

TÍTULO CUARTO

GESTIÓN DE LAS OPERACIONES MINERAS

CAPÍTULO I ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES MINERAS SUBTERRÁNEAS

Subcapítulo I

Ingeniería del Macizo Rocosos Artículo 213

En la ejecución de las labores mineras horizontales, inclinadas o verticales y otras, se procederá a su sostenimiento sistemático inmediato, sobre la base de los estudios geomecánicos, antes de continuar las perforaciones en el frente de avance, aplicando el principio de “labor avanzada, labor sostenida”, en lo que sea aplicable.

Artículo 214.- En las etapas de exploración y explotación -incluida la preparación y desarrollo de la mina-, el titular de actividad minera deberá tener en cuenta:

- a) Que, de acuerdo al estudio geomecánico efectuado, en el plan de minado debe considerarse las condiciones más desfavorables de la masa rocosa del depósito mineralizado, para elegir el método de explotación de menor riesgo que permita la seguridad de los trabajadores y maquinarias, así como: una alta recuperación del mineral, la estabilidad de las excavaciones y la buena productividad.
- b) Registrar trimestralmente los ensayos y pruebas de control de calidad, no menor del veinte por ciento (20%) del sostenimiento aplicado.
- c) Registrar el monitoreo por estallido de rocas en base a la frecuencia de reportes de incidentes de este tipo, y en base a las labores sometidas a altas presiones por carga litostática.
- d) Los PETS relativos a temas geomecánicos deberán incluir los materiales y estándares de acuerdo al trabajo realizado y deberán ser actualizados trimestralmente, como máximo, por el área de Geomecánica.
- e) Que, durante la ejecución del plan de minado, debe establecerse una relación de comunicación técnica y profesional entre las áreas de geología, geomecánica, mina y el Gerente de Seguridad y Salud Ocupacional. Dicha comunicación debe permanecer durante todo el proceso de explotación, a efectos de prevenir el desprendimiento de rocas, especialmente cuando se atraviesa zonas de gran perturbación estructural.
- f) Que los avances de las labores mineras no deberán exceder lo establecido en el plan mensual de minado, salvo modificación previa del mismo.
- g) Que se mantenga el ancho y la altura de los tajeos dentro de los parámetros establecidos en los cálculos de la geomecánica desarrollados para cada unidad de operación.

h) Que el diseño de la sección y gradiente de las galerías y otras labores tengan en cuenta las características estructurales del macizo rocoso, sus propiedades geomecánicas, la utilización que tendrá, y los elementos de servicio (agua, aire comprimido, cables eléctricos, ductos de ventilación) requeridos.

i) Que todas las galerías y otras labores cuenten con refugios cada cincuenta metros (50 m) y las galerías principales de transporte cuenten, además, con áreas de cruce de los equipos motorizados con sus respectivas señalizaciones y/o semáforo.

j) Que, en tramos de ciento cincuenta (150) a doscientos (200) metros, se construya accesos laterales adicionales del ancho del vehículo más grande de la mina para facilitar el pase de los vehículos de ida y vuelta, considerando además un área necesaria para la construcción de cunetas para casos de drenaje o deshielo.

Artículo 215.- Para la circulación de vehículos al salir a superficie, el titular de actividad minera construirá carreteras de alivio en las vías de circulación con pendientes mayores al cinco por ciento (5%) (rampas, accesos o zigzag), diagonales a las vías existentes y ubicadas en lugares pre establecidos, cuando ello resulte necesario como producto de la identificación de peligros, evaluación y control de los riesgos. Estas carreteras de alivio deben servir para ayudar a la reducción de la velocidad de la maquinaria y controlarla hasta detenerla.

Artículo 216.- En rampas con tangentes largas se dejará refugios y puntos de cruce de equipos a distancias no mayores a cincuenta metros (50 m). En aquéllas con tangentes cortas y en las curvas estas distancias no serán mayores a treinta metros (30 m).

Artículo 217.- Todas las labores de interior mina (niveles, sub-niveles, cruceros, tajeos, echaderos, talleres, instalaciones eléctricas y mecánicas, zonas de estacionamiento y otros lugares de acceso) deberán estar señalizadas con material de alta reflexividad de acuerdo al Código de Señales y Colores de acuerdo al ANEXO N° 17.

Artículo 218.- Para el desatado de rocas sueltas en cada labor, como mínimo, debe contarse con dos (2) juegos de cuatro (4) barretillas (de diferentes medidas de acuerdo a las dimensiones de las labores) cada uno. En galerías y rampas debe contarse como mínimo con un (1) juego de cuatro (4) barretillas cada cien (100) metros.

Artículo 219.- Para los casos de mantenimiento y reparación de chimeneas se debe instalar una plataforma guarda cabeza o ranfla, colocándose previamente tapones (entablado) en la parrilla de la chimenea, así como avisos preventivos tanto en la parte superior como inferior de la chimenea. Estos trabajos requieren del PETAR.

Artículo 220.- Los trabajos de recuperación de puentes y pilares, rehabilitación de labores y reinicio de aquéllas que hayan estado paralizadas por un tiempo mayor al

de su auto sostenimiento, considerados como trabajos de alto riesgo, deben contar con un estudio previo de geomecánica y deben ser realizados por trabajador calificado que cuente con PETAR, de acuerdo al ANEXO N° 18. Dichos trabajadores deberán estar bajo la dirección permanente del supervisor responsable de la tarea en mención.

Artículo 221.- Al conectar galerías o chimeneas con otras labores mineras se tomará las siguientes precauciones:

- a) Marcar la labor que va a ser conectada con material de alta reflexividad, colocando un cartel con las palabras "PELIGRO CONEXIÓN", a cincuenta metros (50 m) a cada lado de la conexión.
- b) Proteger las tuberías de aire comprimido, agua, ventilación y demás instalaciones.
- c) Utilizar cargas de explosivos muy pequeñas para evitar daños a las labores conectadas. Esta actividad se hará cumpliendo con los estándares y procedimientos cuando se trate de todo tipo de conexiones próximas a labores o instalaciones.
- d) En el cruce de toda labor vertical con otra horizontal o en el de dos labores horizontales, cuando dicho cruce determine secciones peligrosas, se procederá a fortificarlo convenientemente por medio de elementos de sostenimiento adecuados que garanticen la seguridad de los trabajadores que laboran o transiten en esas zonas con la debida identificación y señalización de las labores.
- e) Ubicar personal de vigilancia en cada uno de los posibles lugares de acceso, quienes permanecerán en ese lugar hasta recibir orden expresa de los encargados del disparo.
- f) Otras que se determine de acuerdo al procedimiento de identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control.

Artículo 222.- La separación entre los compartimientos de una chimenea deberá ser hecha con tablas firmemente clavadas en puntales o cuadros. El entablado debe ser refaccionado tan pronto como ofrezca señales de deterioro. Se exceptúa las chimeneas preparadas con medios mecánicos.

Artículo 223.- Si las labores subterráneas son comunicadas a superficie mediante chimeneas y embudos o sumideros (glory hole), se colocará parrillas para evitar la caída de personas, así como un cerco perimétrico en superficie. Los taludes de los embudos no serán mayores que los del ángulo de reposo del material.

Subcapítulo II

Desate y sostenimiento

Artículo 224.- Siendo el desprendimiento de rocas la principal causa de accidentes en las minas, se instruirá y obligará a los trabajadores a seguir las siguientes reglas de trabajo al ingresar a las labores:

a) Inspeccionar las labores, taludes y botaderos, con el fin de verificar las condiciones del terreno antes de entrar en la zona no sostenida.

b) Desatar todas las rocas sueltas o peligrosas antes, durante y después de la perforación. Asimismo, antes y después de la voladura.

c) La operación de desatado manual de rocas deberá ser realizada en forma obligatoria por dos (2) personas; en tanto uno de ellos desata las rocas sueltas, haciendo uso de la barretilla, el otro vigilará el área de desatado, alertando toda situación de riesgo. Se prohibirá terminantemente que esta actividad sea realizada por una sola persona.

d) Antes de proceder con la fortificación o sostenimiento de las labores se asegurará el desatado total de la labor

e) En los frentes de desarrollo y preparación como son cortadas, cruceros, galerías, rampas, subniveles, la instalación de los elementos de sostenimiento o fortificación deberá ser realizado hasta el tope de los frentes; evitando la exposición de los trabajadores a la caída de rocas en áreas no fortificadas. Igual procedimiento se aplicará en las labores de explotación, donde sea necesario su fortificación o sostenimiento.

f) Conservar el orden y la limpieza en el área de trabajo para realizar las tareas con seguridad y tener las salidas de escape despejadas.

Artículo 225.- Cuando los trabajos mineros pongan en peligro la estabilidad de las labores, será obligatorio instalar y mantener un sostenimiento de acuerdo al diseño establecido en los estándares de sostenimiento.

Artículo 226.- En toda operación de relleno de labores explotadas, se deberá cumplir con las siguientes medidas de seguridad:

a) Realizar estudios de resistencia, granulometría, límites de contenido de agua, estabilidad física y química del material de relleno.

b) Encontrar la resistencia a la compresión uniaxial ideal del relleno en función de su densidad, del ancho, altura y longitud del tajeo.

c) Asegurar la compactación del material y el relleno total de los espacios abiertos para garantizar que no habrán futuras subsidencias o fracturas que afecten la estabilidad del área minada.

d) Después del relleno, la chimenea utilizada debe quedar limpia para no causar problemas de ventilación y perforación en la labor explotada. En el caso de chimeneas con presencia de agua se impedirá la acumulación de lodo.

e) En el caso de corte y relleno descendente, es imprescindible el uso de armaduras de hierro, tales como cables, mallas y otros similares en las losas, para asegurar

que no falle al esfuerzo de corte, flexión o cizalla. No dejar espacio abierto hacia el techo en el relleno para evitar que se produzca subsidencia en el nivel superior.

Artículo 227.- En el caso de relleno hidráulico se deberá contar con: a) El estudio hidrogeológico de la zona a rellenar. b) Prueba de laboratorio para determinar la velocidad de percolación, velocidad de compactación, densidad relativa y velocidad de consolidación. c) Diseño de los taponos hidráulicos, de drenaje de relleno y de la infraestructura de transporte de relleno.

Artículo 228.- En las labores mineras que permanezcan abiertas tales como: cruceros, galerías, cortadas, rampas, túneles y tajeos, se podrá utilizar como elemento de sostenimiento el hormigón, manteniendo las características técnicas de resistencia a la compresión simple, a la tracción, a la flexo-tracción y a la adhesión. Dicho tipo de sostenimiento puede ser combinado con pernos de roca, mallas, fibras, barras ranuradas de fricción, entre otros, teniendo en consideración la geomecánica de las rocas. En todos los casos, el uso del hormigón requerirá pruebas de laboratorio que garanticen las características técnicas de resistencia. Igualmente, los pernos de sostenimiento serán sometidos a pruebas de arranque, cuyos resultados estarán disponibles para la supervisión, inspección o fiscalización correspondiente de las autoridades competentes.

Subcapítulo III

Minería Subterránea sin Rieles

Artículo 229.- Para la explotación subterránea sin rieles, el titular de actividad minera deberá seleccionar el método de minado más seguro luego de haberlo comparado con otras alternativas; cumpliendo, además, con lo dispuesto en el artículo 213 y los literales que le conciernan del artículo 214 del presente reglamento.

Artículo 230.- Cuando el techo de la labor es mayor de cinco metros (5 m), se utilizará obligatoriamente desatadores mecánicos. Igualmente, es de aplicación lo establecido en el sub capítulo II del presente capítulo, en lo que corresponda.

Artículo 231.- En toda labor que requiera sostenimiento, cuya altura de techo supere los cinco (5) metros, se utilizará obligatoriamente equipos de sostenimiento mecanizado, evitando la exposición de los trabajadores a la caída de rocas cuando se instalen los elementos de sostenimiento requeridos.

Artículo 232.- Los equipos de perforación, carguío, acarreo y transporte, tales como jumbos, scooptrams, dumpers, entre otros deberán ser operados sólo por trabajadores capacitados y autorizados y deberán contar con licencia de conducir mínimo A-I, otorgada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Artículo 233.- La instalación de accesorios de servicios tales como tuberías de agua y aire, cables eléctricos, elementos de soporte y otros, que requieran ser ubicados en las partes elevadas de las labores mineras, se realizará haciendo uso de equipos utilitarios de izaje diseñados para este fin.

Subcapítulo IV

Perforación y Voladura

Artículo 234.- En todo trabajo de perforación y voladura en mina subterránea se deberá cumplir con las siguientes normas de seguridad:

- a) Antes de iniciar la perforación se debe ventilar, regar, desatar, limpiar y sostener la labor.
- b) Revisar el frente para ver si hay tiros cortados o tiros fallados. Si hubiesen, se debe recargar los taladros y dispararlos tomando todas las medidas de seguridad del caso. Nunca perforar en o al lado de tiros cortados.
- c) Asegurarse que los elementos de sostenimiento: postes, sombreros, tirantes, blocks, anillados con madera, entablado, enrejado, pernos de roca, malla, hormigón, entre otros, no estén removidos por un disparo anterior. Si lo estuviesen, deberán ser asegurados inmediatamente.
- d) Durante el proceso de perforación, el perforista y su ayudante están en la obligación de verificar constantemente la existencia de rocas sueltas para eliminarlas.
- e) Al perforar los taladros que delimitan la excavación, techo y hastiales, deben hacerlo en forma paralela a la gradiente de la galería, sub-nivel, chimenea, cámara y otras labores similares usando una menor cantidad de carga explosiva para evitar sobre roturas en el contorno final.

Artículo 235.- La perforación de chimeneas convencionales de más de veinte metros (20 m) de longitud deberá hacerse utilizando dos (2) compartimentos independientes: uno para el tránsito del personal y otro para el echadero. Se exceptúan las chimeneas preparadas con medios mecánicos. Para casos de chimeneas desarrolladas en "H" el procedimiento debe hacerse comunicándose a sub niveles cada veinte metros (20 m).

Artículo 236.- En las labores mineras se deberá efectuar monitoreos periódicos de vibraciones haciendo uso de equipos de sismografía orientado a minimizar la perturbación al macizo rocoso por efecto de las voladuras con explosivos.

