



SECRETARÍA DEL TRABAJO
Y
PREVISIÓN SOCIAL

OMAR NACIB ESTEFAN FUENTES, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, con fundamento en los artículos 40, fracciones I, y XXI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 3, fracciones I, VI, VII, VIII, IX, y XIX, 9, 10, 24, 34, 35, 37, 38, 39, y 40 de la Ley de Infraestructura de la Calidad; Artículos 343-A, 343-B, 343-C y 343-D, de la Ley Federal del Trabajo; 27, 28 y 35 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización en relación con el artículo Tercero Transitorio del Decreto por el que se expide la Ley de Infraestructura de la Calidad y se abroga la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 1 de julio de 2020, y 22, fracción XXIII, del Reglamento Interior de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, así como lo dispuesto por el Acuerdo por el que se establecen la organización y las Reglas de operación del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, me permito ordenar la publicación en el Diario Oficial de la Federación del Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-032-STPS-2026, Seguridad para minas subterráneas de carbón, aprobado por dicho Comité Consultivo, el 18 de febrero de 2026, en su Primera Sesión Extraordinaria y solicitar publicar su contenido íntegro en la Plataforma Tecnológica Integral de Infraestructura de la Calidad (PLATIICA).

El presente Proyecto de Norma se publica a efecto que los interesados, dentro de los 60 días naturales siguientes a la fecha de su publicación, presenten comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, en sus oficinas, sitas en Av. Félix Cuevas No. 301, piso 8, colonia Del Valle, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México, C.P. 03100, teléfono 55 3067 3000, extensión 63580, o al correo electrónico: dgsst@stps.gob.mx.

Los comentarios que la Secretaría de Trabajo y Previsión Social reciba, en su calidad de Autoridad Normalizadora, para ser atendidos, deberán ser presentados en formato Word, Arial 12 pts, espaciado sencillo, en tabla a tres columnas: en la primera columna indicar lo



SECRETARIA DEL TRABAJO
Y
PREVISION SOCIAL

que "dice el Proyecto"; en la segunda columna, asentar la propuesta de cambio "debería decir" en la tercera columna, presentar la justificación de la propuesta motivada y fundamentada.

Comentario No.	El proyecto dice:	El proyecto debería decir:	Justificación

Ciudad de México, a los trece días del mes de marzo de dos mil veintiséis.

El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el
Trabajo



Omar Nacib Estefan Fuentes

PREFACIO

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en ejercicio de sus atribuciones de normalización, elaboró el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-032-STPS-2025, Seguridad para minas subterráneas de carbón, a efecto de identificar y prevenir los factores de riesgo en este sector primario.

En el contexto internacional, la Organización Internacional del Trabajo fomenta el derecho de todas las personas trabajadoras de las minas a disfrutar de un entorno de trabajo seguro y saludable mediante la promoción del Convenio sobre seguridad y salud en las minas, 1995 (núm. 176) y la aplicación de los repertorios de recomendaciones prácticas sobre seguridad y salud en las minas subterráneas de carbón. La persona titular del Ejecutivo Federal en julio de 2024 envió un Comunicado por el que se sometió a la aprobación del Senado de la República, el Convenio 176 sobre Seguridad y Salud en las Minas.

La Cámara de Senadores del Honorable Congreso de la Unión, en ejercicio de la facultad que le confiere la fracción I, del artículo 76, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, aprobó el Convenio 176 y la Recomendación 183 sobre Seguridad y Salud en las Minas, adoptados en Ginebra, el veintidós de junio de mil novecientos noventa y cinco. El 18 de diciembre de 2025, en el Diario Oficial de la Federación se publicó el DECRETO por el que se aprueba el Convenio 176 y la Recomendación 183 sobre Seguridad y Salud en las Minas, adoptados en Ginebra, el veintidós de junio de mil novecientos noventa y cinco.

La minería es considerada como una ocupación de alto riesgo. De acuerdo con datos de la OIT, aun cuando la minería representa 1% de la fuerza de trabajo mundial, el 8% de los accidentes mortales en el trabajo se registran en este sector.

Las causas más comunes de accidentes en la minería del carbón son las explosiones de grisú y polvo, los deslizamientos de tierra, los incendios en minas y las fallas técnicas relacionadas con el transporte y la mecanización, aunado a las enfermedades profesionales derivadas de

esta actividad como la neumoconiosis y la pérdida de la audición por los efectos de las vibraciones.

La normatividad de seguridad y salud en las minas subterráneas de carbón -adicionalmente a las disposiciones contenidas en la NOM-032-STPS-2008- requiere ser apuntalada aún más en lo que hace a las condiciones de prevención, a efecto de atacar la problemática de los accidentes de trabajo de estas actividades, y también abonar a la disminución de riesgos de trabajo de este sector.

La propuesta de modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-032-STPS-2008, Seguridad para minas subterráneas de carbón, contempla disposiciones que como obligaciones de la persona empleadora inciden en la ejecución de actividades técnico-administrativas que permitirán que los riesgos a los que se enfrentan las personas trabajadoras en el día a día de sus actividades se vean disminuidos en sus actividades laborales.

Dicho enfoque requiere del compromiso de las personas empleadoras y trabajadoras para cumplir con sus responsabilidades en la materia y fomentar el desarrollo de una cultura de prevención de riesgos de trabajo en la sociedad mexicana.

En este sentido, considerando que uno de los principales objetivos de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, es la prevención de riesgos de trabajo, y en consecuencia la protección de la seguridad y salud de todas las personas trabajadoras, es imprescindible atender la problemática en los centros de trabajo, antes citada, ya que ante el estrecho vínculo entre la prevalencia de este tipo de factores de riesgo y el deterioro de la salud, el primer paso en la solución de este tipo de problemas es la prevención y en este caso es a través del reforzamiento de las disposiciones de la aún vigente NOM-032-STPS-2008.

Índice de contenido

- 1.** Objetivo
- 2.** Campo de aplicación
- 3.** Referencias
- 4.** Definiciones
- 5.** Obligaciones de la persona empleadora
- 6.** Obligaciones de las personas trabajadoras
- 7.** Recepción, almacenamiento, transporte, manejo y uso de explosivos
- 8.** Ventilación
- 9.** Instalaciones eléctricas
- 10.** Calentamiento, corte y soldadura
- 11.** Prevención y protección contra incendios y explosiones
- 12.** Desprendimientos instantáneos de gas metano y carbón
- 13.** Maquinaria y equipo
- 14.** Excavaciones y fortificaciones
- 15.** Inundaciones
- 16.** Transporte de personal y de materiales de operación
- 17.** Unidades de inspección
- 18.** Procedimiento de evaluación de la conformidad
- 19.** Vigilancia

20. Bibliografía

21. Concordancia con normas internacionales

TRANSITORIOS

Apéndice 1. (informativo) Ejemplo, una metodología para desarrollar un análisis de riesgos por actividades y procesos

1. Objetivo

Establecer las condiciones y requisitos de seguridad y salud que se deben cumplir en las minas subterráneas de carbón, así como pronunciar el cumplimiento con las normas aplicables en materia de seguridad y salud en el trabajo en las instalaciones de superficie que se requieran como complemento para el funcionamiento de las minas subterráneas de carbón, a fin de prevenir accidentes o enfermedades de trabajo a las personas trabajadoras que laboren en estos centros de trabajo.

2. Campo de aplicación

El presente proyecto de Norma Oficial Mexicana rige en todo el territorio nacional y aplica a todas las minas subterráneas de carbón donde se desarrollen actividades relacionadas con el carbón, incluidas sus instalaciones de superficie.

3. Referencias

Para el cumplimiento del presente proyecto de Norma se deben consultar las siguientes normas oficiales mexicanas vigentes o las que las sustituyan:

- 3.1 NOM-001-STPS-2008**, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.
- 3.2 NOM-002-STPS-2010**, Condiciones de seguridad - Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
- 3.3 NOM-005-STPS-1998**, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- 3.4 NOM-006-STPS-2023**, Almacenamiento y manejo de materiales mediante el uso de maquinaria - Condiciones de seguridad en el trabajo.

- 3.5 NOM-010-STPS-2014**, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral - Reconocimiento, evaluación y control.
- 3.6 NOM-011-STPS-2001**, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
- 3.7 NOM-015-STPS-2001**, Condiciones térmicas elevadas o abatidas-Condiciones de seguridad e higiene.
- 3.8 NOM-017-STPS-2024**, Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- 3.9 NOM-018-STPS-2015**, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
- 3.10 NOM-019-STPS-2011**, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.
- 3.11 NOM-020-STPS-2011**, Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas - Funcionamiento - Condiciones de seguridad.
- 3.12 NOM-022-STPS-2015**, Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.
- 3.13 NOM-023-STPS-2012**, Minas subterráneas y minas a cielo abierto - Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- 3.14 NOM-024-STPS-2001**, Vibraciones - Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
- 3.15 NOM-025-STPS-2008**, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.
- 3.16 NOM-026-STPS-2008**, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

3.17 NOM-027-STPS-2008, Actividades de soldadura y corte - Condiciones de seguridad e higiene.

3.18 NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.

3.19 NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo - Funciones y actividades.

4. Definiciones, siglas y abreviaturas

4.1 Actividades Peligrosas: Son todas las tareas derivadas de los procesos de trabajo que generan condiciones inseguras y sobreexposición de las personas trabajadoras a los agentes físicos, químicos o biológicos, capaces de provocar daño a su salud o al centro de trabajo.

4.2 Ademe: Es un tipo de sostenimiento del techo y paredes de una galería u obra minera mediante cualquier sistema de soporte o anclaje.

4.3 Autorrescatadores de oxígeno: Son aparatos personales, de protección respiratoria, diseñados para escapar de atmósferas contaminadas o con deficiencia de oxígeno.

4.4 Autoridad del Trabajo; Autoridad Laboral: Las unidades administrativas competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social que realicen funciones de inspección en materia de seguridad e higiene en el trabajo, y las correspondientes de las entidades federativas y de la Ciudad de México que actúen en auxilio de aquéllas.

4.5 Barrenos: Son horadaciones o perforaciones practicadas para múltiples usos.

4.6 Barrenos quedados: Las cargas de explosivos no activadas después de haberse realizado una voladura.

4.7 Bombillo: Cartucho de dinamita también conocido como explosivo de alta potencia.

- 4.8 Bote:** Recipiente, comúnmente cilíndrico, que sirve para guardar tanto líquidos como objetos.
- 4.9 Cachiruleado, Calafateado:** Es la aplicación de pequeños trozos de madera en la lona minera, en todo el perímetro del tapón, para evitar fugas.
- 4.10 Carbón Antracita/Grafito:** Carbón mineral, el de mayor tipo o rango, duro, lustroso y con un alto contenido de carbono (lo que le confiere un alto poder calorífico) de color negro brillante, duro y quebradizo, con un alto porcentaje de carbono fijo y un bajo porcentaje de materia volátil. Se utiliza principalmente como combustible en centrales térmicas, pero también en otros procesos como la filtración de agua y la producción de carbón activado.
- 4.11 Carbón bituminoso:** Carbón con un contenido de carbono del orden del 77% y 87% en peso en base seca libre de cenizas y un poder calorífico muy superior al lignito o al carbón sub bituminoso; en función de la producción de materia volátil, el carbón bituminoso se subdivide en carbón bituminoso de baja volatilidad, carbón bituminoso de volatilidad media y carbón bituminoso de alta volatilidad; con frecuencia se denomina carbón blando (soft coal, en relación con la Antracita/Grafito).
- 4.12 Cárcel:** Es una excavación perimetral que se hace en piso, techo y paredes de la galería, donde se construirá el tapón de ventilación.
- 4.13 Circuito de Ventilación:** Es un arreglo diseñado para conducir el aire a los diferentes distritos de la mina, que inicia en la bocamina y termina en la descarga del abanico principal a la superficie.
- 4.14 Combustión Espontánea de Carbón:** Es la oxidación del carbón derivada de una reacción exotérmica que puede alcanzar una temperatura crítica y produce el autoencendido del carbón.

- 4.15 Crucero de Ventilación:** Es el último crucero desarrollado por donde regresa el flujo de aire del circuito de ventilación.
- 4.16 Desuso:** Que se encuentra fuera de operación o funcionamiento temporal.
- 4.17 Depresión:** Presión de succión en ventiladores.
- 4.18 Disparada:** Es el efecto de la activación de una carga explosiva.
- 4.19 Ducto:** Es un conducto con propiedades antiestáticas, retardantes a la flama o auto extinguidos, que sirve para llevar el aire limpio de ventilación a las frentes de trabajo.
- 4.20 Emergencia:** Es el suceso o situación que se presenta de improviso por la ocurrencia de incendios, explosiones, derrames, inundaciones, intoxicaciones y derrumbes en la mina.
- 4.21 Enclavamiento:** Es la acción de activar un dispositivo mecánico que no permite la operación involuntaria del interruptor.
- 4.22 Enjarrado/Zarpeo:** Es la acción de aplicar mezcla de material para construcción formado por cemento, arena y agua para recubrir y cerrar algún área.
- 4.23 Escalera de Escape:** Son aquellas situadas en las salidas de las galerías, con dimensiones suficientes para que una persona con equipo de rescate pueda subir y bajar libremente.
- 4.24 Estación de Control Externa (ECE):** Es un centro de monitoreo remoto (ubicado fuera de las áreas de riesgo de la mina, generalmente en superficie) equipado con consola o computadora (portátil o de escritorio), software especializado e interfaz de conexión con los instrumentos de medición para recibir, visualizar y analizar en tiempo real los datos captados por los sensores instalados en el interior de la mina.
- 4.25 Estopín:** Detonador inicial para disparar sustancias explosivas de alta intensidad.

- 4.26 Exploración:** Las obras y trabajos realizados en el terreno donde se presume que existe carbón para extraer, con el objeto de identificar cuantitativamente los depósitos de carbón y evaluar las reservas económicamente aprovechables que contengan.
- 4.27 Extracción:** Las obras y trabajos destinados a la preparación, desarrollo y del área por explotar que comprende el depósito mineral, así como los encaminados a desprender y extraer el carbón existente en el mismo.
- 4.28 Fortificación:** Es el reforzamiento de techo, piso y paredes de una obra minera, mediante cualquier sistema de soporte estructural.
- 4.29 Frente; Frente de Trabajo:** Es la pared expuesta de la galería sobre la que se realiza el arranque del mineral (carbón).
- 4.30 Frente larga:** Es la cara expuesta de longitud variable sobre la que se realiza el arranque de mineral, que está delimitada por dos obras o galerías adyacentes.
- 4.31 Galería:** Es un camino que se hace en las minas subterráneas para la extracción de minerales, ventilación, comunicación o desagüe.
- 4.32 Geoposicionamiento:** Es la determinación o estimación de la posición geográfica de una persona u objeto, a fin de conocer su ubicación estática o dinámica exacta y en tiempo real, con equipo de localización.
- 4.33 Grafito natural:** Forma cristalina de carbón que se produce de forma natural en la tierra, y es una de las formas alotrópicas del carbón. Se caracteriza por su estructura en capas, que le confiere propiedades únicas como conductividad eléctrica y térmica, lubricidad y suavidad.
- 4.34 Huacal:** Es un arreglo de soporte de madera u otro material, entrelazado, que generalmente van del piso al techo de la galería.

- 4.35 Persona Ingeniera Responsable:** Persona ingeniera titulada con cédula profesional responsable de seguridad y salud en la mina, en cualquiera de las siguientes ramas de la ingeniería: seguridad industrial, minera, geofísica, geológica o de minas.
- 4.36 Incombustible:** Es la propiedad de los materiales a no permitir la combustión.
- 4.37 Intrínsecamente seguro:** Es la denominación utilizada para el equipo eléctrico y electrónico que mantiene sus niveles de energía lo suficientemente bajos de manera que siempre estén por debajo de lo que requiere una mezcla gas-aire para hacer ignición, bajo condiciones normales de operación, y aun cuando ocurran fallas o condiciones fuera de lo normal.
- 4.38 Línea de vida:** Equipo de protección colectiva que consiste en elementos anclados principalmente en las paredes de las galerías para que sigan el trayecto de entrada y salida en momentos requeridos.
- 4.39 Jaula o calesa:** Caja o un recinto, generalmente hecho de alambres, barrotes o mallas que se utilizan para el traslado de personal y material.
- 4.40 Lona minera:** Es una tela que puede ser de fibra de yute o fibra ahulada y que se emplea para cubrir los tapones de línea con propiedades antiestáticas, retardantes a la flama o auto extingüibles.
- 4.41 Malacate:** Es un equipo que, mediante uno o varios cables de acero, permite transportar materiales, equipos y las personas trabajadoras en carros, calesas y eventualmente en Botes.
- 4.42 Material eléctrico:** Es el conjunto de elementos que sirven en todo o en parte a la utilización de la energía eléctrica. Forman parte, entre otros, los equipos destinados a la producción.

- 4.43 Mina:** Es una excavación subterránea, que a través de galerías y frentes de trabajo llevan a cabo la extracción de los mantos de carbón, y que las subterráneas cuentan con tiros verticales fundamentalmente para la ventilación.
- 4.44 Personal certificado:** Es el personal encargado de la seguridad y salud en el trabajo en la mina, que cuenta con la certificación en un estándar de competencia laboral en esta materia emitido por Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER). Dicha certificación debe contar con el correspondiente registro y soportada en la evaluación de los conocimientos en la normatividad seguridad y salud en minas, incluida la NOM-032-STPS-2025 o la que la sustituya.
- 4.45 Pie derecho:** Son puntales de madera, metálicos o de otro material, que se usan para el soporte del ademe de galerías.
- 4.46 Polvear:** Es la acción de aplicar polvo inerte en paredes, techo y suelo de la mina, por primera vez, al desarrollarse las obras o túneles.
- 4.47 Polvo inerte:** Es el material formado de carbonato de calcio o carbonato de calcio y magnesio, utilizado para disminuir la combustibilidad del polvo de carbón, que tiene las siguientes propiedades: contenido máximo de 2% de dióxido de silicio (SiO_2); granulometría de 80% a menos de 200 mallas, e incombustible en más de 95% a 1000°C.
- 4.48 Pozo:** Es parte vertical de la obra minera que es usada exclusivamente para efectos de ventilación y excepcionalmente para casos de emergencia.
- 4.49 ppm:** Partes por millón.
- 4.50 Procedimientos de seguridad:** Son las instrucciones escritas para desarrollar una serie de actividades con el menor riesgo para las personas trabajadoras y el centro de trabajo.

- 4.51 Re polvear:** Es la acción de aplicar nuevamente polvo inerte en una sección de la mina que previamente había sido polveada.
- 4.52 Refugios de salvamento:** Son cajas de salvamento en espacios debidamente fortificados que deberán estar instalados a los costados de las galerías, para proteger a los trabajadores durante emergencias como incendios, derrumbes o fugas de gas.
- 4.53 Registro:** Evidencia formal de un hecho, acto o información, almacenada en un soporte ya sea papel o digital, y que incluye metadatos descriptivos (fecha, autor, contenido) para su identificación y recuperación, sirviendo como testimonio clave para la trazabilidad, cumplimiento legal y la memoria del centro de trabajo
- 4.54 Riesgo Inminente:** Aquel que tiene una alta probabilidad de materializarse en un futuro inmediato y supone un daño para la seguridad y salud o la pérdida de la vida de las personas trabajadoras, o provocar daños graves al centro de trabajo, que se genera por la correlación directa de alta peligrosidad de un agente físico, químico, biológico o condición física, por exposición con las personas trabajadoras.
- 4.55 Riesgos de Mayor Impacto:** Son aquellos relacionados con la inestabilidad y las deformaciones de galerías, frentes de extracción, taludes, plataformas de tajos y/o escombreras, las labores de amacice, el traslado y uso de explosivos, los gases y polvos asfixiantes, tóxicos, inflamables y explosivos; las inundaciones, los derivados del funcionamiento de malacates motorizados, locomotoras y maquinaria de extracción y carga, y las actividades de soldadura y corte, entre otros con motivo del propio proceso.
- 4.56 Riesgos Potenciales Naturales:** Son aquellos derivados de los cambios climáticos y que pudieren desencadenar inundaciones, terremotos, avalanchas, derrumbes, entre otros.

- 4.57 Rutinas de mantenimiento:** Son las actividades, instrucciones o acciones para realizar el mantenimiento preventivo a la maquinaria o equipo.
- 4.58 Secretaría:** La Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
- 4.59 Servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo:** Es un grupo multidisciplinario de especialistas, que tiene funciones esencialmente preventivas, encargados de asesorar a la persona empleadora, a las personas trabajadoras y a sus representantes, en el cumplimiento de la normatividad en seguridad, higiene y medio ambiente de trabajo.
- 4.60 Siniestro:** Es un suceso catastrófico como incendio, explosión, inundación y/o derrumbe en una mina o pozo de carbón.
- 4.61 Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud:** Es el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua, con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar, mejorar y controlar los riesgos y que busca prevenir accidentes y enfermedades laborales que pueden afectar la seguridad, salud e integridad de las personas.
- 4.62 Skip; bote:** Cajón de extracción o transporte utilizado para llevar mineral, y materiales hacia arriba y abajo en los pozos de una mina. Solo para materiales, no para uso humano.
- 4.63 Soldadura y corte:** Son aquellas actividades que contemplan el calentamiento de materiales y la coalescencia localizada de éstos por el incremento de su temperatura para su unión, con o sin aplicación de presión y con o sin empleo de material de aporte.
- 4.64 Telesillas:** Es un conjunto de sillas colgantes, operado mediante un sistema a través de un cable sinfín, para el transporte de las personas trabajadoras.

4.65 Tiro: Es el conducto vertical, por donde se realizan actividades de ventilación, de ascenso y descenso de materiales y equipos, y en casos de emergencia, de las personas trabajadoras, cuerpos y equipos de emergencia.

4.66 UMA: Unidad de Medida y Actualización.

4.67 Unidad de inspección: Es la persona física o moral acreditada y aprobada en los términos de la Ley de Infraestructura de la Calidad, para verificar el grado de cumplimiento de la presente Norma.

4.68 Ventilación forzada: Ventilación mecánica proporcionada desde la superficie por un ventilador.

4.69 Voladura: Es la acción de detonar explosivos en la frente de trabajo de la mina.

4.70 Volumen de aire (gasto): Es el aire suministrado a un lugar determinado cuyo valor se calcula al multiplicar la velocidad del aire por el área de la galería.

4.71 Zonas minadas: Son las áreas de la mina donde se terminó la extracción del carbón aprovechable.

5. Obligaciones de la persona empleadora

5.1. Mostrar a la Autoridad del Trabajo, cuando ésta así lo solicite, los documentos que el presente proyecto de Norma Oficial Mexicana le obligue a elaborar o poseer.

