de prudencia:	
P201	Procurarse las instrucciones antes del uso.
P202	No manipular antes de haber leído y comprendido todas las precauciones de seguridad.



Nombre Comercial: **SHOCKSTAR**

Revision: 01.11.2016
Printing date: 11/17/2016

P210	Mantener alejado del calor, superficies calientes, chispas, llamas al descubierto y otras fuentes de ignición. No fumar
P234	Conservar únicamente en el embalaje original.
P240	Toma de tierra y enlace equipotencial del recipiente y del equipo receptor.
P250	Evitar abrasiones/choques/fricciones/...
P260	No respirar polvos/humos/gas/nieblas/vapores/aerosoles.
P264	Lavarse las manos cuidadosamente después de la manipulación.
P270	No comer, beber o fumar mientras se manipula este producto.
P271	Utilizar sólo al aire libre o en un lugar bien ventilado.
P273	No dispersar en el medio ambiente.
P280	Usar guantes/ropa de protección/equipo de protección para los ojos/la cara.

2.3. Otros peligros
No presenta.

3. Composición/información de los ingredientes

3.1. Sustancias
No aplica.

3.2. Mezclas

Objeto compuesto por tres componentes individuales separados físicamente.

Componentes individuales	CAS	Clasificación	% Rango
HMX/A1 (EXEL)	2691-41-0	Expl. 1.1 – H201; Tox. Agu. ingestión 4 – H302; Tox. Agu. dermal 3 – H311	N/A
Tetranitrato Pentaerytritol (PETN)	78-11-5	Expl. 1.1 – H201; Tox. Agu. ingestión 4 – H302	N/A
Azida de Plomo	13424-46-9	Expl. 1.1 - H201; Tox. Agu. ingestión 4 – H302; Tox. Agu. Inhalación 4 – H332; Repr. 1A – H360; STOT RE 2 –H373; Acuático agudo 1 – H400; Acuático crónico 1 – H410	N/A

4. Primeros auxilios

4.1. Descripción de los primeros auxilios necesarios

Inhalación:

Remover a la persona al aire libre y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar. Si tiene dificultades al respirar, aplicar respiración artificial. Llamar inmediatamente al médico.

- **Contacto con la piel:**
Lavar con abundante agua y jabón durante al menos 15 minutos. Quitar la ropa y el calzado contaminados. Lavar la ropa contaminada antes de volver a utilizarla. Consultar al médico.

- **Contacto con los ojos:**
Quitar los lentes de contacto según corresponda. Lavar con gran cantidad de agua durante 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos. Consultar al médico.

- **Ingestión:**
Lavar la boca con agua. Nunca hacer ingerir nada a una persona inconsciente o con convulsiones. Si la persona está consciente, no provocar el vómito. Obtener atención médica inmediata.

4.2. Síntomas y efectos más importantes, agudos o retardados:

La sustancia puede irritar los conductos de la mucosa, el tracto alimentario, la piel y las conjuntivas del ojo de manera localizada.



Nombre Comercial: **SHOCKSTAR**

Revision: 01.11.2016
Printing date: 11/17/2016

4.3. Indicación de atención medica inmediata o tratamiento especial necesario:
Tratar sintomáticamente.

5. Medidas de luchas contra incendios

5.1. Medios de extinción apropiados

Medios de extinción adecuados: No combata el fuego. Haga que el personal se retire de inmediato. Deje que el fuego se apague solo.

5.2. Peligros específicos de la sustancia o mezcla

En caso de incendio puede generar humos o gases tóxicos e irritantes.

5.3. Medidas especiales que deben tomar los equipos de lucha contra incendios

- **Equipo de protección**

No combatir fuegos. Use el equipo de aire autónomo de presión positiva. El traje para bomberos profesionales proporcionará solamente protección limitada.

- **Información adicional**

Incendio de llanta o vehículo, use bastante agua, inúndelo. Si no hay agua disponible usar CO₂, polvo químico seco o barro. Si el fuego es sobre la carga no debe combatirse. Evacuar inmediatamente.

6. Medidas en caso de derrames

6.1. Precauciones personales, equipos de protección y procedimientos de emergencia

Evacuar el área y aislar por lo menos 500 metros. Utilizar aparato respirador en caso de exposición a vapores/polvos/aerosoles. Ventilar los espacios cerrados antes de entrar. Evitar toda fuente de llama, calor, descargas electrostáticas. No fumar. Evitar toda clase de choques y fricciones.

6.2. Precauciones relativas al medio ambiente

Evitar la entrada a alcantarillas, desagües y drenajes.

6.3. Metodos y materiales para la contención y limpieza de vertidos

Recolectar el material de manera cuidadosa y mecánica y dejarlo en contenedores bien cerrados. No reutilizar estos productos bajo ninguna circunstancia. Solamente personas con permiso pueden llevar adelante la eliminación de los productos alterados. En caso de alteración mecánica de los detonadores es necesario contactar al fabricante inmediatamente, quien realizará una eliminación especial de las piezas no utilizadas.

7. Manipulación y almacenamiento

7.1. Precauciones para la manipulación segura

Medidas técnicas: Utilizar la protección adecuada.

Precauciones: Proteger los contenedores de daños físicos.

Recomendaciones de manipulación de seguridad: Evitar el contacto con materiales incompatibles. Evitar la inhalación y la ingestión de este producto. Prohibido comer, beber o fumar en las zonas de trabajo.

7.2. Condiciones para el almacenamiento seguro, incluyendo incompatibilidades

- **Exigencias con respecto a almacenes y recipientes:**

Almacenar en los envases originales cerrados hasta su utilización, a temperatura ambiente y en un lugar seco y bien ventilado con intervalos de temperaturas que oscilen entre – 30°C y + 40°C. Tomar medidas para impedir la acumulación de descargas electrostáticas. Conservar alejado de toda llama, superficies calientes y fuentes de ignición. No almacenar junto con drogas, comida, bebidas y alimentos para animales. Almacenar fuera del alcance de los niños.

- **Información sobre almacenamiento en un solo almacén común:**

Medidas técnicas: Almacenar alejado de sustancias y materiales incompatibles.



Nombre Comercial: **SHOCKSTAR**

Revision: 01.11.2016
Printing date: 11/17/2016

Condiciones de almacenamiento: No exponer al sol. Almacenar en un área sin acceso a desagües o alcantarillas.
Productos incompatibles: Álcalis fuertes o ácidos.

- **Temperatura de almacenamiento recomendada**
Entre – 30°C y + 40°C

8. Controles de exposición/ protección personal

8.1. Parámetros de control

No se dispone de valores límites de control nacionales. Se deberá evaluar la exposición según normas locales de aplicación.

8.2. Controles técnicos apropiados

- **Medidas de protección e higiene:**
Reducir al mínimo el número de personas en el área. Sólo personal autorizado.

8.3. Medidas de protección individual

- **Medidas de protección e higiene**
Reducir al mínimo el número de personas en el área de riesgo.
- **Protección respiratoria**
De acuerdo al uso común y la rutina después de la detonación es conveniente utilizar equipos de protección respiratorio. Filtros contra gases y filtros combinados. El trabajo a realizar determinará el tipo de máscara o media máscara a utilizar.
- **Protección para manos**
No se requiere, excepto para evitar heridas por abrasión y reducir el contacto con la piel.
- **Material de guantes**
Neopreno, goma natural.
- **Protección de ojos**
Utilizar gafas de protección con laterales o gafas de protección cerradas.
- **Protección de cuerpo**
Llevar indumentaria impermeable, vestimenta protectora antiestática.