Subcapítulo V

Voladura No Eléctrica

Artículo 237.- En la voladura no eléctrica se debe cumplir con lo siguiente:

a) Es obligación preparar el cebo con punzón de madera, cobre o aparatos especiales exclusivamente para este objeto; asegurándose que coincida lo más cerca posible con el eje longitudinal del cartucho y haciendo que el fulminante tenga vista hacia la columna del explosivo.

b) Los parámetros para el quemado de mecha lenta de un (1) metro son de ciento cincuenta (150) a doscientos (200) segundos o cincuenta (50) a sesenta (60) seg/pie. No deberá usarse mechas con defecto o con exceso a estos límites.

c) Deberá usarse longitudes de guía suficientes para permitir el encendido de toda la tanda de perforación y dejar un lapso adecuado para que el personal encargado de encender los tiros pueda ponerse a salvo. En ningún caso, se empleará guías menores a uno punto cincuenta (1.50) metros de longitud.

d) Es obligatorio el uso de conectores y mecha rápida a partir de veinte (20) taladros en labores secas; y en labores con filtraciones de agua a partir del chispeo de un (1) taladro. Asimismo, será obligatorio el uso de conectores y mecha rápida para disparos de taladros en chimeneas cuyas longitudes sean mayores de cinco (5) metros.

e) El atacado de los taladros deberá hacerse solamente con varilla de madera, siendo prohibido el uso de cualquier herramienta metálica. Los tacos deberán ser de materiales incombustibles.

f) El encendido de los tiros deberá hacerse a una hora predeterminada. Estarán presentes solamente los trabajadores encargados del encendido y todos los accesos al lugar donde se va a efectuar la explosión deberán estar resguardados por vigías responsables. Para el encendido de una tanda de tiros, el encargado estará siempre acompañado, por lo menos, por un ayudante con experiencia.

g) Antes de empezar la perforación en un lugar recién disparado, éste debe ser lavado con agua y examinado cuidadosamente para determinar los tiros fallados.

h) Cuando haya falla de uno o más tiros se impedirá a toda persona el acceso a ese lugar hasta que hayan transcurrido por lo menos treinta (30) minutos.

i) Está prohibido extraer las cargas de los tiros fallados, debiendo hacerlas explotar por medio de nuevas cargas en cantidad necesaria colocadas en los mismos taladros. Se prohíbe hacer taladros en las vecindades de un tiro fallado o cortado.

j) Está prohibido perforar “tacos” de taladros anteriormente disparados.

Artículo 238.- Cuando el sistema de inicio no eléctrico emplea cordones detonantes se tomará en cuenta lo siguiente:

a) Cuando el sistema de inicio no eléctrico utiliza tubo “shock”:

1. Las conexiones u otros dispositivos de inicio deben asegurarse de una forma tal que no haya propagación interrumpida.
2. Las unidades hechas en fábrica deben utilizarse tal como están ensambladas y no deben cortarse, excepto que se permita un pequeño corte lateral en la línea guía troncal en condiciones secas.
3. Las conexiones entre taladros no deben hacerse hasta inmediatamente antes de que el lugar de disparo esté libre cuando se usan retardadores superficiales.

b) Cuando el sistema de inicio utiliza cordón detonante:

1. La línea de cordón detonante que sale de un taladro deberá cortarse del carrete de suministro inmediatamente después de que el explosivo amarrado esté correctamente posicionado en el taladro.
2. En filas de voladura múltiples el circuito deberá diseñarse de manera tal que la detonación pueda llegar a cada taladro de por lo menos dos (2) direcciones.
3. Las conexiones deben ser bien hechas y mantenidas a ángulos rectos del circuito del cordón detonante.
4. Los detonadores deben sujetarse bien al lado del cordón detonante y estar dirigidas en dirección de procedencia de la detonación.
5. Las conexiones entre taladros no deben hacerse sino inmediatamente antes de que el lugar de disparo esté libre al usar retardadores superficiales.

c) Cuando el sistema de inicio utiliza tubo de gas se debe examinar antes de la voladura la continuidad del circuito.

Subcapítulo VI

Voladura Eléctrica

Artículo 239.- En la voladura eléctrica se deberá cumplir lo siguiente:

- a) Es prohibido usar otra fuerza que no sea la generada por las máquinas o baterías construidas especialmente para el encendido eléctrico de los tiros, a menos que las instalaciones de fuerza motriz o alumbrado hayan sido técnicamente adecuadas para tal efecto y tengan una instalación especial de conexiones con interruptores dobles que no sean accesibles sino a los trabajadores autorizados.
- b) Los cables conductores para disparos eléctricos se mantendrán en cortocircuito, mientras se conecta en el frente los fulminantes eléctricos a la tanda y en tanto el

personal en el lugar a disparar no haya sido evacuado. Los encargados de esta labor regresarán a la máquina para el disparo restableciendo los contactos.

c) En perforación de piques y chimeneas es obligatorio el uso de detonadores que sean iniciados por control a distancia para la voladura. A juicio del operador de la mina, hasta los cinco (5) primeros metros, podrá usarse los detonadores corrientes tomándose toda clase de previsiones en lo que respecta a la oportuna evacuación de dichas labores por los trabajadores encargados de encender los disparos. En la perforación de túneles de gran sección, los disparos eléctricos deberán efectuarse retirando al personal a una distancia mínima de trescientos (300) metros.

d) Cuando el encendido de los tiros se haga por electricidad, los disparos deben ser hechos por una persona idónea, quedando terminantemente prohibido para toda persona acercarse a las labores antes de que los conductores eléctricos usados para este objeto hayan sido debidamente desconectados.

e) Después del disparo eléctrico ninguna persona entrará a la labor antes que se desconecten los cables conductores de la máquina para el disparo y se cierre dicha máquina con llave.

f) En caso de ocurrir una falla en un disparo eléctrico, primero se desconectará los cables conductores o línea de disparo y se pondrá éstos en cortocircuito por lo menos de dos (2) puntos, para enseguida revisar y corregir el circuito eléctrico de la voladura. Los encargados de esta labor regresarán a la máquina de disparo para el restablecimiento de los contactos y ejecutar la voladura tomando las medidas de seguridad correspondiente.

Artículo 240.- Está prohibido el ingreso a las labores de reciente disparo hasta que las concentraciones de gases y polvo se encuentren por debajo de los límites establecidos en el artículo 110 del presente reglamento.

Artículo 241.- Los disparos primarios sólo se harán al final de cada guardia, con un máximo de tres (3) disparos en veinticuatro (24) horas y, para reducir los efectos nocivos de la voladura, debe evaluarse el uso de las técnicas de precorte.

Artículo 242.- En las galerías, socavones y demás labores se efectuarán los disparos y voladuras tomando las necesarias precauciones para que se formen los arcos o bóvedas de seguridad. En caso de no lograrlo se procederá al desatado y sostenimiento de dichas labores.

Artículo 243.- Para la perforación y voladura deberá emplearse diseños, equipos y material adecuados, después de estudios y rigurosas pruebas de campo que garanticen técnicamente su eficiencia y seguridad.

Subcapítulo VII

Chimeneas

Artículo 244.- En la preparación de chimeneas con maquinarias especiales deberá cumplirse los aspectos técnicos establecidos en los respectivos manuales de operación.

Artículo 245.- Considerando los dos tipos de construcción de chimeneas de gran dimensión: una con piloto descendente y rimado ascendente y la otra de construcción ascendente usando plataforma y jaula de seguridad; se tendrá especial cuidado en el control de riesgos de los siguientes puntos:

a) La cámara de máquinas, el refugio de la plataforma de perforación y la zona de carguío deberán ser recintos con sostenimiento de acuerdo al estudio geomecánico. La ventilación en los espacios indicados deberá cumplir con el estándar de velocidad del aire de veinte (20) metros por minuto.

b) El ingeniero supervisor, en función al diseño, debe asegurarse de la construcción de un espacio que permita cargar el material rimado, utilizando cargador y camiones de bajo perfil. El diseño debe considerar un espacio adicional para depositar la piña rimadora en espera, listo para casos de mantenimiento, reparación o emergencia. Bajo ninguna circunstancia será permitido el rimado o escariado de la chimenea si el detrito o material rimado ha cubierto su collar inferior, por el alto riesgo que representa una eventual acumulación de agua.

c) Se realizará muestreos de polvo, gases y oxígeno en el ambiente de trabajo.

d) En la parte mecánica, el mantenimiento de las leonas y su correcto uso será inspeccionado diariamente, quedando registrada dicha inspección por el supervisor técnico del área. Una leona trancada deberá liberarse siguiendo las técnicas recomendadas por el fabricante y siempre con intervención de un mecánico, de ser el caso. El personal no deberá ingresar a esta chimenea después del disparo ni después de uno (1) o más días de estar paralizada, sin contar con el Permiso Escrito de Trabajo Seguro (PETAR). La autorización del ingreso se hará previa medición de gases y oxígeno.

Subcapítulo VIII

Ventilación

Artículo 246.- El titular de actividad minera velará por el suministro de aire limpio a las labores de trabajo de acuerdo a las necesidades del trabajador, de los equipos y para evacuar los gases, humos y polvo suspendido que pudieran afectar la salud del trabajador, así como para mantener condiciones termo-ambientales confortables. Todo sistema de ventilación en la actividad minera, en cuanto se refiere a la calidad del aire, deberá mantenerse dentro de los límites de exposición ocupacional para agentes químicos de acuerdo al ANEXO N° 15 y lo establecido en

el Reglamento sobre Valores Límite Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo, aprobado por Decreto Supremo N° 015-2005-SA o la norma que lo modifique o sustituya. Además debe cumplir con lo siguiente:

a) Al inicio de cada jornada o antes de ingresar a labores mineras, en especial labores ciegas programadas, como son chimeneas y piques, deberá realizar mediciones de gases de monóxido de carbono, dióxido de carbono, dióxido de nitrógeno, oxígeno y otros, de acuerdo a la naturaleza del yacimiento, al uso de explosivos y al uso de equipos con motores petroleros, 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 diecinueve punto cinco por ciento (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 fresco, evitando toda recirculación de aire.

d) 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.

e) Los ventiladores principales, secundarios y auxiliares serán instalados adecuadamente, para evitar cualquier posible recirculación del aire. No está permitido que los frentes de desarrollo, de chimeneas y labores de explotación sean ventiladas con aire usado.

f) En labores que posean sólo una vía de acceso y que tengan un avance de más de sesenta metros (60 m), es obligatorio el empleo de ventiladores auxiliares. En longitudes de avance menores a sesenta metros (60 m) se empleará también ventiladores auxiliares sólo cuando las condiciones ambientales así lo exijan. En las labores de desarrollo y preparación se instalará mangas de ventilación a no más de quince metros (15 m) del frente de disparo.

g) 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 metros (10 m) de avance.

Artículo 247.- En los lugares de trabajo de las minas ubicadas hasta mil quinientos (1,500) metros sobre el nivel del mar, la cantidad mínima de aire necesario por hombre será de tres metros cúbicos por minuto (3 m³ /min). En otras altitudes la

cantidad de aire será de acuerdo a 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

Artículo 248.- En ningún caso la velocidad del aire será menor de veinte metros por minuto (20 m/min) ni superior a doscientos cincuenta metros por minuto (250 m/min) en las labores de explotación, incluido el desarrollo y preparación. Cuando se emplee explosivo ANFO u otros agentes de voladura, la velocidad del aire no será menor de veinticinco metros por minuto (25 m/min).

Artículo 249.- Se tomarán 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. Los ventiladores en superficie, así como las instalaciones eléctricas deben contar con cercos perimétricos adecuados para evitar el acceso de personas extrañas. Contar con otras precauciones aconsejables según las condiciones locales para protegerlas.

2. Tener, por lo menos, dos (2) fuentes independientes de energía eléctrica que, en lo posible, deberán llegar por vías diferentes. 3. Estar provistos de silenciadores para minimizar los ruidos en áreas de trabajo o en zonas con poblaciones donde puedan ocasionar perjuicios en la salud de las personas.

Artículo 250.- En casos de falla mecánica o eléctrica de los ventiladores principales, secundarios y auxiliares que atienden labores mineras en operación, éstas deben ser paralizadas y clausuradas 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.

Artículo 251.- Para los ventiladores principales con capacidades iguales o superiores a 2,831 metros cúbicos por minuto o su equivalente de 100,000 pies cúbicos por minuto, se instalarán paneles de control remoto que permitan su monitoreo de operación, su regulación a parámetros requeridos, invertir la corriente de aire en caso necesario y emitir señales de alarma en caso de paradas y disminución de velocidad. Para el caso de ventiladores extractores de aire usado el monitoreo también comprenderá el contenido de gases de monóxido de carbono, gases nitrosos, oxígeno y temperatura en el aire circulante. Los paneles de control contarán con baterías de respaldo que le permite seguir funcionando en caso de fallas en el suministro de energía eléctrica. La operación de los paneles de control será realizada sólo por la supervisión autorizada.

Artículo 252.- Se efectuarán evaluaciones integrales del sistema de ventilación de una mina subterránea cada semestre y evaluaciones parciales del mismo cada vez que se produzcan comunicaciones de labores y cambios en los circuitos de aire. Controles permanentes de ventilación se efectuarán en las labores de exploración, desarrollo, preparación y explotación donde haya personal trabajando. La evaluación integral de ventilación deberá considerar:

- a) Ubicación de estaciones de control de ventilación.
- b) Circuitos de aire de la mina.
- c) Balance de ingresos y salidas de aire de la mina. La diferencia de caudales de aire entre los ingresos y salidas de aire no deberá exceder el diez por ciento (10%).
- d) Demanda de aire de la mina, teniendo en cuenta el número de trabajadores de la guardia más numerosa, la operación de los equipos diésel, los gases originados en las voladuras y la temperatura de las labores en trabajo. La demanda de la mina será la cantidad de aire requerida para los trabajadores y la cantidad mayor resultante de comparar el aire requerido para la operación y dilución de los gases de escape de los equipos diésel, el aire requerido para diluir los gases de las voladuras y el aire requerido para mantener una temperatura del ambiente de trabajo igual o menor a 29 °C.
- e) Los requerimientos de aire para los equipos diésel deberá considerar la capacidad máxima de HPs.
- f) Cobertura de la demanda de aire de la mina con el aire que ingresa a la misma.
- g) Cobertura de las demandas de aire en las labores de exploración, desarrollo, preparación y explotación de la mina
- h) Mediciones de Oxígeno, Dióxido de Carbono, gases tóxicos y temperatura ambiental en las vías principales de la mina y labores en operación.
- i) Ubicación de ventiladores, indicando capacidad de diseño y operación.
- j) Disponibilidad de las curvas de rendimiento de los ventiladores.
- k) Planos de ventilación de la mina, indicando los circuitos de aire y estaciones de control, ubicación de ventiladores, puertas de ventilación, tapones y otros. Las evaluaciones de ventilación y mediciones de la calidad del aire se harán con instrumentos adecuados y con calibración vigente para cada necesidad.

Artículo 253.- Está terminantemente prohibido el ingreso de vehículos con motores de combustión a gasolina a minas subterráneas.