5.2. Notificar a la Secretaría, dentro de los siguientes 15 días naturales posteriores al arranque de las actividades, a la Oficina de Representación Federal del Trabajo que corresponda a la circunscripción territorial donde se ubica el centro de trabajo:

a) El inicio de actividades mediante escrito libre en papel membretado del centro de trabajo, que al menos contenga la información siguiente:

1) Datos del Centro de Trabajo;

- 5.2.2.** Los centros de trabajo que con antelación a la entrada en vigor de la presente NOM hayan iniciado sus operaciones, quedan exentos del cumplimiento del inciso a) del numeral 5.2, del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.
- 5.3.** Recabar y disponer para el diseño y seguimiento del Plan de Trabajo del Proyecto, la información histórica de desarrollos abandonados o zonas minadas por anteriores extracciones, cercanas a la zona de actividad de extracción.
- 5.4.** Demostrar el tipo de mineral (carbón) a extraer, a través de un estudio (físico químico, petrográficos entre otros).
- 5.5.** Garantizar que en las instalaciones de superficie del centro de trabajo (lote minero donde se ubican talleres, oficinas y almacenes, entre otras) se cumpla con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de seguridad y salud en el trabajo, de acuerdo con la naturaleza y tipo de actividades realizadas en ese tipo de instalaciones.
- 5.6.** Contar con un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de centro de trabajo que contemple a la mina subterránea de carbón y a las instalaciones de superficie.

Nota: En toda actividad de exploración y extracción de carbón que se realice a cielo abierto le aplicará la NOM-023-STPS-2012, o la que la sustituya.

5.6.1. El sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, al menos, debe:

- a)** Establecer y mantener vigente una política de seguridad y salud en el trabajo que contemple la administración de la seguridad en los procesos para protección de las personas trabajadoras, y el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo que apliquen al centro de trabajo, incluido el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana;

- b)** Identificar los peligros que surgen en lugar de trabajo o provenientes del mismo, y la evaluación de los riesgos asociados que pudieran perjudicar la salud y el bienestar de las personas trabajadoras;
- c)** Contar con la participación de las personas trabajadoras en el diseño y la aplicación de medidas preventivas para el control de los riesgos;
- d)** Establecer responsabilidades respecto de la obligación de contar con registros de las actividades preventivas de riesgos de trabajo; de la capacitación y adiestramiento proporcionados, y de la comunicación e información de los riesgos a las personas trabajadoras;
- e)** Evaluar de los resultados del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo;
- f)** Adoptar, en su caso, las medidas de seguridad para mejorar las actividades y los procesos, y
- g)** Programar y ejecutar auditorías internas o externas, que no excedan una de otra de seis meses para la mejora continua.

5.7. Cumplir con las siguientes condiciones de seguridad en la mina:

- a)** Contar en las galerías con alturas no menores a 1.8 m (considerando el ademado).
 - 1)** Las distancias máximas entre lumbreras (o pozos de ventilación) en las galerías con alturas entre 1.8 m y 2.2 m, que no cuenten con ventilación forzada no debe ser más de 150 metros;
 - 2)** En las galerías con alturas mayores a los 2.2 m, la distancia entre lumbreras podrá aumentarse de manera tal que se garantice la cantidad de oxígeno

respirable (entre el 19.5% y el 23.5%) con el cálculo del volumen de aire y con las mediciones en las propias galerías, y

- 3)** En todos los tiros de acceso y salida de personal se debe contar con escaleras de escape para emergencias, las que se encontrarán siempre en condiciones de uso, y que tengan la capacidad estructural de soportar una carga no menor de 200 kg por escalón y se les practicará revisiones al menos cada tres meses, y registrará sus resultados en bitácoras. Tratándose de tiros inclinados que sirvan para la entrada y salida del carrito minero, podrán obviarse las escaleras de escape, siempre y cuando las personas trabajadoras salgan y entren por dicho tiro inclinado con la prohibición de hacerlo en el carrito minero;
- b)** Disponer de distancias horizontales de pared a pared (tabla a tabla) de las galerías no menor a 2.5 metros;
- c)** No contar con rampas de acceso a las lumbreras con una inclinación mayor a 40 grados;
- d)** Disponer de barreras o vallas de cierre para la prohibición del paso a aquellas áreas que no se encuentren en condiciones para trabajar en ellas o a través de ellas. Estas deben ser fijas y estar señalizadas de tal manera que sean fácilmente visibles para todas las personas trabajadoras y personas no autorizadas;
- e)** Mantener cerradas o bloqueadas las entradas o accesos a las galerías o a una parte de éstas, cuando en ellas no se garanticen condiciones de seguridad para las personas trabajadoras que laboren en ellas o las atraviesen;
- f)** Disponer de protecciones contra caída de carbón u otros materiales u objetos en las bóvedas de las galerías de circulación o con pendientes pronunciadas donde exista este riesgo;

- g)** Contar con el número de refugios de salvamento o cajas de salvamento (que cumplan con la misma función que los refugios de salvamento) para casos de emergencia, de acuerdo con el resultado de un análisis de riesgo.

Los refugios de salvamento o cajas de salvamento deben cumplir, al menos, con lo siguiente:

- 1)** Que cuenten con el tamaño suficiente tal que permita albergar temporalmente al número de personas trabajadoras de turno; contar con sistemas de ventilación y absorción de CO₂;
- 2)** Estar colocadas de tal manera que permitan el arribo lo más rápido posible de las personas trabajadoras y, en su caso, visitantes, desde el frente de trabajo o de otra parte de la mina en donde se ubiquen. Pueden existir dos o más refugios de salvamento o cajas de salvamento, en función al número de galerías y personas trabajadoras en ellas;
- 3)** Estar equipada con al menos:
 - i.** Un Autorrescatador de oxígeno por cada una de las personas trabajadoras del turno;
 - ii.** Silbato(s) de emergencia;
 - iii.** Linternas a prueba de explosión;
 - iv.** Luz química, como fuente de luz secundaria que no requiere baterías.
 - v.** Agua potable y comida de emergencia, como tabletas de glucosa o barritas energéticas, para una supervivencia de al menos 96 horas.
 - vi.** Aire respirable (tanques comprimidos o generadores de oxígeno), sistemas de comunicación al exterior de la mina, al menos dos

extintores de polvo químico seco de 6.5 Kg, puertas con cierre especializado, y

vii. Botiquín de primeros auxilios;

- h)** Establecer vías separadas para peatones y para el transporte en los planos inclinados cuya pendiente sea superior a 25 grados;
- i)** Contar con al menos dos rampas o tiros de comunicación y uno de ventilación;
- j)** Complementar, en su caso, la ventilación natural con ventilación secundaria, y
- k)** Utilizar para la ventilación secundaria ventiladores que cumpla con los requisitos siguientes:
 - 1)** Estar ubicados en superficie y no en el interior de la mina;
 - 2)** Disponer de conexión a tierra física, de conformidad con lo que establece la NOM-022-STPS-2015, o la que la sustituya;
 - 3)** Contar con motor diésel o con una planta de emergencia de energía eléctrica, para casos de falla de alimentación eléctrica;
 - 4)** Disponer de salidas del aire de un diámetro de al menos 15 cm;
 - 5)** Proporcionar corrientes de aire que no superen los seis metros por segundo, y
 - 6)** Funcionar de tal manera que la temperatura del interior de las galerías se controle de conformidad con lo que establece la NOM-015-STPS-2001, o la que la sustituya.

5.8. Designar a una persona ingeniera responsable de seguridad y salud en el trabajo, o a falta de éstos a una persona certificada en seguridad y salud en el trabajo en minería, para implementar y dar seguimiento al sistema de gestión de seguridad y salud en el

trabajo, y para verificar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo. Atento a la Ley de Minería, debe haber uno por cada siete personas trabajadoras.

5.8.1 Para el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo, el(la) ingeniero(a) responsable (o la persona certificada) tendrá entre otras funciones preventivas, enunciativas mas no limitativas, las siguientes:

- a)** Realizar el análisis de riesgos potenciales que servirá para:
 - 1)** Identificar los peligros inherentes a áreas, procesos y actividades del centro de trabajo (por ejemplo, derrumbes, explosiones -por gas metano o por polvo de carbón- exposición a sustancias tóxicas, entre otros);
 - 2)** Identificar los numerales y capítulos del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana que deben cumplirse en cada área y proceso del proyecto, por estar asociados a los peligros identificados;
 - 3)** Identificar aquellos numerales y capítulos que no son obligados, por no estar asociados a los peligros identificados;
 - 4)** Determinar el tipo de refugio de salvamento o caja de salvamento que tome como punto de referencia las personas trabajadoras en el turno, así como fuentes de aire limpio que deben existir para su ubicación, y
 - 5)** Evaluar e implementar medidas preventivas para controlar los peligros identificados a fin de garantizar la seguridad de las personas trabajadoras;
- b)** Validar con su nombre y firma las actualizaciones de los avances del proyecto;
- c)** Otorgar la autorización de cada turno de trabajo, sólo cuando derivado de un reconocimiento previo a las frentes de trabajo en el interior de la mina existan condiciones seguras para el inicio de sus actividades;
- d)** Cerciorarse de que se tomen las medidas necesarias para prevenir accidentes;

- e) Comprobar que las personas trabajadoras cuenten, en función a sus actividades por puesto de trabajo, tanto en condiciones normales como de emergencia, con el equipo de protección personal que les corresponda, incluyendo el de los integrantes de brigadas y personal de rescate;
- f) Contar con procedimientos escritos de seguridad y salud en el trabajo aplicables a las operaciones normales, actividades peligrosas y atención a emergencias, y
- g) Notificar de inmediato al titular de la concesión de extracción (o a quien lleve a cabo estos trabajos); a la persona empleadora; a la comisión de seguridad e higiene y a los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo, de aquellos incumplimientos a las normas oficiales mexicanas debido a que no se hayan adoptado las medidas de seguridad contenidas en las normas oficiales mexicanas, incluido el presente proyecto de Norma Oficial Mexicana.

5.9. Establecer un sistema de supervisión y control en cada turno y frente de trabajo que permita garantizar que la extracción del carbón de la mina se efectúa en condiciones de seguridad, así como suspender las actividades y disponer en caso de riesgo inminente la evacuación de los trabajadores a un lugar seguro.

5.10. Implementar un sistema de monitoreo (plataforma tecnológica) que en tiempo real mida, registre y transmita a la Estación de Control Externa, ECE, información sobre las condiciones atmosféricas del interior de la mina.

5.10.1 El sistema de monitoreo debe contar con sensores especializados fijos o semifijos ubicados en frentes de trabajo y maquinaria, los cuales deben medir la temperatura, la humedad relativa de la atmósfera minera, los niveles de monóxido de carbono (CO), el porcentaje de oxígeno (O₂), el porcentaje de metano (CH₄), el porcentaje de dióxido de carbono (CO₂), el porcentaje de sulfuro de hidrógeno (H₂S), así como otros gases que sean nocivos para la salud de las personas trabajadoras.

- 5.10.2** Los datos recolectados por los sensores deben enviarse automáticamente al sistema de monitoreo, el que tendrá conexión con alarmas sonoras y visuales que se activen cuando se superen los límites permitidos de gases o condiciones ambientales.
- 5.10.3** Todos los datos del sistema de monitoreo deben registrarse digitalmente, asegurando su disponibilidad con un respaldo mínimo de seis meses.
- 5.10.4** Se deben realizar pruebas continuas de redundancia al sistema de monitoreo, para garantizar su adecuado funcionamiento, y el mantenimiento debe incluir, en su caso, el reemplazo de componentes según la vida útil especificada por el fabricante.
- 5.11.** Informar a todas las personas trabajadoras, de manera clara, comprensible y en su idioma, sobre los riesgos a los que están expuestos, relacionados con la actividad que desarrollen (incluidos los que implican alteraciones desfavorables para su salud).
- 5.12.** Proporcionar a todas las personas trabajadoras, incluyendo las de nuevo ingreso y brigadistas, capacitación y adiestramiento periódicos para realizar sus actividades en condiciones de seguridad, y de emergencia.
- 5.12.1** El registro debe contar al menos con la información siguiente:
- a)** La fecha en que se impartió la capacitación;
 - b)** El nombre y puesto de las personas trabajadoras a las que se les proporcionó la capacitación
 - c)** Los generales de la persona instructora. Tratándose de Agentes Capacitadores Externos, asentar el número de registro expedido por la STPS.
- 5.12.2** El registro se resguardará en medios impresos o electrónicos y se conservará al menos por doce meses.
- 5.12.3** La capacitación y adiestramiento periódicos que se proporcione a las personas trabajadoras sobre la operación segura, la prevención de riesgos y la atención a emergencias, debe comprender, según aplique, lo siguiente:

- a)** La información sobre los riesgos de trabajo relacionados con la actividad que desempeñan;
- b)** Los procedimientos de seguridad e instrucciones de trabajo para realizar sus actividades;
- c)** Las medidas de seguridad establecidas en el presente proyecto de Norma Oficial Mexicana, aplicables a las actividades por realizar, y que se deberán adoptar en la ejecución de las actividades;
- d)** El uso, mantenimiento, conservación, almacenamiento, disposición final y reposición del equipo de protección personal, conforme a lo que señala la NOM-017-STPS-2024, o las que la sustituyan;
- e)** Los temas teórico-prácticos sobre la forma segura de manejar, revisar, dar mantenimiento y almacenar la maquinaria, equipo, herramientas, materiales e implementos de trabajo;
- f)** Los criterios aplicables a la maquinaria, equipo, herramientas, materiales e implementos de trabajo, para determinar que sean puestos fuera de servicio para mantenimiento, reparación o reemplazo;
- g)** Las condiciones adversas que pudieran presentarse en las áreas de trabajo, en la maquinaria y equipo, en el equipo de protección personal
- h)** Las condiciones derivadas por eventuales cambios climáticos u otros factores desfavorables que obligarían a interrumpir los trabajos;
- i)** El contenido del plan de atención a emergencias y otras acciones que se desprenden de las situaciones de emergencia;
- j)** El uso y, en su caso, el reemplazo de los autorrescatadores en situaciones de emergencia, al menos cada seis meses, y

k) El uso y mantenimiento de detectores multigases individuales y medidores para polvo de carbón.

5.12.4 La capacitación y adiestramiento a las personas trabajadoras deberá proporcionarse cada vez que cambien los procesos de trabajo, los equipos que utilizan o su actividad habitual.

5.12.5 La capacitación específica se deberá proporcionar a los integrantes de brigadas o cuadrillas para combatir emergencias de incendios, inundaciones o derrumbes o cualquier otro fenómeno que la pudiera generar.

5.13. Integrar, y equipar brigadas de emergencia, con capacidad para responder a eventos de explosión, incendio, derrumbe o inundación, y dotarlas de equipos de rescate y respiración autónoma.

5.14. Verificar que el personal contratista que realice actividades diferentes al objeto social del centro de trabajo, sea supervisado para que cumpla con la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, y las condiciones de seguridad del área en donde desarrolle sus actividades.

5.15. Actualizar el avance del proyecto, respecto del plan original cada tres meses o cuando existan modificaciones relevantes en los procesos de trabajo (planos, estudios y análisis requeridos). La actualización de avance debe llevar la firma autógrafa y número de cedula profesional de la persona ingeniera o número de registro de la persona certificada.

5.16. Contar con un análisis de riesgos potenciales (tanto naturales como de procesos) por áreas, procesos y actividades de las personas trabajadoras.

5.16.1 El análisis de riesgos potenciales debe ser actualizado permanentemente, estar disponible para las personas trabajadoras, y ser aprobado y firmado por la persona empleadora, por la persona ingeniera responsable de Seguridad y Salud en el

Trabajo (o por la persona certificada en seguridad y salud en el trabajo en minería), y por los servicios preventivos de seguridad salud en el trabajo. En el Apéndice 1, del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana se presenta un ejemplo de metodología.

5.16.2 El análisis de riesgos potenciales debe contener, según aplique, al menos:

- a)** La jerarquización de los riesgos, en función de su probabilidad de ocurrencia e impacto posible;
- b)** El impacto posible, al evaluar la magnitud de los daños que puedan ocurrir a las personas trabajadoras o a la mina;
- c)** La probabilidad de ocurrencia de los riesgos, tomando como referencia la estadística de los riesgos ocurridos en el historial de esa mina, o en minas similares, para que a cada riesgo potencial se le asigne una medida preventiva;
- d)** El número de eventos por unidad de tiempo que puedan llegar a ocurrir. Este resultado se debe combinar con el análisis comparativo que, en su caso, se haga de la evaluación de las actividades peligrosas contra sus correspondientes límites máximos permisibles. Si los resultados de la evaluación están por encima de los mencionados límites, se deben establecer medidas de prevención y control inmediatas, modificando las condiciones o los procedimientos de seguridad, el equipo de protección personal o la capacitación y, en su caso, aplicar el plan de atención de emergencias;
- e)** El grado de explosividad del polvo de carbón, calculado de varias muestras tomadas en diferentes puntos de la mina (a partir del muestreo);
- f)** El análisis de las áreas de trabajo;
- g)** La identificación de las personas trabajadoras y sus actividades por puesto de trabajo, tanto en condiciones normales, como de emergencia;

- h)** La identificación de los riesgos de las sustancias químicas usadas (a la salud, de inflamabilidad, de corrosión, de irritación y de explosividad) y las actividades peligrosas a que están expuestas las personas trabajadoras;
- i)** La evaluación del contenido de gas, por algún método ya sea estadístico, de laboratorio u otro reconocido a nivel nacional o internacional, cuando se trate de carbón que se encuentran en el rango de lignito a bituminoso;
- j)** La evaluación de los Desprendimientos Instantáneos de Gas (DIG), por algún método de muestreo y determinación estadístico (por la estadística de eventos de DIG ocurridos en el distrito minero donde se localice la operación), de laboratorio u otro reconocido por autoridades laborales u organizaciones nacionales o internacionales reconocidas o reguladas por otros países, cuando se trate de minas subterráneas;
- k)** El reporte de frecuencia de accidentes, enfermedades, incapacidades, y de la siniestralidad de los riesgos de trabajo;
- l)** La propuesta de los procedimientos y condiciones de seguridad y salud en el trabajo a implementar, para el control de los riesgos detectados, y
- m)** Los procedimientos de seguridad, así como las previsiones para considerar en el plan de atención de emergencias.

5.17. Proporcionar a las personas trabajadoras que no realicen actividades dentro de las minas subterráneas, pero que eventualmente, por alguna razón ingresan a ellas, así como a otras personas (visitantes) que por cualquier motivo ingresen a las mismas, información general relacionada con los riesgos a los que están expuestos, así como de las medidas de seguridad y salud en el trabajo que en su caso deben adoptar. De la información proporcionada se debe llevar un registro en medios impresos o electrónicos y conservarlo, al menos, por doce meses.

- 5.18.** Informar a las personas trabajadoras, previo al inicio de sus labores diarias, sobre los riesgos inherentes a la mina, las medidas de prevención y los procedimientos de actuación en caso de emergencia.
- 5.19.** Contar con un registro, por cada turno de trabajo, del acceso y salida de las personas trabajadoras y visitantes de la mina para que, en todo momento, se identifique a las personas que se encuentren en el interior, así como su ubicación por áreas o zonas, que permitan ser localizadas en un plano.
- 5.19.1** La ubicación de las personas trabajadoras y visitantes debe hacerse preferentemente en tiempo real y, de ser posible, utilizando la tecnología actual que permita cumplir con la presente disposición.
- 5.19.2** El registro de la ubicación de las personas trabajadoras y visitantes, en su caso, debe monitorearse desde la Estación de Control Externa (**ECE**) así como conservarse en medios impresos o electrónicos, al menos, por tres meses.
- 5.20.** Proporcionar a todas las personas trabajadoras el equipo de protección personal que requieran, de acuerdo con los riesgos a los que estén expuestos, de conformidad con lo que establece la NOM-017-STPS-2024, o la que la sustituya;
- 5.21.** Verificar que todas las personas que ingresen a las minas porten, según aplique, el siguiente equipo de protección personal:
- a) Cascos de protección;
 - b) Lámpara minera con batería recargable de duración mínima de 1.25 veces el turno de la persona trabajadora;
 - c) Cinturón portalámpara;
 - d) Botas de hule con puntera o calzado de protección con puntera;
 - e) Tapones o conchas auditivas;
 - f) Lentes de seguridad;

- g)** Guantes;
- h)** Respiradores contra partículas;
- i)** Ropa de trabajo de algodón o de materiales que no generen electricidad estática;
- j)** Autorrescatador, y
- k)** Ficha metálica de identificación.

5.22. Verificar que las personas trabajadoras usen el equipo de protección personal durante el desempeño de sus actividades normales y de emergencia. Asimismo, que le den mantenimiento, resguarden, limpien y, en su caso, lo sustituyan de conformidad con las instrucciones específicas correspondientes.

5.23. Realizar un reconocimiento de las frentes de trabajo en el interior de la mina, previo al inicio de las actividades de cada turno de trabajo y, en caso de que existan condiciones seguras, dar la autorización para el inicio de los trabajos del turno correspondiente.

- a)** La persona trabajadora que otorgue la autorización para el inicio de los trabajos del turno será la persona ingeniera o responsable (o la persona certificada);
- b)** El reconocimiento debe considerar, al menos, las condiciones de ventilación, de fortificación, del equipo y de polveo;
- c)** De los reconocimientos realizados se debe llevar un registro en medios impresos o electrónicos, y
- d)** Los registros de los reconocimientos deberán conservarse por toda la vida de la extracción donde se ubique la mina.

5.24. Diseñar, instalar y mantener los sistemas de sostenimiento de techos en minas subterráneas, conforme a las condiciones geológicas y de operación.

5.25. Realizar mediciones periódicas de gases, polvos, ruido, vibraciones, condiciones térmicas y demás agentes contaminantes, y comparar los resultados con los valores límite de exposición establecidos en las normas oficiales mexicanas aplicables.