9. Propiedades físicas y químicas

• Apariencia	
Forma:	Sólido
Color:	No aplica
• Olor:	Inodoro
• Cambio de estado	
Punto de fusión/ intervalo de fusión	No disponible
• Punto de inflamabilidad:	No disponible
• Temperatura de ignición:	No disponible
• Temperatura de descomposición:	No disponible
• Punto de deflagración:	No disponible
• Autoinflamabilidad:	No disponible
• Peligro de explosión:	Si
• Densidad:	
• Densidad a 20°C:	No disponible
Solubilidad en agua a 20°C :	Insoluble



Nombre Comercial: **SHOCKSTAR**

Revision: 01.11.2016
Printing date: 11/17/2016

10. Estabilidad y reactividad

10.1. Reactividad

Evitar contacto con oxidantes y ácidos fuertes.

10.2. Estabilidad química

Estable en condiciones normales.

10.3. Posibilidad de reacción peligrosa

No ocurrirá una polimerización peligrosa.

10.4. Condiciones a evitar

Calor, llamas y chispas. Evitar descargas electrostáticas, golpes o fricción.

10.5. Materiales incompatibles

Álcalis o ácidos.

10.6. Productos de descomposición peligrosos

Los productos de descomposición térmica son tóxicos y pueden incluir óxidos de carbono, plomo y nitrógeno.

11. Información toxicológica

• Toxicidad aguda:

Sin datos disponibles.

• Efectos irritantes primarios:

En la piel: No irritante.
En los ojos: No irritante.

• Sensibilización:

No sensibilizante.

• Información toxicológica adicional:

Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto.
Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas.

• Información sobre las posibles vías de exposición

La principal vía de exposición es la inhalación e ingestión del producto.

• Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas

Puede causar dolor de cabeza, vómitos, debilidad. Este producto contiene plomo, una parte del plomo y sus compuestos son absorbidos por los riñones y es excretado, otra parte permanece en los huesos. Luego de estar altamente expuestos al plomo y durante un período prolongado puede ocurrir una intoxicación crónica, la cual se evidencia por falla en la producción de hemoglobina, por encefalopatía y también por parálisis nerviosa periférica. Se torna peligroso por la acción acumuladora, y resulta nocivo para la salud. También puede resultar nocivo para las mujeres embarazadas y su bebés, así como también puede afectar la habilidad reproductiva en las personas.

12. Información ecotoxicológica

12.1. Toxicidad

• Toxicidad acuática:

Toxicidad para los peces: CL₅₀ (Pimephales promelas) 96 hs: 15 mg/L. HMX



Nombre Comercial: **SHOCKSTAR**

Revision: 01.11.2016
Printing date: 11/17/2016

Toxicidad para las dafnias otros: CE₅₀ (Daphnia magna) 48 hs: 49 mg/L. PETN
Toxicidad para las algas: CE₅₀ (Selenastrum capricornutum) 96 hs: >32 mg/L. HMX

12.2. Persistencia y degradabilidad:

No disponible.

12.3. Potencial bioacumulativo:

No disponible.

12.4. Movilidad en el suelo:

No disponible.

12.5. Resultados de la valoración PBT vPvB:

No disponible.

12.6. Otros efectos adversos:

Nocivo para los organismos acuáticos.

13. Consideraciones sobre la eliminación

13.1. Métodos de tratamiento de desperdicios.

• **Recomendaciones:**

Elimine de acuerdo a los reglamentos locales y estatales, bajo la supervisión directa de personal calificado. Llame a Austin Powder por recomendaciones y asistencia. Este producto puede volverse peligroso bajo ciertas condiciones y debe recogerse, etiquetarse y eliminarse inmediatamente.

• **Embalajes sin limpiar:**

Recomendaciones: Incineración

14. Información relativa al transporte

14.1. Número ONU

• ADR, IMDG, IATA: 0360

14.2. Nombre de embarque de ONU

• ADR: CONJUNTOS DE DETONADORES NO ELÉCTRICOS
• MERCOSUR: CONJUNTOS DE DETONADORES, NO ELÉCTRICOS, PARA VOLADURAS
• IMDG: CONJUNTOS DE DETONADORES NO ELÉCTRICOS
• IATA: CONJUNTOS DE DETONADORES NO ELÉCTRICOS

14.3. Clase de riesgo para transporte

• **ADR:**

Clase: 1.1 B
Codigo de restricción de tunel: 1 (B1000C)

• **IMDG:**

Clase: 1.1 B


• **IATA:**

Clase: 1.1 B



Nombre Comercial: **SHOCKSTAR**

Revision: 01.11.2016
Printing date: 11/17/2016

Observaciones:	Prohibido
14.4. Etiqueta de riesgo	
Etiqueta:	
14.5. Grupo de embalaje	
• ADR, IMDG:	No aplica
14.6. Riesgo ambiental	
• Contaminante del mar:	No
14.7. Precauciones especiales para su uso	
• Advertencias:	No transportar con materiales incompatibles. No utilizar materiales inflamables para el estibado de los embalajes. No transportar con animales vivos.
• Código de peligro (Kemler):	No aplica
• Número EMS:	F-B, S-X
14.8. Código de Transporte a granel de acuerdo a ANNEX II de MARPOL73/78 e IBC	No listado

15. Información regulatoria
15.1. Regulaciones/ legislación de seguridad, higiene y medioambiente para la sustancia o mezcla.
• Regulación nacional: Ley 19587 Decreto reglamentario 351/79 y decreto 295/2003 Ley 20429 y decreto 302/83
15.2. Valoración de seguridad química: No se ha realizado evaluación de seguridad química.

16. Otra información
Referencias y acrónimos
Código IMDG: Código Marítimo Internacional para el transporte mercaderías peligrosas. IATA-DGR: Asociación de Transporte Aéreo Internacional - Reglamentaciones sobre Mercaderías Peligrosas. MERCOSUR: Mercado Común del Sur - Acuerdo sobre Transporte de Mercancías Peligrosas. ADR: Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera.
H201 Explosivo; peligro de explosión en masa. H302 Nocivo en caso de ingestión. H311 Tóxico en contacto con la piel. H332 Nocivo si se inhala. H360 Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto. H373 Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas. H402 Nocivo para los organismos acuáticos.



Nombre Comercial: **SHOCKSTAR**

Revision: 01.11.2016
Printing date: 11/17/2016

- P201 Procurarse las instrucciones antes del uso.
- P202 No manipular antes de haber leído y comprendido todas las precauciones de seguridad.
- P210 Mantener alejado del calor, superficies calientes, chispas, llamas al descubierto y otras fuentes de ignición. No fumar.
- P234 Conservar únicamente en el embalaje original.
- P240 Toma de tierra y enlace equipotencial del recipiente y del equipo receptor.
- P250 Evitar abrasiones/choques/fricciones/...
- P260 No respirar polvo/humos/gas/nieblas/vapores/aerosoles.
- P264 Lavarse las manos cuidadosamente después de la manipulación.
- P270 No comer, beber o fumar mientras se manipula este producto.
- P271 Utilizar sólo al aire libre o en un lugar bien ventilado.
- P273 No dispersar en el medio ambiente.
- P280 Usar guantes/ropa de protección/equipo de protección para los ojos/la cara.