Artículo 254.- En las labores mineras subterráneas donde operan equipos con motores petroleros deberá adoptarse las siguientes medidas de seguridad:

a) Los equipos deben estar diseñados para asegurar que las concentraciones de emisión de gases al ambiente de trabajo sean las mínimas posibles y las concentraciones en el ambiente de trabajo se encuentren siempre por debajo del límite de exposición ocupacional para agentes químicos.

b) La cantidad de aire circulante no será menor de tres (3) m³/min por cada HP que desarrollen los equipos; asegurándose que las emisiones de gases en sus escapes no superen las concentraciones indicadas en los literales d) y e) subsiguientes.

c) Monitorear y registrar diariamente las concentraciones de monóxido de carbono (CO) en el escape de los equipos operando en los mismos frentes de trabajo de la mina, las que se deben encontrar por debajo de quinientos (500) partes por millón (ppm) de CO.

d) Monitorear y registrar diariamente concentraciones de dióxido de nitrógeno en el escape de las máquinas operando en interior mina, no debiendo superar 100 partes por millón.

e) Las operaciones de los equipos a petróleo se suspenderán, prohibiendo su ingreso a labores de mina subterránea en los siguientes casos:

1. Cuando las concentraciones de monóxido de carbono (CO) y/o gases de dióxido de nitrógeno (NO₂) en el ambiente de trabajo estén por encima del límite de exposición ocupacional para agentes químicos establecidos en el ANEXO N° 15 del presente reglamento.

2. Cuando la emisión de gases por el escape de dicha máquina exceda de quinientos (500) ppm de monóxido de carbono o de cien (100) ppm de dióxido de nitrógeno, medidos en las labores subterráneas donde desarrollen sus actividades.

f) Establecer y ejecutar programas mensuales de mantenimiento preventivo de los equipos, de acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes, para reducir las emisiones de gases y material particulado (ollín) de los motores diésel.

Artículo 255.- En toda mina subterránea, donde se utilicen explosivos y equipos diésel, todos los trabajadores deberán ingresar portando en forma obligatoria respiradores auto rescatadores para la protección contra gases de monóxido de carbono. Estos respiradores serán utilizados por los trabajadores sólo en casos de emergencia individual o colectiva cuando estos gases pongan en riesgo inminente su vida, para salir de la mina o para ubicarse en una zona de aire fresco. Estos respiradores deben estar fabricados para una protección mínima de treinta (30) minutos.

Artículo 256.- En las labores mineras subterráneas donde haya liberación de gases o labores abandonadas gaseadas deberán adoptarse las siguientes medidas de seguridad:

a) Contar con equipos de ventilación forzada capaz de diluir los gases a concentraciones por debajo del límite de exposición ocupacional para agentes químicos.

b) Clausurar las labores por medio de puertas o tapones herméticos que impidan el escape de gases y señalizarlos para evitar el ingreso de personas.

Artículo 257.- La sala o estación de carguío de baterías, deberán estar bien ventiladas con un volumen suficiente de aire para prevenir la acumulación de gas hidrógeno. La sala o estación debe tener avisos de prohibición de fumar, del uso de llamas abiertas o del desarrollo de otras actividades que pudieran crear una fuente de ignición durante la actividad de cargado de baterías. Para el funcionamiento de la sala o estación en el subsuelo, previamente se deberá presentar a la autoridad competente la memoria descriptiva, el plano de ubicación y el plano de ventilación. El cumplimiento de esta obligación será verificado en la fiscalización que realice la autoridad competente.

Subcapítulo IX

Ventilación en Minas de Carbón

Artículo 258.- En las minas de carbón, en materia de ventilación, se cumplirá lo siguiente:

a) La cantidad mínima de aire por hombre deberá ser de cuatro punto cinco metros cúbicos por minuto (4.5 m³ / min) hasta mil quinientos (1,500) metros sobre el nivel del mar. Esta proporción será aumentada de acuerdo con la escala establecida en el artículo 247 del presente reglamento.

b) Los ventiladores de presión negativa o ventiladores aspirantes para la extracción del aire de mina, así como sus tableros, controles y su sistema eléctrico, deberán ser a prueba de presencia de gases y de atmósfera explosiva.

c) Los ventiladores principales deberán operar continuamente. En caso de falla, todos los trabajadores deberán ser retirados de la mina y sólo podrán volver después de verificar que la calidad y cantidad del aire haya vuelto a sus condiciones normales.

d) Queda prohibido el empleo de ventiladores secundarios así como ventilación auxiliar aspirante.

e) Los ventiladores auxiliares impelentes para una mina de carbón deberán tener un motor eléctrico o un motor de aire comprimido apropiado. En el caso que el motor sea eléctrico, éste deberá ser colocado en corriente de aire fresco.

f) Todas las puertas de ventilación deben ser de cierre automático y a prueba de fuga de aire, prohibiéndose terminantemente el empleo del espacio entre un par de

puertas como depósito de madera u otros materiales, aunque sea en forma transitoria.

Artículo 259.- Toda zona de trabajo será clasificada como “gaseada” en el caso que el gas metano de dicha zona se encuentre en concentración superior al límite de exposición ocupacional establecido en cero punto cinco por ciento (0.5%), por lo que se deberá tener en cuenta:

- a) La cantidad de aire por persona será el doble de la señalada en el literal a) del artículo precedente.
- b) Se analizará el aire de retorno de las zonas “gaseadas” y se determinará cada hora el contenido de metano en el ambiente de las labores correspondientes a dichas zonas.
- c) En el caso de identificarse condiciones que representen un peligro potencial de explosión el personal autorizado de la mina tomará de inmediato las medidas necesarias para eliminar dicha situación.
- d) En el caso del literal anterior, se evacuará de la mina a todos los trabajadores hasta que las condiciones ambientales de la mina sean normales.

Subcapítulo X

DRENAJE

Artículo 260.- El diseño del sistema de drenaje debe estar sustentado en un estudio detallado hidrogeológico e hidrológico y para su manejo se deberá cumplir con lo siguiente:

- a) Las aguas de filtración, perforación, riego y relleno hidráulico utilizadas en labores subterráneas deben tener canales de drenaje o cunetas, de manera que tanto el piso de las galerías de tránsito como el de los frentes de trabajo se conserven razonablemente secos.
- b) Las cunetas de desagüe se construirán con preferencia cerca de uno de los límites laterales de las galerías y deberán mantenerse constantemente limpias.
- c) Cuando se tenga indicios de la cercanía de una masa de agua subterránea se deberá realizar un taladro piloto de por lo menos diez (10) metros de profundidad antes de avanzar con las labores de trabajo.
- d) En los piques cuyo fondo esté cubierto por agua, es obligatorio considerar:
 - 1. En la parte baja de la dirección de la jaula, un espacio libre de acuerdo al diseño.
 - 2. En la parte baja de la dirección del camino, un espacio libre de acuerdo al diseño, conformado por tres (3) pisos, de los cuales el último piso deberá recibir el drenaje del agua y desechos del compartimiento de la jaula a fin de bombear y realizar la limpieza sin interrumpir el servicio.

Artículo 261.- En las minas donde no exista drenaje por gravedad y que, además, la exagerada avenida de agua en determinados sectores haga presumir el peligro de inundaciones graves, se tomará las siguientes precauciones:

- a) Se diseñará un sistema seguro de bombeo.
- b) La estación de bombeo se diseñará e instalará con capacidad excedente a la requerida para el normal flujo de agua y en equipos dobles o triples, en forma tal que el funcionamiento de cualquiera de dichos equipos baste para evacuar la totalidad de las aguas.
- c) Se construirá compuertas de presión en las inmediaciones de la estación de bombeo, en todas las vías de acceso peligroso y cerca de los lugares de donde emane el agua.
- d) Cada bomba debe ser provista de motor independiente, los cuales se conectarán con fuentes de energía de circuitos independientes, que puedan funcionar alternativamente; debiéndose, en lo posible, tener un equipo auxiliar de generación eléctrica.
- e) En las zonas en que puedan sobrevenir golpes de agua se colocará en lugares estratégicos diques o compuertas de presión capaces de evitar que el agua se extienda a otras zonas.
- f) Las explotaciones mineras dispondrán de las instalaciones necesarias para captar la avenida de agua de, por lo menos, cuarenta y ocho (48) horas de flujo continuo.
- g) Disponer de un protocolo de respuestas a emergencias, el que debe ser incluido en el Plan de Preparación y Respuesta para Emergencias, de acuerdo a lo establecido en el artículo 148 del presente reglamento.

CAPÍTULO II

ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES MINERAS A CIELO ABIERTO

Subcapítulo I

Alcances

Artículo 262.- En las etapas de exploración y explotación, incluyendo la preparación y desarrollo de la mina, los titulares de actividad minera deberán cumplir con:

- a) El diseño de acuerdo con las características geomecánicas del depósito considerando altura y talud de bancos, gradientes y ancho de rampas, talud de operación y talud final del tajo, ancho mínimo de bermas de seguridad, ubicación y diseño de botaderos y pilas de mineral, condiciones de tránsito de equipos y trabajadores.
- b) Que las gradientes de las rampas no sean mayores al doce por ciento (12%).

c) Construir rampas o vías amplias de no menos tres (3) veces el ancho del vehículo más grande de la mina, en vías de doble sentido y no menos de dos (2) veces de ancho en vías de un solo sentido. Si la mecánica de rocas presenta terrenos incompetentes, el titular de actividad minera determinará realizar vías del ancho de la maquinaria más grande de la mina, más veinte por ciento (20%) de espacio para la cuneta.

d) Disponer de bermas de seguridad para dar pase a la maquinaria o vehículos que circulen en sentido contrario; manteniendo el sector señalado con material reflexivo de alta intensidad, cuando el uso de la vía es permanente.

e) Construir el muro de seguridad, el que no será menor de $\frac{3}{4}$ partes de la altura de la llanta más grande de los vehículos que circulan por los caminos, rampas y/o zigzag lateralmente libres.

f) Que las carreteras se mantengan permanentemente regadas y las cunetas limpias.

g) Señalizar las vías de circulación adecuadamente con material reflexivo de alta intensidad, especialmente en las curvas.

h) Construir carreteras de alivio en las vías de circulación vehicular en superficie con pendientes mayores a doce por ciento (12%) (rampas, accesos o zigzag), diagonales a las vías existentes y ubicadas en lugares pre establecidos. Estas carreteras de alivio deben servir para ayudar a la reducción de la velocidad de la maquinaria y controlarla hasta detenerla.

Artículo 263.- Corresponde al titular de actividad minera realizar estudios sobre la geología, geomecánica, hidrología, hidrogeología y mecánica de rocas y suelos, a fin de mantener seguras y operativas las labores mineras y las instalaciones auxiliares tales como: subestaciones eléctricas, estaciones de bombeo, talleres en superficie, polvorines, bodegas, taludes altos, botaderos y otros.

Artículo 264.- La pendiente general del tajo será establecida bajo condiciones pseudo estáticas asumiendo las máximas aceleraciones sísmicas y lluvias para un período de retorno de cien (100) años.

Artículo 265.- Si la explotación a cielo abierto se realizara en las proximidades de labores subterráneas, se dispondrá de los planos actualizados para ubicar dichas labores y adoptar las medidas de seguridad pertinentes. **Artículo 266.-** Tanto para operación en mina subterránea como en tajo abierto, los botaderos de desmontes y de suelo orgánico superficial (top soil) se operarán de acuerdo a lo aprobado por la Dirección General de Minería o Gobierno Regional, según corresponda.

Subcapítulo II

Perforación y Voladura

Artículo 267.- En operaciones mineras a cielo abierto, para la ejecución de perforación y voladura se tendrá en consideración lo siguiente:

a) El carguío de taladros podrá hacerse tanto de día como de noche, mientras que el amarrado y el disparo sólo podrá realizarse durante el día. El disparo será hecho a una misma hora y de preferencia al final de la guardia, siempre que dicho disparo sea de día; teniendo especial cuidado de comprobar que los trabajadores hayan sido evacuados fuera del área de disparo en un radio de seguridad de quinientos (500) metros.

b) Se indicará la hora y el lugar del disparo en carteles debidamente ubicados para conocimiento de la supervisión y trabajadores. Esta obligación podrá ser complementada con otros sistemas de comunicación.

c) En caso de presentarse circunstancias climáticas tales como: tormenta eléctrica, neblina, nevada, lluvia y otros, el titular de actividad minera deberá reprogramar el horario de carguío y actuar de acuerdo a los procedimientos específicos que hayan sido establecidos para estos casos.

d) El ingeniero supervisor de operaciones procederá a entregar la mina al responsable de la voladura con las líneas eléctricas desenergizadas, la maquinaria en lugares preestablecidos y los trabajadores evacuados a lugares seguros.

e) Antes de la ejecución del disparo se emitirá señales preventivas por diez (10) minutos con todas las sirenas activadas en forma continua hasta su finalización. Sus sonidos deben tener un alcance no menor de quinientos (500) metros. Esta obligación podrá ser complementada con otros sistemas de comunicación.

f) El ingeniero supervisor y los encargados de la voladura verificarán por última vez que toda el área haya sido evacuada, haciendo un recorrido final por la zona de los equipos e instalaciones cercanas al área del disparo.

g) Previo a la señal establecida, y con la autorización del caso, se procederá al encendido del disparo ordenando el toque continuo de las sirenas. Cuando haya pasado el peligro después de la voladura, se verificará que hayan detonado en su totalidad todos los taladros para después reabrir nuevamente el tránsito y proceder al recojo de los vigías.

h) Se verificará nuevamente el estado de los cables eléctricos, postes, aisladores y equipos para ordenar la reconexión de la energía eléctrica al tajo, siempre que estuviesen en buen estado y que el disparo no los haya afectado.

i) Cuando los disparos se realicen en lugares próximos a edificios o propiedades, el Jefe de Perforación y Voladura diseñará las mallas de perforación, profundidad del taladro y cálculo de carga, debiendo utilizar sistemas de "Voladura Controlada" de modo que el efecto de los disparos no cause daño a dichas edificaciones cercanas.

j) Se establecerá un Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) de inspección a las labores, antes y después del disparo.

Artículo 268.- El titular de actividad minera está obligado a monitorear las vibraciones resultantes de la voladura para tomar las medidas correctivas, de ser necesario.

Artículo 269.- En función de las necesidades operativas, en salvaguarda de la salud de los trabajadores y en resguardo de los riesgos que pueda ocasionarse a los pobladores del entorno, es obligación del titular de actividad minera fijar sus horarios de disparo.

Artículo 270.- La reglamentación interna sobre voladura deberá considerar los criterios de disparo primario como voladura principal y disparo secundario como los utilizados en cachorreos, calambucos, desquinches, plastas y eliminación de tiros cortados.