- 5.26.** Para la recepción, almacenamiento, transporte, manejo y uso de explosivos, en su caso, dar cumplimiento con lo previsto por el **Capítulo 7** del presente proyecto de Norma.
- 5.27.** Establecer y aplicar medidas preventivas y de control para evitar explosiones de metano y polvo de carbón, que incluyan, en su caso, control de fuentes de ignición humectación, barreras inertes, sistemas de monitoreo y equipos de supresión, o manejo del polvo.
- 5.28.** Contar con sistemas adecuados de ventilación en todas las extracciones subterráneas, las que deberán tener al menos dos vías de salida, desde cualquier frente de trabajo, comunicadas entre sí, y según aplique, cumplir con lo que establece el **Capítulo 8** de este proyecto de Norma.
- 5.29.** Implementar y mantener un sistema de ventilación eficaz que asegure concentraciones seguras de oxígeno, reduzca la acumulación de metano y minimice la generación y dispersión de polvo de carbón.
- 5.30.** Para las instalaciones eléctricas, según aplique, cumplir con lo que al respecto establece el **Capítulo 9** del presente proyecto de Norma.
- 5.31.** Para las actividades de calentamiento, soldadura y corte, según aplique, dar cumplimiento con lo que establece el **Capítulo 10** este proyecto de Norma.
- 5.32.** Para la prevención y protección contra incendios y explosiones, según aplique, dar cumplimiento con lo que establece el **Capítulo 11** del presente proyecto de Norma .
- 5.33.** Para evitar los desprendimientos instantáneos de gas metano y carbón, según aplique, dar cumplimiento con lo que dispone el **Capítulo 12** de este proyecto de Norma.
- 5.34.** Para la maquinaria y equipo, según aplique, dar cumplimiento con lo que establece el **Capítulo 13** del presente proyecto de Norma.

- 5.35.** Para excavaciones y fortificaciones se deberá tener al menos dos vías de salida, desde cualquier frente de trabajo, comunicadas entre sí, y cumplir, según aplique, con lo que establece el **Capítulo 14** de este proyecto de Norma.
- 5.36.** Para evitar inundaciones, según aplique, dar cumplimiento a los que establece el Capítulo 15 del presente proyecto de Norma
- 5.37.** Para el transporte de personal y de materiales de operación, según aplique, dar cumplimiento con lo que establece el Capítulo 16 de este proyecto de Norma.
- 5.38.** Cumplir, para el manejo de materiales, según aplique, con lo establecido en la **NOM-006-STPS-2023**, o la que la sustituya.
- 5.39.** Contar con las hojas de datos de seguridad (HDS) de todas las sustancias químicas peligrosas que se utilicen; identificar los depósitos, recipientes y áreas que las contengan o a sus residuos, y comunicar sus peligros y riesgos a todas las personas trabajadoras que estén expuestas a ellas, de acuerdo con lo que establece la NOM-018-STPS-2015, o la que la sustituya.
- 5.40.** Prohibir que menores de 18 años y mujeres gestantes o en periodo de lactancia laboren en el interior de las minas subterráneas.
- 5.41.** Actualizar sistemáticamente los planos, estudios y análisis requeridos en el presente proyecto de Norma, con motivo de las modificaciones a los procesos de trabajo y de extracción que alteren la proyección original.
- 5.42.** Otorgar autorizaciones, por escrito, únicamente a las personas trabajadoras capacitadas y adiestradas para las actividades peligrosas que realicen para la operación o mantenimiento a las locomotoras, maquinaria, vehículos, instalaciones y equipos, y a aquellos que almacenen, transporten o usen explosivos. De las autorizaciones otorgadas se debe llevar un registro en medios impresos o electrónicos, y conservarlo, al menos, por doce meses.

- 5.43.** Dar aviso a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, de los accidentes de trabajo ocurridos, a través del Sistema electrónico de Avisos de Accidentes de Trabajo implementado en la página <https://siaat.stps.gob.mx/> o el mecanismo que lo sustituya.
- a)** De los avisos deberán tener conocimiento los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo; la comisión de seguridad e higiene, así como la persona ingeniera responsable (o personal certificado).
- 5.44.** Realizar las investigaciones de los accidentes y siniestros ocurridos en la mina, con el acompañamiento de la comisión de seguridad e higiene y los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo y de la persona ingeniera (o de la persona certificada) a fin de adoptar las medidas preventivas y correctivas que eviten su repetición.
- a)** Los registros de las investigaciones deberán conservarse en medios impresos o electrónicos por al menos cinco años.
- 5.45.** Evaluar las condiciones de la mina después de ocurrido un siniestro, previo a autorizar el ingreso de las brigadas, y sólo volver a las actividades rutinarias, cuando se hayan evaluado y se tengan nuevamente las condiciones que garanticen la seguridad de las personas trabajadoras. Del resultado de las evaluaciones se deberá llevar un registro en medios impresos o electrónicos y conservarse al menos doce meses.
- 5.46.** Contar al menos con una Comisión de Seguridad e Higiene, que se constituya, sea capacitada, programe sus actividades y funcione, de conformidad con lo que establece la **NOM-019-STPS-2011**, o la que la sustituya.
- a)** Dar seguimiento a las recomendaciones emitidas en las actas de recorrido de la(s) comisión(es) de seguridad e higiene.

- 5.47.** Cumplir, según aplique, con lo establecido en la **NOM-020-STPS-2011**, o la que la sustituya, para el funcionamiento de los recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas.
- 5.48.** Cumplir con lo establecido en la **NOM-026-STPS-2008**, o la que la sustituya, para toda la señalización que se refiere el presente proyecto de Norma, y para la identificación de tuberías que conduzcan fluidos, tanto en el interior de la mina como en el exterior.
- 5.49.** Contar con un programa de vigilancia de la salud de las personas trabajadoras, que contemple:
- a)** Realizar exámenes médicos de ingreso (iniciales);
 - b)** Periódicos anuales, de acuerdo a las actividades que desarrollen, y
 - c)** Darle seguimiento a su salud a fin de conocer:
 - 1)** Su aptitud psicofísica para el desempeño del puesto de trabajo a desarrollar, y
 - 2)** Las afecciones que tenga y que adquiera, o por los agentes de riesgo a los cuales pudo encontrarse expuesto con motivo de sus tareas.
- 5.49.1** Al menos, se deben realizar exámenes médicos de ingreso y periódicos; radiografías de tórax postero anterior (PA) y lateral izquierda (o tomografía computarizada del tórax); audiometría; oximetría de pulso; espirometría basal y postbroncodilatador.
- 5.49.2** Cuando las personas trabajadoras se expongan de manera directa al carbón se les debe practicar pruebas de polvo respirable (prueba de función respiratoria o prueba de función pulmonar) para detectar riesgos a su salud como lo es la neumoconiosis a través de un monitoreo personalizado.
- 5.49.3** Tratándose de minas cuyo periodo del proyecto no llegue al año, también deben realizar a las personas trabajadoras exámenes médicos de conclusión a su contrato o de la actividad.

5.49.4 Además de la vigilancia a la salud de manera individual a las personas trabajadoras, se debe efectuar la vigilancia colectiva de la salud, que consiste en la recopilación de datos sobre los riesgos y los daños derivados del trabajo, así como las condiciones de salud de la población trabajadora, para la realización de análisis epidemiológicos que permitan conocer:

- a)** Los efectos de los riesgos de trabajo en la población;
- b)** La relación causa-efecto entre los riesgos de trabajo y las condiciones de salud derivadas de la exposición a estos;
- c)** Los indicadores de salud que se generen y que permitan establecer actividades de prevención y promoción de la salud enfocadas a las condiciones más relevantes, y
- d)** Las condiciones de salud de la población para enfocar los esfuerzos en los principales problemas médicos que se identifiquen en las personas trabajadoras.

5.50. Contar con servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo que realicen las funciones y actividades preventivas de seguridad y salud en el trabajo, en los términos que establece la **NOM-030-STPS-2009**, o la que la sustituya.

5.51. Ser responsables de la integridad física y de la salud de las personas trabajadoras, y de la de terceros en el desempeño de las actividades que desarrollen en las instalaciones de la mina.

5.52. Contar con un plan de atención de emergencias, por escrito, derivado del análisis de riesgos potenciales por áreas, procesos y actividades de las personas trabajadoras en toda la mina, que contemple también acciones preventivas y de respuesta ante cambio climático, y que esté a disposición de las personas trabajadoras, que al menos contenga:

- a) La selección y adquisición del tipo de equipo de rescate y salvamento requerido por las brigadas acorde con las características de la mina, tales como: forma de extracción de la mina; tipo de gases contaminantes de la atmosfera; distancia desarrollada en el interior de la mina.
- b) La integración de una o más brigadas o cuadrillas para combatir entre otras emergencias de:
 - 1) Incendios;
 - 2) Explosiones;
 - 3) Inundaciones;
 - 4) Derrumbes, y
 - 5) Desprendimientos instantáneos de gas y carbón.
- c) Los procedimientos de:
 - 1) Alerta y alarma de la emergencia, donde se indiquen los medios que utilizará(n) la(s) persona(s) para dar aviso de la emergencia y a quién o dónde debe dirigirse después de dar la alarma;
 - 2) Atención de la emergencia;
 - 3) Evacuación de la mina;
 - 4) Primeros auxilios;
 - 5) Rescate y salvamento;
 - 6) Coordinación de las brigadas de la mina con otras brigadas externas;
 - 7) Control de acceso a la mina;
 - 8) Reingreso a la mina, y
 - 9) Recuperación de hallazgos biológicos, en su caso.
- d) Un programa de revisión del equipo y materiales requeridos para cada una de las brigadas o cuadrillas, para que en todo momento se encuentre en condiciones de uso y en buen estado para su operación;

- e) La determinación del equipo de protección personal para cada una de las brigadas, de conformidad con lo que establece la NOM-017-STPS-2008, o la que la sustituya;
- f) La indicación de que se cuente con un botiquín de primeros auxilios, con los materiales requeridos para prestar la atención a los accidentados según el tipo de riesgos detectados;
- g) Un inventario de los equipos de rescate y salvamento y copia de su última revisión;
- h) La determinación de la ubicación de los equipos de rescate y salvamento;
- i) La ubicación de los centros de operaciones y de socorro para casos de emergencia;
- j) La capacitación recibida y la que deben recibir acorde con cada una de las emergencias potenciales;
- k) Las prácticas de atención de emergencias y simulacros se deben realizar al menos cada seis meses. Los resultados de las prácticas de atención de emergencias y de los simulacros deben registrarse en una bitácora o en medios electrónicos y conservarse al menos por doce meses. En dichos resultados deben incluir las propuestas de mejora y los problemas detectados, así como el nombre y firma de la persona designada por la persona empleadora para llevar a cabo el registro. Además, los resultados del registro deben ser dados a conocer a las personas trabajadoras;
- l) Los exámenes médicos a que se deben someter los integrantes de las brigadas o cuadrillas para que mantengan la capacidad de respuesta para atender las tareas de la emergencia;
- m) En particular, para emergencias en minas susceptibles de desprendimientos instantáneos de gas metano, se debe incluir, según aplique, la siguiente información específica y acciones a desarrollar:

- 1) La ubicación de máquinas de perforación;
- 2) La ubicación de tuberías y válvulas que indiquen la dirección del flujo;
- 3) La ubicación de las bombas de desgasamiento;
- 4) La ubicación del equipo de monitoreo de gas metano y su registro;
- 5) La descripción general del sistema de alarma a utilizar;
- 6) La ubicación y descripción de otros medios de comunicación para la transmisión de mensajes de advertencia a otros lugares de trabajo que puedan correr peligro a raíz de un escape de gas metano en una zona determinada;
- 7) Los tipos de primeros auxilios inmediatos que deben brindarse a los accidentados;
- 8) Los mecanismos de transporte y evacuación de los heridos;
- 9) Los procedimientos para responder a la emergencia;
- 10) Los medios para rescatar a las personas accidentadas o atrapadas;
- 11) Los procedimientos de evacuación;
- 12) La planeación y coordinación de la intervención de los servicios de emergencia ajenos al centro de trabajo, y
- 13) La descripción del equipo y materiales para controlar la emergencia.

5.52.1 El documento de integración de las brigadas debe incluir, al menos: nombre, puesto, turno, funciones y responsabilidades de sus integrantes.

5.52.2 Deben existir, al menos, dos sistemas de alarma totalmente independientes de alarmas de emergencia, que sean redundantes.

5.52.3 En los procedimientos deben quedar definidas las funciones, responsabilidades y acciones durante y después de la emergencia, tiempos de permanencia y declaración del estado de la emergencia.

5.53. Los procedimientos de alerta y alarma por emergencia deben contener para cada tipo de emergencia, al menos, los siguientes criterios para activar la alarma y para aplicar acciones inmediatas:

a) Para activar la alarma:

- 1)** Que se advierta de inmediato al supervisor más próximo de la condición detectada;
- 2)** Que cuando la persona que advierta la emergencia en sus inicios -y esté capacitada para combatirla- si es posible intente atacarla y comunique el hecho con la mayor rapidez posible al supervisor más próximo, y
- 3)** Que se sigan las instrucciones para activar la alarma y responder ante la emergencia. A continuación que se informe al personal que vigila desde la superficie y a las posibles personas afectadas que se encuentren en el interior de la mina.

b) Para aplicar las acciones inmediatas, en caso de incendio:

- 1)** Que cuando se ordene que todas las personas trabajadoras sean evacuadas inmediatamente de todas las áreas amenazadas por la emergencia, sólo se permita, en su caso, que se queden aquellas que deban permanecer para controlar o combatir la emergencia;
- 2)** Que cuando se dé la alarma de emergencia, las personas autorizadas para entrar a la mina para atender emergencias coordinen sus actividades;

- 3) Que se supervise la aplicación de los procedimientos para atender las emergencias, y
- 4) Que cuando sea razonablemente posible, en emergencias por incendio, se aplique polvo inerte o se ataque de cualquier otra manera el incendio de tal manera que se impida la propagación del fuego a las partes contiguas a la zona del incendio en la mina.

5.54. Contar con un estudio que garantice que con los autorrescatadores con que cuentan las personas trabajadoras, desde el punto más alejado de la mina, es posible salir hasta la superficie. En caso contrario, se debe contar con autorrescatadores de reserva o adicionales, uno por cada una de las personas trabajadoras que se encuentren en las frentes largas y de desarrollo, distribuidos en estaciones de salvamento, debidamente señalizados con materiales reflejantes o fluorescentes, y que sean identificados en un plano que debe difundirse para conocimiento de todo el personal.

5.55. Contar con líneas de vida a lo largo de las galerías, de tal manera que cada sección de trabajo tenga comunicación a través de éstas hasta la superficie. Cada línea de vida deberá:

- a) Ser de material resistente al esfuerzo de su uso y resistente al fuego (por ejemplo, el cable de la línea de vida debería cumplir, con normas como la ISO 2232:2022, o contar con la certificación de la MSHA);
- b) Mantenerse asegurada (fijada o anclada) ya sea al techo o alguno de las paredes de la galería. Si es en el techo ésta debe garantizar que esté al alcance de todas las personas que por ahí circulen, y si es a las paredes, debe situarse al menos a 1.5 m del piso;
- c) Tener una separación que no exceda de tres metros entre cada aseguramiento;
- d) Mantenerse en condiciones operativas para garantizar siempre el apoyo para el paso de cualquier persona, incluidas las personas discapacitadas;

- e) Estar claramente marcada o identificada en los planos de avance de la extracción (para mostrar la ruta de viaje hasta la superficie);
- f) Estar provista de elementos seccionadores a distancias no mayores de 30 metros, continuos, duraderos y resistentes al fuego con:
 - 1) Componentes cónicos que indiquen la ruta de escape;
 - 2) Secciones cubicas o esféricas que indiquen la bifurcación, y
 - 3) Bobinas rígidas en espiral (de al menos veinte centímetros de largo) que indiquen la ubicación de estaciones de salvamento, donde se encuentren autorrescatadores u otros elementos de rescate.

5.56. Establecer y mantener rutas de evacuación y salidas de emergencia seguras, señalizadas con materiales reflejantes o fluorescentes y luminosos en la misma dirección de las líneas de vida, y libres de obstáculos.

5.57. Verificar que ninguna persona trabajadora se exponga a niveles de ruido mayores a los límites máximos permisibles de exposición establecidos en el Apéndice A de la NOM-011-STPS-2001, o las que la sustituyan.

5.58. Prevenir que las personas trabajadoras se expongan a riesgos por temperaturas elevadas o abatidas, de conformidad con lo que establece la NOM-015-STPS-2001, o las que la sustituyan.

5.59. Prevenir que las personas trabajadoras se expongan a riesgos por vibraciones, de conformidad con lo que establece la NOM-024-STPS-2001, o las que la sustituyan.

5.60. Prevenir que las personas trabajadoras se expongan a agentes biológicos (como bacterias, virus u hongos), para lo cual deberá, en su caso:

- a) Contar con un estudio de los contaminantes biológicos del ambiente laboral para prevenir alteraciones a la salud de las personas trabajadoras;

- b)** Efectuar el reconocimiento de los contaminantes biológicos del ambiente laboral;
- c)** Colocar señalamientos de precaución, obligación y prohibición en las áreas donde exista exposición a contaminantes biológicos;
- d)** Controlar el acceso de las personas trabajadoras, materiales y objetos susceptibles de contaminación a zonas restringidas;
- e)** Realizar la evaluación sobre la concentración de los contaminantes biológicos del ambiente laboral con la frecuencia requerida;
- f)** Establecer medidas de control para no exponer a las personas trabajadoras a materiales contaminados por microorganismos patógenos;
- g)** Proporcionar el equipo de protección personal para proteger al personal ocupacionalmente expuesto;
- h)** Disponer de áreas específicas para la descontaminación del personal ocupacionalmente expuesto y de los componentes, herramientas y equipos;
- i)** Practicar exámenes médicos al personal ocupacionalmente expuesto;
- j)** Informar a las personas trabajadoras sobre los riesgos a la salud por la exposición a los contaminantes biológicos del ambiente laboral;
- k)** Capacitar al personal ocupacionalmente expuesto sobre el manejo y control de los contaminantes biológicos del ambiente laboral;
- l)** Expedir autorizaciones por escrito para la ejecución de actividades que impliquen un riesgo por el manejo de agentes biológicos, y
- m)** Llevar los registros del personal autorizado para el desarrollo de actividades que impliquen un riesgo por el manejo de agentes biológicos, del reconocimiento, de la evaluación; del control efectuados, y de los exámenes médicos practicados.

- 5.61. Prevenir que las personas trabajadoras se expongan a riesgos por factores de riesgo psicosocial, de conformidad con lo que establece la NOM-035-STPS-2018, o las que la sustituyan.
- 5.62. Prevenir que las personas trabajadoras se expongan a riesgos por factores de riesgo ergonómico, de conformidad con lo que establece la NOM-036-1-STPS-2018, o las que la sustituyan.
- 5.63. Proporcionar detectores multigases individuales para detectar metano (CH₄), bióxido de carbono (CO₂), ácido sulfhídrico (H₂S), y medidores para polvo en suspensión, a la persona ingeniera responsable de seguridad y salud en el trabajo (o a la persona certificada en seguridad y salud en el trabajo en minería); a las personas brigadistas ante una emergencia; al personal de la línea de mando, al personal de los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo que baje a la mina, y a personal ajeno a la mina que ingrese a ella para realizar actos de evaluación de la conformidad con el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.
- 5.64. Conservar registros actualizados del análisis de riesgos, mediciones de agentes contaminantes, simulacros de emergencia y capacitación impartida.

6. Obligaciones de las personas trabajadoras

- 6.1. Participar en la capacitación y adiestramiento proporcionados por la persona empleadora.
- 6.2. Atender y cumplir todas las instrucciones de prevención a la seguridad y salud y de lo señalado en los procedimientos de trabajo.
- 6.3. Cumplir con las medidas y procedimientos de seguridad y salud establecidos por la persona empleadora.
- 6.4. Utilizar el equipo de protección personal de acuerdo a la actividad que desarrolla y conforme a las instrucciones de uso.

- 6.5.** Participar en la capacitación y recibir la información proporcionada por la persona empleadora, sobre las instrucciones del sistema de identificación y comunicación de peligros y riesgos de las sustancias químicas de las sustancias químicas peligrosas.
- 6.6.** Utilizar y conservar los dispositivos de seguridad instalados en máquinas, herramientas, instalaciones y estructuras, absteniéndose de conectar, desconectar, cambiar o retirar, de manera arbitraria estos dispositivos.
- 6.7.** Solo podrán operar y dar mantenimiento a la maquinaria, locomotoras, vehículos y malacates motorizados, tal como transportar, usar o almacenar explosivos, cuando cuenten con capacitación específica en la materia y autorización escrita de la persona empleadora.
- 6.8.** Ser responsables por su integridad y salud, así como por la de terceros que puedan verse afectados por sus actos u omisiones.
- 6.9.** Mantener limpias y ordenadas las áreas donde desempeñen su trabajo y las destinadas al servicio.
- 6.10.** Avisar de inmediato a su supervisor, al encargado de seguridad, a los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo, y/o a la persona ingeniera responsable de la implementación y seguimiento del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, sobre cualquier situación de riesgo inminente que por sí mismos no puedan corregir y únicamente reanudar sus actividades cuando se haya corregido la situación.
- 6.11.** Prestar auxilio durante el tiempo que se les requiera en caso de emergencia o de alguna situación de riesgo inminente.
- 6.12.** Participar en los simulacros de evacuación y en las prácticas de atención de emergencias cuando sean requeridos para ello.
- 6.13.** Someterse a los exámenes médicos requeridos de acuerdo con sus actividades y proporcionar verazmente los informes solicitados por el médico que realice el examen.
- 6.14.** Respetar el orden, disciplina y prohibiciones requeridas dentro de las instalaciones de la mina.

- 6.15.** Presentarse a laborar sin el influjo de bebidas alcohólicas, estupefacientes o sustancias psicotrópicas.
- 6.16.** Hacer buen uso del equipo de protección personal, de las herramientas de trabajo, así como de los equipos electromecánicos e instalaciones de la mina.
- 6.17.** Respetar y cumplir con los señalamientos de seguridad.
- 6.18.** Dar aviso a los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo, a la comisión de seguridad e higiene y a la persona ingeniera responsable de la implementación y seguimiento sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo cuando detecte o tenga conocimiento de un peligro o de riesgo inminente.

7. Recepción, almacenamiento, transporte, manejo y uso de explosivos

- 7.1** A fin de garantizar la disminución de los riesgos de explosión en las operaciones donde se realicen actividades de recepción, almacenamiento, transporte, manejo, operación y detonación de explosivos, la persona empleadora debe establecer e implementar procedimientos que apliquen en las áreas donde éstos se utilicen, de acuerdo con lo establecido en el presente capítulo.
- 7.2** El procedimiento de seguridad para la recepción, almacenamiento, transporte interno, manejo y uso de los explosivos en la mina debe contener al menos lo siguiente:
 - a)** Las medidas de seguridad para la recepción y el almacenamiento de los explosivos;
 - b)** Las medidas de seguridad para la entrega y el transporte interno de los explosivos;
 - c)** Las medidas de seguridad para el manejo y uso de los explosivos;
 - d)** El control de abastecimiento, consumo y devolución de explosivos para el proceso de cargado de las voladuras;
 - e)** La planeación de la barrenación y de las voladuras;

- f)** Las medidas de seguridad para la carga y voladura de los explosivos, y
- g)** El control y vigilancia de accesos a las áreas de las voladuras.