La información contenida en este documento se presume que es precisa según las fuentes consultadas a la fecha de emisión. La Compañía deslinda cualquier responsabilidad por la mala interpretación o el mal uso de la información contenida en esta Hoja. El uso de esta información, así como las condiciones de manejo, almacenamiento, utilización o eliminación del producto, no son responsabilidad de la empresa, por lo tanto el usuario está en la obligación de determinar si se cumplen las condiciones de seguridad necesarias para el uso del producto.

Ficha de datos Cordón Detonante.



HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD

De acuerdo a SGA – 5ª Edición

Page 1/7

Nombre Comercial: **APACORD**

Revision: 01.11.2016
Printing date: 11/17/2016

1. Identificación del producto

1.1. Nombre del producto

Cordón Detonante.

1.2. Usos recomendados del producto

Minería a cielo abierto
Minería subterránea
Canteras
Obras Civiles y Demoliciones

1.3. Datos del proveedor de hoja de seguridad

Austin Powder Argentina S.A.- Luis Maggi 770 –Rafaela (Santa Fe) – telefono: +54 3492 434851 – Fax: +54 3492 433905 88

1.4. Números de teléfonos de emergencia

+54 3492 424775

2. Identificación de los peligros

2.1. Clasificación de la sustancia

- **Clasificación según SGA – 5º Edición**

Peligros físicos Explosivos – División 1.1 – Peligro

- **Peligros específicos para humanos y ambiente:**

Sustancias y artículos que presentan un riesgo de explosión en masa.

2.2. Elementos de las etiquetas:

- **Etiquetado de acuerdo a las normas UE:**



Palabra de advertencia:

Peligro

- **Indicaciones de peligro:**

H201

Explosivo; peligro de explosión en masa.

- **Consejos de prudencia:**

P210

Mantener alejado del calor, superficies calientes, chispas, llamas al descubierto y otras fuentes de ignición. No fumar.

P234

Conservar únicamente en el embalaje original.

P240

Toma de tierra y enlace equipotencial del recipiente y del equipo receptor.

P250

Evitar abrasiones/choques/fricciones/...

P280

Usar guantes/ropa de protección/equipo de protección para los ojos/la cara.

2.3. Otros peligros

No presenta.

3. Composición/información de los ingredientes

3.1. Sustancias

Nombre químico: Tetranitrato de pentaeritrol



Nombre Comercial: **APACORD**

Revision: 01.11.2016
Printing date: 11/17/2016

Sinónimos: Nitropenta, Pentrita, PETN
Fórmula química: $C_5H_8N_4O_{12}$
Peso molecular: 316.1 g/mol
Número de CAS: 78-11-5
Concentración: > 35%

3.2. Mezclas

No aplica.

4. Primeros auxilios

4.1. Descripción de los primeros auxilios necesarios

- **Inhalación:**
Remover a la persona al aire libre y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar. Si tiene dificultades al respirar, aplicar respiración artificial. Llamar inmediatamente al médico.
- **Contacto con la piel:**
Lavar con abundante agua y jabón durante al menos 15 minutos. Quitar la ropa y el calzado contaminados. Lavar la ropa contaminada antes de volver a utilizarla. Consultar al médico.
- **Contacto con los ojos:**
Lavar con gran cantidad de agua durante 15 minutos manteniendo los párpados abiertos. Consultar al médico.
- **Ingestión:**
Lavar la boca con agua. Nunca hacer ingerir nada a una persona inconsciente o con convulsiones. Si la persona está consciente, no provocar el vómito. Obtener atención médica inmediata.

4.2. Síntomas y efectos más importantes, agudos o retardados:

La sustancia puede afectar al sistema cardiovascular, dando lugar a un descenso de la presión sanguínea. Puede producir vértigo, dolor de cabeza.

4.3. Indicación de atención médica inmediata o tratamiento especial necesario:

Tratar sintomáticamente.

5. Medidas de luchas contra incendios

5.1. Medios de extinción apropiados

Medios de extinción adecuados: No combata el fuego. Haga que el personal se retire de inmediato. Deje que el fuego se apague solo.

5.2. Peligros específicos de la sustancia o mezcla

Puede explotar cuando se expone a calentamiento intenso, fuego o golpes y/o roces severos (o descargas electrostáticas cuando está seco). Evite aspirar los gases tóxicos de la combustión.

5.3. Medidas especiales que deben tomar los equipos de lucha contra incendios

- **Equipo de protección**
No combatir fuegos. Use el equipo de aire autónomo de presión positiva. El traje para bomberos profesionales proporcionará solamente protección limitada.
- **Información adicional**
Incendio de llanta o vehículo, use bastante agua, inúndelo. Si no hay agua disponible usar CO₂, polvo químico seco o barro. Si el fuego es sobre la carga no debe combatirse. Evacuar inmediatamente.



Nombre Comercial: **APACORD**

Revision: 01.11.2016
Printing date: 11/17/2016

6. Medidas en caso de derrames

6.1. Precauciones personales, equipos de protección y procedimientos de emergencia

Evacuar el área y aislar por lo menos 500 metros. Utilizar aparato respirador en caso de exposición a vapores/polvos/aerosoles. Ventilar los espacios cerrados antes de entrar. Evitar toda fuente de llama, calor, descargas electrostáticas. No fumar. Evitar toda clase de choques y fricciones.

6.2. Precauciones relativas al medio ambiente

Evitar la entrada a alcantarillas, desagües y drenajes.

6.3. Metodos y materiales para la contención y limpieza de vertidos

Recoja y elimine inmediatamente todo el material derramado colocándolo dentro de contenedores de cartón o plástico. No permita fumar ni deje que haya fuego cerca del sitio del derrame. Todo el equipo que se use durante el manejo del producto, deberá estar conectado eléctricamente a tierra. Utilice equipos de protección personal correspondiente.

7. Manipulación y almacenamiento

7.1. Precauciones para la manipulación segura

Medidas técnicas: Utilizar la protección adecuada.

Precauciones: Proteger los contenedores de daños físicos.

Recomendaciones de manipulación de seguridad: Evitar el contacto con materiales incompatibles.

Tomar medidas para impedir la acumulación de descargas electrostáticas. Conservar alejado de toda llama, superficies calientes y fuentes de ignición. Prohibido comer, beber o fumar en las zonas de trabajo.

7.2. Condiciones para el almacenamiento seguro, incluyendo incompatibilidades

• Exigencias con respecto a almacenes y recipientes:

Almacenar en los envases originales cerrados hasta su utilización, a temperatura ambiente y en un lugar seco y bien ventilado. Mantener alejado del calor, llamas abiertas y de las fuentes de ignición.

Información sobre almacenamiento en un solo almacén común:

Medidas técnicas: Almacenar alejado de sustancias y materiales incompatibles.

Condiciones de almacenamiento: No exponer al sol.

Productos incompatibles: Álcalis fuertes o ácidos.

Materiales de embalaje: Cajas de cartón.

• Temperatura de almacenamiento recomendada

Sin datos disponibles.

8. Controles de exposición/ protección personal

8.1. Parametros de control

No se dispone de valores límites de control nacionales. Se deberá evaluar la exposición según normas locales de aplicación.