Subcapítulo III

Uso de equipos

Artículo 271.- Para el uso de equipos en minería a cielo abierto, se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) Se elaborarán programas de inspecciones y mantenimiento para los equipos de perforación, carguío, transporte y equipo auxiliar.

b) La inspección de los cables de suspensión de las palas, inclusive de las uniones, debe hacerse por lo menos una vez por mes. El cable debe estar firmemente asegurado al tambor y en todo momento debe haber, por lo menos, tres (3) vueltas enteras.

c) Antes de proceder al trabajo de mantenimiento o reparaciones se asegurará que el equipo móvil se encuentre en posición correcta y segura, donde no corra peligro de ser alcanzado por desprendimiento de rocas o su deslizamiento por pendiente.

d) Para poner en operación una pala eléctrica u otro equipo impulsado por energía eléctrica, la conexión a tierra debe estar en óptimas condiciones de uso. Diariamente se inspeccionará la existencia de la posibilidad de ocurrencia de cortocircuito y los accesorios del sistema de conexión a tierra. Las partes eléctricas de las palas mecánicas, inclusive los cables de arrastre, serán inspeccionados por un electricista capacitado y autorizado.

e) El personal, al manipular los cables de arrastre, usará guantes de jebe dieléctricos o ganchos con aislantes. f) Donde los cables cruzan vías de tránsito de vehículos se empleará puentes o protectores a nivel de superficie. g) Para realizar movimientos de pala y cargadores frontales dentro del tajo, el operador empleará el siguiente código de señales auditivas, utilizando el claxon de su maquinaria:

1. Un (1) toque corto: Avanzar
2. Dos (2) toques cortos: Retroceder
3. Un (1) toque largo: Parada de emergencia.

h) Para el traslado de palas por rampas, se dispondrá del equipo auxiliar necesario. Para este trabajo se evitará mojar la rampa. La pala y los cargadores frontales en una rampa se estacionarán orientados hacia la pared en el sentido de bajada de la rampa.

i) Para el uso nocturno de los equipos, se instalará iluminación necesaria.

j) Se interrumpirá la alimentación de energía a las líneas de cuatrocientos cuarenta (440) voltios o más cuando los equipos de perforación, palas mecánicas o cualquier equipo con estructura alta tengan necesidad de pasar por debajo de dichas líneas y hasta que tengan el espacio libre requerido por los estándares en función de dicho voltaje.

k) Se elaborará programas para identificar, prevenir, controlar la fatiga y somnolencia entre los operadores de equipos. Las causas de estos factores de riesgo deben ser identificadas, evaluadas y controladas oportunamente.

Artículo 272.- Los equipos móviles que circulen dentro de las áreas de operaciones como camiones, volquetes, moto niveladoras, tractores, cargadores frontales, camiones regadores, palas eléctricas, retroexcavadoras, entre otros, serán operados sólo por trabajadores autorizados. Los equipos móviles de transporte de personal y carga que salen del área de operaciones serán conducidos sólo por trabajadores autorizados, debiendo contar con licencia de conducir correspondiente al tipo de equipo móvil que conducirá, otorgada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Artículo 273.- Se elaborará programas para identificar, prevenir, controlar la fatiga y somnolencia entre los operadores de equipos. Las causas de estos factores de riesgo deben ser identificadas, evaluadas y controladas oportunamente.

CAPÍTULO III

EXPLOTACIÓN DE CARBÓN

Artículo 274.- La denominación “minas de carbón” comprende las minas de carbón, propiamente dichas, y las de todo combustible mineral sólido, rigiendo para todas ellas las disposiciones del presente capítulo y de todo el presente Reglamento, en cuanto les sea aplicable. Además:

a) Los métodos de minado no deben exponer a persona alguna a riesgos causados por anchos excesivos de los tajeos, cortes transversales y entradas o métodos de recuperación de pilares inadecuados. Las dimensiones de los pilares deben ser compatibles con el control efectivo del techo y los taludes.

b) En las minas con alto contenido de materiales volátiles se contará con un trabajador experto dedicado a detectar y eliminar los riesgos en las labores. Para controlar la adherencia del polvo de carbón al piso, paredes, techo y enmaderado de las labores debe aplicarse polvo inerte y/o, en caso llegara a adherirse, extraer el polvo de carbón acumulado con toda precaución, en recipientes incombustibles.

c) Los trabajos e instalaciones se planearán de manera que se produzca la menor cantidad posible de polvo. En ningún caso se permitirá la acumulación de polvo en el piso, en el techo y en las paredes de las labores, en cantidades superiores a treinta (30) gramos por metro cúbico.

d) Se contará con trabajadores especializados y aparatos detectores-evaluadores con el fin de verificar que las concentraciones de gases y polvos se encuentren por debajo de los límites de exposición ocupacional para agentes químicos. La supervisión de los trabajadores encargados de evaluar polvos y gases será rigurosa y se prohibirá terminantemente su reemplazo, aunque sea momentáneamente, por personal ajeno a estas actividades.

e) En los casos de minas de alto contenido de materias volátiles, se cuidará de espolvorear las labores con roca pulverizada capaz de pasar por malla No 60. Se usará polvo de roca con contenido de sílice libre, inferior al cinco por ciento (5%). En casos excepcionales, podrá emplearse polvo conteniendo hasta quince por ciento (15%) de sílice libre. El objetivo será producir un mínimo de sesenta y cinco por ciento (65%) de incombustible. Esta cifra se aumentará en uno por ciento (1%) por cada cero punto uno por ciento (0.1%) de metano en el ambiente.

f) Es obligatorio el uso de lámparas eléctricas. Sólo en casos excepcionales podrá usarse lámparas de seguridad de combustible líquido. En tales casos, se determinará el modelo a emplearse. Se prohíbe terminantemente que los trabajadores lleven dichas lámparas a sus hogares.

g) Cualquier trabajador de la mina cuya lámpara de seguridad para alumbrado sufra algún desperfecto está obligado a apagarla inmediatamente y dar cuenta de tal situación al supervisor respectivo. Lo dispuesto en el párrafo anterior también rige para las lámparas grisú métricas.

h) Las instalaciones estacionarias de alumbrado y los conductores de fuerza eléctrica estarán completamente aislados y protegidos para evitar la formación de chispas y cortocircuitos.

i) Queda prohibida la introducción a la mina de fósforos u otras sustancias que puedan constituir fuente de ignición involuntaria o deliberada.

j) Está prohibido el uso de locomotoras de trolley o cualquier otra maquinaria eléctrica susceptible de producir chispas o cortocircuito.

k) Está prohibido el uso de motores de explosión en las labores subterráneas, salvo los motores con características adecuadas para esta clase de labores.

l) En el uso de explosivos se considerará lo siguiente:

1. Emplear explosivos, agentes de voladura, detonadores o cualquier otro dispositivo o material relacionado a la voladura para efectuar los disparos, que se harán cuando se tenga la certeza de que la concentración de metano está por debajo del límite de exposición ocupacional para agentes químicos establecido y que el peligro potencial de explosión por polvo de carbón ha sido neutralizado.

2. No emplear más de medio (0.5) kilogramo de explosivo de seguridad para cada taladro de cinco (5) pies. El taco con que se rellena el último tramo de los taladros será de material incombustible, no debiendo usarse de manera alguna polvo de carbón.

3. No iniciar voladuras empleando guía de seguridad. Debe utilizarse espoletas eléctricas con detonadores adecuados.

4. Tomar todas las precauciones para poner a todos los trabajadores fuera del alcance de posibles incendios, explosiones o gases causados por los disparos. Después de cada disparo es obligatorio efectuar evaluaciones de la calidad del aire en la zona de disparo para determinar las concentraciones de gases peligrosos. Se evaluará, además, la presencia de polvo en el ambiente, techo, paredes, piso y enmaderados, tomándose las precauciones del caso, anotándose todas estas operaciones en un libro de registro especial y en los planos de avance diario.

CAPÍTULO IV

EXPLOTACIÓN EN PLACERES

Artículo 275.- Para la explotación de placeres aluviales de “terrazas altas” y morrénicas, semi consolidados a consolidados, se aplicará las normas para la explotación a cielo abierto, contenidas en el Subcapítulo I del Capítulo II, del presente Título.

Artículo 276.- En las tolvas y canales prefabricados donde se beneficia el mineral, las carretillas, cargadores frontales y/o retroexcavadoras deben cumplir con las normas de seguridad expuestas en el rubro de explotación a cielo abierto contenidas en el Subcapítulo I del Capítulo II del presente Título.

CAPÍTULO V

ACCESO Y VÍAS DE ESCAPE

Artículo 277.- En las bocaminas, piques, chimeneas e inclinados de minas subterráneas y en operaciones a cielo abierto, se debe observar las siguientes condiciones de seguridad, en lo que corresponda:

- a) Los caminos peatonales exteriores que conduzcan a la labor minera deberán ser amplios y seguros con gradientes menores a veinte (20).
- b) Toda mina subterránea debe tener, por lo menos, dos (2) vías de acceso a la superficie, separadas entre sí, como mínimo, por treinta (30) metros o comunicadas a una mina vecina. Estas vías deberán mantenerse en buen estado y debidamente señalizadas para ser utilizadas como escape en casos de emergencia. Se exceptúa de esta condición lo siguiente: los pozos y socavones en proceso de comunicación, labores hechas con fines de exploración o desarrollo y las minas que tengan sus trabajos a menos de cincuenta (50) metros de profundidad y cuya extensión horizontal sea menor de doscientos (200) metros alrededor del pozo de acceso.
- c) Estar protegidos con puertas con sus respectivos candados, barandas, parrillas, entre otros, para evitar la caída de trabajadores o materiales. d) En el caso que la labor minera estuviera paralizada temporal o definitivamente, deberá estar clausurada con tapones y otros que impidan el ingreso de personas.
- e) Los inclinados con pendiente superior al veinticinco por ciento (25%) tendrán su suelo tallado en escalones y se instalará pasamanos para facilitar el tránsito del trabajador.
- f) Cuando entre dos (2) o más minas subterráneas exista una labor de comunicación que fue hecha de mutuo acuerdo entre los titulares de actividad minera, no se podrá sellar o clausurar esa labor sino con el consentimiento de ambos.
- g) Los pasos a nivel, caminos peatonales elevados, rampas elevadas y gradas deben ser contruidos sólidamente con barandas apropiadas y conservadas en buenas condiciones. Se colocará rodapiés cuando sea necesario.
- h) En los caminos peatonales donde se requiera que trabajadores caminen a lo largo de fajas elevadas se construirá barandas de seguridad apropiadas. Los caminos peatonales inclinados deben de ser de tipo antideslizante.
- i) La luz vertical encima de los pasos de escalera debe tener un mínimo de dos punto diez (2.10) metros o, en su defecto, se ubicará letreros de advertencia o dispositivos similares para indicar una luz vertical inadecuada.
- j) Se construirá pasos a nivel donde sea necesario cruzar fajas transportadoras. Las fajas en movimiento sólo deben cruzarse en los puntos designados.

CAPÍTULO VI

EXPLOSIVOS

Subcapítulo I

Actividades Diversas

Artículo 278.- Para el empleo de explosivos, accesorios y agentes de voladura en la actividad indicadas en los literales a) y b) del artículo 2 del presente reglamento, los titulares de actividad minera deberán contar con el Certificado de Operación Minera (COM) vigente cuando sean considerados usuarios permanentes y con la opinión favorable de la Dirección General de Minería o Gobierno Regional, según corresponda, en caso de ser considerados usuarios eventuales, a fin de inscribirse en la Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil (SUCAMEC).

Artículo 279.- Los polvorines deberán construirse de acuerdo con la legislación sobre control de explosivos de uso civil vigente y deberán contar con la licencia de funcionamiento de la SUCAMEC.

Artículo 280.- Cuando no existan accidentes naturales del terreno que se interpongan entre los polvorines y las instalaciones o zonas transitadas, se construirá cerca de dichos depósitos muros o terraplenes de material adecuado que garanticen la defensa de dichas instalaciones o zonas. Los muros no tendrán menos de sesenta (60) centímetros de ancho en su parte superior y su altura será tal que siempre resulten interceptados por toda línea trazada desde la parte superior del polvorín hasta la cúspide de los edificios por proteger o hasta un punto situado a tres (3) metros de altura sobre las carreteras o líneas férreas.

Artículo 281.- Para los polvorines principales y auxiliares subterráneos y para los polvorines superficiales, se deberá cumplir lo siguiente:

- a) Ubicación: deben estar alejados y aislados de la zona de trabajo y en lugares tales que, en caso de explosión, no afecten las instalaciones superficiales ni subterráneas.
- b) Condición: estar instalados en lugares secos y bien ventilados de manera que la temperatura y humedad se mantenga dentro de los límites adecuados para la buena conservación de los explosivos, accesorios y agentes de voladura almacenados.
- c) Área: estar contruidos en roca compacta. De no ser así, deben estar correctamente sostenidos o contruidos de acuerdo a un diseño previamente autorizado por la SUCAMEC.
- d) Ventilación: estará dotado de ventilación natural. De no ser así, ventilación forzada.

- e) Capacidad de almacenaje: adecuada para la cantidad proyectada de explosivos requeridos.
- f) Accesos: contar con doble puerta de fierro.
- g) Piso: de concreto o de otro material incombustible.
- h) Vías de escape: contar con una vía libre, como mínimo, para el escape de los gases a la superficie.
- i) Estarán protegidos interior y exteriormente contra incendios y contarán con extintores de polvo químico seco para combatir amagos de incendio, dentro y fuera de los polvorines.
- j) La puerta debe estar siempre cerrada con llave y solamente se permitirá el ingreso de trabajadores autorizados y con las debidas precauciones.
- k) Las instalaciones eléctricas deben estar entubadas y los interruptores serán a prueba de chispa.
- l) Colocar dispositivos de descarga de electricidad estática para el uso del personal que ingrese a los polvorines.

Subcapítulo II

Almacenamiento

Artículo 282.- Los explosivos deben almacenarse en polvorines o depósitos especiales, superficiales o subterráneos, dedicados exclusivamente a este objeto.

Artículo 283.- La dinamita u otros explosivos, agentes de voladura, fulminantes y otros accesorios, se almacenarán en depósitos diferentes. Dichos depósitos estarán marcados con carteles gráficos y letreros visibles con la indicación: "Peligro Explosivos". Queda terminantemente prohibido almacenar en dichos depósitos cualquier otro material. Sin embargo, se deberá tener en cuenta las recomendaciones de los fabricantes sobre la compatibilidad de algunos accesorios y agentes de voladura.

Artículo 284.- Los polvorines auxiliares subterráneos cumplirán, además, con lo siguiente:

- a) No deberán contener una cantidad de explosivos mayor que la necesaria para veinticuatro (24) horas de trabajo.
- b) Estar ubicados fuera de las vías de tránsito del personal y a una distancia de las instalaciones subterráneas no inferior a diez (10) metros en línea recta.