7.3 Para el control de explosivos, la persona empleadora debe designar a los responsables de otorgar las autorizaciones correspondientes para la recepción, almacenamiento, transporte interno, manejo y uso de los explosivos que se utilicen.

7.4 Las medidas de seguridad para el control de explosivos al menos deben contemplar lo siguiente:

- a)** Que el transporte de explosivos y artificios se realice por separado, desde la recepción hasta su uso o devolución;
- b)** Que los materiales no utilizados para la voladura sean devueltos al almacén correspondiente en el exterior de la mina;
- c)** Que la persona trabajadora que realice el traslado de materiales explosivos haya sido capacitada y sea autorizada para esa actividad;
- d)** Que los recipientes y/o vehículos para el transporte del material explosivo sean cerrados con matachispas o de material antichispa y
- e)** Que se conserve una distancia mínima de 100 metros entre el transporte de los bombillos y los estopines, o que se transporte primero uno de estos componentes y posteriormente el otro, separados uno del otro.

7.5 La persona empleadora debe designar a un encargado del almacén, para que reciba, entregue, vigile el manejo de los explosivos, y controle sus entradas, consumos y salidas. De estas acciones deberá elaborar un informe mensual y conservarlo en medios electrónicos al menos por doce meses.

7.6 Las personas trabajadoras que usen los explosivos en el interior de la mina deben contar con la autorización correspondiente por escrito por la persona ingeniera responsable de la implementación y seguimiento del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Copia de tal autorización debe proporcionarse a la

Comisión de Seguridad e Higiene del centro de trabajo y a los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo.

7.7 Sólo se podrán iniciar los trabajos con explosivos cuando se cuente con la autorización correspondiente por escrito y cuando se hayan cumplido las medidas de seguridad establecidas para la actividad a desarrollar.

7.8 Las medidas de seguridad para la obtención del material explosivo deben cumplir, al menos, con lo siguiente:

- a)** Que la solicitud por escrito sólo sea por el número de estopines y bombillos necesarios para realizar la actividad, y que contenga al menos:
 - 1)** El nombre y firma de autorización del responsable de la mina;
 - 2)** El nombre, firma y puesto de la persona trabajadora que recibe el material;
 - 3)** El nombre y puesto del supervisor encargado de la voladura;
 - 4)** La fecha de solicitud y de entrega;
 - 5)** El turno;
 - 6)** El tipo y cantidad de material solicitado y entregado, y
 - 7)** La descripción genérica de la actividad a realizar;
- b)** Que se cuente con las instrucciones para que se devuelvan los explosivos o accesorios no utilizados y se registren los motivos de la devolución;
- c)** Que se supervise por un encargado designado por la persona empleadora, tanto la entrega de los materiales como la devolución de los no empleados;
- d)** Que los materiales devueltos sean colocados con las medidas aplicables de seguridad en los polvorines correspondientes, para su almacenamiento, y
- e)** Que se lleven registros por turno del consumo de los explosivos.

7.9 Las medidas de seguridad para el transporte de explosivos, al menos, deben contemplar:

- a)** Que las personas trabajadoras encargadas de transportar los explosivos bajen al interior antes o después que el resto del personal;

- b)** Que los bombillos y estopines se transporten por separado;
- c)** Que no sea la misma persona quien lleve los estopines y los bombillos a la vez;
- d)** Que cuando no se usen los envases originales los bombillos sólo se transporten en recipientes de madera, y los estopines en recipientes rígidos no metálicos o de madera;
- e)** Que las personas trabajadoras que transporten los explosivos nunca se separen de ellos, hasta entregarlos para su uso;
- f)** Que se evite colocar los estopines y bombillos cerca de conductores eléctricos, equipo en movimiento o lugares inseguros. Cuando no se empleen inmediatamente, que se coloquen provisionalmente en lugares previamente autorizados, separándolos al menos una distancia de 100 metros y regresándolos a los polvorines correspondientes en el mismo turno de trabajo, y
- g)** Que se prohíba el transporte de explosivos sobre bandas transportadoras, cualquiera que sea su cantidad o naturaleza.

7.10 Las medidas de seguridad para usar, cargar y atacar los barrenos, al menos, deben contemplar:

- a)** Que se observen todas las disposiciones de seguridad establecidas sobre la materia;
- b)** Que sólo se permita el uso de explosivos, estopines y accesorios aprobados para minas subterráneas de carbón;
- c)** Que en una misma disparada sólo se utilicen estopines de las mismas características técnicas y marcas;
- d)** Que la guía siempre vaya perfectamente aislada y colocada al centro de la galería, en su defecto que vaya al lado contrario de donde haya cables eléctricos o donde transita el personal;

- e)** Que la guía tenga un mínimo de 100 metros y se encuentre en perfectas condiciones de uso;
- f)** Que en frentes rectas la guía tenga como mínimo 150 metros, cuando su longitud lo permita;
- g)** Que los extremos de la guía permanezcan unidos hasta el momento en que uno de ellos se conecte a los estopines y el otro al explosor, esto último después de estar conectada la guía a los estopines que van a detonar;
- h)** Que la guía que se utilice no sea menor a un calibre 14;
- i)** Que antes de cargarse los barrenos, la persona autorizada revise cada barreno con el atacador ordinario de madera, con objeto de cerciorarse de su limpieza, dirección y profundidad;
- j)** Que se verifique que la resistencia de los estopines, antes y después de cargar la frente, es menor o igual a 3 ohms. La resistencia óhmica en una frente donde se vaya a pegar debe ser menor o igual al número de estopines multiplicado por tres;
- k)** Que los alambres del estopín se manejen cuidadosamente sin tironearlos ni rasparlos, y que solamente se permita desunirlos para probar su resistencia óhmica, con un galvanómetro, los que deberán unirse inmediatamente después de la medición;
- l)** Que para perforar el bombillo cebo, se usen únicamente punzones especiales de madera, cobre, aluminio u otro material que no produzca chispa;
- m)** Que para insertar el estopín en el bombillo que servirá de cebo, se haga un agujero en uno de los extremos del bombillo sin abrir la envoltura y después de meterle el estopín en el agujero, los alambres del estopín se aten firmemente alrededor del bombillo;

- n)** Que el cebo sea el primero que se introduzca en el barreno y que el extremo agujerado vaya hacia el fondo del mismo, a continuación, meter el resto de los bombillos uno por uno;
- o)** Que el resto del barreno se complete con cartuchos de polvo inerte como taco;
- p)** Que durante la carga del barreno se sujeten los alambres del cebo, procurando que se deslicen sobre la mano, para evitar que salga el estopín del bombillo, así también para evitar que se enreden dichos alambres;
- q)** Que al momento de atacar los barrenos, únicamente esté el personal necesario para hacerlo;
- r)** Que para atacar los barrenos se use únicamente atacadores de madera;
- s)** Que se cumpla con la siguiente regla de seguridad para atacar los barrenos: empujar firmemente los bombillos con el atacador y nunca golpeando;
- t)** Que antes de conectar los estopines a la guía se polvee perfectamente la frente, cielo, piso y tabla de carbón, en una distancia de al menos 10 metros contados desde la frente;
- u)** Que previamente a la condición de seguridad del inciso anterior se limpie el polvo fino de carbón acumulado o en su defecto se humedezca;
- v)** Que la conexión que se haga entre los estopines de una frente que se vaya a disparar sea en circuito serie;
- w)** Que la punta libre del primero y del último estopín se conecten a la guía;
- x)** Que los estopines nunca se amarren a las parrillas o a objetos metálicos, y
- y)** Que se verifique que los barrenos tengan cuando menos 60 cm de bordo sólido entre su fondo y el punto de comunicación, cuando el tumba con explosivos se haga en cruceros o desarrollos próximos a comunicar.

7.11 Las medidas de seguridad para las disparadas de barrenos, al menos, deben contemplar:

- a)** Que el personal autorizado por la persona empleadora verifique que el porcentaje de gas metano no sea mayor de 0.5% en las frentes donde usen explosivos;
- b)** Que las mediciones se realicen en toda la sección y a una distancia de 30 cm de la frente, antes de disparar;
- c)** Que si como resultado de la medición de gas metano se detectara más de 0.5% de concentración, se apliquen medidas para mejorar la ventilación del lugar antes de dar su visto bueno para disparar;
- d)** Que antes de efectuar las disparadas, el personal autorizado para esta actividad de aviso a las demás áreas y compruebe que hayan salido todas las personas trabajadoras del lugar (distrito o circuito de ventilación) donde se va a disparar;
- e)** Que se coloquen avisos de peligro o se disponga personal que cuide las entradas a las áreas donde se vaya a disparar;
- f)** Que el personal autorizado por la persona empleadora para la medida de seguridad del inciso anterior quede en lugar seguro, y a una distancia no menor de 100 metros de la frente;
- g)** Que al tratarse de lugares propensos a desprendimientos instantáneos, la distancia a la que debe estar el personal no sea menor a 500 metros;
- h)** Que antes de iniciar el cargado de una voladura o disparada, se interrumpa la corriente eléctrica de la maquinaria e instalaciones eléctricas que haya en el cañón donde se va a disparar;
- i)** Que el máximo de estopines de un mismo número o tiempo sea de doce;
- j)** Que los explosores utilizados en los disparos sólo sean los diseñados por los fabricantes para minas subterráneas de carbón;
- k)** Que sólo se realice una disparada a la vez por cañón;
- l)** Que no se permita disparar al mismo tiempo en dos o más lugares cuya cercanía sea menor a 100 metros;

- m)** Que las operaciones de carga y disparo sean, de preferencia, en el mismo turno. Si por alguna circunstancia quedara una frente cargada, se deberán colocar señales de peligro al menos en 3 cruceros antes del crucero del aire, e impedir el acceso de personal no autorizado a la frente cargada;
- n)** Que inmediatamente después de cada disparada se retiren las puntas de la guía del explosor y se pongan en cortocircuito, es decir, que queden unidas;
- o)** Que se desconecten las guías y se pongan en cortocircuito, se enrollen y guarden en un lugar seguro;
- p)** Que los explosores sean controlados por las personas trabajadoras autorizadas por la persona empleadora;
- q)** Que se revisen las condiciones de operación del abanico y la manga, así como el resultado de la pegada;
- r)** Que después de cada disparada, las personas trabajadoras autorizadas por la persona empleadora para el control de la ventilación y para el control de la seguridad sean siempre los primeros en entrar y al hacerlo verifiquen que los porcentajes de gas metano, óxido nitroso, monóxido de carbono y oxígeno, se encuentren en límites tales que no generen riesgos para las personas trabajadoras ni para el centro de trabajo;
- s)** Que el reconocimiento se haga después de 30 minutos de la disparada;
- t)** Que si como resultado del reconocimiento a que se refiere el inciso anterior se encontraran contenidos por arriba del 1.5% de gas metano, se coloquen avisos de peligro en la entrada de la frente y se proceda a mejorar la ventilación del lugar;
- u)** Que antes de levantar la carga se impregne con agua para evitar que se levante polvo, y
- v)** Que la operación de impregnar con agua a que se refiere el inciso anterior se haga tantas veces como sea necesario.

7.12 Las medidas de seguridad para la revisión y tratamiento de los barrenos fallados, al menos, deben contemplar:

- a)** La desconexión de la guía del explosor y la verificación de la no continuidad en el circuito;
- b)** Que en caso de no haber continuidad en el circuito, las guías se pongan en cortocircuito y el trabajador autorizado por la persona empleadora para realizar las disparadas revise el lugar donde falló la pegada, y conecte los restantes para proceder a efectuar la pegada nuevamente;
- c)** Que después de cada pegada se localicen y recuperen los bombillos y los estopines de barrenos quedados, con base en un procedimiento de seguridad que al menos considere las herramientas o utensilios para realizar esta actividad, aplicado por el personal capacitado;
- d)** Que se prohíba barrenar sobre chocolones o fuques (porciones de barrenos que sobran);
- e)** Que siempre se laven y revisen los chocolones cuidadosamente para ver si hay explosivos;
- f)** Que en caso de identificar barrenos quedados o fallados como resultado de la revisión a que se refiere el inciso anterior, se proceda a tronarlos de acuerdo a las reglas de disparo;
- g)** Que para la extracción de los explosivos en los barrenos quedados, se laven con agua hasta hacer cupo para la colocación de un nuevo cebo. Se prohíbe el uso de aire comprimido y herramientas que puedan producir chispas, y
- h)** Que el material explosivo que se recupere del barreno quedado (explosivo o accesorio) sea tronado dentro de un nuevo barreno o bien regresado al almacén, de lo cual deberá quedar registro.

7.13 Las medidas de seguridad en los equipos e instrumentos, al menos debe contemplar:

- a) Que la barrenación se haga usando perforadora rotatoria, barra tipo gusano y cuchilla conforme al diámetro de los explosivos que se van a utilizar;
- b) Que en caso de efectuar una barrenación en arenisca se permita utilizar una máquina de percusión;
- c) Que se prohíba barrenar en seco con maquinaria de percusión, y
- d) Que para revisar la continuidad del circuito y resistencia de los estopines, se utilicen solamente instrumentos de medición de la resistencia eléctrica, aprobados para trabajos en minas subterráneas de carbón.

8. Ventilación

8.1 El control de la ventilación en las minas subterráneas de carbón se establece a fin de reducir los contaminantes a niveles que no representen un riesgo de incendio, explosión o daños al personal y a las instalaciones. Para tal efecto, la persona empleadora debe contar con sistemas de ventilación de conformidad con el presente Capítulo, calculados y firmados por un ingeniero con cedula profesional, a fin de que se cumpla al menos con las siguientes condicionantes:

- a) En el diseño de minas nuevas se debe determinar al menos lo siguiente:
 - 1) Volúmenes de aire en los lugares;
 - 2) Sección de las galerías;
 - 3) Sección y número de entradas a la mina;
 - 4) Número de galerías en los cañones;
 - 5) Distancias máximas entre cruceros y galerías;
 - 6) Tipo de ventilación en la mina y en los desarrollos;
 - 7) Ubicación y número de tiros de ventilación durante la vida de la mina;
 - 8) Especificaciones de los ventiladores principales;

- 9) Especificaciones de los ventiladores secundarios;
 - 10) Especificaciones de los ductos a emplear con los ventiladores secundarios;
 - 11) Capacidades máximas puntuales en los equipos de corte, y
 - 12) Necesidades de desgasamiento;
- b) Ningún cañón deberá continuar su desarrollo más allá de su primer crucero si no se tiene completamente terminado su puente o puentes correspondientes, cuando éstos sean obligados;
 - c) No se permitirá el desarrollo de los cañones, sin tener terminado el tapón del penúltimo crucero con mampostería;
 - d) No se permitirá la operación de un circuito, a costa de mantener otro con porcentajes mayores a lo establecido;
 - e) Se suspenderá la operación de la mina cuando todos los circuitos de operación, simultáneamente, estén por alcanzar sus límites máximos de gas metano establecidos;
 - f) Para la maquinaria, establecer procedimientos que permitan mantener la permisibilidad de éstos durante su operación y después de sus mantenimientos, y
 - g) Contar con las memorias de cálculo de la definición de los volúmenes de aire en los lugares de trabajo de acuerdo con un procedimiento que para tal efecto se elabore, contemplando la información del apartado 8.1.a), y el plan de ventilación a que se refiere el apartado 8.1.1, del presente proyecto de Norma.

8.2 Para el sistema de ventilación, se debe contar al menos con lo siguiente:

- a) Un plan general de ventilación;
- b) Los planos del sistema de ventilación;
- c) Las condiciones de seguridad para los ventiladores exteriores principal y secundario;

- d)** Las medidas de seguridad para cuando se rebasan los límites de concentraciones de gas metano;
- e)** Las acciones a desarrollar en caso de paro del ventilador principal;
- f)** Las acciones para el restablecimiento de la ventilación de la mina;
- g)** Los procedimientos, instrucciones y otras acciones de seguridad para trabajos de mantenimiento y operación en los abanicos principal y secundario;
- h)** Las condiciones de seguridad para los motores de combustión diésel en abanicos secundarios o plantas generadoras;
- i)** Las condiciones de seguridad para los abanicos auxiliares;
- j)** Las condiciones de seguridad para el control del volumen de aire;
- k)** Los procedimientos de seguridad para realizar mediciones en el sistema de ventilación;
- l)** Los requisitos de seguridad para las obras de ventilación, y
- m)** Los requerimientos para realizar mediciones a la atmósfera de la mina.

8.3 El plan general de ventilación al menos debe contener:

- a)** El tipo de ventilación a usarse (según sea el caso, desarrollos o frentes largas);
- b)** Las características de los ventiladores principales y secundarios;
- c)** Las dimensiones de las galerías a desarrollar;
- d)** Los circuitos de ventilación;
- e)** Los detalles de la ubicación de la taponería de línea y de cierre;
- f)** La programación de la instalación de la taponería de línea y de cierre;
- g)** El detalle de la ubicación de los puentes de ventilación y la programación para realizarlos;
- h)** La firma de aprobación del responsable asignado por la persona empleadora;

- i)** Los volúmenes de aire en los lugares;
- j)** La sección de las galerías;
- k)** La sección y número de entradas a la mina;
- l)** El número de galerías en los cañones;
- m)** Las distancias máximas entre cruceros entre galerías;
- n)** El tipo de ventilación en la mina y en los desarrollos;
- o)** La ubicación y número de tiros de ventilación en la vida de la mina;
- p)** Las especificaciones de los ventiladores principales;
- q)** Las especificaciones de los ventiladores secundarios;
- r)** Las especificaciones de los ductos a emplear con los ventiladores secundarios;
- s)** Las capacidades máximas puntuales en los equipos de corte, y
- t)** Las necesidades de desgasamiento.

8.4 Los planos del sistema de ventilación al menos deben contener:

- a)** Los circuitos de ventilación;
- b)** La ubicación de los equipos del sistema;
- c)** Las dimensiones de los ductos;
- d)** La distribución de las compuertas del ventilador principal, de los ventiladores secundarios y demás elementos requeridos por el sistema;
- e)** Las puertas de inspección y puentes;
- f)** La taponería de cierre;
- g)** El cuadro de desgasamiento, en su caso;

- h)** Los puntos de interconexión con otras minas;
- i)** El volumen de aire del ventilador principal (gasto);
- j)** El volumen y velocidad del aire del sistema;
- k)** La dirección del flujo y sus circuitos (aire limpio y viciado);
- l)** La ubicación de los reguladores y secciones de lecturas (puntos donde se realiza la medición);
- m)** La ubicación de los abanicos auxiliares;
- n)** La localización de los equipos mineros;
- o)** La fecha del levantamiento o de la más reciente actualización, y
- p)** El nombre y firma del responsable del adecuado funcionamiento del sistema.

8.4.1 Los planos con los circuitos de ventilación deben ser dados a conocer a las personas trabajadoras y publicados en la sala de destinada, en los tableros en bocamina y telesillas o en cualquier otro lugar de tránsito frecuente de las personas trabajadoras.

8.4.2 Los planos con los circuitos de ventilación deben ser actualizados al menos cada mes de acuerdo al avance de la extracción.

8.4.3 En los planos se debe precisar el avance respecto del plan original o indicar cualquier cambio realizado. Para los casos donde se contemple un cambio al diseño original, éstos deberán ser analizados y firmados por el personal designado por la persona empleadora.

8.5 Las condiciones de seguridad para los ventiladores exteriores (principal y secundario), deben contemplar al menos que:

- a)** El motor eléctrico del abanico principal se ubique fuera del circuito de ventilación;
- b)** La estructura del edificio se construya con materiales incombustibles;

- c)** Los ventiladores cuenten al menos con lo siguiente:
- 1)** Un instrumento de monitoreo continuo del gas metano en el área de descarga;
 - 2)** Un instrumento de medición de temperatura en las chumaceras (nariz y cople);
 - 3)** Un instrumento de medición de vibraciones en las chumaceras (nariz y cople);
 - 4)** Un sistema automático para el corte de energía al interior de la mina, cuando los porcentajes de gas metano sean iguales o mayores a 1.5% en la descarga del abanico principal;
 - 5)** Un instrumento de medición de la presión del abanico con graficador continuo, y
 - 6)** Una alarma audible y visible para indicar el paro del abanico;
- d)** Se apliquen los siguientes criterios para accionar los dispositivos de seguridad en el abanico principal y se suspenda automáticamente su operación:
- 1)** Cuando las lecturas de depresión sean mayores a la definida en el diseño del abanico;
 - 2)** Cuando las temperaturas mayores a la de diseño en cualquiera de las chumaceras del abanico principal o secundario (con respaldo en las especificaciones del fabricante), y
 - 3)** Cuando existan vibraciones mayores a las permitidas por diseño en cualquiera de las chumaceras, del abanico principal o secundario;

- e) El control eléctrico esté calibrado para proteger al motor contra sobrevoltaje, sobrecorriente y cortocircuito, de acuerdo a la especificación del motor;
- f) Se cuente con puertas de explosión en el edificio con un área igual a la salida del tiro y colocadas sobre un plano horizontal perpendicular al eje del tiro y que abran en la misma dirección de la descarga, y
- g) Se cuente con un ventilador secundario alimentado con una fuente de energía independiente a la que alimenta al abanico principal.

8.6 Se deben aplicar medidas de seguridad cuando:

- a) Se alcance en las frentes de trabajo (desarrollos) el 1.0% de concentración de gas metano;
- b) Se alcance en las frentes largas (terminal) el 1.0% de concentración de gas metano;
- c) Se alcance en regresos secundarios y generales el 1.5% de concentraciones de gas metano, y
- d) La concentración de gas metano alcance el 1.5% en las minas donde no exista equipo electromecánico.