8.2. Controles técnicos apropiados

• Medidas de protección e higiene:

Reducir al mínimo el número de personas en el área. Sólo personal autorizado.

8.3. Medidas de protección individual

• Medidas de protección e higiene

Reducir al mínimo el número de personas en el área de riesgo.

• Protección respiratoria

En condiciones normales no se requiere.

• Protección para manos



Nombre Comercial: **APACORD**

Revision: 01.11.2016
Printing date: 11/17/2016

No se requiere, excepto para evitar heridas por abrasión y reducir el contacto con la piel.

- **Material de guantes**
Neopreno, goma natural.
- **Protección de ojos**
En condiciones normales no se requiere.
- **Protección de cuerpo**
Utilizar la indumentaria correspondiente.

9. Propiedades físicas y químicas

• Apariencia	
Forma:	Cordón flexible, compuesto por núcleo de PETN envuelto con hilo de polipropileno, que a su vez está cubierto por una capa de pvc.
Color:	Varios colores
• Olor:	Inodoro
• Cambio de estado	
Punto de fusión/ intervalo de fusión	140°C
• Punto de inflamabilidad:	198°C
• Temperatura de ignición:	>190°C
• Temperatura de descomposición:	>150°C
• Punto de deflagración:	202°C
• Autoinflamabilidad:	No disponible
• Peligro de explosión:	SI
• Densidad:	1,76 g/cm ³
• Densidad a 20°C:	
Solubilidad en agua a 20°C :	Insoluble

10. Estabilidad y reactividad

- 10.1. Reactividad**
Evitar contacto con oxidantes y ácidos fuertes.
- 10.2. Estabilidad química**
Estable en condiciones normales.
- 10.3. Posibilidad de reacción peligrosa**
No ocurrirá una polimerización peligrosa.
- 10.4. Condiciones a evitar**
Evite el fuego, golpes, fricción o descarga eléctrica.
- 10.5. Materiales incompatibles**
Álcalis fuertes o ácidos.
- 10.6. Productos de descomposición peligrosos**
Óxidos de nitrógeno y óxidos de carbono en caso de incendio.



Nombre Comercial: **APACORD**

Revision: 01.11.2016
Printing date: 11/17/2016

11. Información toxicológica
<ul style="list-style-type: none">Toxicidad aguda: Sin datos disponibles.
<ul style="list-style-type: none">Efectos irritantes primarios: En la piel: No irritante. En los ojos: No irritante.
<ul style="list-style-type: none">Sensibilización: Sin datos disponibles.
<ul style="list-style-type: none">Información toxicológica adicional: No presenta.
<ul style="list-style-type: none">Información sobre las posibles vías de exposición La sustancia se puede absorber por inhalación y por ingestión.
<ul style="list-style-type: none">Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas La sustancia puede afectar al sistema cardiovascular, dando lugar a un descenso de la presión sanguínea. Puede producir vértigo, dolor de cabeza.
12. Información ecotoxicológica
12.1. Toxicidad Toxicidad acuática: Toxicidad para las dafnias otros: CE ₅₀ (Daphnia magna) 48 hs: 49 mg/L.
12.2. Persistencia y degradabilidad: No disponible.
12.3. Potencial bioacumulativo: No disponible.
12.4. Movilidad en el suelo: No disponible.
12.5. Resultados de la valoración PBT vPvB: No disponible.
12.6. Otros efectos adversos: No disponible.
13. Consideraciones sobre la eliminación
13.1. Métodos de tratamiento de desperdicios. <ul style="list-style-type: none">Recomendaciones: Elimine de acuerdo a los reglamentos locales y estatales, bajo la supervisión directa de personal calificado. Llame a Austin Powder por recomendaciones y asistencia. Este producto puede volverse peligroso bajo ciertas condiciones y debe recogerse, etiquetarse y eliminarse inmediatamente.




Nombre Comercial: **APACORD**

Revision: 01.11.2016
Printing date: 11/17/2016

- **Embalajes sin limpiar:**
Recomendaciones: Incineración.

14. Información relativa al transporte

14.1. Número ONU	
• ADR, IMDG, IATA:	0065
14.2. Nombre de embarque de ONU	
• ADR:	MECHA DETONANTE
• MERCOSUR:	MECHA DETONANTE FLEXIBLE
• IMDG:	MECHA DETONANTE
• IATA:	MECHA DETONANTE
14.3. Clase de riesgo para transporte	
• ADR:	
Clase:	1.1 D
Código de restricción de tunel:	1 (B1000C)
• IMDG:	
Clase:	1.1 D
• IATA:	
Clase:	1.1 D
Observaciones:	Prohibido
14.4. Etiqueta de riesgo	
Etiqueta:	
14.5. Grupo de embalaje	
• ADR, IMDG:	No aplica
14.6. Riesgo ambiental	
• Contaminante del mar:	No
14.7. Precauciones especiales para su uso	
• Advertencias:	No transportar con materiales incompatibles. No utilizar materiales inflamables para el estibado de los embalajes. No transportar con animales vivos.
• Código de peligro (Kemler):	No aplica
• Número EMS:	F-B, S-X
14.8. Código de Transporte a granel de acuerdo a ANNEX II de MARPOL73/78 e IBC	No listado



Nombre Comercial: **APACORD**

Revision: 01.11.2016
Printing date: 11/17/2016

15. Información regulatoria

15.1. Regulaciones/ legislación de seguridad, higiene y medioambiente para la sustancia o mezcla.

• **Regulación nacional:**

Ley 19587 Decreto reglamentario 351/79 y decreto 295/2003
Ley 20429 y decreto 302/83

15.2. Valoración de seguridad química:

No se ha realizado evaluación de seguridad química.


16. Otra información

Referencias y acrónimos

Código IMDG: Código Marítimo Internacional para el transporte mercaderías peligrosas.
IATA-DGR: Asociación de Transporte Aéreo Internacional - Reglamentaciones sobre Mercaderías Peligrosas.
MERCOSUR: Mercado Común del Sur - Acuerdo sobre Transporte de Mercancías Peligrosas
ADR: Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera.

La información contenida en este documento se presume que es precisa según las fuentes consultadas a la fecha de emisión. La Compañía deslinda cualquier responsabilidad por la mala interpretación o el mal uso de la información contenida en esta Hoja. El uso de esta información, así como las condiciones de manejo, almacenamiento, utilización o eliminación del producto, no son responsabilidad de la empresa, por lo tanto el usuario está en la obligación de determinar si se cumplen las condiciones de seguridad necesarias para el uso del producto.

Ficha de datos Mecha Lenta

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	CÓDIGO: MS-GC-014
	HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD: MSDS: CARMEX®	VERSIÓN N°: 03 FECHA: 06/10/2015 Página 1 de 4

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y LA COMPAÑÍA

Nombre Genérico: ARMADA DE MECHA LENTA

Nombre del Producto: CARMEX® (Sistema Abastecedor de Energía)

Nombre de la Compañía: FAMESA EXPLOSIVOS S.A.C.