Artículo 285.- Para el almacenamiento de explosivos y sus accesorios se considerará lo siguiente:

- a) Advertencia: se almacenará los explosivos solamente en los polvorines.

b) Responsabilidad: se asignará una persona, debidamente capacitada, responsable del control físico y de la administración de la existencia de los explosivos.

c) Envases: serán almacenados en sus propios envases. Después de emplearlos, los envases serán destruidos.

d) Altura: uno punto ochenta (1.80) metros será la altura máxima de apilamiento. Cuando el apilamiento se haga desde el suelo, los pisos de los polvorines deberán ser entablados empleándose madera con tratamiento ignífugo. En caso que no necesitara ser recubierto, el almacenamiento podrá hacerse en anaqueles de madera con tratamiento ignífugo y espaciados según las dimensiones de las cajas.

e) Disposición: las cajas o envases de los explosivos encartuchados (dinamitas y/o emulsiones) se almacenarán mostrando las etiquetas con la característica de contenido, de tal forma que los cartuchos se encuentren con su eje mayor en posición horizontal.

f) Separación: las cajas o envases almacenados mantendrán ochenta (80) centímetros de separación con la pared más próxima.

g) Antigüedad: en la atención de salida de explosivos, se dará preferencia a los de ingreso más antiguo.

h) Pararrayos: todo polvorín de superficie debe tener la instalación de captores de rayos o terminales captores de rayos instalados de acuerdo a lo establecido en el Código Nacional de Electricidad.

i) Avisos: se exhibirá avisos dando a conocer, entre otros, lo siguiente:

1. No abrir las cajas de explosivos en el interior.
2. No fumar.
3. No emplear lámparas a llama o linternas a pila, sin aislamiento de seguridad.
4. No almacenar productos inflamables en el interior o en las proximidades.
5. No emplear herramientas metálicas que produzcan chispas.
6. No dejar ingresar al trabajador no autorizado.
7. Mantener buen orden y limpieza.

Artículo 286.- Las zonas alrededor de los polvorines superficiales deben estar libres de pasto seco, arbustos, desperdicios, árboles y cualquier material combustible hasta una distancia no menor de diez (10) metros.

Subcapítulo III

Transporte

Artículo 287.- El transporte de los explosivos en la unidad de producción deberá cumplir con lo siguiente:

- a) Se realizará en los envases originales en perfecto estado de conservación.
- b) Se prohíbe transportar en el mismo vehículo y en forma simultánea, detonadores y otros accesorios de voladura con explosivos.
- c) Los vehículos utilizados para el transporte de explosivos dentro de las instalaciones minero - metalúrgicas estarán en perfecto estado de funcionamiento, serán de construcción sólida, llevarán letreros con la palabra "explosivos", se mantendrán limpios y libres de materiales inflamables. El material explosivo se debe ubicar en la tolva del vehículo, la que estará recubierta interiormente con madera, previamente tratada con material ignífugo, y provista de barandas suficientemente altas para evitar caídas accidentales. Los vehículos antes referidos estarán, además, provistos de, por lo menos, dos (2) extintores de incendio de polvo químico seco multipropósito. Se cuidará, también, de no sobrecargar los vehículos, no hacer paradas innecesarias ni transitar por zonas muy frecuentadas.
- d) Cuando se transporta explosivos en el interior de las minas, los vehículos deberán tener todas las condiciones de seguridad del caso, debiendo destinarse exclusivamente a esta tarea. La velocidad no será mayor de diez (10) kilómetros por hora y se establecerá previamente el derecho de vía libre. Estará prohibido transportar explosivos en general sobre locomotoras o carros mineros. Para transportar explosivos se podrá utilizar carros mineros adecuados como plataformas especiales, con piso y paredes de madera con material ignífugo. El carro minero adecuado a plataforma para el transporte de explosivos estará separado de la locomotora, como mínimo, por otro carro vacío.
- e) En minas subterráneas, el transporte de explosivos desde los polvorines a los frentes de trabajo se hará en recipientes independientes y en cantidades estrictamente necesarias para su utilización inmediata. En caso de que el trabajador transporte el explosivo, el peso no podrá exceder de veinticinco (25) kilogramos.
- f) El trabajador responsable del traslado deberá ser especializado y conocedor de todas las precauciones pertinentes en el manipuleo de sustancias explosivas, respetando una distancia mínima de diez (10) metros de trabajador a trabajador.
- g) Durante el transporte de sustancias explosivas, tanto en superficie como en el interior de la mina, únicamente los trabajadores encargados de su manipuleo podrán ocupar el vehículo con los explosivos. Está prohibida la presencia de otros pasajeros.

h) Se dará instrucciones para obligar al personal que transporta explosivos a hacerlo con la máxima precaución evitando choques, rozamientos, chispas y demás causas posibles de accidentes.

i) Al completar el traslado de explosivos se cuidará de dejar los vehículos completamente limpios y libres de residuos.

j) El sistema eléctrico del equipo de transporte deberá ser a prueba de chispas y su carrocería debe estar conectada a tierra mediante una cadena de arrastre o un sistema de seguridad certificado para este fin. La posibilidad de chispas por rozamiento será eliminada aplicando al vehículo un revestimiento interno de aluminio, cobre, goma o madera impregnada de material ignífugo. En lo posible, el trayecto no deberá incluir cruce con instalaciones de alta tensión ni ejecutarse con riesgo de tempestad eléctrica.

k) Para el transporte con locomotoras eléctricas, los vagones deberán: estar cubiertos, hallarse revestidos en su interior de material aislante de la electricidad y estar claramente identificados, indicando su contenido. El vagón de explosivos estará separado de la locomotora por, al menos, un carro vacío, fuera del alcance de los elementos de contacto con la línea de fuerza (trolley). No se podrá transportar en el mismo vagón, material explosivo y accesorios.

l) La operación de carga y descarga se efectuará solamente de día, evitando hacerlo ante la presencia de tormentas o cuando el motor de vehículo está encendido.

m) No está permitido el transporte de explosivos sobre equipos mineros tales como: palas, cargadores frontales, scooptrams, camionetas y locomotoras.

Subcapítulo IV

Manipuleo

Artículo 288.- La utilización y manipuleo de los explosivos se hará por trabajadores especializados, responsables y debidamente designados y autorizados conforme a la legislación vigente sobre uso de explosivos y conexos. Además, se cumplirá con las siguientes disposiciones:

a) Es prohibido abrir los cajones o cajas de explosivos utilizando herramientas metálicas. Sólo podrá utilizarse para estos efectos martillos y cuñas de madera.

b) Se tendrá especial cuidado de utilizar materiales explosivos de buena calidad y en perfecto estado de conservación.

c) En caso de encontrar dinamita congelada, exudada, mojada o deteriorada se comunicará en el acto al personal especializado para la destrucción inmediata de dicho material, quedando prohibido su uso.

d) Es prohibido el uso, para cualquier objeto, de las cajas de madera o de cartón, papeles u otros envoltorios que hayan contenido explosivos.

e) Llevar un control estricto del consumo de explosivos. Al transportar explosivos para una tanda de perforación se cuidará de limitar la cantidad para evitar poner en peligro las labores vecinas, así como las sustracciones y el almacenamiento en los lugares de trabajo de los explosivos sobrantes.

Artículo 289.- Los explosivos malogrados de cualquier naturaleza así como las cajas, papeles y demás envoltorios que se utiliza en el embalaje de explosivos serán destruidos. Para su destrucción debe considerarse los ANEXOS No 34 y No 35, además de cumplir lo siguiente:

a) La destrucción deberá hacerse sólo por trabajadores especialmente entrenados en este aspecto.

b) Los fulminantes corrientes y la mecha armada que se encuentran deteriorados o inservibles deberán ser destruidos.

c) No se destruirá más de cien (100) unidades simultáneamente.

d) Para destruirlos se hará un agujero de unos cincuenta centímetros (50 cm) de profundidad en el cual se colocará los fulminantes tapándolos con tierra no muy apretada o con arena.

e) El disparo se hará por medio de una mecha armada, tomando todas las precauciones necesarias para este tipo de trabajo.

f) Por ningún motivo se arrojará los fulminantes malogrados a las masas de agua.

Subcapítulo V

Agentes de Voladura

Artículo 290.- Son agentes de voladura el ANFO, las emulsiones no sensibilizadas ni potenciadas y similares. Los agentes de voladura podrán utilizarse en minas metálicas y no metálicas, en explotaciones a cielo abierto y subterráneo con exclusión de las minas de carbón, en las que está absolutamente prohibido el uso de tales agentes de voladura. El titular de actividad minera verificará las condiciones de seguridad durante su almacenamiento, preparación, transporte, manipuleo y uso.

Artículo 291.- El almacenamiento, transporte y uso de los agentes de voladura estará bajo la supervisión de un personal competente, experimentado y autorizado. Para el caso de ANFO se tendrá en cuenta lo siguiente:

1. Almacenamiento:

a) El ANFO envasado en cualquiera de los tipos de envase debe ser colocado en anaqueles de madera con tratamiento ignífugo que permitan la libre circulación del aire y de los trabajadores entre anaqueles y alrededor de éstos.

b) El ANFO envasado se almacenará con explosivos compatibles, manteniendo distancias apropiadas para asegurar flujos de aire en circulación.

c) Siendo las mezclas de ANFO muy inflamables serán tratadas como explosivos y almacenadas en depósitos secos bien ventilados con las mismas precauciones que éstos.

d) No se permitirá que ingresen al lugar de almacenamiento trabajadores no autorizados. El local estará bien ventilado y se prohibirá que fumen o utilicen fósforos o cualquier artículo de llama abierta dentro de él.

2. Transporte: Para el transporte de ANFO se aplicará los dispositivos previstos en las leyes y reglamentos vigentes para el transporte de explosivos.

3. Usos:

a) El uso de ANFO en minas subterráneas requerirá la aprobación del Comité de Seguridad y Salud Ocupacional de la unidad minera, de conformidad a los requisitos establecidos en el ANEXO 36. La copia del Acta aprobada será remitida a la autoridad competente para su fiscalización, dentro de los cinco (05) días hábiles siguientes de su aprobación. La autoridad competente realizará la fiscalización correspondiente dentro de los treinta (30) días hábiles de presentada la copia del Acta de aprobación del uso de ANFO.

b) Podrá usarse en taladros húmedos sólo si se encuentra envasado en cartuchos herméticos.

c) Deberá usarse un cebo adecuado para asegurar el inicio de la detonación de la columna de ANFO a su velocidad régimen de detonación. Se usará una guía impermeable para defenderla del combustible líquido que pueda exudar el ANFO.

d) En los frentes ciegos es obligatorio usar ventiladores. Se deberá regar el material roto antes de su remoción.

e) Antes de efectuar el encendido de los tiros deberá retirarse todo tipo de maquinaria y equipo.

f) Se autorizará el ingreso de personal una vez comprobada que las concentraciones de los gases de la voladura en el ambiente se encuentren dentro de sus límites de exposición ocupacional.

g) En el caso de los tiros fallados de ANFO que no puedan ser detonados, los taladros pueden ser lavados con agua a presión usando tubos de plástico.

h) No cabe aprobación para el uso de ANFO o sus mezclas si el titular de actividad minera no ha cumplido con el requisito previo de capacitar a los trabajadores.

i) Está prohibido efectuar mezclas extraordinarias de prueba en las labores subterráneas.

- j) Todo equipo neumático y de presión de aire usado para el carguío atacado del ANFO en los taladros debe tener sus propias conexiones a tierra en perfecto estado para descargar la electricidad estática que pudiera generarse.
- k) Para los fines del literal anterior no se usará tuberías de aire, de agua, rieles, ni el sistema de puesta a tierra permanente.
- l) Cuando se use equipo de carguío montado sobre un carro y rieles, éste será aislado y conectado a tierra por conductor separado y eficiente.
- m) Los tubos de carga serán hechos de material plástico de alta resistencia a la abrasión, rotura y de alta capacidad dieléctrica.
- n) Los tubos de carga deben ser por lo menos de setenta (70) centímetros más largos que los taladros a cargar.
- o) No están permitidos los tubos de metal, ni tampoco los de plástico que generen electricidad estática en el carguío de ANFO.
- p) Cuando sean detectadas corrientes eléctricas subsidiarias o electricidad estática, se paralizará la operación de carga hasta que dicha situación sea remediada.

CAPÍTULO VII

TRANSPORTE, CARGA, ACARREO Y DESCARGA

Subcapítulo I

Minería Subterránea

Artículo 292.- Para carga, acarreo y descarga subterránea, el titular de actividad minera cumplirá lo siguiente:

- a) Establecerá los estándares de acarreo subterráneo, así como las funciones de los operadores, autorizaciones y manuales de manejo.
- b) En las galerías o socavones de acarreo en donde existan cruces y desvíos de vías, se colocará avisos luminosos o semáforos en ambos extremos.
- c) Los pozos o chimeneas que concurran en las galerías de acarreo deberán ser abiertas fuera del eje de las galerías y estar protegidos para evitar la caída de personas o materiales.
- d) Los accesos de las galerías a los inclinados deberán estar protegidos igual que las estaciones de pique con su respectiva iluminación y señalización para evitar accidentes debido a caídas de personas, materiales o maquinaria minera.
- e) La abertura de los elementos de la parrilla en los echaderos convencionales de mineral y desmonte estarán colocados con una separación no mayor de veinte (20) centímetros. Para caso de echaderos donde se usa equipos de carga de bajo perfil,

las parrillas deberán ser ubicadas con una separación no mayor de cincuenta (50) centímetros.

Artículo 293.- Para carga, acarreo y descarga en labores donde se utilice rieles, el titular de actividad minera cumplirá lo siguiente:

a) Las locomotoras y automotores estarán provistos de faros delanteros y posteriores, frenos y bocina; además de señales portátiles o dispositivos de material altamente reflexivo de color rojo en el último carro del convoy.

b) Las dimensiones de los rieles, así como sus empalmes y soportes, se ajustarán a las especificaciones de fábrica dadas a esa clase de material para el peso y velocidad de los vehículos que transitan sobre ellos.

c) En las labores de acarreo con locomotoras se dejará un espacio no menor de setenta (70) centímetros entre los puntos más salientes de los vehículos, cuando menos a uno de los costados de la galería, para permitir la circulación del personal.

d) La pendiente máxima permisible en las galerías y demás labores horizontales en donde haya que utilizar acarreo mecánico sobre rieles será de seis por mil (6 x 1000). e) Los enganches de los carros en planos inclinados deberán tener sistemas de engrapes adecuados para evitar que puedan desprenderse durante la marcha.

f) Durante la limpieza del mineral derribado se deberá usar siempre los estribos de las palas mecánicas.

g) Se tomará las precauciones de seguridad necesarias para evitar que los carros o vagonetas puedan trasladarse más allá del límite fijado, colocando barreras delante de dicho límite.

h) Cuando por las galerías se realice el tránsito mecanizado de vagonetas, se establecerá refugios a distancias no mayores de cincuenta (50) metros. Estos refugios tendrán dimensiones mínimas de un (1) metro de ancho por un (1) metro de profundidad y uno punto ochenta (1.80) metros de altura y se conservarán siempre libres de materiales y de escombros.

i) El cable de trolley en las instalaciones subterráneas estará instalado de manera tal que quede perfectamente aislado de todo material combustible y con los dispositivos de seguridad convenientes al caso. Los cables de trolley deberán estar instalados a una altura no menor de uno punto ochenta (1.80) metros sobre los rieles y estarán protegidos en las zonas de circulación intensa de trabajadores para evitar contactos con ellos o con las herramientas.

j) La velocidad máxima de las locomotoras en interior mina no debe ser mayor de diez (10) kilómetros por hora. En túneles y socavones principales, se permitirá velocidades mayores, sustentados en un informe técnico elaborado por el titular de actividad minera, sujeto a fiscalización por la autoridad competente.