8.7 Las acciones a desarrollar en caso de paro del ventilador principal al menos deben contemplar lo siguiente:

- a) Que se dé la orden en forma inmediata para que todo el personal desaloje la mina, en los casos siguientes:
 - 1) Cuando ocurra un paro del abanico principal y no funcionen simultáneamente los sistemas de comunicación entre el interior y exterior de la mina, o;

- 2) Cuando no funcione ningún ventilador (principal y secundario), o
 - 3) Cuando se detecten fallas o averías en el ventilador principal;
- b)** Que se aplique un procedimiento de seguridad para casos de paros no programados del abanico principal, a fin de que opere el abanico secundario, que al menos contemple lo siguiente:
- 1) Al transcurrir cinco minutos del paro del abanico principal, todo el personal deberá dirigirse hacia la entrada de la galería secundaria;
 - 2) Si se prolonga el paro del abanico principal por 15 minutos y se encuentra trabajando el abanico secundario, todo el personal deberá dirigirse hacia la plancha interior;
 - 3) Al prolongarse el paro del abanico principal por un lapso de tiempo igual o mayor a 30 minutos, todo el personal deberá abandonar la mina, y
 - 4) La persona ingeniera responsable de la implementación y seguimiento del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo; el encargado de la ventilación y seguridad, o los responsables del área de trabajo, deben recorrer los lugares de trabajo para asegurarse de que todo el personal abandonó la mina, verificando en coordinación con el lampistero que todo el personal esté fuera;
- c)** Que los responsables de mantenimiento informen al menos a los responsables de seguridad y del turno, el origen de las causas y posible duración de la falla, para transmitir la información al interior de la mina;
- d)** Que se verifique que la energía eléctrica al interior de la mina sea interrumpida;
- e)** Que todos los equipos de combustión diésel que se encuentren operando en el interior de la mina suspendan la operación de inmediato;

- f)** Que para el regreso a condiciones normales de operación, las personas autorizadas para el control de la ventilación y seguridad, comprueben que los regresos están en condiciones seguras, y además confirmen el funcionamiento del abanico principal y las condiciones de seguridad, para estar en posibilidad de solicitar el regreso de la energía eléctrica al interior de la mina;
- g)** Que los informes de los cambios en la operación de los abanicos principal y secundario en el tiro vertical, se registren en medios electrónicos indicando los tiempos y las causas, y deberán conservarse al menos por doce meses;
- h)** Que antes de iniciar la operación de los equipos eléctricos que se encuentren adelante de los cruceros de aire de una galería, en el área de desarrollo que haya sufrido una suspensión de ventilación, se abran las tapas de los controles eléctricos para desalojar los gases de su interior y se aplique el procedimiento de seguridad que para tal efecto se elabore, considerando los niveles de concentración de gas metano alcanzados y el tiempo de paro, y
- i)** Que solamente se permita que la mina se quede sin ventilación durante el tiempo máximo de cinco minutos, tiempo suficiente para que arranque el motor de combustión interna del ventilador secundario. En caso de que se exceda el tiempo señalado, se aplicará la medida del inciso a) de este numeral.

8.8 Las acciones para el restablecimiento de la ventilación de la mina, en caso de que se queden sin funcionar los dos ventiladores, deben ser realizadas por el responsable de ventilación en turno de la mina designado por la persona empleadora, y contemplar al menos lo siguiente:

- a)** Al iniciar la ventilación de la mina se hará con el ventilador principal, de tal manera que el porcentaje de gas metano sea menor o igual a 1.5% en la descarga;

- b)** Abrir las esclusas o puertas de explosión para permitir la entrada del aire del exterior para diluir la mezcla que pase a través del abanico;
- c)** Medir continuamente el porcentaje de gas metano en la descarga del abanico para controlar que la mezcla sea menor o igual a 1.5% de gas metano;
- d)** Cerrar las esclusas gradualmente conforme disminuya el porcentaje de gas metano hasta que cierre completamente, asegurando que el porcentaje de gas metano sea menor o igual a 1.5%, y
- e)** Verificar en la descarga de la ventilación de cada circuito que el porcentaje de gas metano no exceda de 1.5%, para proceder a restablecer la energía eléctrica al interior.

8.9 En el mantenimiento de los abanicos principal y secundario se debe incluir al menos lo siguiente:

- a)** Los procedimientos de seguridad que incluyan al menos:
 - 1)** El listado de las herramientas y refacciones a utilizar, y
 - 2)** La indicación de revisar que se hayan recogido todos los materiales y herramientas al concluir las actividades dentro de los mecanismos de los abanicos;
- b)** Las instrucciones para que se registren las lecturas de vibraciones, temperatura de chumaceras, corriente del motor eléctrico y depresión del abanico de acuerdo al diseño, y
- c)** Las revisiones mensuales a:
 - 1)** La subestación eléctrica;
 - 2)** Los controles y motor eléctrico;

- 3) Las aspas y tornillería;
- 4) El sistema de transmisión;
- 5) El sistema de lubricación, y
- 6) Las puertas y esclusas.

- 8.9.1 En el área de abanicos se debe contar con un instructivo que indique las maniobras a seguir por el abaniquero, en caso de paro imprevisto del abanico principal.
- 8.9.2 Durante las actividades de mantenimiento, en todos los accesos hacia el brocal del tiro vertical, deberán colocarse barandales de protección de al menos 90 cm de altura cuando se efectúen trabajos cerca de él.
- 8.9.3 Las áreas de los abanicos principales deben estar aisladas mediante una cerca y sus puertas de acceso cerradas con candado.
- 8.9.4 El tiro general para extracción de aire no debe usarse para introducir personal, ni materiales al interior de la mina. En casos de emergencias, se podrá usar solamente para salida del personal utilizando los recursos al alcance, tales como: grúas móviles, malacate, tractor, entre otros.
- 8.9.5 Se debe llevar un registro escrito o electrónico del funcionamiento del equipo, anotando las observaciones y lectura de vibraciones, temperaturas de chumaceras, amperaje del motor y depresión (presión de succión). Todos estos parámetros de acuerdo con el diseño del equipo. Además de informar verbalmente a su relevo acerca de las condiciones de los abanicos.
- 8.9.6 Se debe llevar un registro escrito o electrónico de los valores de gas metano (CH₄) y de monóxido de carbono (CO), monitoreados a distancia desde una consola exterior o computadora que se encuentre conectada a los instrumentos de medición.
- 8.9.7 No debe aplicarse cosmético en las bandas de transmisión en movimiento.
- 8.10 Las condiciones de seguridad para motores de combustión diésel en abanicos secundarios o plantas generadoras deben indicar al menos:

- a) Que se ponga en funcionamiento al menos una vez al día el motor diésel, por un periodo de 15 minutos para verificar su correcto funcionamiento, y que se reporte cualquier variación o falla al área correspondiente;
- b) Que se cuente con un sistema de recarga automática para las baterías, y
- c) Que el depósito de diésel:
 - 1) Sea localizado en la parte externa de la mina;
 - 2) Cuento con la cantidad suficiente para operar el motor de combustión durante al menos ocho horas continuas;
 - 3) Cuento con un indicador de llenado de combustible y que no se rebase el 90% de su capacidad;
 - 4) Cuento con un dique de contención para casos de derrames;
 - 5) Esté conectado a un sistema de tierra física;
 - 6) Cuento con un cable con pinza (tipo caimán), conectado a tierra física para maniobras de llenado;
 - 7) Cuento con la señalización para la identificación del riesgo, e indicar su capacidad ya sea por etiqueta o sobre el cuerpo del contenedor;
 - 8) Cuento con la hoja de datos de seguridad;
 - 9) Cuento con válvula arresta-flama, y
 - 10) Cuento con un extintor al menos de 9 kg de polvo químico seco, tipo ABC, con la finalidad de atacar un posible conato de incendio.

8.11 Los abanicos auxiliares de función aspirante o soplante, accionados por energía eléctrica (opcional neumáticos o hidráulicos), deben cumplir al menos con las siguientes condiciones de seguridad:

- a)** Que los motores y cajas de conexión sean a prueba de explosión;
- b)** Que los cables que alimentan al motor se encuentren en el aire limpio;
- c)** Que los abanicos cuenten con una malla en la entrada del aire para evitar que algún objeto dañe sus componentes;
- d)** Que las bases de los abanicos sean metálicas;
- e)** Que los abanicos auxiliares se instalen de tal manera que no exista recirculación del aire;
- f)** Que los ductos de ventilación sean de materiales antiestáticos y retardantes a la flama o autoextinguibles;
- g)** Que los ductos sean ensamblados adecuadamente para evitar fugas;
- h)** Que los ductos se acondicionen de tal manera que la corriente de aire llegue siempre hasta el tope de la frente;
- i)** Que los abanicos aspirantes cuenten con un monitor de gas metano continuo que suspenda la operación del abanico al medir porcentajes mayores a 1.0%;
- j)** Que al parar la operación del abanico auxiliar, se interrumpa automáticamente la energía eléctrica a todo el equipo que se encuentre después del cruce de aire;
- k)** Que los abanicos auxiliares cuenten con un control independiente de los otros equipos;
- l)** Que cualquier cambio de la posición de las aspas del abanico auxiliar sea avalado y autorizado por el responsable del área de ventilación;
- m)** Que la estructura metálica del abanico sea conectada a tierra;

- n)** Que al suspender la operación de los abanicos auxiliares, todo el personal sea retirado al menos hasta el crucero de ventilación;
- o)** Que para poner en operación los abanicos auxiliares, se aplique un procedimiento que contenga al menos lo siguiente:
 - 1)** Evacuar a todos las personas trabajadoras antes del crucero de ventilación;
 - 2)** Controlar que el porcentaje de gas metano, en el circuito de regreso del desarrollo, no sea mayor a 1.5% en ventilación soplante y 1.0% para ventilación aspirante, y
 - 3)** Que todas las actividades realizadas para poner en operación los abanicos auxiliares sean supervisadas directamente por el encargado de ventilación o el supervisor del lugar responsable del área;
- p)** Que la distancia máxima entre los cruceros o diagonales sea de 70 metros. En casos de distancias mayores a los 70 metros, se deberá determinar por la capacidad de ventilación de los abanicos, de la dilución de gas metano en la frente de trabajo y por la capacidad de sostenimiento del tipo de ademe en el desarrollo de la galería, sin exceder de 200 metros;
- q)** Que para galerías de una sola obra, los abanicos proporcionen el aire a las frentes de trabajo para mantener los porcentajes de gas metano debajo del 1.0%, sin perjuicio del cumplimiento de las demás condiciones de seguridad establecidas en el presente proyecto de Norma, y
- r)** Que al suspender la operación de los abanicos auxiliares en las galerías de una sola obra, donde los cruceros de ventilación tengan una separación mayor a los 200 metros, se desaloje la galería.

8.12 Las condiciones de seguridad que deben observarse durante el control del volumen de aire deben incluir al menos:

8.12.1 Que los volúmenes de aire suministrados al interior de las minas subterráneas de carbón, para la dilución de los contaminantes, el control de la temperatura y las necesidades respiratorias de las personas trabajadoras cumplan con lo siguiente:

- a)** Calcular la cantidad mínima de aire requerida por la actividad con base en el turno más numeroso a razón de tres metros cúbicos por minuto por cada trabajador, y seis metros cúbicos por minuto por cada HP al freno (en el caso de que se opere con equipo diésel) y para mulas u otros animales de tiro;
- b)** Condicionar que el contenido de gas metano de 1.5% en los regresos de cañones en operación sea medido en el crucero anterior a la frente de operación;
- c)** Controlar que el contenido de gas metano en el aire no exceda de 1.0% en las frentes de trabajo medidos a un metro de su tope y a 30 cm del techo y que el sensor que se coloque en esta posición corte la energía eléctrica de la máquina de corte y de los transportadores al llegar a ese límite. En el caso de regresos secundarios y generales. El contenido de gas metano no debe exceder de 1.5%, y
- d)** Que el sistema de ventilación se divida en tantos circuitos independientes como áreas de trabajo se establezcan en la mina.

8.12.2 Que la velocidad mínima del aire en los lugares de trabajo sea de 0.5 metros por segundo y la máxima del aire en ningún caso sea mayor de 8.0 metros por segundo, excepto en los tiros verticales y en los lugares por donde no transite personal.

8.12.3 Que los volúmenes de aire en las frentes de trabajo sean establecidos para mantener un porcentaje menor a 1.0% de gas metano.

- 8.12.4** Que todas las obras que lleguen a su límite o se abandonen, cuenten con un crucero de ventilación en sus topes respectivos.
- 8.12.5** Que si se detecta un circuito de ventilación con 1.5% de gas metano o más, se apliquen las medidas conducentes para restablecer la normalidad, sin poner en las mismas condiciones a otro circuito.
- 8.12.6** Que se mantenga la temperatura en el interior de la mina entre 10 y 37°C y la humedad relativa entre 20 y 95%, con excepción de las entradas de la mina.
- 8.12.7** Que toda modificación a los circuitos de ventilación sea revisada y aprobada por el responsable de ventilación, y que se haga del conocimiento de todo el personal involucrado en la modificación.
- 8.12.8** Que se suspenda la energía eléctrica a todas las áreas que sean afectadas cuando se realice una modificación a los circuitos de ventilación.
- 8.12.9** Que cualquier cambio imprevisto en la ventilación por cualquier causa, sea notificado de inmediato al área responsable de la seguridad/ventilación.
- 8.12.10** Que para efectuar trabajos en las "campanas", el encargado de ventilación utilice lona minera u otro sistema para el movimiento del aire, para diluir el gas acumulado y reducirlo a niveles menores de 1.0%.
- 8.12.11** Que se prohíba el uso de aire comprimido de forma directa para la dilución de gas metano, a excepción de cuando se usa en equipos auxiliares de ventilación, como pueden ser ventiladores, cornetas o espreas.
- 8.12.12** Que para garantizar la distribución de aire en el interior de la mina, se conserven en buen estado las puertas de los tapones, codos, ductos y demás instalaciones de ventilación.
- 8.12.13** Que todos los accesos de inspección para la ventilación tengan dos puertas, para evitar que al momento de abrir una, provoque un cortocircuito en la ventilación.

- 8.12.14** Que los materiales utilizados para el manejo de la ventilación en tapones definitivos sean autoextinguibles, así como que los tapones de línea y cierre cuenten con propiedades incombustibles.
- 8.12.15** Que el control de la ventilación se haga por medio de tapones, puertas y reguladores de área variable.
- 8.12.16** Que todas las áreas minadas sean selladas con tapones resistentes a la presión del terreno de materiales incombustibles, tomando como base 0.84 kg/cm^2 , sostenido durante 250 milisegundos.
- 8.12.17** Que la taponería de cierre cuente con dispositivos para el muestreo de los gases del interior del área minada.
- 8.12.18** Que en las frentes de trabajo, los ductos de ventilación se conserven a distancias tales que se cumpla con lo previsto en este proyecto de Norma Oficial Mexicana para controlar las concentraciones de gas metano.
- 8.12.19** Que los ductos que conducen el aire del abanico auxiliar, no se regulen colocando objetos sueltos, tales como madera, lona o banda.
- 8.12.20** Que el diseño y la fabricación de los ductos cuenten con las aprobaciones para uso en minas subterráneas de carbón, ofreciendo propiedades antiestáticas, retardantes a la flama o auto extinguiibles.
- 8.13** Que en los procedimientos de seguridad para realizar mediciones en el sistema de ventilación, se tome en consideración las acciones a realizar en función de los resultados obtenidos previamente a fin de corregir errores anteriores y evitar que se vuelvan a presentar. Tales procedimientos al menos deben contemplar lo siguiente:
 - 8.13.1** Que las mediciones de todos los circuitos de ventilación de la mina se realicen al menos una vez por semana.
 - 8.13.2** Que al menos se registren los siguientes datos de las mediciones a que se refiere el numeral anterior:

- a) Lugar y su área en m²;
- b) Volumen;
- c) Velocidad;
- d) Temperatura;
- e) Humedad relativa;
- f) % de O₂;
- g) % de gas metano;
- h) Emisión de gas en litros por segundo, y
- i) Los datos de las mediciones deben ser firmados por el responsable de ventilación.

8.13.3 Que la cantidad mínima aceptable de oxígeno en cualquier sitio donde se localice el personal sea de 19.5%.

8.13.4 Que las mediciones de las frentes de trabajo en operación se realicen cada turno y sus resultados sean registrados en bitácoras o medios electrónicos.

8.13.5 Que las lecturas de las mediciones de ventilación se tomen y registren en bitácoras o medios electrónicos por el responsable de la ventilación de la mina al menos en:

- a) Las galerías de desarrollo;
- b) Las frentes largas;
- c) Los cañones generales;
- d) La entrada del aire por la o las galerías;
- e) La salida del aire por los regresos, y
- f) Las áreas que se consideren necesarias para especificar fugas.

8.13.6 Que para la medición de ventilación se prepare el lugar o sección donde se tomarán las lecturas de la siguiente manera:

- a) Seleccionar un lugar donde se presente una sección regular, sin obstáculos cercanos y colocar nomenclatura dejando espacio para anotar el valor del área;
- b) Preparar la sección elegida tapando con madera los huecos entre tablas y pies derechos, así como entre ademe y techo para mantener un área regular;
- c) Tomar tres lecturas para la medición de las velocidades de aire, con duración de un minuto, cada una de las cuales debe cubrir toda la sección a medir;
- d) Aplicar el factor de corrección correspondiente, y
- e) Promediar las lecturas, y el resultado será considerado como la velocidad real.

8.13.7 Que al detectar anomalías en los volúmenes de aire, se proceda a la detección de la causa y de inmediato se corrija, y se registren las acciones ejecutadas para volver a las condiciones normales y, en su caso, prevenir su repetición.

8.13.8 Que los datos registrados se transcriban al plano de ventilación, el cual debe estar actualizado mensualmente, o antes si se efectúan cambios importantes en los circuitos de ventilación.

8.13.9 Que después de cada avance de equipo en desarrollos y antes de poner en operación los abanicos auxiliares, o cuando se requiera la instalación de otro abanico auxiliar, se tomen lecturas del volumen de aire efectivo antes del cruce de aire, con la finalidad de prevenir la posibilidad de recirculación de los abanicos.

8.13.10 Que los circuitos de ventilación en desarrollos tengan un excedente de volumen para la ventilación de los abanicos auxiliares.

8.14 Los requisitos de seguridad para las obras de ventilación al menos deben contemplar lo siguiente:

- 8.14.1** Que los tapones definitivos sobre los cruceros que separarán las entradas de aire limpio de los regresos de aire viciado se construyan con materiales incombustibles, como concreto, piedra, block o tabique y, en su caso, enjarrados para evitar fugas de aire y con suficiente resistencia para soportar presiones. La resistencia de los tapones será estimada con base en un estudio del diseño local de mecánica de rocas.
- 8.14.2** Que durante el desarrollo de los cañones principales o secundarios, se construyan los tapones definitivos en tal forma que entre el último de éstos y el tope de las frentes, no exista más de un tapón provisional.
- 8.14.3** Que se construyan tapones al menos cada 200 metros (o más frecuentemente si las necesidades de la mina lo requieren), con puertas de inspección en los cruceros entre las galerías de entrada y de regreso del aire. Los tapones deben construirse en parejas, para evitar cortocircuitos del aire durante la utilización de las puertas de inspección.
- 8.14.4** Que toda área minada se aisle inmediatamente después de la recuperación de equipos, mediante tapones de cierre definitivo, que cumplan con lo siguiente:
- a)** Las cárceles deben construirse amplias, hasta encontrar terreno no intemperizado;
 - b)** Los tapones deben construirse con concreto armado o con block sólido, de un espesor mínimo de un metro;
 - c)** Se debe proteger el tapón construido, de la presión del terreno, mediante la colocación de huacales de madera por ambos lados. Por la parte de la galería activa debe dejarse suficiente espacio entre huacales y tabla para permitir el libre acceso a las personas trabajadoras encargadas de revisar o reparar estos tapones;
 - d)** Se debe contar con tubos que permitan el muestro de los gases, y

- e) Debe colocarse tubería de diámetro apropiado para el desagüe en caso necesario.

8.14.5 Que todo tapón de cierre definitivo sea enjarrado, prestando especial atención en las juntas de su perímetro.

8.14.6 Que la construcción de los tapones provisionales en las áreas de desarrollos se haga de acuerdo a lo siguiente:

- a) Seleccionar el lugar adecuado para la construcción de las cárceles;
- b) Construir dos en serie para formar esclusas, con puertas que cierren por sí mismas, y
- c) En caso de que el tapón sea de madera, debe ser enlonado, cachiruleado y enjarrado para lograr sellar y controlar el aire.

8.14.7 Que los reguladores para el control de cada circuito de ventilación sean construidos de acuerdo a lo siguiente:

- a) Seleccionar un lugar apropiado para la construcción de las cárceles;
- b) Construir invariablemente dos en serie de tal manera que su ubicación quede entre dos cruceros continuos de la galería, y
- c) Los reguladores de circuitos de aire que operen por más de dos meses, se deben construir de material incombustible.

8.14.8 Los reguladores de circuitos de aire que sean utilizados por un lapso menor a dos meses, se pueden construir de madera, tapizados con lona minera, cachiruleados y, en su caso, enjarrados.

8.14.9 Que no se usen cortinas en los lugares donde sea necesario el uso de puertas.

8.14.10 Que los cuadros de desgastamiento se construyan con material incombustible.

- 8.14.11** Que los puentes para conducción de aire se construyan con materiales incombustibles y con la sección calculada en el plan de ventilación.
- 8.14.12** Que las galerías de la mina se mantengan limpias y libres de obstáculos que impidan la libre circulación del aire y permitan conservar el área seccional adecuada para una eficiente ventilación.
- 8.14.13** Que la operación de los mineros continuos en desarrollos y las máquinas cortadoras en frente larga se interrumpa cuando se alcance un porcentaje de 1.0% de gas metano en el aire.
- 8.14.14** Que en lugares donde existan concentraciones superiores a 50 partes por millón (ppm) de monóxido de carbono no se permita la exposición del personal.
- 8.15** Los requerimientos para realizar mediciones a la atmósfera de la mina deben contemplar al menos lo siguiente:
 - 8.15.1** Que la operación de los equipos para el tumbado de carbón en las frentes de trabajo, sólo se inicie hasta que sea realizada una constatación de las condiciones de la atmósfera por el personal encargado de la ventilación o responsable del lugar en el turno.
 - 8.15.2** Que las mediciones de concentraciones de gas metano se realicen invariablemente al inicio, durante y al finalizar cada turno en todas las frentes de trabajo con metanómetros portátiles.
 - 8.15.3** Que en la maquinaria de combustión diésel o de baterías y en la de tumbado de carbón con pistolas neumáticas, las mediciones de concentraciones de gas metano se realicen de manera continua con metanómetros fijos instalados y conectados en la maquinaria, con sensores que solamente personal autorizado pueda accionar para mantenimiento o ajuste, con dispositivos que suspendan de manera automática la operación al detectar concentraciones de gas metano igual o mayor al nivel permisible (1%). Los cinceles o barras preferentemente que sean con recubrimiento o de tungsteno.

- 8.15.4** Que para realizar las mediciones a la atmósfera de la mina se cuente con instrumentos aprobados para uso en minas subterráneas de carbón, que permitan determinar los valores de las condiciones atmosféricas.
- 8.15.5** Que se cuente con procedimientos por escrito para operar y realizar las mediciones a la atmósfera de la mina.
- 8.15.6** Que la medición del volumen de aire se realice con un anemómetro que determine la velocidad del aire. En caso de ser electrónico, éste debe ser intrínsecamente seguro al gas metano.
- 8.15.7** Que para la determinación del gas metano se utilice un instrumento que pueda registrar el porcentaje en volumen de gas metano en el aire, de preferencia en un rango de 0-5%.
- 8.15.8** Que los instrumentos para registrar el oxígeno, de preferencia, midan en un rango de al menos 0-25%, para monóxido de carbono en rango de 0-100 ppm, y el de hidrógeno sulfurado en rango de 0-100 ppm.