Dirección: Km 28 Autopista Ancón - Puente Piedra


Ciudad: Lima

Código Postal: Lima 22

Teléfono de Emergencia: (51 1) 613-9850 – (51 1) 613-9800 anexo 100

E – mail famesa@famesa.com.pe

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Marca en Etiqueta	Clase	N° UN
	1.1B	0360

Riesgos Potenciales Para la Salud

El diseño del producto previene el contacto con los componentes explosivos. La iniciación de uno de los componentes pirotécnicos puede provocar la detonación del Fulminante. Una detonación accidental de un accesorio puede causar laceraciones y otros daños traumáticos inclusive fatales.

Inhalación	Ninguna, cuando se respeten los procedimientos autorizados de almacenamiento, manipuleo y uso. Evitar los gases producto de la detonación.
Contacto con la Piel	Ninguna, cuando se respeten los procedimientos autorizados de almacenamiento, manipuleo y uso. El contacto con alguno de los componentes del producto puede causar irritación.
Contacto con los Ojos	Ninguna, cuando se respeten los procedimientos autorizados de almacenamiento, manipuleo y uso. El contacto con alguno de los componentes del producto puede causar irritación.
Ingestión	Ninguna, cuando se respeten los procedimientos autorizados de almacenamiento, manipuleo y uso. Los residuos producto de la detonación son tóxicos.

Riesgos Especiales


Fuego	Bajo ciertas condiciones detonará cuando es expuesto directamente al fuego.
Detonación	No hay riesgo de detonación espontánea, siempre y cuando se cumpla con los requisitos recomendados para el manipuleo, transporte, almacenaje y uso, establecidos por los reglamentos. En el caso eventual de explosión, puede detonar en masa.

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS INGREDIENTES

Naturaleza Química

Componentes de Riesgo	PEL	TLV	N° CAS	N° UN
Tetraóxido de Pentaóxido de Nitrógeno (PETN)	No establecido (OSHA)	No establecido (ACGIH)	78-11-5	0150
Azida de Plomo	0,05 mg (Pb)/m ³	0,05 mg (Pb)/m ³	13424-46-9	0129

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN			CÓDIGO: MS-GC-014
	HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD:			VERSIÓN N°: 03
MSDS : CARMEX®				FECHA: 06/10/2015 Página 2 de 4
Nitrato de Potasio	No establecido	No establecido	7757-79-1	1486
Carbón	3,5 mg/m ³ (OSHA)	3,5 mg/m ³ (ACGIH)	1333-86-4	1361
Azufre	No establecido	No establecido	7704-34-9	1350
CAS : Chemical Abstrac Service PEL : Permissible Exposure Limit (Límite de Exposición Permissible) TLV : Threshold Limit Value (Valor Límite Tolerable)				
SECCIÓN 4: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS				
El diseño del producto normalmente previene el contacto con los componentes explosivos, en caso de contacto accidental, proceder en los siguientes casos:				
Contacto con ojos	Lavar inmediatamente con abundante agua y jabón por al menos 15 minutos. Si la irritación persiste buscar atención médica.			
Contacto con piel	Si es necesario, lavar la piel con abundante agua y jabón.			
Ingestión	En el caso eventual de ingestión accidental enjuagar la boca con agua, si se ha tragado dar a beber agua, no inducir al vómito, buscar atención médica.			
Inhalación	Si son inhalados los humos de la detonación, retirar o movilizar al afectado hacia zonas donde hay aire fresco. Si la respiración se detiene, proporcionarle respiración artificial y atención médica.			
Nota: Si una detonación causa daños físicos, solicitar inmediatamente atención médica.				
SECCIÓN 5: MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS				
Medio de Extinción	No combatir el fuego.			
Procedimiento en caso de fuego	Cuando hay fuego declarado en el material, no intentar extinguirlo, puede haber explosión. Despejar el área y evacuar al personal a un lugar seguro. El material en combustión puede producir gases tóxicos.			
SECCIÓN 6: MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL				
Precauciones Personales	Alejar toda fuente de ignición del lugar (llama, calor, chispa, etc.). No fumar y ventilar el área. El material dañado puede ser especialmente sensible. Utilizar elementos de seguridad apropiados.			
Precauciones a tomar para evitar daños al medio ambiente	Recolectar cuidadosamente todo el material en un lugar seguro y adecuado, evitar el ingreso del producto a ríos, lagos, afluentes, etc. No permitir fuego cerca del lugar de derrame.			
Método de limpieza	Recoger utilizando herramientas antichispas, no usar herramientas de metal. Depositar el material en un lugar seguro y adecuado. Si el producto se encuentra dañado y/o roto, contactarse al teléfono de emergencia de Famesa Explosivos SAC.			
Método de eliminación de desechos	Quema controlada, bajo estrictos procedimientos.			
SECCIÓN 7: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO				
Precauciones para el manejo y uso seguro	El manejo de este producto deberá estar a cargo del personal capacitado y autorizado en el manejo del uso del explosivo. Manipular con sumo cuidado, teniendo en cuenta que los fulminantes son sensibles bajo ciertas condiciones de golpe, fricción, chispa y fuego. Por ningún motivo intentar desamar, seccionar o extraer el contenido del producto.			
Precauciones para el almacenamiento	El CARMEX® se almacenará solamente con productos compatibles. No almacenar junto con sustancias químicas corrosivas, volátiles, combustibles, ácidos y bases, ni elementos metálicos. El polvorín destinado para almacenar debe cumplir con todos los requisitos establecidos por el reglamento vigente. El almacén debe tener un ambiente seco, fresco, limpio, ventilado y con descarga eléctrica a tierra. El polvorín debe estar inspeccionado permanentemente por personal autorizado. Cumplir con las reglamentaciones vigentes.			

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	CÓDIGO: MS-GC-014
	HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD: MSDS: CARMEX®	VERSIÓN N°: 03 FECHA: 06/10/2015 Página 3 de 4

SECCIÓN 8: CONTROL DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

Medidas para controlar la posibilidad de exposición La vestimenta debe ser apropiada de acuerdo a reglamentos vigentes, por ejemplo de algodón para evitar la acumulación de cargas estáticas.

Equipos de Protección Personal

Protección a la vista Se recomienda el uso de lentes de seguridad con protección lateral.

Protección a la Piel No requerida bajo condiciones normales de manejo.

Protección respiratoria No requerida bajo condiciones normales de manejo en locales bien ventilados. Evitar respirar los gases producto de la detonación. Puede ser necesaria una ventilación forzada cuando la ventilación natural es limitada.

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Estado Físico	Sólido	Punto de Fusión	La carga del detonador, Tetranitrato de Pentaeritrita funde a 140° C
Densidad	No Aplica	Temperatura de auto ignición	Mayor a 190 °C (PETN)
Apariencia / Olor	Cápsula cilíndrica de aluminio cerrada en un extremo que aloja en su interior a las cargas explosivas secundaria y primaria; unidos a una mecha que está constituida por un núcleo de pólvora rodeado de varias capas de hilos textiles, papel, mezcla asfáltica y recubierto de plástico. En el otro extremo lleva otra cápsula cilíndrica que contiene en su interior una carga pirotécnica y tiene una ranura cercana al extremo cerrado donde se alojará la Mecha Rápida para una conexión segura. / No tiene olor.	Punto de descomposición	Mayor a 140 °C (PETN)
Solubilidad en agua	No Aplica	Punto de inflamación	No hay información

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD


Estabilidad Química	El CARMEX® es estable bajo condiciones normales de manejo, no existe riesgo de una detonación espontánea, siempre y cuando se cumpla con los requisitos de manejo, transporte y almacenamiento establecidos en los reglamentos.
Condiciones a Evitar	Mantener alejado de alguna fuente directa de calor (mayor a 65° C). Evitar flama, impacto de algún cuerpo contundente, fricción, descargas electrostáticas, etc.
Materiales Incompatibles	Sustancias químicas corrosivas, volátiles, combustibles, ácidos y bases.
Riesgo de Descomposición	Ninguna mientras se cumplan con los requisitos de manipulación, transporte, almacenamiento y uso recomendados. En el caso eventual de estar involucrado en un incendio, los gases generados pueden incluir polvo de plomo, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno. La permanencia de su exposición al fuego provocará una detonación acompañada de proyección de esquirlas.
Riesgo de Reacciones Peligrosas	Ninguna.