Artículo 294.- El motorista, antes de iniciar su trabajo, debe verificar el estado correcto de funcionamiento de la locomotora y que sus herramientas de trabajo como barretillas, estrobo de cable de acero, sapa encarriladora, cuñas, entre otros, se encuentren en buen estado. Además, debe cumplir con lo siguiente:

a) Para mover el convoy se regirán por las siguientes señales de silbato:

Un (1) toque: Parar el convoy

Dos (2) toques: Acercarse al punto de toque

Tres (3) toques: Alejarse del punto de toque

Cuatro (4) toques: Reducir la velocidad.

b) Con la luz de lámpara de mina, se utilizará las siguientes señales: Mover de pared a pared en forma horizontal: Parar el convoy Mover subiendo y bajando en forma vertical: Acercarse hacia la señal Darle vueltas en círculo: Alejarse de la señal Tapar y destapar la luz: Reducir la velocidad El motorista debe repetir las señales para dar a conocer que las ha comprendido.

Artículo 295.- Para la extracción del mineral roto, en labores mineras donde no se utilicen rieles, deberá cumplirse con lo siguiente:

a) La maquinaria de bajo perfil para la remoción del material derribado deberá tener protector guarda cabezas sólido y resistente a las posibles caídas de roca. Además, deberá estar provista de cabina climatizada, de luces delanteras, posteriores, bocinas y extintor adecuados. Se asignará vehículos escolta a las máquinas de bajo perfil, incluyendo jumbo, para su traslado en superficie.

B) No se permitirá el ingreso a subsuelo a los equipos cuya emisión de gases y humos estén provocando concentraciones por encima de los límites de exposición ocupacional para agentes químicos, establecidos en el ANEXO No 15 e inciso e) del artículo 254 del presente reglamento.

c) Los echaderos deben tener un muro de seguridad de ochenta (80) centímetros de altura y parrillas con una gradiente máxima de seis por ciento (6%) así como una adecuada iluminación. Los muros de contención deben mantenerse limpios.

d) Los cruces, cambios y vías de tangentes largas deberán usar un sistema de señales y semáforos para prevenir accidentes de tránsito.

e) En toda instalación subterránea, la distancia mínima que se dejará entre el punto más sobresaliente de una máquina cualquiera y el techo o paredes será de un (1) metro.

f) No está permitido transportar personal sobre carga de mineral o desmonte, sobre los estribos u otros espacios. En la cabina se transportará sólo el número

reglamentario de personal. Subcapítulo II El Pique y el Castillo Artículo 296.- El pique construido para el transporte de carga o personal, debe:

- a) Ser diseñado sobre la base de estudios geológicos, geomecánicos e hidrogeológicos.
- b) Ser construido de acuerdo al diseño y sostenido con materiales no degradables que soporten el esfuerzo producido.
- c) Tener guías de recorrido de las jaulas o baldes.
- d) Tener suficiente espacio en profundidad que exceda la distancia de parada de la jaula o balde a su máxima velocidad.
- e) Tener sus compartimientos debidamente separados por una barrera sólida y resistente.
- f) El collar y las estaciones deben tener puertas que cierren su acceso.
- g) Para efectos de reparación o cambio de baldes o jaulas, el pique debe estar provisto de dispositivos llamados "sillas" para sostener dichos elementos.
- h) En laboreo de piques, se colocará obligatoriamente guarda cabezas o sombreros de seguridad. En las reparaciones de tolvas, piques o chimeneas se empleará tapones debidamente contruidos.

Artículo 297.- El castillo instalado en superficie o en subsuelo debe:

- a) Ser diseñado de acuerdo a los criterios y normas técnicas actuales, cuyos planos serán elaborados por profesionales especializados en la materia.
- b) Ser construido de acuerdo al diseño con una estructura que soporte el esfuerzo de la carga a transportarse.
- c) Tener la suficiente elevación, la misma que debe ser dos (2) veces la distancia de parada de la jaula o balde a su máxima velocidad.

Artículo 298.- El código de señales que se detalla a continuación será de uso obligatorio en todas las minas y se colocará mediante avisos en la casa de winche y en cada nivel.

- Un (1) toque corto de timbre: para parar cuando la jaula está en movimiento.
- Un (1) toque corto de timbre: para izar cuando la jaula esté detenida.
- Un (1) toque largo de timbre: para parar la jaula cuando el timbrero o winchero no ha entendido o se ha equivocado la señal emitida.
- Dos (2) toques cortos de timbre: para bajar lentamente.
- Tres (3) toques cortos de timbre: señal preventiva de que va a moverse personal y subir lentamente.

- Cuatro (4) toques cortos de timbre: Señal de que se va a disparar, cuando se está profundizando un pique. El winchero debe responder a esta señal, subiendo o bajando unos metros la jaula; y debe mantenerse alerta hasta que se haya completado el disparo.

- Cinco (5) toques cortos de timbre: señales particulares de cada mina.

- Nueve (9) toques cortos de timbre: señal de peligro en caso de incendio o algún desastre (derrumbe, inundaciones, y otros).

Artículo 299.- En relación con los sistemas de frenos y embragues:

a) Todo winche debe estar provisto de un sistema de frenos que debe:

1. Detener y sostener la jaula o balde cuando el winche esté trabajando a su máxima carga y velocidad.

2. Estar conectado, por lo menos uno de los sistemas, directamente al tambor y ser aplicado automáticamente cuando en forma intempestiva se corte la energía eléctrica o cuando la presión del sistema hidráulico o neumático haya bajado a menos de lo normal.

3. Disponer de un sistema de levas giratorias conectado al eje del tambor del winche y de un dispositivo de peso adicional para aplicar mayor fuerza a los frenos, si la jaula o el balde sobrepasen sus límites de velocidad normal. El control de dicho dispositivo de emergencia debe estar instalado al alcance del operador del winche.

b) El sistema de embrague del winche debe estar conectado con el sistema de frenos, de modo que:

1. Los embragues puedan ser desacoplados solamente cuando los frenos estén aplicados totalmente.

2. Los embragues deben estar completamente engranados para que el freno del tambor pueda ser soltado.

3. El freno actúe automáticamente cuando el embrague se desacople desengranado.

4. El operador perciba mediante señales que el embrague está engranado o desengranado.

c) Para el transporte de mineral, la velocidad puede ser mayor en función de la profundidad del pique y las especificaciones del fabricante.

Artículo 300.- Con respecto al tambor, su relación con el cable y el enrollamiento:

a) Los canales del tambor deben alojar exactamente al cable.

b) Las pestañas del tambor deben tener suficiente altura y resistencia.

c) El enrollamiento del cable debe efectuarse en forma suave, sin golpes, una capa sobre otra, hasta un máximo de tres (3) si la superficie del tambor tiene canales helicoidales, en espiral o no tiene canales y hasta cuatro (4) capas si tiene canales de resina. En ningún caso debe tener más de tres (3) vueltas muertas de cable.

d) La relación del diámetro del tambor al diámetro del cable debe ser:

1. Igual o mayor que: - 60 a 1 cuando el diámetro nominal del cable es 25.4 mm o menos. - 80 a 1 cuando el diámetro nominal del cable es más de 25.4 mm.

2. Cuando el winche es usado en profundización de pique o trabajos preliminares, el radio entre el diámetro del tambor y el diámetro del cable será igual o mayor que: - 48 a 1 cuando el diámetro nominal del cable es de 25.4 mm o menos. - 60 a 1 cuando el diámetro nominal del cable es más de 25.4 mm.

3. Cuando se trate de un winche de fricción, el diámetro del tambor y el diámetro del cable deben ser igual o mayor que: - 80 a 1 para cables tipo Flattened Strand. - 100 a 1 para cables tipo Locked Coil.

Subcapítulo III

Cables

Artículo 301.- Los cables de las jaulas utilizadas para el transporte de los trabajadores deben ser cambiados cada tres (3) años o cuando exista un deterioro prematuro. Dichos cables deben tener las siguientes características:

a) Una carga de rotura siete (7) veces mayor que la carga de trabajo.

b) Ser de una sola pieza, siendo prohibido usar cables empatados.

c) Deberán ser revisados por los menos una (1) vez a la semana y ser lubricados por lo menos dos (2) veces al mes.

d) El extremo del cable utilizado en el amarre mencionado en el artículo anterior será cortado por lo menos cada cuatro (4) meses.

e) En ningún caso los cables guías y los cables tractores podrán tener un coeficiente de seguridad inferior a cinco (5).

Artículo 302.- En todas las minas se llevará un registro especial relativo a los cables, en el que se consignará:

a) Fecha de colocación y cambio de cada cable.

b) Diámetro, número de hilos, trenzado y longitud al comenzar a usarse.

c) Carga de rotura garantizada por el fabricante y demás normas técnicas.

d) Dimensiones de los trozos que se recorte, indicando si son del extremo del tambor o de la jaula y fecha de estos recortes.

e) Número de hilos rotos en todo el cable y en la sección de dos (2) metros donde haya más roturas.

f) Cuanta anomalía se observe, tales como dobleces, irregularidades en las espiras, disminución de sección, alargamientos extraordinarios, oxidación, entre otros.

Artículo 303.- Ningún cable de izaje se usará en un pique cuando ocurra uno de los siguientes defectos:

a) Que la resistencia existente haya disminuido a menos del noventa por ciento (90%) de la original.

b) Que la sección de un segmento de cable de prueba haya disminuido a menos del sesenta por ciento (60%) de la sección original cuando sea sometido a un máximo de tracción.

c) Que el número de hilos rotos en el tramo de dos (2) metros donde haya más roturas exceda del diez por ciento (10%) de la cantidad total de hilos.

d) Que exista una corrosión acentuada.

e) Que la tasa de alargamiento de un cable de izaje que trabaja por fricción comience a mostrar un rápido incremento sobre el alargamiento observado durante su trabajo normal.

f) Que exista aplastamiento o flexión brusca en cualquier punto de su longitud.

Artículo 304.- Todo cable de izaje debe pasar por una prueba de laboratorio en períodos que no excedan de seis (6) meses de uso, sometiéndose a un esfuerzo de rotura señalado por el fabricante. Para dichas pruebas se cortará porciones de cable del extremo del balde o jaula en una longitud mínima de dos puntos cincuenta (2.50) metros, atando cuidadosamente los extremos de la porción del cable cortado.

Artículo 305.- Los cables de izaje utilizados en piques mineros deberán ser inspeccionados en toda su longitud utilizando equipos electromagnéticos, a intervalos que no excedan los seis (6) meses. Los cables de contrapeso y los cables guía a los de fricción deberán ser igualmente inspeccionados con el equipo electromagnético dentro de los doce (12) meses de puesto en servicio y luego a intervalos que no excedan de ocho (8) meses. La fecha y los resultados obtenidos en dichas inspecciones serán anotados en el Libro de Registro de Cables de Izaje.

Artículo 306.- Ningún cable será utilizado en izaje minero si ha sido empalmado o ha sido volteado, cambiando la ubicación de sus extremos, o cuando su resistencia a la carga de rotura haya disminuido en: - 10% en cualquier tramo de un cable de varios torones. - 15% en cualquier tramo de un cable de un solo torón. - 25% en cualquier tramo de un cable guía o fricción. El cable será cambiado, cuando:

1. El número de hilos rotos en cualquier tramo exceda del tres por ciento (3%) del total.

2. El técnico de las pruebas electromagnéticas lo recomiende.
3. Haya sufrido aplastamiento o flexión brusca en cualquier punto de su longitud.
4. La sección del cable, sometido a su máxima carga, haya disminuido a menos del setenta por ciento (70%) de su sección original.
5. Los exámenes físico eléctricos y de laboratorio no garantizan su operatividad.
6. Exista un deterioro prematuro. El factor de seguridad de carga de rotura/carga de trabajo de los cables utilizados en minería será:
 1. Siete (7) cuando el cable se usa para el transporte de personal.
 2. Cinco (5) cuando el cable se usa para el transporte de mineral o materiales.
 3. Cinco (5) para los cables de polea de fricción.
 4. Siete (7) para los cables de cola o contrapeso.
 5. Cinco (5) para los cables guía.

Subcapítulo IV

Uso de Echaderos y Tolvas de Mineral

Artículo 307.- Cuando se realice trabajos en chutes y tolvas, se deberá tener presente las siguientes medidas de seguridad:

- a) Los caminos, escaleras, peldaños y descansos deben mantenerse en buen estado de conservación.
- b) Todos los echaderos de mineral y desmonte deben tener sus parrillas de protección.
- c) El tabique que separa el echadero del camino debe estar sólidamente construido sin ninguna abertura.
- d) El motorista, al cargar los carros mineros, debe tomar las siguientes precauciones:
 1. Ubicarse siempre al costado de los chutes, parado sobre una plataforma segura.
 2. No debe pararse al borde del carro minero.
 3. Usar la barretilla siempre al costado de su cuerpo.
- e) En el caso de chutes y echadero con material campaneado:
 1. No desatorar inundando el buzón con agua.
 2. No ingresar al interior del chute y echadero.

3. Desatorar usando las ventanas del tabique o colocando plastas con listones y/o tubos de hierro empatados hasta alcanzar el tope de la carga.

4. Todo trabajo de desatoro de chutes y echadero con material campaneado debe hacerse con presencia de un ingeniero supervisor y en uso del PETAR.

5. Durante el desatoro y carguío de mineral o desmonte de los chutes y echaderos se impedirá la presencia de personal en las cercanías del área de trabajo.