9. Instalaciones eléctricas

- 9.1.** Se debe contar con planos de las operaciones mineras que indiquen la identificación y ubicación, al menos, de transformadores, interruptores, controles eléctricos, celdas de distribución, bombas, cargadores de baterías, circuitos eléctricos de telefonía y comunicaciones. Los generadores de emergencia deben estar ubicados en el exterior de las minas.
 - 9.1.1.** Los planos de las instalaciones eléctricas deben cumplir con las siguientes condiciones:
 - a)** Estar en idioma español y especificar la capacidad al menos de los transformadores, cargadores de baterías y protecciones de los circuitos;
 - b)** Ser actualizados mensualmente y cuando existan cambios o nuevas instalaciones en la distribución de la energía eléctrica;

- c)** Contar con el nombre y firma de los encargados del área de mantenimiento, seguridad y operación;
- d)** Ser conservados al menos por un periodo de dos meses en documento y doce meses en registros electrónicos, y
- e)** Estar disponibles en las subestaciones y cuartos de control para consulta de las personas trabajadoras.

9.2. Se debe contar con el diagrama unifilar actualizado de las instalaciones eléctricas que al menos contenga:

- a)** El cuadro general de cargas;
- b)** El tipo de conexiones en los devanados primario y secundario de cada transformador;
- c)** El número de fases;
- d)** Las longitudes de cableado entre elementos del circuito;
- e)** Los calibres de los conductores, incluyendo los de puesta a tierra en mm^2 o MCM (circular mil $\times 10^{-3}$);
- f)** Las tensiones de los devanados primario y secundario de los transformadores;
- g)** Las impedancias y características nominales en kV o MVA de los transformadores;
- h)** Las corrientes de los interruptores de circuito (protecciones por circuitos derivados);
- i)** Las plantas de emergencia (localizadas en el exterior);
- j)** Los centros de medición (localizados en el exterior);
- k)** Los centros de carga o tableros (localizados en el exterior);
- l)** Los conmutadores de transferencia (localizados en el exterior);
- m)** La firma del responsable del área de mantenimiento;
- n)** Los dispositivos o sistemas de detección de defectos a tierra, y

- o)** La memoria de cálculo con las características de los equipos eléctricos que se deben utilizar en las instalaciones eléctricas en el interior y exterior de la mina y los cálculos que respalden el calibre de conductores que se deben usar, la capacidad de las protecciones, el balanceo de las fases, la capacidad de los circuitos y las protecciones contra sobrecarga y por cortocircuito.

9.2.1.El diagrama unifilar debe:

- a)** Ser actualizado mensualmente o cuando existan nuevas instalaciones o cambios en la distribución de la energía eléctrica;
- b)** Contar con el nombre y firma de los encargados del área de mantenimiento;
- c)** Ser conservado al menos por un periodo de dos meses en documento y doce meses en registros electrónicos, y
- d)** Estar disponible en las subestaciones y cuartos de control para consulta de las personas trabajadoras.

9.3. Se debe contar con un ingeniero(a) electricista o, en su caso, la persona empleadora designará a personal capacitado en instalaciones eléctricas de baja y alta tensión para minas subterráneas de carbón.

9.3.1. El (La) ingeniero(a) electricista o la persona designada tendrá las siguientes funciones:

9.3.1.1 Coordinar la planeación, proyección, instalación y modificación a las instalaciones eléctricas, y efectuar las pruebas a los equipos instalados y por instalar en la mina subterránea de carbón.

9.3.1.2 Elaborar el listado actualizado de todos los equipos eléctricos que funcionan en las frentes de trabajo, incluidos los que se encuentren fuera de operación.

9.3.1.3 Contar con los procedimientos de seguridad para realizar actividades de conexión y desconexión de circuitos eléctricos; de empalme de conductores; de ampliaciones de circuitos derivados; de mantenimiento a equipos e instalaciones eléctricas, y de todas aquellas actividades relacionadas con el uso y manejo de la energía eléctrica en el interior y exterior de las minas subterráneas de carbón.

9.3.1.4 Elaborar y supervisar la ejecución de los programas anuales de:

- a)** Mantenimiento a los equipos eléctricos e instalaciones eléctricas, y
- b)** Revisión a los equipos y componentes eléctricos de acuerdo a las especificaciones del fabricante, para comprobar que continúan siendo, según aplique, "a prueba de explosión", "intrínsecamente seguro" o "antideflagrante", y elaborar el reporte correspondiente, conservando la evidencia documental de la última revisión (por ejemplo, en caso de ser necesario, usar hojas de calibración (laminas) para comprobar que no existen ranuras en componentes eléctricos, como tapas atornilladas, cajas de conexiones eléctricas o cofres eléctricos, de conformidad con las recomendaciones del fabricante).

9.3.1.5 Evaluar la capacidad técnica de las personas trabajadoras que realicen las actividades de conexión y desconexión de circuitos eléctricos; de empalme de conductores, y de ampliaciones de circuitos derivados de mantenimiento a equipos e instalaciones eléctricas.

9.3.1.6 Seleccionar el equipo eléctrico que se deba utilizar en las instalaciones eléctricas de las minas subterráneas de carbón, incluyendo los tipos de protección contra sobrecarga y corte de energía de todos y cada uno de los circuitos derivados.

9.3.1.7 Actualizar al menos una vez por mes los planos de las operaciones mineras con la identificación y ubicación de equipos e instalaciones eléctricas.

9.3.1.8 Proporcionar el visto bueno del responsable de seguridad a todo equipo que provenga del taller por reparaciones, y que sea programado para ser instalado en el interior de la mina. Guardar la evidencia documental de la última reparación.

9.4. Condiciones de seguridad.

9.4.1. Se debe contar con un listado actualizado al menos una vez por mes de todos los equipos eléctricos que funcionan en las frentes de trabajo, incluidos aquellos que no se utilizan.

De las prohibiciones

- 9.4.2.**Queda prohibido introducir a las minas cables de telefonía y comunicaciones por los mismos barrenos por donde se introducen los cables de los circuitos eléctricos de fuerza.
- 9.4.3.**No deben usarse acumuladores y motores diesel más allá del último cruce de aire, salvo una emergencia y previa autorización del departamento de seguridad, de acuerdo a un procedimiento que para tal efecto se establezca.
- 9.4.4.**Ninguna persona debe trabajar en circuitos eléctricos energizados en lugares del interior de la mina donde se utilicen o manejen explosivos, o sustancias inflamables o combustibles.
- 9.4.5.**Sólo personal autorizado puede entrar a las áreas donde se ubica la subestación o los transformadores y modificar el funcionamiento de aparatos o equipos en esos lugares.
- 9.4.6.**No se debe permitir que las personas trabajadoras realicen actividades de revisión o mantenimiento en equipos energizados.
- 9.4.7.**No se deben utilizar empaques de ningún tipo en las uniones del control eléctrico, excepto entre las partes de metal y cristal. En estos casos, los empaques deben estar recubiertos de metal y mecánicamente adheridos al vidrio.

Para el sistema de puesta a tierra:

- 9.4.8.** Las instalaciones mineras deben contar en el exterior de las minas subterráneas de carbón, con un sistema de puesta a tierra que sirva para la descarga de las corrientes de falla de la red eléctrica subterránea.
- 9.4.9.** Las instalaciones mineras deben contar en el interior de las minas subterráneas de carbón con un sistema de puesta a tierra para descargar la electricidad estática generada por los procesos y para descargar las corrientes generadas por fallas de aislamiento o por otro tipo de fallas eléctricas que requieran drenarse para evitar riesgos eléctricos a las personas trabajadoras, riesgos de incendio o riesgos de explosión.
- 9.4.10.** Los equipos eléctricos (interruptores, controles de energía, motores, celdas de distribución y bombas con motor eléctrico, entre otros), utilizados en las instalaciones eléctricas las minas subterráneas de carbón, deben contar con las certificaciones correspondientes de que son a prueba de explosión, de conformidad con lo que establezcan las normas oficiales mexicanas o normas mexicanas que para tal efecto emita la Secretaría de Energía. En caso de no existir normas oficiales mexicanas o normas mexicanas, la persona empleadora debe contar con los documentos de los fabricantes que garanticen que los equipos son a prueba de explosión.
- 9.4.11.** Los equipos eléctricos, materiales y dispositivos de protección contra sobrecorrientes o por cortocircuito, deben ser los adecuados para las tensiones de las líneas de alimentación de cada circuito derivado donde se instalen.
- 9.4.12.** Los equipos eléctricos tales como transformadores, celdas, controles e interruptores, que se utilicen en las minas subterráneas de carbón, deben contar con una identificación sobre el propio equipo, pintada o por medio de etiquetas autoadheridas, que indiquen sus características eléctricas, al menos el voltaje de operación, así como el circuito o equipo que alimentan.

- 9.4.13.** Los transformadores que se utilicen en las minas subterráneas de carbón, deben contar con protecciones físicas que impidan que las personas trabajadoras no autorizadas entren en contacto con la superficie y palancas de accionamiento externo.
- 9.4.14.** Se debe contar con dispositivos que interrumpan la energía de toda la instalación eléctrica de la mina y con dispositivos que interrumpan la energía por cada uno de los circuitos derivados.
- 9.4.15.** En los equipos mecanizados para el tumbado de carbón se debe contar con dispositivos de monitoreo de gas metano y con dispositivos de corte de la energía eléctrica, para cuando el nivel de la concentración de gas metano monitoreado sea de 1% o más.
- 9.4.16.** En las uniones planas en contacto para un equipo a prueba de explosión, deben estar las piezas maquinadas, de tal forma que ya atornilladas no sea posible introducir la hoja de calibración más allá de lo establecido en las especificaciones del fabricante. Las superficies dañadas de las uniones planas, deberán ser retiradas de la operación.
- 9.4.17.** Cuando las uniones se realicen por medio de juntas roscadas a prueba de explosión, por lo menos deben estar en contacto directo el número de hilos que establezca el fabricante para que puedan ser aceptadas.
- 9.4.18.** Todos los equipos eléctricos en el interior de la mina alimentados por cables, deben tener las bridas en condiciones tales que le permitan conservar sus características de diseño (ejemplo: que no se encuentren rotas, flojas, deformadas, sueltas, entre otros), empacadas y sujetadas mediante tornillería completa a la base del equipo y que tengan un tamaño (diámetro interno) de acuerdo con el tamaño del cable eléctrico (diámetro externo), permitiendo que el compartimiento conserve sus propiedades antideflagrantes o a prueba de explosión.

Para los motores:

9.4.19. Los motores eléctricos de equipos controlados a distancia deben contar con paros de emergencia con enclavamiento mecánico, localizados junto a los propios equipos y al alcance de las personas trabajadoras.

9.4.20. Los motores eléctricos instalados en el interior de la mina deben cumplir con lo siguiente:

- a)** Las conexiones de los cables eléctricos deben contar con una brida adecuada a las características del diámetro del cable;
- b)** El dispositivo para monitorear la continuidad del cable eléctrico se debe colocar en la caja de conexiones del motor;
- c)** Se debe contar con sistema de enfriamiento;
- d)** Las cajas de conexión de los motores deben protegerse contra la humedad, la caída de materiales y contra maniobras operativas de las máquinas;
- e)** El circuito o los circuitos de arranque y paro de los motores deben estar ubicados en la misma área donde se encuentren los motores, y
- f)** El área circundante a los motores eléctricos deberá mantenerse limpia y ordenada.

Para los equipos portátiles:

9.4.21. Los equipos eléctricos portátiles que se utilicen con potenciales de alimentación de 440 volts o mayores, deben contar con sistemas de corte automático de energía al presentarse una falla a tierra.

9.4.22. Los equipos eléctricos instalados en la mina subterránea de carbón deben contar con protecciones contra sobrecarga, contra cortocircuito, falla a tierra y pérdida de fase. Los tipos de protecciones para cada equipo serán los indicados en la memoria de cálculo del diagrama unifilar.

Para las subestaciones eléctricas de transformación:

9.4.23. Las subestaciones eléctricas de transformación instaladas en el interior de las minas subterráneas de carbón deben:

- a)** Estar a distancias mayores a 100 metros de cualquier cantidad de explosivos para uso inmediato;
- b)** Contar al menos con un extintor de 9 kg de polvo químico seco, tipo ABC o su equivalente;
- c)** Estar en lugares ventilados;
- d)** Estar conectadas a una puesta a tierra, y
- e)** Contar con barandales de protección de al menos 90 cm de altura, para evitar el paso del personal, equipo o materiales.

9.4.24. Los transformadores que se utilicen en las minas subterráneas de carbón deben ser diseñados y aprobados para uso en el interior de las minas subterráneas y ser a prueba de explosión. Se prohíbe utilizar transformadores con sistema de enfriamiento por medio de aceite.

9.4.25. Los transformadores instalados en las minas subterráneas de carbón deben estar ubicados en lugares ventilados para que el calor que desprenden sea disipado.

9.4.26. Los transformadores de distribución deben contar permanentemente con dispositivos automáticos de control del aislamiento, que desconecten la alimentación de energía eléctrica cuando detecten defectos de aislamiento.

9.4.27. Cada transformador debe contar con una puesta a tierra que cumpla con lo siguiente:

- a)** Tener una resistencia igual o menor de diez ohms, y
- b)** Ser de cobre, con sección transversal de al menos 40 mm².

Para la maquinaria:

9.4.28. La maquinaria móvil o portátil impulsada por energía eléctrica debe cumplir con lo siguiente:

- a)** Sus cables de alimentación deben:
 - 1)** Ser del tipo flexibles;
 - 2)** Ser de uso rudo;
 - 3)** Sujetarse firmemente a la maquinaria para evitar que se dañen sus terminales o se desconecten accidentalmente;
 - 4)** Colocarse de tal forma que no se tensen mecánicamente;
 - 5)** Colocarse sobre soportes para evitar que se mojen, y
 - 6)** Mantenerse en soportes diseñados para tal fin cuando se trate de extensiones adicionales;
- b)** Los controles eléctricos que alimentan la maquinaria con 440 volts o más, deben instalarse sobre bastidores metálicos ubicados en las galerías de las frentes de trabajo;
- c)** Las cajas de empalme deben estar colgadas de manera firme y no estar expuestas a golpes y agua;
- d)** Las alimentaciones (salidas) de cualquier nivel de tensión no deben ubicarse en las torres de extracción, en las estaciones o ventanillas, ni a lo largo de los tiros;
- e)** En los lugares donde se ubiquen equipos o accesorios eléctricos se debe controlar la posibilidad de aumentar su grado de explosividad por partículas suspendidas de carbón a través de la aplicación de polvo inerte;
- f)** Se debe contar con dispositivos que corten la energía eléctrica en los lugares de trabajo donde se realicen actividades de mantenimiento, operación o pruebas de equipo eléctrico, cuando las concentraciones de gas metano lleguen al 1%, y

- g) Queda prohibida la utilización de equipos que tomen su alimentación de cables desnudos (trole).

Para los cables de distribución de energía eléctrica:

9.4.29. Los cables utilizados en las minas subterráneas de carbón deben ser diseñados para uso en este tipo de minas, con aislamiento del tipo retardante a la flama o auto-extinguibles, y cumplir con las características eléctricas indicadas en la memoria de cálculo anexa a los diagramas unifilares.

9.4.30. Los cables eléctricos usados para conectar equipo eléctrico portátil deben ser del tipo flexible, aislamiento resistente a las llamas y del calibre adecuado para evitar sobrecalentamiento por carga eléctrica.

9.4.31. El aislamiento de los cables eléctricos que se instalen en las minas debe ser del tipo retardante a la flama o auto-extinguible.

9.4.32. Los cables eléctricos utilizados en las minas subterráneas de carbón deben:

- a) Contar con los elementos de protección como: pantallas por fase, pilotos y conexiones a tierra;
- b) Estar protegidos de la humedad y alejados del contacto de canalizaciones de agua;
- c) Estar separados de las tuberías de aire comprimido y de las líneas de comunicación, y
- d) Estar instalados de tal manera que no sufran tracciones anormales.

9.4.33. Los cables eléctricos en las minas subterráneas de carbón deben estar soportados de tal manera que no se encuentren sobre el piso de la mina subterránea. Los que se instalen en tiros o barrenos inclinados cuyos conductores o fundas no puedan sostener su propio peso, deben contar con soportes que resistan su peso a distancias no mayores a 10 metros.

9.4.34. Los empalmes de los cables en el interior de la mina solamente estarán permitidos para realizarse a través de cajas de conexión a prueba de explosión o cajas con relleno de resinas dieléctricas, así como empalmes aprobados para realizarse en frío. Las cajas de conexión para empalmes deben estar indicadas en el diagrama unifilar.

9.4.35. Los cables flexibles utilizados en los aparatos de mano o portátiles deben ser de varios hilos y contar con cable de puesta a tierra de sección transversal acorde con la energía que conduzcan y una línea piloto.

9.4.36. Los cables de las instalaciones eléctricas que se encuentren en desuso deben ser forrados en sus extremos con cinta aislante.

Para telefonía y comunicaciones:

9.4.37. Los sistemas de telefonía y comunicación deberán de ser del tipo intrínsecamente seguros.

9.4.38. Los circuitos eléctricos de telefonía y comunicaciones en el interior de las minas subterráneas de carbón no deben instalarse del mismo lado (misma pared) que los conductores de los circuitos eléctricos de fuerza.

9.4.39. Todas las partes de la red eléctrica de la mina subterránea de carbón deben estar eficazmente aisladas de una tierra física, salvo las estructuras de los equipos y conductores de puesta a tierra. La resistencia eléctrica del sistema de puesta a tierra debe ser igual o menor a 10 ohms.

9.4.40. Las mediciones de la resistencia de las puestas a tierra deben ser realizadas cada seis meses y cuando se efectúen cambios o nuevas instalaciones, y registradas en una bitácora o en registros electrónicos. Los registros de las mediciones de las puestas a tierra se deben conservar al menos por doce meses. Cuando las resistencias medidas sean superiores a 10 ohms, se deben realizar actividades de mantenimiento extraordinario para lograr que la resistencia quede en un valor igual o menor a 10 ohms.

9.4.41. Todos los conductores de la red de tierras en el interior de las minas subterráneas de carbón deben estar colocados de tal forma que el personal no tenga contacto con ellos.

De los señalamientos de seguridad:

9.4.42. Los equipos tales como transformadores, motores, controles, interruptores y cables de energía eléctrica que se encuentren en desuso deben contar con señales que indiquen que se encuentran fuera de servicio.

9.4.43. Los equipos eléctricos, tales como transformadores, controles e interruptores que se utilicen en las minas subterráneas de carbón, deben contar con señales de seguridad que indiquen durante su operación que se encuentran energizados, por ejemplo a través de una lámpara de presencia, indicadores de carátula de voltaje o letrero.

9.4.44. Los equipos eléctricos tales como transformadores y celdas que se utilicen en las minas subterráneas de carbón, deben contar con señales de seguridad de restricción para el personal no autorizado a las áreas donde se encuentran ubicados.

9.4.45. A la entrada de las áreas donde se ubican las subestaciones o los transformadores, se deben colocar señales para prohibir el paso a personas no autorizadas. Las señales utilizadas deben cumplir con lo establecido en la NOM-026-STPS-1998.

Procedimientos de seguridad:

9.4.46. Se debe contar con procedimientos de seguridad para:

- a) La instalación de conductores y equipo eléctrico;
- b) El empalme o conexión de cables;
- c) La revisión de las instalaciones eléctricas, incluyendo la verificación del buen estado de las protecciones de los circuitos derivados;
- d) La descarga de tensiones residuales de los equipos instalados;
- e) La verificación de la continuidad eléctrica y medición de la resistencia de los conductores de puesta a tierra;
- f) La colocación de tarjetas y candados de seguridad, y
- g) La medición de resistencia de aislamiento de cables.

9.4.47. Los procedimientos de seguridad deben contar al menos con:

- a) Las instrucciones para aplicar medidas de seguridad;
- b) La secuencia de acciones que el personal debe desarrollar para la actividad;
- c) El tipo de herramientas, instrumentos o equipos a utilizar;
- d) El equipo de protección personal que, en su caso, deba portar el trabajador, y
- e) Las instrucciones para actuar en caso de emergencia.

9.4.48. Los equipos eléctricos tales como transformadores, que se utilicen en las minas subterráneas de carbón, deben contar con programas anuales de mantenimiento que al menos incluya: actividad, fecha de inicio y conclusión, frecuencia, responsable, medidas de seguridad y el procedimiento para la colocación de tarjetas de seguridad y candados de seguridad.

9.4.49. Los resultados de los programas de mantenimiento, deben registrarse en libros bitácoras o en medios electrónicos y guardarse al menos por doce meses. Los registros deben contar al menos con la siguiente información:

- a) Fecha en que se programa la actividad;
- b) Fecha en que se realiza la actividad;
- c) Nombre de quien realiza la actividad;
- d) Tipo de actividad que se desarrolló, y
- e) Resultados de la actividad desarrollada.

10. Calentamiento, corte y soldadura

10.1. Sólo se permiten las actividades de soldadura y corte en el interior de las minas subterráneas de carbón para equipos o maquinarias utilizadas para el corte o tumbado de carbón, siempre y cuando se cumpla con lo siguiente:

- a) Que no sea posible trasladar a la superficie el equipo, maquinaria, sus piezas o partes, por dimensiones, peso o por la distancia de traslado;

- b)** Que se cuente con el análisis de riesgos indicado en el numeral 10.6 de este proyecto de norma;
- c)** Que se implementen las medidas de seguridad en el área de aire limpio, y
- d)** Que se cuente con la autorización del encargado de seguridad.

En caso de que el resultado del análisis de riesgo no sea favorable, la soldadura y corte debe hacerse en el exterior de la mina.