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

La construcción del producto normalmente previene el contacto con los componentes explosivos. No existen datos sobre niveles de toxicidad por inhalación o absorción cutánea del producto.

SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA


Ecotoxicidad	Este es un producto ensamblado que no expone su contenido bajo condiciones normales de manejo.
Persistencia / Degradabilidad	No hay información.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	CÓDIGO: MS-GC-014
	HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD: MSDS: CARMEX®	VERSIÓN N°: 03 FECHA: 06/10/2015 Página 4 de 4

Bioacumulación	No hay información.		
Efectos sobre el medio ambiente	Daños por explosión. Evitar la contaminación de suelos, ríos, drenajes.		
SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN			
Procedimiento de eliminación del producto en los residuos	Destruir en cantidades pequeñas por incineración o detonación, según normas, reglamentos vigentes y personal capacitado.		
Eliminación de envases / embalajes contaminados	Por incineración controlada bajo estrictos procedimientos.		
SECCIÓN 14: INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE			
N° de Clase de Riesgo	N° de Identificación UN	Código de Riesgo	Grupo de Embalaje
1.1B	0360	E	II
SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA			
Normas Internacionales Aplicables		Normas Nacionales Aplicables	
IMO IATA DOT-USA		Reglamento de Control de Explosivos de Uso Civil – Perú (DICSCAMEC)	
SECCIÓN 16: OTRAS INFORMACIONES			
<p>Esta información ha sido preparada de acuerdo a la legislación vigente, y ofrecida como guía de manipulación del producto ofrecido, pero el fabricante no otorga garantía alguna expresa o implícita con respecto a esta información. El fabricante no asume responsabilidad directa, accidental o consecuente de daños resultantes del uso del producto mencionado en este documento.</p> <p>Los explosivos deteriorados así como los desperdicios generados durante su manipuleo y uso, deberán ser destruidos por personal capacitado y autorizado.</p> <p>En caso de ser necesaria alguna información adicional, a través del teléfono de emergencia de FAMESA EXPLOSIVOS S.A.C. se le brindará la atención conveniente.</p>			

ANEXOS PARTE III

Anexo 1 – Registro de Asistencia a Capacitación.

	REGISTRO DE CAPACITACION-ASISTENCIA	MINERA SANTA CRUZ S.A. SIG-REG-DGG16-02-02	
Tema: Expositor: Area:	Fecha: Hora inicio: Hora Final: Tiempo total:		
Descripción del tema			
	NOMBRE Y APELLIDOS	AREA	FIRMA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
	Se entregó material de lectura?	Marcar con X <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO FIRMA DEL EXPOSITOR
	Observaciones de los trabajadores:	Acción: Quién: Cuando	Se resolvió <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no

Anexo 2 – Encuesta de satisfacción.

Curso de _____

Proveedor:

Fecha:

Instructor:

Evaluador:

En base a tus expectativas, ¿cómo calificarías los siguientes aspectos del curso?

1	Presentación y Contenido	Excel.	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo
a	Claridad de la exposición	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b	Manejo de los tiempos por parte del instructor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b	Manejo de los tiempos por parte del instructor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c	Manejo de las preguntas del auditorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d	Orden y estructura de la actividad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e	Equilibrio entre teoría y práctica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f	Aplicabilidad de las herramientas presentadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g	Nivel de conocimientos del instructor acerca de la temática del curso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h	¿Consideras que fue productiva tu participación en esta actividad? (5: muy productiva; 4: productiva; 3: parcialmente productiva; 2: poco productiva; 1: improductiva)	5	4	3	2	1
2	Documentación	Excel.	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo

Anexo 3 – Programa anual de inspecciones.

PROGRAMA DE INSPECCIONES Y EQUIPOS DE INSPECCIÓN													
SIG-REG-DGG03-01-01													
AREA	Zonas que abarcan las inspecciones	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PLANTA	Chancado, Molienda, Flotación, Cianuración, Refinería y Relaves												
MANTENIMIENTO	Compañía y Subterra, generadores y compresoras, casa de fuerza												
MINA	Huevos Verdes, Frea y Kospi												
RECURSOS HUMANOS	Campamentos, vestuarios, Servicio médico, gimnasio y oficinas, cocina comedor capamentos cttas.												
LABORATORIO QUIMICO	Oficina, comedor, preparación de muestras, instrumentación, fundición, vetuarios, depósitos y balanzas												
LABORATORIO METALURGICO	Sala de pruebas y oficinas												
ALMACEN	Patio de almacenes, estación de servicio, deposito de CN y almacenes generales												
GEOLOGIA	Core shack y plataformas de perforación												
MEDIO AMBIENTE	Patio de residuos, planta de agua potable y depuradora y entorno ambiental												

Anexo 4 – Registro de Inspección.

REPORTE DE INSPECCION PLANEADA

SIG-REG-MIN03-IP-02-03

EQUIPO DE INSPECCIÓN: LIDER:

FECHA:

AREA:

SECCION:

Firmas

ITEM	DESCRIPCION	C	N/C	ACTO / CONDICION SUBESTANDAR					PELIGROS	OBSERVACIONES	MEDIDA CORRECTIVA	RESP.	PLAZO DE CUMPLIMIENTO	SEGUIMIENTO	
				A	C	A	B	C						NOMBRE	%
1	CORREDORES DE TRANSITO														
	Identificacion y Señalización.														
	Libre de obstruccion.														
	Seccion según estandar														
2	SUPERFICIE DE TRABAJO														
	Condiciones de orden y limpieza														
	Nivelados y libre de peligros que sobresalen de la superficie														
3	ESCALERAS PORTATILES														
	Las zapatas antideslizantes y en buenas cindiciones														
	Escalones sin pintar, libres de grasa y aceites														
	Las escaleras defectuosa deben estar marcadas peligro														
5	PLATAFORMAS														
	Plataforma de trabajos de un minimo de 61 cm de ancho.														
	Superficie de plataforma antideslizantes.														
	Libre de herraminetas o materiales														
6	VENTILACION														
	Buenos sistemas de ventilacion														
	Entradas de aire y aperturas arregladas para minimizar la acumulacion de aire viciado														
7	ILUMINACION														
	Area de trabajo con iluminacion adecuada														
	Dispositivo de iluminacion siempre limpio.														
	Nivel de iluminacion adecuado al trabajo.														
8	EXPOSICION AL RUIDO														
	Proteccion suministrada cuando los niveles de ruido exedan el nivel estandar.														
9	HERRAMIENTAS MANUALES Y PORTATILES														
	Deposito adecuado de herramientas en uso.														
	Barretillas 2 juegos														
	Almacenamiento adecuado de herramienta cuando no esta en uso														
	Adecuada para el trabajo que se realiza.														
24	ERGONOMIA E HIGIENE EN AMBIENTES DE TRABAJO														
	Los lugares de trabajo cuentan con lugar suficiente para desarrollar su actividad														
	Se ha desarrollado capacitacion de ergonomia al personal														
10	ORDEN Y LIMPIEZA														
	Limpieza sectores de trabajo														
	Limpieza sector de descanso														
11	SISTEMA ELECTRICO														
	Tableros con tension cerrados y asegurados														
	Tiener extintores de Clase C para sofocar fuegos de equipos eléctricos en carga.														
	Paneles de control señalizados.														
	Puesta a tierra.														
12	EQUIPOS MOVILES														
	Guardas sobre la cabeza														
	Areas designadas para recargar de combustible														
	Operadores calificados														
	Peligros fisicos														
	Extintores														
14	SERVICIOS AGUA, AIRE Y ELECTRICIDAD														
	Colocados sobre alcayatas a una altura estandar min 1,5m														
	Libres de fugas, empalmes adecuados														
	Punteras de aire comprimido asegurado con cadenas de acero a las alcayatas														
16	otros														
	Cajones de explosivos y accesorios														
	Sostenimiento														
	Capacitacion del personal														
	Saneo														
	Tablero de gerenciamiento														