Artículo 308.- En las tolvas o echaderos subterráneos que se construye para almacenar temporalmente el mineral para su posterior izaje o extracción a superficie, debe cumplirse con lo siguiente:

a) Construir las chimeneas en rocas competentes y resistentes a deterioros por efectos de golpes de caída libre o presencia de mineral abrasivo o material erosionante.

b) En echaderos principales, construir tolvas fuera del eje de la chimenea, a la cual se unirá por un codo cercano no mayor de diez (10) a quince (15) metros de altura desde el piso de la galería, para evitar golpes directos y deterioros prematuros, y conectado a una ventana que servirá para desatorar la chimenea en caso de campaneos.

c) Inspeccionar, como mínimo una vez a la semana, el estado de conservación de las tolvas.

D) Construir compuertas sólidas, de preferencia metálicas, accionadas con dispositivos mecánicos y, si fuera necesario, con paneles a control remoto.
Subcapítulo V Minería a Cielo Abierto

Artículo 309.- Las grandes rocas deben ser rotas antes de ser cargadas, ya que podrían poner en peligro a los trabajadores o afectar la estabilidad del equipo móvil. El equipo móvil utilizado para el acarreo del material minado debe ser cargado de una manera tal que se minimice el derrame que pueda crear un peligro a los trabajadores.

Artículo 310.- Los equipos y suministros deben ser cargados, transportados y descargados de una manera tal que no creen peligro a los trabajadores debido a la caída o movimiento del equipo o suministros.

Artículo 311.- Son aplicables para la actividad minera a cielo abierto los artículos del presente Capítulo en lo que corresponda. Subcapítulo VI Diseño, Instalación y Mantenimiento de Ferrocarriles

Artículo 312.- Las plataformas y todos los elementos de las vías de ferrocarril deben ser diseñados, instalados y mantenidos para proveer una operación segura, consistentes con las velocidades y tipo de acarreo utilizado.

Artículo 313.- Los cambios deben ser instalados de manera tal que provean suficiente espacio a los “brequeros” y evite que éstos entren en contacto con los trenes en movimiento.

Artículo 314.- Los cruces de ferrocarril deben señalizarse con letreros de advertencia o colocando tranqueras cuando los trenes pasan, en concordancia con el Texto Único Ordenado del Reglamento Nacional de Tránsito - Código de Tránsito, aprobado por Decreto Supremo No 016-2009-MTC, sus modificatorias o norma que lo sustituya.

CAPÍTULO VIII

OPERACIONES EN CONCESIONES DE BENEFICIO

Subcapítulo I

Ventilación

Artículo 315.- En los ambientes de trabajo de las plantas de beneficio, laboratorios y otros, las concentraciones de polvo ambiental y gases no deberán superar los límites de exposición ocupacional, asegurándose que los sistemas de control instalados se encuentren en buenas condiciones de operatividad y mantenimiento de acuerdo a recomendaciones de los fabricantes.

Artículo 316.- Si la ventilación en las plantas de beneficio no es óptima por medios naturales, se utilizará sistemas de ventilación, previo estudio de capacidad y rendimiento. **Artículo 317.-** En las etapas de operaciones y procesos de beneficio de minerales, en los que pudieran generarse partículas en suspensión, por la rotura y sequedad del mineral, se deberán emplear colectores de polvo (cámaras de filtros de manga, lavadores y otros), campanas extractoras y atomizadores de agua en los puntos de descarga de las fajas transportadoras, chancadoras, zarandas y otros; así como el riego adecuado en los patios de almacenamiento de concentrados.

Subcapítulo II

Plantas Concentradoras

Artículo 318.- El titular de actividad minera está obligado a elaborar e implementar el cumplimiento de los estándares, procedimientos y prácticas para un trabajo preventivo y eficiente que normen las actividades que se realiza en una planta concentradora: desde la alimentación de gruesos hasta el despacho de concentrados y depósito de relaves; comprendiendo, según el caso, la carga y descarga de tolvas, trabajos en alimentadores, operaciones en chutes, chancado y molienda, clasificación, acondicionamiento, flotación, espesamiento, filtración, secado, gravimetría, separación magnética, disposición de relaves, transporte en fajas, cambio de blindajes de chancadoras y molinos, manipulación de reactivos,

operación de grúas-puente, trabajos en laboratorio metalúrgico y químico, manejo de soluciones calientes, ácidas y alcalinas, almacenamiento de productos, operaciones mecánicas, eléctricas, neumáticas, hidráulicas y control de contaminantes en general. La mención de estas actividades es meramente enunciativa y no taxativa.

Artículo 319.- En los trabajos de reparación, mantenimiento y limpieza de los equipos e instalaciones que se use en las actividades descritas en el artículo anterior, se permitirá el ingreso de trabajadores, previa autorización escrita otorgada por el responsable, sólo si se hubieran tomado las siguientes precauciones:

- a) Que se desarrolle y se discuta el procedimiento en función al trabajo realizado.
- b) Que se planifique y se programe la ejecución del trabajo.
- c) Que se aisle con cintas y/o conos la zona de trabajo y se coloque avisos en los accesos o entradas.
- d) Que se verifique que la carga y descarga de material estén paralizadas y se coloque señales de advertencia y barreras que prevengan el peligro.
- e) Que el personal esté usando el EPP correspondiente y arnés de seguridad con cables nuevos, de resistencia comprobada y una longitud del cable del arnés de uno punto dos (1.2) metros desde la argolla que sujeta al trabajador al gancho del cable de vida.
- f) Que el inicio de los trabajos de mantenimiento o reparación sean ejecutados asegurándose que el fluido eléctrico se encuentre fuera de servicio y que se utilice el sistema de candado y tarjetas de seguridad (Lock Out - Tag Out)
- g) Que se verifique se hayan bloqueado y señalizado otros tipos de energía presentes antes del inicio de los trabajos de mantenimiento o reparación, como son las energías mecánicas, neumáticas, hidráulicas, térmicas, radioactivas y otras.
- h) Que se verifique que las áreas con espacios confinados han sido atendidas cumpliendo con los procedimientos para trabajos de alto riesgo.

Artículo 320.- Toda máquina, equipo y sistema operacional que posea partes móviles o que provoquen la caída de material deberá contar con guardas de protección adecuadas. Estos dispositivos deberán evitar el contacto del cuerpo humano con elementos móviles tales como fajas transportadoras, polines, poleas, rodillos, engranajes, volantes, bielas, ejes, correas, tornillo sin fin y otros, los cuales deben ser identificados, inventariados y señalizados. Estará prohibido el inicio de operación de maquinarias y equipos que no cuenten con estas guardas de protección.

Artículo 321.- Queda terminantemente prohibido el ingreso de personal a las tolvas de acumulación de mineral u otros materiales durante su operación.

Artículo 322.- Para las plantas concentradoras rigen las disposiciones del artículo 329 del presente reglamento, relativas a los depósitos de concentrados, en lo que sea aplicable. Respecto al transporte de concentrados de minerales, deberán sujetarse a lo establecido por el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, aprobado por Decreto Supremo N° 021-2008-MTC, sus modificatorias o norma que lo sustituya.

Artículo 323.- Los depósitos de relaves, pads, pilas de lixiviación y botaderos de desmontes deberán construirse y operarse de acuerdo al expediente técnico, así como a sus autorizaciones de construcción y funcionamiento otorgadas por la Dirección General de Minería o Gobierno Regional, según corresponda, debiéndose controlar los parámetros de diseño (condiciones geométricas y parámetros operativos) aprobados. Para la operación de los depósitos de relaves, pads, pilas de lixiviación y depósitos de desmonte (botaderos), el titular de actividad minera está obligado a contar permanentemente con supervisión profesional a cargo de un ingeniero especializado y con experiencia en geotecnia.

Subcapítulo III

Transporte por Mineroducto y en Fajas

Transportadoras

Artículo 324.- En las concesiones de transporte de concentrados a través de mineroductos, se implementará programas de supervisión y mantenimiento, sistemas de control de monitoreo de operación, de monitoreos topográficos, de verificación de puntos de control de presiones, de control periódico de desgaste del ducto y el protocolo de respuesta a emergencias.

Artículo 325.- En las concesiones de transporte de concentrados en fajas transportadoras se implementará programas de supervisión y mantenimiento, sistemas de control de monitoreo de operación, de monitoreos topográficos, de iluminación, de ventilación, de ruido, de polvo, de comunicación y de drenaje; instalaciones eléctricas, motores y sistemas contra incendio.

Subcapítulo IV I

Instalaciones Pirometalúrgicas (Fundiciones, Refinerías y Otros)

Artículo 326.- El titular de actividad minera está obligado a preparar los estándares, procedimientos y prácticas para un trabajo preventivo y eficiente que normen las actividades que se realiza en una fundición y sus instalaciones, aplicable a cada proceso unitario realizado en el complejo metalúrgico, desde la alimentación hasta el despacho de productos finales y disposición de desechos; comprendiendo, según el caso, la descarga y manipuleo de concentrados, tostación, fusión, conversión, refinación a fuego, tratamiento de escorias y de fundentes, preparación de camas, carga de hornos, carguío del metal fundido (mata o escorias), operación de grúas-

puente, disposición de escorias, soplado, muestreo, planta de oxígeno, laboratorios químico y metalúrgico, limpieza y reparación de hornos, generación y liberación de calor, ruido, iluminación, generación y liberación de agentes químicos, control de contaminantes en general y emergencias. Se incluyen en las instalaciones metalúrgicas a las plantas de refinación de oro, cobre y otros. Para las plantas pirometalúrgicas rigen las disposiciones del Subcapítulo II de este Capítulo, relativas a plantas concentradoras, en lo que sea aplicable.

Artículo 327.- Para el trabajo en fundiciones se tendrá presente las siguientes disposiciones:

- a) En todos los hornos se cuidará que el cierre de las puertas se haga de un modo hermético para evitar en lo posible la fuga de gases o de humos nocivos al ambiente.
- b) En todos los lugares en que haya desprendimiento o que se produzcan polvos, gases o humos, se colocará campanas extractoras para evitar que dichas sustancias contaminen el ambiente de trabajo.
- c) En los lugares en que haya hornos, tostadoras, calcinadoras, quemadores, convertidores, sublimadores o cualquier otro reactor pirometalúrgico susceptible de producir emanaciones de gases tóxicos o desprendimiento de polvos nocivos se dispondrá, además de las campanas extractoras, sistemas de control que impidan la concentración peligrosa de tales sustancias por encima de los límites de exposición ocupacional que señala el ANEXO N° 15.
- d) Los dispositivos empleados para el control de contaminantes, como ceniceros, chimeneas y cualquier otro conducto de humos, gases y polvos, serán limpiados con métodos preestablecidos por el titular de actividad minera, evitando la exposición de los trabajadores a dichos contaminantes.
- e) La descarga de los hornos y los conductores de metal fundido, cualquiera que sea su naturaleza, deberán estar protegidos en forma que impida cualquier desborde y toda salpicadura peligrosa que implique un riesgo de accidente.
- f) Las reparaciones de importancia que se haga en los hornos, ductos y otras instalaciones estarán siempre supervisadas por el ingeniero supervisor del área. g) Se colocará avisos de alerta y sistemas de alarma en los diferentes pisos de un horno para mantener prevenidos a los trabajadores acerca de toda situación peligrosa.
- h) Debe existir sistemas de escaleras desde el piso hasta el tope del horno, las que estarán provistas de descansos y no tendrán una inclinación mayor de cincuenta (50) grados. Si fueran verticales, se usará un sistema protector contra caídas. Cada tramo de la escalera no será mayor de seis (6) metros verticales.

i) El almacenamiento de carbón se hará en lugares distantes a no menos de cincuenta (50) metros de las instalaciones, disponiendo de agua o de otros sistemas para apagar posibles incendios.

Subcapítulo V

Plantas Hidrometalúrgicas (Lixiviación) y Electrometalúrgicas (Electrólisis)

Artículo 328.- Para las plantas hidrometalúrgicas y electrometalúrgicas rigen las disposiciones de los Subcapítulos II y IV anteriores relativas a plantas concentradoras y pirometalúrgicas, en lo que sea aplicable, además de las siguientes disposiciones:

a) Tener los dispositivos necesarios para impedir que se concentren en la atmósfera gases nocivos por encima de los límites de Exposición Ocupacional para Agentes Químicos establecidos en el ANEXO No 15.

b) Tomar las medidas indispensables para evitar los efectos de desbordes o salpicaduras y fugas de soluciones tóxicas, líquidos cáusticos y ácidos, proporcionándose a los trabajadores los EPP que requieran, de conformidad con el IPERC.

c) Proveer de barandas y/o mallas de resguardo en la parte superior de las tinas, espesadores, cubas y otros en donde se deposite y trate líquidos o pulpas, de manera tal que se impida la caída de trabajadores en ellas. En el caso de las pozas de lixiviación, éstas deberán contar con cercos perimétricos.

d) Colocar carteles gráficos y letreros, indicando el peligro de estos recipientes y las precauciones que debe tomarse para impedir accidentes.

e) Colocar en los lugares en que se deposite o vierta soluciones acuosas transparentes e incoloras carteles gráficos y letreros indicando el peligro de beberlas, haciéndose además advertencias e instrucciones a los trabajadores sobre el particular.

Subcapítulo VI

Depósitos de Concentrados, Carbón Activado y Refinados

Artículo 329.- Respecto a prácticas de almacenamiento, transporte y manipuleo, el titular de actividad minera deberá establecer las siguientes medidas de prevención de riesgos:

a) Contar con pisos impermeabilizados o lozas de concreto de alta resistencia, muros reforzados, casetas, oficinas, servicios higiénicos y duchas.

b) Las pilas de distintos concentrados deberán estar protegidas con cobertores de polipropileno.

c) Controlar la humedad de las rumas de concentrados mediante aspersores, en forma permanente, a fin de no generar material particulado. El rango de humedad de los concentrados apilados deberá estar entre seis por ciento (6%) y nueve por ciento (9%).

d) Los concentrados que requieran mezclarse deberán contener una humedad controlada, que permita su manipuleo y evite la emisión de polvos fugitivos.

e) Las paredes perimetrales que delimitan la propiedad del depósito deberán tener una altura mínima de cinco (5) metros.

f) Las paredes donde el concentrado ejerza presión lateral directa deberán ser de concreto armado.

g) Apilar el concentrado hasta una altura menor a un (1) metro de la altura máxima de las paredes que lo limitan.

h) En los lugares donde el viento ejerza una acción mecánica sobre los concentrados, sobre las paredes se deberá colocar cortavientos de dos (2) metros de altura como mínimo, con un ángulo de cuarenta y cinco (45) en el extremo, hacia el lado interior del depósito.

i) Instalar en la(s) puerta(s) del depósito un(os) sistema(s) de lavado con agua a presión para toldos, tolva, vagones y neumáticos de los camiones antes de su salida. Asimismo, se deberá construir pozas de decantación para recuperación de finos.

j) Las aguas de lavado de vehículos y de lluvias captadas en los depósitos de concentrados no serán descargadas directamente a cursos de agua, sino deberán ser tratadas, evaporadas o recicladas.

k) Recuperar los concentrados remanentes mediante un sistema de barrido y aspirado mecanizado que permita dejar limpia la plataforma, las vías de acceso y los pisos del depósito.

l) En caso de existir comedores o áreas destinadas para el consumo de alimentos en los depósitos de concentrados, éstos deberán situarse de tal manera que los trabajadores puedan acceder a ellos desde los vestuarios, sin atravesar las zonas de trabajo.

m) Disponer un recambio de ropa diario, de forma tal que se mantenga al trabajador aseado desde el inicio de su jornada laboral.

n) El personal operativo designado al manejo de concentrados tendrá que utilizar de manera obligatoria los EPP correspondientes.

o) Deben contar con un manual de procedimientos y PETS relacionados con el sistema de depósitos de concentrados y refinados.

p) Muestrear las concentraciones de polvo generadas por la carga y descarga de los concentrados. El registro de dichos muestreos será presentado a la autoridad competente cuando lo solicite.