- 10.2.** Se prohíbe utilizar gas licuado de petróleo para las actividades de soldadura y corte tanto en el interior como en el exterior de las minas subterráneas de carbón.
- 10.3.** En las frentes largas, las actividades de soldadura y corte sólo se permiten en donde exista aire limpio.
- 10.4.** Cuando haya paros del abanico principal, todo trabajo de soldadura y corte con equipos eléctricos y de oxígeno-acetileno, en cualquier lugar de la mina, debe suspenderse y aplicar agua a las partes calientes.
- 10.5.** Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y corte en áreas de regreso de aire y después del último crucero de aire en el área de desarrollo de las galerías.
- 10.6.** Para realizar actividades de soldadura y corte, se debe contar con un análisis de riesgos de la actividad específica que se vaya a efectuar, que sirva para establecer las medidas preventivas antes, durante y después de su desarrollo. El análisis de riesgos debe contener al menos lo siguiente:
 - a)** Las características del equipo o maquinaria de soldadura o corte a utilizar;
 - b)** La relación de los materiales, elementos y aleaciones empleados como material base y, en su caso, de aporte para la soldadura y corte;
 - c)** El listado de todos los factores o agentes y condiciones peligrosas, que puedan afectar su seguridad, la del personal y la de la mina durante la operación de soldadura y corte, como son:

- 1) Las concentraciones de gas metano en el lugar donde se vayan a realizar las actividades;
 - 2) La cantidad de polvo de carbón que se encuentre, tanto en el piso como en el ambiente en el lugar donde se vayan a realizar las actividades;
 - 3) Los humos y gases provenientes de los arcos eléctricos y de las llamas;
 - 4) Las radiaciones (infrarroja, ultravioleta y la luz brillante, entre otras) provenientes de las elevadas temperaturas de las llamas y los arcos eléctricos;
 - 5) El ruido producido por las llamas y por los arcos eléctricos;
 - 6) Las descargas eléctricas, y
 - 7) Las salpicaduras y chispas;
- d) Las medidas de control del riesgo para minimizarlo o eliminarlo, y
- e) El tipo de equipo de protección personal obligatorio que las personas trabajadoras deben usar. El equipo de protección personal debe ser seleccionado de acuerdo con lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-017-STPS-2001.

10.7. Las personas trabajadoras que vayan a realizar actividades de soldadura y corte en el interior de las minas subterráneas de carbón deben contar con la autorización por escrito del encargado de seguridad de la mina, para lo cual deben:

- a) Llenar el formato de autorización;
- b) Recabar las autorizaciones correspondientes;
- c) Adjuntar al formato los resultados y recomendaciones del análisis de riesgos, y
- d) Entregar copias con todas las firmas a los responsables de su autorización.

La autorización debe incluir copias para todos los que firman. La copia de la persona trabajadora se debe colocar en un lugar visible durante la realización del trabajo y la copia

del responsable de la autorización la debe conservar la persona empleadora, al menos, durante un año.

10.8. Antes de iniciar la actividad, el responsable de la seguridad en la mina, el responsable de la actividad, la comisión de seguridad e higiene y los supervisores de operación y mantenimiento del lugar, deben verificar que se cumple con todas las condiciones aplicables y registrarlo en una lista de verificación.

10.9. En el área donde se desarrollen las actividades de soldadura y corte se debe contar con:

- a)** Un botiquín de primeros auxilios que incluya materiales de curación para quemaduras por salpicaduras de escoria, cortaduras, machucones, golpes y los que se determinen derivado del análisis de riesgos;
- b)** Un manual de primeros auxilios y, en su caso, de operaciones de rescate;
- c)** Un extintor de 9 kg, o dos extintores de 6 kg (al menos) de polvo químico seco tipo ABC. Los extintores deben cumplir con lo establecido en la NOM-002-STPS-2000, y
- d)** Un metanómetro portátil o un monitor de medición continua, o ambos.

10.10. Se debe contar con procedimientos de seguridad para realizar las actividades de soldadura y corte en el interior de las minas subterráneas de carbón que al menos contengan lo siguiente:

- a)** Que el contenido de gas metano no exceda de 0.5% en volumen. Esto implica la evaluación del área antes y durante la realización de la actividad, de conformidad con los procedimientos establecidos para tal efecto;
- b)** Que el área donde se van a desarrollar las actividades de soldadura y corte cuente con señales de prohibición del paso a personas no autorizadas. La señalización debe cumplir con lo establecido en la NOM-026-STPS-1998;

- c)** Que el área donde se van a desarrollar las actividades de soldadura y corte se encuentre regada con agua en el piso, techo y paredes;
- d)** Que el área donde se desarrollará la actividad de soldadura y corte se cubra con polvo inerte en un radio mínimo de 10 metros a partir del lugar de la actividad;
- e)** Que el piso del lugar del trabajo de soldadura y corte, quede cubierto con una capa gruesa de polvo inerte para evitar que el metal fundido haga contacto con el polvo de carbón;
- f)** Que en el área donde se desarrollará la actividad se cuente con una reserva de al menos 250 kg de polvo inerte;
- g)** Que en el área donde se desarrollará la actividad de soldadura y corte se cuente con un hidrante con manguera;
- h)** Que en el área donde se vaya a efectuar el trabajo de soldadura y corte, se haga limpieza general en el equipo, elimine el material en desuso y el polvo de carbón;
- i)** Que la maquinaria, equipo o instalaciones a reparar se limpien previamente para retirar la acumulación de polvo de carbón o grasa;
- j)** Que no haya depósitos abiertos de lubricantes ni de sustancias inflamables próximos a la actividad, al menos a una distancia de 10 metros, y
- k)** Que en el área o distrito de trabajo de la mina donde se lleve a cabo la actividad de soldadura y corte, se suspendan las actividades y se desaloje de esa área o distrito al personal, y que permanezca solamente un representante del área de seguridad y ventilación, otro del área responsable de mantenimiento y al menos un representante de la comisión de seguridad e higiene, quienes deben supervisar la actividad y permanecer en el lugar, al menos, 30 minutos después de su terminación, para verificar que no queden riesgos derivados de dicha actividad.

10.11. Al finalizar o cancelarse la actividad, el trabajador autorizado, bajo la supervisión del responsable de la actividad y la comisión de seguridad e higiene, debe:

- a)** Regar el área abundantemente con agua;
- b)** Trasladar la máquina de soldar y el equipo de corte al exterior de la mina;
- c)** Tramitar las firmas de autorización, y
- d)** Turnar copias a los responsables de la autorización.

10.12. El encargado de seguridad de la mina debe analizar los resultados de la actividad y determinar si las condiciones, procedimientos y recomendaciones brindan la suficiente seguridad a las personas trabajadoras y, en su caso, proponer modificaciones la persona empleadora.

10.13. Antes y durante la actividad de soldadura y corte se debe:

- a)** Monitorear el área de trabajo para comprobar que no existen concentraciones de gas metano iguales o superiores a 0.5%;
- b)** Supervisar que se cuente con ventilación permanente;
- c)** Supervisar, durante los trabajos, que el calentamiento generado por la flama, así como las chispas o metal fundido no se transmitan a otras áreas o materiales, debiendo enfriarlos las veces que sea necesario, y
- d)** Realizar una prueba de aislamiento al circuito eléctrico que alimente la máquina de soldar. Este inciso sólo aplica antes de energizar la máquina de soldar.

10.14. Antes de bajar al interior de la mina de carbón el equipo, la maquinaria, accesorios y materiales que se vayan a utilizar en las actividades de soldadura y corte, el responsable de seguridad de la mina, el responsable de la actividad y la persona trabajadora responsable, deben revisar que dichos equipos cuenten con las medidas de seguridad indicadas en los manuales del fabricante.

10.15. Sólo se debe contar con el equipo, maquinaria, materiales y sustancias requeridas para realizar la actividad específica de soldadura y corte en el interior de las minas. Al terminar las actividades deben ser retirados y devueltos a la superficie de la mina.

10.16. Se prohíbe el almacenamiento del equipo de soldadura y corte en el interior de la mina.

10.16.1. Para el manejo de cilindros de gases comprimidos, se debe cumplir con lo siguiente:

- a)** Que se sujeten durante su manejo, para evitar caídas o el contacto violento entre ellos;
- b)** Que se mantengan en todo momento en posición vertical durante su utilización;
- c)** Que se protejan contra riesgos mecánicos tales como cortes o abrasiones;
- d)** Que no se mezclen gases en los cilindros, ni se utilicen para fines distintos a los previstos por el proveedor;
- e)** Que los cilindros que se vayan a bajar a la mina cuenten con su etiqueta de identificación del gas contenido;
- f)** Que todos los cilindros de acetileno que se utilicen en el interior de la mina, cuenten con la válvula de seguridad colocada en la parte superior;
- g)** Que los cilindros cuenten con su capuchón de seguridad puesto;
- h)** Que cuando a un cilindro de gas combustible se le detecte un golpe o una fuga, se realice lo siguiente:
 - 1)** Se cierre la válvula;

- 2) Se lleve el cilindro a un lugar ventilado, lejos de cualquier fuente de ignición;
 - 3) Se bloquee provisionalmente, cuando sea posible, la fuga de gas del cilindro;
 - 4) Se ponga el cilindro fuera de servicio inmediatamente;
 - 5) Se marque o etiquete con la leyenda "cilindro con fuga", y
 - 6) Se notifique de inmediato al proveedor para su devolución;
- i) Si se produce una fuga en un tapón fusible u otro dispositivo de seguridad, se realice lo siguiente:
- 1) Se lleve el cilindro a un lugar ventilado lejos de cualquier fuente de ignición;
 - 2) Se abra libremente la válvula del cilindro y se deje escapar el gas combustible lentamente;
 - 3) Que un supervisor permanezca en la zona hasta que se libere la presión del cilindro, con el fin de asegurarse que no se produzca fuego;
 - 4) Se ponga el cilindro fuera de servicio inmediatamente;
 - 5) Se marque o etiquete con la leyenda "cilindro con fuga", y
 - 6) Se notifique de inmediato al proveedor para su devolución.

10.16.2. Para el manejo y operación de válvulas, se debe contar con instrucciones para que:

- a) No se abran cerca de chispas, llama abierta u otras fuentes de ignición;
- b) Se verifique que las roscas del regulador o su unión correspondan a las de la salida de la válvula, y no se fuercen las conexiones que no concuerden;
- c) No se utilice aceite ni grasa como lubricantes en las válvulas y accesorios de cilindros de oxígeno;

- d)** No se utilice un cilindro sin estar colocado el regulador reductor de presión en la válvula del mismo, excepto cuando esté conectado a un distribuidor, en cuyo caso el regulador debe estar acoplado al colector del distribuidor;
- e)** Al terminar la tarea se cierren las válvulas de los cilindros y se coloquen las cubiertas de protección;
- f)** Si una válvula de salida se obstruye con hielo o se congela, se descongele con agua aplicada únicamente a la válvula, y no se utilice llama abierta;
- g)** Las válvulas se abran lentamente;
- h)** Sólo se permita bajar al interior de la mina los cilindros que cuenten con válvulas;
- i)** Antes de efectuar la conexión a una válvula de salida del cilindro, se abra ligeramente para que se desprendan las partículas de polvo o suciedad que haya en la abertura;
- j)** No se debe apuntar la válvula ni su abertura en dirección a sí mismo o hacia otra persona;
- k)** Cuando el cilindro no esté conectado para su uso, se debe mantener colocado el capuchón metálico para proteger la válvula, y
- l)** Cuando la válvula haya sido cerrada, se debe revisar que no exista fuga de gas entre el cilindro y el regulador.

10.16.3. Para los reguladores, se debe contar con instrucciones para que:

- a)** Sólo se usen los cilindros de gases para lo que han sido diseñados, y no se intercambien los reguladores de un cilindro que contenga un gas a otro;
- b)** Se verifique que todo regulador de oxígeno o de gas combustible, esté equipado con un manómetro y que éstos se encuentren en buen estado (aguja que no esté rota, pegada o con libre movimiento; carátula fija y visible; cristal transparente; entre otros);

- c) Se verifique que los manómetros de oxígeno de alta presión, cuenten con tapas de seguridad y estén marcados con la palabra "oxígeno" en color verde;
- d) Se verifique que los manómetros para acetileno estén marcados con la palabra "gas combustible" en color rojo;
- e) Las conexiones para los reguladores de oxígeno, sean con rosca derecha y para los reguladores de acetileno con rosca izquierda;
- f) Se verifique que los reguladores de oxígeno sean de color verde y los de acetileno de color rojo;
- g) Antes de quitar el regulador de una válvula del cilindro, se cierre la válvula y se libere el gas del regulador;
- h) Si hay un escape en el regulador, se cierre la válvula del cilindro y sustituya el regulador;
- i) Se siga un procedimiento de operación, de acuerdo a las instrucciones del proveedor o fabricante del equipo, y
- j) Las válvulas de antirretorno de flama estén colocadas entre el regulador y las mangueras, tanto del oxígeno como del acetileno.

10.16.4. En mangueras y sus conexiones, se cuente con las instrucciones para que:

- a) Se purguen las mangueras y los conductos de oxígeno y acetileno, antes y después de terminada la actividad;
- b) Se verifique antes de iniciar la actividad, que las mangueras y conexiones no tengan fugas;
- c) Las fugas detectadas en mangueras se reparen, cortándolas e introduciendo un empalme, con excepción de las de acetileno que deben sustituirse por mangueras nuevas sin empalmes;
- d) Cuando se produzca un retroceso de flama y se quemara la manguera, se reponga por otra en buen estado y se purgue nuevamente;

- e) Se verifique que las mangueras sean de color rojo para el acetileno, verde para el oxígeno, y azul para aire y gases inertes;
- f) Las conexiones para unir la manguera al mango de los sopletes y reguladores, sean del tipo abrazadera o mango. En estas conexiones, no se deben utilizar juntas;
- g) No se empleen mangueras con revestimiento exterior metálico;
- h) Las válvulas de antirretorno de flama estén colocadas entre el maneral del soplete y las mangueras, tanto del oxígeno como del acetileno, y
- i) No se utilice ni acetileno ni oxígeno para limpieza.

10.16.5. En máquinas de soldar eléctricas, contar con las instrucciones para que:

- a) Se mantenga el equipo, cables y accesorios en buen estado, de tal forma que no representen ningún riesgo para las personas trabajadoras;
- b) Se manipulen las conexiones con guantes secos, con las herramientas adecuadas y en pisos secos;
- c) Se mantengan los cables de soldar secos, sin grasa ni aceite;
- d) Se utilicen sólo cables de una sola pieza, sin uniones;
- e) La conexión del cable de tierra de las máquinas de soldar se ubique en la misma pieza a soldar;
- f) Se conecte a tierra la carcasa de la máquina soldadora;
- g) Antes de empezar la actividad de soldadura y corte, se tenga la certeza de que se conoce el funcionamiento del equipo;
- h) Al terminar de soldar, se apague la fuente de poder;
- i) Si el circuito de soldadura se encuentra energizado todo el tiempo, se tenga precaución con las descargas eléctricas y los arcos que se formen accidentalmente;

- j) El sistema para soldar se instale con cuidado. No se deben juntar los componentes del equipo;
- k) No se usen electrodos que estén mojados o húmedos;
- l) Cuando se utilicen electrodos revestidos, se revise que la corriente y la polaridad sean correctas;
- m) En la soldadura eléctrica se verifique la sujeción del neutro o tierra a la pieza por soldar, mediante una pinza accionada por resorte y conectada firmemente a tierra o neutro de la máquina;
- n) No se use soldadura eléctrica de metales blandos como plomo, estaño y zinc, entre otros, y
- o) Se lleve a cabo el bloqueo de energía, maquinaria y equipo relacionado con la maquinaria o equipo donde se hará la actividad de soldadura o corte; se coloquen las tarjetas de seguridad que indiquen la prohibición de usarlos mientras se efectúa la actividad, así como también se haga uso de los candados de seguridad.

11. Prevención y protección contra incendios y explosiones

11.1. Se debe contar con un análisis de riesgos de incendio que incluya:

- a) Las áreas, actividades, equipos, maquinaria y materiales con riesgo de incendio;
- b) La descripción de los medios materiales y humanos para prevenir y controlar el incendio;
- c) La necesidad de apoyo interno o externo de la empresa y la forma en que será requerido;
- d) Las acciones a desarrollar durante la emergencia de incendio;
- e) Las acciones y actos que deban prohibirse en condiciones normales o durante la emergencia;
- f) Nombre y firma de quien elaboró el análisis de riesgo, y

g) Fecha de elaboración y revisión del análisis de riesgo de incendio.

11.2. El análisis de riesgos se debe revisar y, en su caso, actualizar al menos cada año, además de indicar lo siguiente:

a) El tipo de sistema o mecanismo general de alarma que utilizará para los casos de incendios. Puede emplear cualquiera de los siguientes tipos o combinación de ellos:

- 1)** Auditivo;
- 2)** Luminoso;
- 3)** Olfativo, o
- 4)** Por comunicación alámbrica o inalámbrica;

b) La cantidad y tipo de extintores portátiles o móviles a colocarse estratégicamente en:

- 1)** Los sitios donde se almacenen materiales inflamables;
- 2)** Los sistemas principales de distribución de energía eléctrica;
- 3)** Los accesos a la mina, y
- 4)** Las instalaciones fijas electromecánicas;

c) La cantidad de polvo inerte distribuida y colocada estratégicamente en:

- 1)** Los sitios donde se almacenen materiales inflamables;
- 2)** Los sistemas principales de distribución de energía eléctrica;
- 3)** Los accesos a la mina, y
- 4)** Las instalaciones fijas electromecánicas.

- 11.3.** Las áreas para recarga de baterías deben estar ventiladas para disipar el hidrógeno que se genera durante la recarga y las corrientes de ventilación deben ser dirigidas al cañón de regreso.
- 11.4.** Todo trabajador que baje a la mina debe contar con respiradores de autosalvamento (autorrescatadores), que garanticen un suministro de oxígeno para la salida de las personas trabajadoras hasta la superficie de la mina.
- 11.5.** Se debe contar al menos con dos extintores de 9 kg, de polvo químico seco tipo ABC o su equivalente en capacidad, en las transferencias de banda, en los equipos electromecánicos y en áreas donde existan equipos de control y distribución de energía eléctrica.
- 11.6.** Las áreas de la unidad motriz (cabeza) y las terminales de los transportadores de banda deben mantenerse limpias de acumulación de carbón, libres de material inactivo y de depósitos de lubricantes.
- 11.7.** Todos los transportadores de carbón deben contar con paro de secuencia, con cable de paro de emergencia a lo largo de la banda y señal de alarma audible de prearranque.
- 11.8.** En los tambores de los equipos para el corte y tumbado del carbón se debe:
- a)** Mantener completas las picas;
 - b)** Contar con la pastilla de corte, y
 - c)** Contar con aspersores de agua, con la distribución y tipo de espumas que permitan el control del polvo y el enfriamiento de las picas.

- 11.9.** Los equipos con motor de diesel se deben mantener libres de fugas de combustible y lubricante y deben contar con sistema de enfriamiento del motor y de los gases del escape.
- 11.10.** Los equipos y/o materiales utilizados en el sistema de aire comprimido y de ventilación, deben ser de materiales con propiedades antiestáticas y/o estar conectados a tierra.
- 11.11.** En las transferencias del transporte del carbón debe contarse con guardapolvos.
- 11.12.** En frentes de trabajo, en ademes, en galerías y en todas las obras del interior de la mina, se debe:
- a)** Verificar, al menos una vez por turno de trabajo, que el porcentaje de gas metano se encuentre en valores menores a 1% en las frentes de trabajo y menores de 1.5% en los regresos;
 - b)** Aplicar polvo inerte en techo, paredes y pisos en el desarrollo de galerías, de conformidad con un procedimiento que al menos considere:
 - 1)** El ciclo operativo "corte, ademe, polveo";
 - 2)** La cantidad de polvo a aplicar (con base en grado de explosividad del carbón) debe calcularse mediante un procedimiento que asegure que se tenga al menos un 80% de polvo inerte por metro cuadrado en área y se debe aplicarse en cada corte o metro avanzado, y
 - 3)** La técnica o forma de aplicar el polvo inerte (este inciso no aplica para frentes largos) que puede ser manual o, de manera mecánica o neumáticamente.
 - 4)** Barreras de contención de polvo, que son dispositivos o arreglos de polvo inerte colocados de manera estratégica en, secciones, o intersecciones de

las galerías, que impiden que en caso de una explosión, ésta se propague al resto de la mina. Su funcionamiento se basa en la dispersión del polvo, por efecto de la onda de choque de la explosión que active la barrera de contención para sofocar la reacción hasta extinguirla.

- c)** Verificar al menos una vez por mes, que la incombustibilidad se encuentre al menos en 85%, de conformidad con un procedimiento que para tal efecto se establezca y que al menos considere:
- 1)** Que las tomas de muestras (mezclas de polvo de carbón y de polvo inerte) sean en las paredes, el techo y el piso;
 - 2)** Que del tope de las frentes de desarrollo hacia atrás se tomen las muestras cada 25 metros hasta una distancia de 300 metros, y
 - 3)** Que en las demás áreas de la mina, las muestras se tomen al menos cada 100 metros.
- d)** Las áreas verificadas donde se identifique que la incombustibilidad es menor de 85%, deben ser las primeras a las que les realice repolvo.
- 1)** El procedimiento de muestreo debe contemplar al menos lo siguiente:
 - 2)** que se verifique que la zona por muestrear se encuentre libre de humedad
 - 3)** que las zonas de muestreo se marquen para muestreos subsecuentes.
 - 4)** Para la toma de muestra se debe hacer un barrido con una brocha de 3 pulgadas y un recolector. o en su caso que la muestra a recolectar mediante un raspado con una pequeña espátula de madera o plástico y dicho raspado no puede ser más profundo de 3mm.
 - 5)** Que las muestras pesen al menos cien gramos cada una, después de haberlas pasado por una criba de 20 (0.850 mm).

- 6) Que las muestras se almacenen en bolsas identificadas y cerradas herméticamente.
- 7) Que las muestras se analicen por un laboratorio.
- 8) En complemento al procedimiento de muestreo se puede hacer uso (inclusive ante la visita de la Autoridad del Trabajo) de equipo de lectura directa que cuente con certificado de calibración, que se opere y se le brinde mantenimiento, de conformidad con las instrucciones del fabricante.

11.13. Se debe contar con sistemas fijos contra incendio, que en el exterior de la mina cumplan al menos con lo siguiente:

- a) Que se cuente con depósitos de agua;
- b) Que el suministro de agua a la mina sea exclusivo para el servicio contra incendios, e independiente de la alimentación de agua que se utilice para el proceso;
- c) Que el abastecimiento de agua garantice al menos dos horas de suministro continuo a un flujo de al, menos, 946 litros por minuto;
- d) Que el sistema de bombeo sea automático y que cuente, preferentemente, con al menos dos fuentes de energía, una eléctrica y otra de combustión interna, a fin de que garantice una presión mínima de 7 kg/cm² al abrir los hidrantes;
- e) Que la red se encuentre presurizada con 2 kg/cm² permanentemente;
- f) Que cuente con una conexión siamesa para el servicio de bomberos, conectada a la red hidráulica y no a la cisterna o fuente de suministro de agua, y
- g) Que cuente con elementos que permitan la prueba del sistema, sin activar los elementos supresores de incendio.