C Conformidad
 N/C No Conformidad
 A Acto sub estandar
 C Condicion sub estandar

Clase A (grave) Condicion o practica capaz de causar incapacidad permanente, muerte, perdida de alguna parte del cuerpo, y/o perdida considerables de equipos/materiales/procesos, etc
Clase B (Seria) Condicion o practica capaz de causar lesion o enfermedad grave, o generar daño del tipo destructivo menor que en "A".
Clase C (Leve) Condicion o practica capaz de causar lesiones menores no incapacitantes, enfermedad leve o daño menos a la propiedad.

Anexo 5 – Comunicación de Accidente.

COMUNICACIÓN DE ACCIDENTE PERSONAL Y/O MATERIAL				
Empresa: Don Tomás		Localidad:	Provincia:	
Lugar del Accidente:				
Fecha del Accidente:		Hora		Actividad:
Informante del acontecimiento				
Nombre del (de los) accidentado(s)	Empresa	Matrícula	Función	Tiempo en la empresa
Descripción breve del hecho				
Clasificación inicial del accidente				
Real		Potencial		
Acciones Inmediatas				
Acción			Responsable de la ejecución	
Completado por:			Fecha	

Anexo 6 – Check list para recolección de pruebas.

CHECKLIST PARA RECOLECCIÓN DE PRUEBAS				
Personas	SI	NO	N/A	Observaciones
¿Se identificó a todas las personas involucradas? (accidentados, testigos, etc.)				
¿Se entrevistó a todas las personas involucradas? (accidentados, testigos, etc.)				
¿Se planificaron las entrevistas realizadas?				
Entorno	SI	NO	N/A	N/A
¿Se verificaron las condiciones meteorológicas?				
¿Se verificó la organización del entorno?				
¿Se verificó el orden del entorno?				
¿Se verificaron las condiciones de trabajo?				
¿Se verificaron las condiciones de luminosidad?				
Equipos	SI	NO	N/A	N/A
¿Se informó acerca del funcionamiento del equipo?				
¿Se informó acerca del modo de uso de los equipos?				
¿Se informó qué EPI se estaban utilizando?				
¿Se informó si los EPI utilizados eran adecuados?				
¿Se informó si los EPI se utilizaban correctamente?				
¿Se informó sobre la operación de los dispositivos de seguridad?				
¿Se informó si había herramientas y materiales adecuados disponibles?				
¿Se informó si se utilizaron las herramientas y los materiales adecuados?				
Procedimientos y Documentación	SI	NO	N/A	N/A
¿Se verificó si el procedimiento adecuado estaba disponible?				
¿Se verificó si se conocía el procedimiento adecuado?				
¿Se verificó si se cumplía con el procedimiento?				
¿Se verificó si el procedimiento utilizado estaba actualizado (última versión)?				
¿Se verificó si se habían analizado los riesgos antes de ejecutar la tarea?				
¿Se verificó si se habían identificado todos los riesgos inherentes a la actividad?				
¿Se verificó si se gestionaron los riesgos identificados?				
¿Hubo cambios en las condiciones ambientales o laborales que afectaran la forma de realizar la actividad?				
¿Se verificó el uso de procedimientos de etiquetado y cierre?				
¿Se verificó si se cumplió con el procedimiento de permiso de trabajo?				
¿Se verificó si el permiso de trabajo se completó correctamente?				
¿Se verificó si había una orden de servicios para la ejecución de la actividad?				
¿Se verificó si la actividad correspondía a la orden de servicios?				
¿Se verificó la comunicación del accidente al equipo de rescate/primeros auxilios?				
¿Se verificó el tiempo de comunicación del accidente al equipo de rescate/primeros auxilios?				
¿Se verificó el tiempo transcurrido entre la comunicación del accidente y la llegada del equipo de rescate/primeros auxilios?				
Organización	SI	NO	N/A	N/A
¿Se verificó que las reglas de seguridad adecuadas para la actividad se comunicaran efectivamente a los empleados?				
¿Se verificó el momento en que las reglas de seguridad adecuadas se comunicaron a los empleados?				
¿Se verificó si existía supervisión en el lugar de la actividad?				
¿Se verificó si los responsables de la ejecución fueron entrenados para la actividad?				
¿Se verificó el modo de entrenamiento de los responsables de la ejecución?				
¿Se verificó en qué momento los responsables de la ejecución fueron entrenados?				
¿Se verificó si el entrenamiento de los responsables de la ejecución estaba actualizado?				
¿Se verificó la existencia de algún registro de incidentes similar en el sitio o en la organización?				
¿Hubo algún cambio de equipos, entorno, personas o procedimientos en relación con la actividad?				


Anexo 7 – Plan y seguimiento de acciones correctivas

Breve descripción					
N° Acción	Descripción	Responsable	Fecha prevista de	Comentarios	Grado de avance
Total de acciones abiertas (%):			Total de acciones cerradas (%):		

Fecha de envío	Fecha próximo informe	Firma	Aclaración
-----------------------	------------------------------	--------------	-------------------