Artículo 330.- Los depósitos en los que se almacene y/o se manipule concentrados de mineral y que se encuentren ubicados cerca de o en zona portuaria, deberán contar con techos y paredes, así como sistemas de control que evite las emisiones de material particulado de concentrados al ambiente exterior. Se efectuarán muestreos diarios de plomo al interior de los depósitos de concentrados. Las concentraciones del plomo no deberán superar el Límite de Exposición Ocupacional de 0.05 miligramos por metro cúbico de aire. Los depósitos de concentrados deberán sujetarse a lo establecido por el Decreto Legislativo No 1048 que precisa el almacenamiento de concentrados de minerales en depósitos ubicados fuera de las áreas de las operaciones mineras.

Artículo 331.- Los depósitos de carbón activado y residuos del proceso de adsorción-desorción y refinación darán cumplimiento a las disposiciones de almacenamiento, transporte y manipuleo contemplados en el artículo 329, en lo que corresponda. CAPÍTULO IX CONTROL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS Subcapítulo I Etiquetas y Hojas de Datos de Seguridad de Sustancias y Materiales HDSM (MSDS)

Artículo 332.- El titular de actividad minera se asegurará de que todas las sustancias químicas cuenten con etiquetas que identifiquen el producto y los peligros.

Artículo 333.- Es obligación del titular de actividad minera mantener un archivo central de las HDSM (MSDS), las que serán puestas a disposición de los trabajadores para que éstos se familiaricen con la información que contienen para cada sustancia y material que manipulan.

Artículo 334.- El titular de actividad minera deberá preparar el Listado Base de Sustancias y/o Materiales Utilizados en las Operaciones Mineras y que pudieran considerarse de riesgo potencial para la salud, seguridad y ambiente de trabajo. Las sustancias y/o materiales que a continuación se presentan, constituyen un listado inicial al cual se podrá ir añadiendo otras sustancias, según sea determinado por el titular de actividad minera, luego del análisis de riesgo correspondiente:

1. Ácido sulfúrico
2. Cal viva
3. Cianuro
4. Combustibles para motores y lubricantes
5. Hidróxido de sodio

6. Mercurio

7. Peróxido de hidrógeno

8. Otros

Artículo 335.- En todo lugar donde se almacena, manipula y utiliza materiales peligrosos, se deberá contar, además de los botiquines indicados en el artículo 159 del presente reglamento, con los materiales, insumos e instalaciones como duchas y lavajos indicados en las hojas de datos de seguridad HDSM para su uso de primeros auxilios.

Artículo 336.- Cuando se utilice lámparas de carburo de calcio, éstas deberán ser distribuidas a los trabajadores en la superficie de las minas.

Artículo 337.- Las sustancias y/o materiales peligrosos deben ser almacenados en depósitos o contenedores de acuerdo a las normas nacionales e internacionales. Tales contenedores deben etiquetarse apropiadamente.

Subcapítulo II

Uso de Cianuro

Artículo 338.- En el proceso de cianuración de oro, plata y otros elementos metálicos, los trabajadores deberán usar el EPP adecuado, teniendo en cuenta las siguientes disposiciones, sin que ello signifique exceder los Límites de Exposición Ocupacional para Agentes Químicos establecidos en el ANEXO No 15.

- a) Evitar inhalar polvos o gases de cianuro.
- b) Efectuar el manipuleo de soluciones de cianuro en áreas bien ventiladas, usando guantes de látex y gafas protectoras.
- c) No ingerir alimentos ni fumar cuando se trabaja con cianuro.
- d) No transportar ni almacenar cianuro junto con alimentos o bebidas.
- e) Evitar el contacto del cianuro con ácidos o sales ácidas ya que puede generar ácido cianhídrico gaseoso que es muy venenoso.
- f) Agregar hidróxido de sodio (soda cáustica) u otro compuesto alcalino al agua al preparar una solución de cianuro de sodio o potasio, para evitar la formación de ácido cianhídrico (HCN) al estado de gas venenoso.
- g) Llevar un estricto control del PH en las plantas de cianuración para evitar la formación de ácido cianhídrico (HCN).
- h) Cercar los pozos de solución de cianuro y los pozos de soluciones residuales para el reciclaje, con la finalidad de evitar el acceso de personas o animales.

- i) Neutralizar de inmediato los derrames de soluciones de cianuro, utilizando hipoclorito y/o peróxido de hidrógeno, así como limpiarlos con solución alcalina.
- j) Depositar los residuos del proceso de cianuración en áreas impermeabilizadas con geosintéticos para evitar la contaminación de los acuíferos, hasta su degradación natural.
- k) Para el abandono de residuos de cianuración se debe proceder a su encapsulado y recubrimiento posterior con desmontes o material estéril, los mismos que deberán quedar cubiertos con tierra y su subsiguiente reforestación.
- l) Para casos de envenenamiento con cianuro o para los primeros auxilios de la intoxicación, el tratamiento antidoto será lo dispuesto por el médico de salud ocupacional, además se dispondrá de un equipo para vías aéreas que cuente con balón de oxígeno que permita un flujo de oxígeno de diez (10) a quince (15) litros por minuto, bolsa de resucitación y mascarilla de oxígeno con bolsa reservorio.
- m) Almacenar el cianuro solo, en su embalaje bien cerrado y dentro de un almacén seco y bien ventilado.
- n) Trabajar acompañado y disponer de un equipo de comunicación. Nunca trabajar solo en áreas donde se manipula cianuro.
- o) Prohibir el ingreso al personal no autorizado en áreas donde se manipula cianuro.

Artículo 339.- La comercialización, almacenamiento y uso del cianuro estarán sujetos a la Ley No 29023, Ley que regula la Comercialización y Uso del Cianuro, a las Normas Reglamentarias para la actividad minera de la Ley No 29023, Ley que regula la Comercialización y Uso del Cianuro, aprobadas por Decreto Supremo N° 045-2013- EM, y sus modificatorias o las normas que los sustituyan.

Subcapítulo III

El Mercurio como subproducto en la

Recuperación de Oro

Artículo 340.- En el proceso de recuperación de oro, cuando el mercurio sale como subproducto, se tomará en cuenta lo siguiente:

- a) Es responsabilidad de todos los trabajadores involucrados en su manipuleo, almacenamiento y transporte, cumplir con las normas nacionales e internacionales establecidas al respecto.
- b) Reportar y limpiar de inmediato todo derrame, de acuerdo a los procedimientos establecidos.

c) Los bidones, frascos y botellas que contengan este producto deben ser etiquetados y almacenados en lugares frescos lejos de los rayos solares, calor o donde la congelación es posible, manteniéndose herméticamente cerrados y nunca junto a productos incompatibles como ácidos fuertes.

d) Usar una adecuada ventilación para asegurarse de que los niveles de mercurio sean mantenidos debajo de los límites máximos permisibles.

e) Tanto los supervisores como los trabajadores a su cargo deben vigilar cualquier cambio en su salud como personalidad, pérdida de peso u otros síntomas de sobre exposición al mercurio.

f) Brindar la capacitación a todos los trabajadores que manipulan este material poniendo énfasis en el uso del EPP adecuado y el control de derrames o fugas no controladas.

CAPÍTULO X

PLANOS Y MAPAS Artículo

341.- En toda mina subterránea deberá mantenerse al día, un juego de planos en coordenadas UTM WGS 84 que comprenda:

a) Un plano general de superficie en el que se muestre la ubicación de las instalaciones, bocaminas, campamentos, vías de acceso y circulación.

b) Un plano general de labores mineras a escala adecuada en el que estén indicados los pozos, galerías, chimeneas, salas de máquinas, entre otros.

c) Plano general de explotación y en sección longitudinal de las labores.

d) Plano de detalle de instalaciones subterráneas como piques, estaciones, cámaras de bomba, a escala no mayor de uno (1) en cien (100).

e) Plano de almacenamiento de relaves y otros desechos.

f) Plano del sistema contra incendios como redes de agua, grifos y ubicación de los extintores en mina, planta, talleres, oficinas y otros lugares.

g) Plano de instalación de relleno hidráulico.

Artículo 342.- En los lugares donde se utilice como medios de transporte cable carriles, planos inclinados, líneas Decauville, ferrocarriles, entre otros, se tendrá los siguientes planos a escala conveniente:

a) Plano de instalación

b) Detalles de construcción

c) Perfiles longitudinales y transversales

d) Estaciones

Artículo 343.- En la explotación a tajo abierto y placeres se llevará al día los siguientes planos en coordenadas UTM WGS 84, a escala conveniente:

- a) Plano general de explotación y en sección longitudinal de las labores b) Plano de almacenamiento de relaves y otros desechos
- c) Plano del sistema contra incendios como redes de agua, grifos y ubicación de los extintores en mina, planta, talleres, oficinas y otros lugares .

Artículo 344.- En toda planta de beneficio, talleres y otros componentes, existirán los siguientes planos en coordenadas UTM WGS 84 a escala conveniente:

- a) Plano general
- b) Planos de distribución de combustible y gases
- c) Planos de drenaje
- d) Planos del sistema contra incendios

Artículo 345.- Todas las instalaciones de agua, desagüe, relleno hidráulico y electricidad deberán contar con sus planos y secciones a escala conveniente, que permitan ejecutar fácilmente labores de mantenimiento, reparación, modificación o ampliación de los sistemas.

CAPÍTULO XI

SISTEMA DE BLOQUEO Y SEÑALIZACIÓN

Artículo 346.- El titular de actividad minera debe identificar las diferentes fuentes de energía eléctrica, neumática, hidráulica, mecánica, química y térmica durante las actividades de construcción, montaje, procesos de operación, mantenimiento, limpieza, ajustes, emergencias y otros, y está en la obligación de establecer estándares y procedimientos para su bloqueo y señalización, a fin de evitar accidentes de trabajo por el accionamiento involuntario de equipos por la energía residual o el arranque involuntario de equipos y maquinarias por parte de los trabajadores. Todo equipo o maquinaria que exige bloqueo para las actividades señaladas debe ser señalizado, de manera que se alerte sobre la prohibición de trabajo sin el bloqueo.

Artículo 347.- Todo equipo y/o maquinaria, válvula, interruptor y otros, deben permitir la instalación de candados y tarjetas de seguridad (Lock Out – Tag Out).

Artículo 348.- Los bloqueos deben aislar la fuente principal de energía y no los circuitos o sistemas de control.

Artículo 349.- Los sistemas de suministro de energía eléctrica deben ser operados por personas autorizadas por el responsable del área eléctrica del titular de actividad minera.

Artículo 350.- Antes de realizar algún trabajo en cualquier equipo debe efectuarse la prueba de verificación de energía residual y tomar todo tipo de precauciones para tener la certeza que las tareas se realicen con seguridad.

Artículo 351.- El equipo en el cual se realice el trabajo debe bloquearse hasta que el trabajo esté terminado.

CAPÍTULO XII

ILUMINACIÓN

Artículo 352.- Todas las estructuras superficiales, pasillos, gradas, escaleras, paneles de interruptores, zonas de carga y descarga y áreas de trabajo deberán contar con iluminación apropiada.

Artículo 353.- El titular de actividad minera está obligado a proporcionar iluminación individual adecuada a los trabajadores que por razones de trabajo la requieran.

Artículo 354.- Es obligación del titular de actividad minera que las lámparas a emplearse estén en perfecto estado de funcionamiento y protección debiendo garantizar una intensidad luminosa mayor o igual a dos mil quinientos (2,500) lux a uno punto dos (1.2) metros de distancia en interior mina durante toda la guardia, con un mínimo de doce (12) horas continuas de uso.

Artículo 355.- Es obligación del titular de actividad minera colocar luces apropiadas que se conservará encendidas al menos cuando haya personal en el interior de las minas en los siguientes lugares: estaciones de transporte vertical y horizontal, estación de bombeo, sala de tornos o cabrestante, tolvas y lugares principales, bodegas, depósitos, talleres, intersecciones importantes de galerías y demás instalaciones subterráneas que tengan el carácter de permanente o que sean causa potencial de accidentes.

Artículo 356.- Las salas de máquinas estarán suficientemente iluminadas para que pueda distinguirse claramente los diversos componentes de las máquinas allí instaladas. El nivel de iluminación será de doscientos (200) lux. Se evitará el uso de fluorescentes allí donde se tenga máquinas con movimiento rotatorio.

Artículo 357.- Los canales, zanjas, pozas, cochas, depósitos de relaves, pasillos, gradas y vías de tránsito de trabajadores y materiales estarán iluminados en toda su longitud con niveles no menores de trescientos (300) lux. Adicionalmente, estarán protegidos con barandas y/o mallas para evitar caídas de trabajadores.

Artículo 358.- Todos los lugares de trabajo y, en general, los espacios interiores de los establecimientos, estarán provistos de iluminación artificial cuando la natural sea insuficiente. La iluminación artificial tendrá una intensidad uniforme y adecuada, y distribuida de tal manera que cada máquina, equipo, banco de trabajo o lugar donde se efectúe alguna labor estén separados en concordancia con los niveles de iluminación señalados y, en todo caso, que no proyecten sombras o produzcan

deslumbramiento o lesión a la vista de los trabajadores, u originen apreciable cambio de temperatura. La iluminación de los diferentes lugares de los establecimientos estará de acuerdo con el ANEXO No 37 (Niveles de Iluminación).

Artículo 359.- La iluminación natural se hará a través de tragaluces, ventanas, techos o paredes de materiales que permitan el paso de la luz, procurando que dicha iluminación sea uniforme. Será obligatorio un sistema regular de limpieza de los elementos que permiten el paso de la luz natural a fin de asegurar su nitidez.