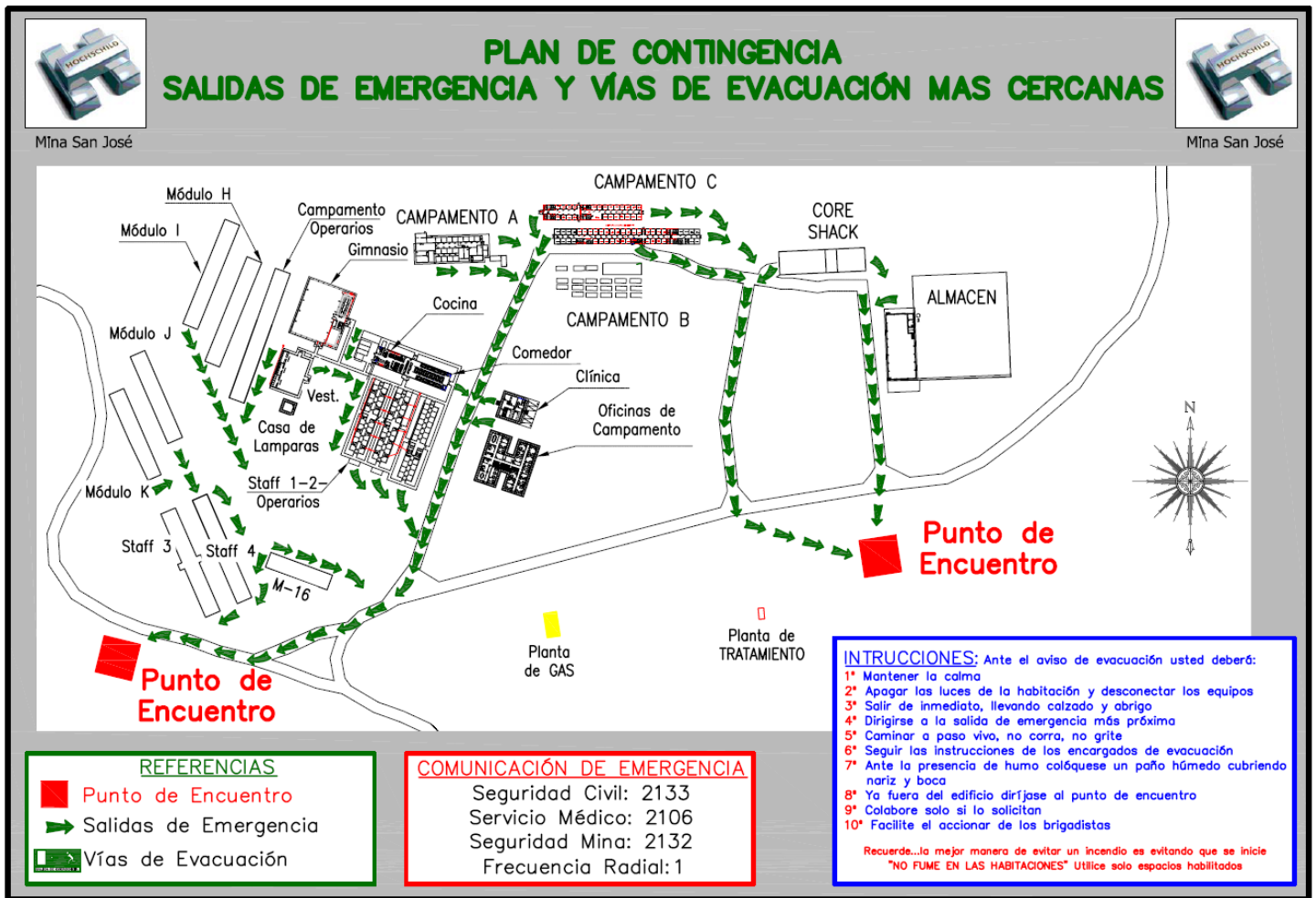
Anexo 8 – Permiso de trabajo para Espacios Confinados.

SIG-REG-DGG08-03-02

ORIGINAL : LUGAR DE LA TAREA DUPLICADO : EN EL AREA RESPONSABLE TRIPLICADO : SEGURIDAD	 SANTA CRUZ U.M. SAN JOSÉ		PERMISO DE TRABAJO EN ESPACIO CONFINADO			
	Empresa:		N PERMISO			
	Descripción del trabajo:		FECHA:			
	Area:		Hora inicial:			
			Hora final:			
	NOTA: Los trabajos tendrán una validéz de 12 horas como máximo.					
	Lista de Trabajadores Asignados:		Firma:	Lista de Herramientas /Equipos especiales:		
	Preparación previa al trabajo:					
<input type="checkbox"/> Orden y limpieza del lugar del trabajo <input type="checkbox"/> Comunicación (radio) <input type="checkbox"/> Señalización/Demarcación del área <input type="checkbox"/> Supervision Directa		<input type="checkbox"/> Coordinación con el responsable del área <input type="checkbox"/> Es necesario un observador <input type="checkbox"/> Considerados los riesgos en áreas adyacentes				
DESCRIPCION DE LA TAREA A REALIZAR:						
Medidas Preventivas						
			SI	NO	N/A	
Equipos/fuentes de energías bloqueados y desconectados						
Bocas de acceso suficientemente grandes para permitir el rescate						
Ventilación forzada requerida						
Extractor de aire requerido						
Grupo de rescate entrenado						
Equipamiento de rescate en buenas condiciones y disponible						
Iluminación adecuada						
Respirador autónomo o máscara de aire requeridos						
Observador y personal de rescate en forma permanente						
Matafuego requerido						
Uso de arnés, cuerdas salvavidas requeridos						
Punto de anclaje correcto/línea de vida						
Instalación de extractores de aire						
Red de incendios operativa						
La iluminación y/o equipo eléctrico utilizado menor a 50 Volt						
Último producto contenido en el tanque: _____						
Piso resbaloso						
Mediciones ambientales realizadas						
Equipos de Protección Personal requeridos:						
SI	NO	N/A	SI	NO	N/A	
					Protección respiratoria para gases	
					Gafas	
					Protección auditiva	
					Equipo de aire autocontenido	
					Botines/botas con puntera de acero	
					Casco de seguridad	
					Otros: _____	
Mediciones Ambientales - Esta información debe ser completada por Seguridad						
Prueba Atmosférica en Espacios Confinados						
Tipo	Condiciones Aceptables	Medición Inicial	Posterior	Observaciones		
Oxígeno Min.	19,50%					
Oxígeno Max.	23,50%					
CO	50 ppm					
Gases Combustibles	0% LEL					
OBSERVACIONES						
Autorización de Trabajo						
Responsables	Apellido y Nombre	Firma	Hora			
Ejecutante						
Supervisor a responsable						
Jefe del area o sector						
Operador						
Seguridad						

Declaro conocer los peligros y he comprendido las precauciones que debo tomar para ejecutar el trabajo

Anexo 9 – Plano de Evacuación Superficie.



REFERENCIAS

- Punto de Encuentro
- ➔ Salidas de Emergencia
- ➔ Vías de Evacuación

COMUNICACIÓN DE EMERGENCIA

Seguridad Civil: 2133
 Servicio Médico: 2106
 Seguridad Mina: 2132
 Frecuencia Radial: 1

INTRUCCIONES: Ante el aviso de evacuación usted deberá:

- 1* Mantener la calma
- 2* Apagar las luces de la habitación y desconectar los equipos
- 3* Salir de inmediato, llevando calzado y abrigo
- 4* Dirigirse a la salida de emergencia más próxima
- 5* Caminar a paso vivo, no corra, no grite
- 6* Seguir las instrucciones de los encargados de evacuación
- 7* Ante la presencia de humo colóquese un paño húmedo cubriendo nariz y boca
- 8* Ya fuera del edificio diríjase al punto de encuentro
- 9* Colabore solo si lo solicitan
- 10* Facilite el accionar de los brigadistas

Recuerde...la mejor manera de evitar un incendio es evitando que se inicie
"NO FUME EN LAS HABITACIONES" Utilice solo espacios habilitados

Anexo 10 – Plano de Evacuación Interior Mina