11.14. Se deben instalar en el interior de la mina hidrantes que cumplan con las siguientes condiciones:

- a)** Que se encuentren al menos cada 200 metros en las galerías, con 100 metros de manguera de 3.81cm (1.5") de diámetro; con boquilla para chorro, chiflón de niebla y con llave para su ajuste;
- b)** Que cuenten con salidas tipo "T" a cada 100 metros en las galerías donde existan bandas transportadoras;
- c)** Que se instalen a distancias de 20 metros antes de los controles eléctricos en las frentes de corte y tumba de carbón con maquinaria, y
- d)** Que garantice una presión mínima de 7 kg/cm² en la salida de los hidrantes.

11.15. Se debe contar con reservas de 400 Kg de polvo inerte en lugares secos a una distancia:

- a)** Máxima de 50 metros de la entrada de cualquier galería;
- b)** Máxima de 15 metros de las frentes de trabajo, y
- c)** No mayor de 5 metros de las transferencias de bandas y de los lugares donde se encuentren instalados equipos electromecánicos.

11.16. Se debe mantener una reserva permanente de polvo inerte en el exterior de la mina de al menos 5 toneladas para casos de emergencia.

11.17. Se deben instalar detectores contra incendio de monóxido de carbono calibrados a 15 ppm, en los siguientes lugares:

- a)** Donde termina el carro tensor de las bandas transportadoras;
- b)** En los puntos de transferencia, posterior al conjunto motriz;
- c)** En las subestaciones eléctricas del interior de la mina;
- d)** En cada uno de los circuitos de ventilación posterior al cruce de aire, por el lado del regreso a una distancia no mayor de 20 metros, y

e) A la salida del regreso general del tiro vertical.

11.18. Se debe contar con un plano con la ubicación del equipo (extintores, hidrantes y detectores), de los materiales (reservas de polvo inerte) disponibles para el control de incendios en el interior de la mina, y del equipo de comunicación para dar aviso del incendio.

11.19. Se debe revisar la funcionalidad del sistema o mecanismo general de alarma de incendio al menos cada seis meses y darle el mantenimiento necesario para garantizar su funcionamiento adecuado. Los resultados de las verificaciones deben registrarse en una bitácora o en medios electrónicos. Los registros deben contar al menos con el tipo de verificación realizada y sus resultados, el nombre y firma de la persona encargada de realizar la revisión, así como sus comentarios, en caso de existir.

11.20. Se deben realizar revisiones mensuales a los hidrantes, extintores, detectores y autorrescatadores, de conformidad con procedimientos que para tal efecto se elaboren. Los resultados de las revisiones se deben registrar en una bitácora o en medios electrónicos. El registro al menos debe contener la identificación del equipo revisado, el nombre y firma del responsable de realizar la revisión, la fecha de la revisión y el seguimiento a las anomalías detectadas. Para los extintores, las anotaciones deben precisar las fechas de los mantenimientos y recargas realizadas.

a) Todos los equipos de medición utilizados para realizar mediciones de la atmósfera de la mina deben contar con los certificados de calibración de acuerdo con lo previsto por la Ley de Infraestructura de la Calidad y su Reglamento o, según aplique, con los procedimientos de comparación con patrones calibrados, que describan los ajustes de campo que justifiquen la confiabilidad de las lecturas.

b) Los autorrescatadores deben contar con indicador de buen estado (indicador de hermeticidad), así como fecha de fabricación y/o caducidad. Se debe contar con

registros de compra, revisiones al menos cada año y de reemplazo, o baja por caducidad).

11.21. En los lugares del interior de la mina donde se le dé servicio de mantenimiento preventivo a los equipos e instalaciones, los aceites, grasas y otras sustancias inflamables que se utilicen para estas actividades deben:

- a) Almacenarse en recipientes o alacenas a prueba de fuego, sólo en cantidades limitadas para consumo semanal;
- b) Acumularse, sus residuos, en recipientes cerrados y transportarse al exterior de la mina al menos dos veces por semana, y
- c) Mantenerse cerrados sus contenedores mientras no se usen.

11.22. Para mantenimientos donde se utilicen cantidades de sustancias superiores al consumo semanal, se debe contar con la autorización del área de seguridad de la mina, y de la persona ingeniera responsable de la implementación y seguimiento del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

11.23. Verificar antes de iniciar las actividades (después de un día no laborable, de una emergencia o de un corte de energía eléctrica, entre otros) que el porcentaje de gas metano se encuentre en valores menores a 1% en los lugares de trabajo y en las galerías de la mina.

11.24. Se debe prevenir la combustión del polvo de carbón en los lugares donde se pretenda efectuar disparadas, mediante:

- a) La aplicación de polvo inerte de conformidad con un procedimiento que al menos considere la cantidad de polvo a utilizar y la técnica o forma de aplicarlo;
- b) La humidificación del área donde se van a realizar las disparadas mediante aspersión de agua a una distancia de al menos 10 metros del tope de la galería, y

- c)** La verificación de que los niveles de gas metano se mantengan en valores de concentración de 0.5% o menores.

- 11.25.** Toda mina subterránea de carbón debe contar, al menos, con dos obras generales de ventilación separadas de forma tal que, si una de ellas resulta contaminada u obstruida a consecuencia de un incendio, la otra puede servir como medio de escape.
- 11.26.** En todas las minas deben preverse, para cada sitio de trabajo en el interior de la mina, al menos dos salidas, cada una de las cuales deberá estar conectada a medios distintos, en la salida, a la superficie, en las cuales se debe contar con escaleras de escape para emergencias, las que se encontraran siempre en condiciones de uso, además de practicar revisiones cada tres meses y registrar en bitácoras dichas revisiones a excepción de las frentes de desarrollo después del último cruce de aire.
- 11.27.** Los materiales de las bandas transportadoras para el desalojo de carbón de la mina deben ser de materiales autoextinguibles o retardantes al fuego.
- 11.28.** La maquinaria de arranque de carbón de las frentes de operación debe contar con aspersores de agua en condiciones de uso.
- 11.29.** El material de las bases y soportes de los motores eléctricos, de los transformadores y de cualquier otro equipo eléctrico debe ser de materiales incombustibles.
- 11.30.** Las subestaciones eléctricas deben mantenerse limpias y libres de acumulamientos de materiales combustibles tales como papeles, polvo de carbón, residuos de madera, lubricantes o trapos, entre otros.
- 11.31.** Las galerías donde están instalados los sistemas de transporte de carbón, principalmente las bandas transportadoras, deben estar limpias y libres de acumulamientos de materiales combustibles como pueden ser papeles, polvo de carbón, residuos de madera, lubricantes o trapo con lubricante, entre otros.
- 11.32.** Las aspas de los abanicos utilizados para la ventilación de la mina y de los motores de los equipos, deben ser de materiales con propiedades de antichispa.

11.33. Las zonas minadas se deben aislar con tapones de materiales incombustibles que soporten las presiones ejercidas por el área aislada. Los tapones deben contar con registros para muestreo de gases. Los muestreos se deben realizar de acuerdo con un programa que para tal efecto se establezca. Los resultados deben ser registrados en una bitácora o en medios electrónicos, incluyendo las deficiencias o anomalías detectadas, las medidas de prevención realizadas y el nombre y firma del responsable del área de ventilación.

11.34. Se debe prohibir el uso de equipos o dispositivos de llama abierta y aparatos eléctricos o electrónicos. Se exceptúa lo previsto en el capítulo 10 del presente proyecto de Norma para las actividades de soldadura y corte previstos. Se debe señalar esta prohibición a la entrada de la mina. Las señales deben cumplir con lo establecido en la NOM-026-STPS-2008, o la que la sustituya.

11.35. Se debe prohibir que las personas trabajadoras bajen a la mina con latas de aluminio, papel o envolturas de aluminio, cigarros, cerillos, encendedores y similares. Se debe supervisar que se cumpla con esta prohibición.

11.36. Se debe prohibir que en el interior de la mina se tengan depósitos fijos de combustible diesel. Se debe bajar únicamente la cantidad necesaria para el consumo del turno y sacar al exterior de la mina el excedente.

11.37. Se debe prohibir que se tenga carbón apilado en las galerías, especialmente en regresos, para evitar la combustión espontánea. Por el contrario, en esos lugares deben existir mamparas recubiertas con polvo inerte, para que en caso de explosión actúen como cortina de protección.

12. Desprendimientos instantáneos de gas metano y carbón

12.1. En las minas subterráneas de carbón se debe contar con un estudio geológico que incluya un plano indicando las concentraciones de gas metano en los mantos de carbón a extraer, así como en los mantos superior e inferior a extraer.

12.2. En las minas subterráneas de carbón se debe elaborar un análisis de riesgos para determinar e identificar las áreas propensas a desprendimientos instantáneos de gas metano y carbón.

12.2.1. El análisis de riesgos debe contar, al menos, con los siguientes indicadores:

- a)** Los antecedentes de desprendimientos en extracciones realizadas en la región;
- b)** El tipo de carbón a extraer (bituminoso o hulla, sub-bituminoso, Antracita/Grafito, lignito, entre otros);
- c)** Los tipos de desprendimientos posibles;
- d)** Los planos geológicos estructurales (isopacas, fallas, deformaciones, entre otras);
- e)** La distribución de los contenidos de gas metano en el manto de carbón, en m³/Ton;
- f)** La presencia de milonita (capa reactiva) en la estratigrafía del manto;
- g)** Las estructuras geológicas en parte superior e inferior del manto a extraer;
- h)** La profundidad del manto a extraer;
- i)** La determinación del rumbo del fracturamiento principal del manto de carbón a extraer, y
- j)** Las estadísticas de las concentraciones de gas metano en el (los) manto(s) de carbón por m³/Ton.

12.3. Si como resultado del análisis de riesgos se determina que las áreas a extraer mediante cualquier sistema de minado son susceptibles a desprendimientos instantáneos de gas metano y carbón, se debe aplicar un plan de desgasamiento.

12.4. Durante las actividades de barrenación y extracción del gas hacia el exterior, mediante aplicación de vacío, se deben adoptar al menos las siguientes medidas de seguridad:

- a)** Evitar fugas en los barrenos mediante su cementación;
- b)** Instalar en el cabezal del barreno válvulas, trampas, tipo de mangueras, entre otras;
- c)** Identificar la tubería para la extracción del gas;
- d)** Colocar bombas en el exterior de la mina que operen mediante la implementación de un procedimiento de seguridad, que inicie con el paro de las bombas cuando la concentración del gas metano durante la extracción sea menor al 30%;
- e)** Colocar los dispositivos de seguridad necesarios en las instalaciones (trampas, corta flamas, manómetros, monitores de gas y contar con conexiones de puesta a tierra), y
- f)** Mantener en condiciones de operación segura el sistema de vacío mediante un programa de mantenimiento que al menos considere la periodicidad de la ejecución, el personal responsable y las rutinas establecidas.

12.5. Toda mina subterránea de carbón que de acuerdo a los resultados del análisis de riesgos sea susceptible a desprendimientos instantáneos de gas metano y carbón, debe contar con un plan de trabajo, como parte del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, que le permita administrar las acciones para prevenir los posibles riesgos derivados de este evento y continuar con la extracción de los mantos de carbón.

12.5.1. El plan de trabajo al menos debe incluir:

- a)** Las medidas de seguridad que aplicarán durante la extracción de los mantos de carbón reconocidos;
- b)** La información de los indicadores de riesgo, la capacitación que todas las personas trabajadoras de las frentes de trabajo deban recibir para controlarlos, la forma segura para realizar sus actividades, el tipo de herramientas y, en su caso, la maquinaria que deben utilizar, y
- c)** La metodología para definir o determinar las dimensiones de las barreras de protección que se deben conservar en las frentes de desarrollo, antes de continuar con su avance en las zonas susceptibles de desprendimientos instantáneos.

12.6. Se debe contar con registros actualizados, en bitácoras o medios electrónicos, del comportamiento de los indicadores de las frentes de trabajo referidos en el análisis de riesgos de las áreas en proceso de extracción, que al menos consideren:

- a)** Las observaciones, desviaciones y acciones tomadas durante el turno de trabajo;
- b)** El análisis e interpretación de las condiciones geológicas, reportes, cambios en las estructuras geológicas, entre otras;
- c)** El análisis de gases de los barrenos de exploración desde la superficie o desde el interior de la mina, y

- d) Los registros, mismos que pueden tenerse en bitácoras o en medios magnéticos. El análisis e interpretación debe realizarse por personal capacitado para estas tareas, designado por la persona empleadora.

13. Maquinaria y equipo

13.1. Se debe contar un listado actualizado de la maquinaria y equipo utilizado para la exploración, extracción, extracción y transporte, instalado en el interior de las minas subterráneas de carbón, que al menos indique para cada uno de ellos:

- a) El número económico o de identificación;
- b) La descripción general de su uso;
- c) La ubicación (área o lugar);
- d) El tipo de combustible o energía utilizada, y
- e) El tipo de uso.

13.2. Se debe contar con un programa de mantenimiento para la maquinaria y equipo utilizado en las minas subterráneas de carbón, que al menos contemple:

- a) El número económico o de identificación;
- b) Las fechas programadas para realizar el mantenimiento, y
- c) Las rutinas de mantenimiento, que contemplen la verificación a los dispositivos de seguridad. El resultado de las rutinas debe ser firmada por el responsable de la actividad.

13.3. Se debe contar con los procedimientos de seguridad para realizar las actividades de mantenimiento a los equipos y maquinarias utilizados en las minas subterráneas de carbón, que al menos contemplen:

- a) Los equipos, herramientas y sustancias a utilizar;
- b) Las medidas de seguridad a adoptar en el área donde se realice el mantenimiento (acordonar y señalizar el área, entre otras);

- c) El equipo de protección personal que deba portar el trabajador que realice el mantenimiento;
- d) Las medidas de seguridad a aplicar en el equipo o en la maquinaria durante el mantenimiento (corte de energía, colocación de candados y etiquetas de seguridad, entre otras), y
- e) Las autorizaciones que el trabajador deba tramitar previo a la ejecución.

13.4. Se debe contar con un análisis de riesgos de la operación de la maquinaria y equipo en uso en el interior de las minas subterráneas de carbón, que al menos contemple la descripción general y, en su caso, especificación de los riesgos y las condiciones de seguridad que se deben adoptar para eliminarlos, reducirlos o controlarlos.

13.5. Condiciones de seguridad

13.5.1. La maquinaria de corte de carbón debe contar con:

- a) Un dispositivo de interrupción automática de la energía eléctrica, cuando se detecten porcentajes de gas metano superiores a 1%, y
- b) Un sistema de irrigación de agua en la maquinaria de corte de carbón.

- 13.5.2.** En las minas subterráneas de carbón en las que se utilice como ademe el tornillo de techo en la operación normal del desarrollo, o mineros continuos en extracción formal (con mineros continuos o con frente larga), todo el equipo de corte (eléctrico o autopropulsado por motor diesel), así como los carros transportadores y atornilladores de techo deben estar provistos de capacetes o cabinas de protección.
- 13.5.3.** En el sistema de operación de extracción formal (como cuartos y pilares o espigas) con mineros continuos se debe contar con un control remoto para la operación del minero continuo.
- 13.5.4.** Todos los equipos que se utilicen para el ademe con tornillos de techo, máquinas rozadoras y de minería continua, y máquinas cargadoras, deben tener instalados detectores de gas metano. En los equipos de arranque de frente larga, al menos se debe instalar un detector de gas metano en la salida del aire de la frente y uno en los ventiladores cuando se utilicen como extractores de aire. En todos los casos, deben estar conectados de tal modo que se interrumpa la energía eléctrica cuando el nivel de la concentración de gas metano monitoreado sea de 1% o más.
- 13.5.5.** Tanto el equipo utilizado para el atornillamiento de techo, como la maquinaria de minería continua, los carros transportadores del carbón y las locomotoras, deben estar equipados con luces.
- 13.5.6.** Todo equipo de corte utilizado para extraer carbón o efectuar barrenos para apuntalar las bóvedas deben contar con dispositivos técnicos de prevención de riesgos, tales como pulverizadores de agua, colectores de polvo o sistemas de depuración del aire, para controlar el volumen de polvo respirable en las minas subterráneas de carbón.

- 13.5.7.** Todas las poleas, engranajes, sistemas de transmisión, ejes rotatorios y demás partes móviles de las máquinas y equipos mecánicos de una mina, deben contar con guardas o cubiertas de protección fijas para evitar lesiones al personal.
- 13.5.8.** Cuando las personas trabajadoras tengan que acceder a determinadas áreas o espacios confinados dentro de una máquina con partes en movimiento, para realizar actividades relacionadas con la operación o el mantenimiento de tales equipos o maquinarias, se debe aplicar un procedimiento de bloqueo o corte de energía y señalización que para tal efecto se desarrolle, que garantice que la máquina no pueda ponerse en marcha inadvertidamente hasta que la propia persona trabajadora que la bloqueó retire la protección.
- 13.5.9.** Se deben mantener todos los resguardos y dispositivos de protección de las maquinarias y equipos, incluyendo los de paro de emergencia, en condiciones operativas.
- 13.5.10.** Se debe contar con procedimientos de trabajo que contengan las medidas de seguridad y prohibiciones aplicables en la operación, de acuerdo con el análisis de riesgo correspondiente.
- 13.5.11.** La maquinaria impulsada por motores diesel debe contar con una alarma audible y visible que le avise al operador y que suspenda automáticamente la operación del equipo, cuando se detecten porcentajes de gas metano superiores al 1% en volumen.
- 13.5.12.** Los sistemas de bandas transportadoras deben contar con sistemas de paro de secuencia con cable de paro de emergencia a lo largo de la banda, señal de alarma audible de prearranque, y con sensores de baja velocidad calibrados a 10 % menos de la velocidad normal de operación colocados en cualquiera de las poleas no motrices (poleas locas).

13.5.13. Debe prohibirse que los vehículos impulsados por motores de combustión diesel queden trabajando cuando el operador los abandone.

13.5.14. El área del interior de la mina donde los vehículos impulsados por motores de combustión diesel sea sometida a mantenimiento preventivo y programado, deben contar con dos salidas y que estén construidas con materiales no inflamables y ventiladas de manera que el aire viciado pase directamente a un regreso de aire.

13.5.15. Condiciones de seguridad en motores de combustión interna:

- a)** Los motores de combustión interna que se utilicen para accionar equipo o maquinaria en las minas subterráneas, deben ser motores diésel del tipo compresión-ignición, diseñados con catalizador y para funcionar únicamente con combustible diésel;
- b)** Los equipos con motor diésel deben estar equipados con dispositivo para enfriamiento de los gases y con control de chispas provenientes del tubo de escape;
- c)** El combustible diésel utilizado no debe contener más del 1.5% de azufre por peso;
- d)** En caso de que un vehículo accionado por motores de combustión interna presente anomalías en la marcha, ruido adicional en el motor, emisiones de humo en forma notoria, fuga de agua o de combustible, o proyecte chispas, se debe detener el motor en forma inmediata y retirarlo del servicio, y
- e)** En los lugares donde operen motores de combustión de diésel, se deben realizar evaluaciones de las concentraciones de los gases de escape, al menos de manera quincenal, o cuando haya evidencia de un mal funcionamiento, después de cada mantenimiento mayor o afinación, y a una distancia máxima de 30 centímetros de la salida del tubo de escape, de tal manera que la concentración de gases no exceda de los siguientes límites en volumen:

- 1) Monóxido de carbono: 0.0025%;
- 2) Bióxido de nitrógeno: 0.10%;
- 3) Bióxido de azufre: 0.10%, y
- 4) Aldehídos: 0.001%;

13.5.16. Los resultados de las concentraciones de gases detectados y las fechas de las evaluaciones deben quedar registrados en las bitácoras o registros correspondientes.

13.5.17. Las estaciones de abastecimiento de combustible se deben localizar fuera de la mina y a una distancia no menor a 50 metros de la bocamina, o cumplir con:

- a) Estar equipadas con sistemas de aprovisionamiento que eviten el derrame del combustible y con un sistema de recolección, y
- b) Estar rodeadas por un borde para que en caso de derrame de combustible, se evite que éste se extienda a otras áreas. El volumen de recolección por el borde debe ser al menos de 1.5 el volumen del contenedor.

13.5.18. No se debe exceder del consumo de un turno, la cantidad de combustible almacenado en el interior de la mina, debiendo sacar el excedente.

13.5.19. Sólo se debe introducir el combustible a la mina subterránea en barriles metálicos.

14. Excavaciones y fortificaciones

14.1. De las galerías, cañones u otro tipo de túnel, frentes y desarrollos de cualquier mina subterránea de carbón, se debe contar con los estudios geológicos, hidrogeológicos y de mecánica de rocas, preliminares a la extracción del manto. Los estudios deben ser actualizados permanentemente para permitir la extracción de las minas subterráneas de carbón en condiciones de seguridad.

14.2. Con base en los resultados de los estudios a que se refiere 14.1 de este proyecto de Norma, se deben establecer al menos:

- a)** Los criterios de diseño y selección del ademe a utilizar, entre otros los de:
 - 1)** Arcos o marcos metálicos o de madera;
 - 2)** Ademes de concreto lanzado, armado o precolado;
 - 3)** Perno, tornillo o cable de confinamiento del piso, techo y tablas;
 - 4)** Sistemas de preesfuerzo del techo;
 - 5)** Puntales metálicos o de madera y huacales;
 - 6)** La combinación de cualquiera de los tipos anteriores, y
- b)** Los materiales a emplear en el soporte estructural;
- c)** Los planos, secciones y diagramas del soporte estructural de la mina;
- d)** Los procedimientos de seguridad para realizar la excavación;
- e)** Los procedimientos de seguridad para realizar la fortificación y las condiciones de seguridad para evitar riesgos mecánicos a las personas trabajadoras, y
- f)** El diseño o dimensiones de los pilares de carbón que servirán de protección y a la vez formarán las galerías.

14.3. Los resultados de los estudios deben registrarse en medios impresos o electrónicos y conservarse al menos por doce meses.

14.4. Los procedimientos de seguridad para realizar la excavación deben incluir:

- a)** La maquinaria, equipos y herramientas a utilizar;
- b)** Las características de los materiales de excavación;
- c)** Las medidas de seguridad para evitar que las excavaciones puedan conectar a una fuente de agua o de material saturado, de acuerdo con lo que establece el Capítulo 15 del presente proyecto de Norma;
- d)** Que cuando la extracción se realice con un sistema mecanizado de extracción de carbón, se cuente con:
 - 1)** Un tipo de ademe específico a las características particulares del bloque de extracción;
 - 2)** El espacio mínimo para operar con seguridad el equipo de soporte de techo, tumba y transporte de material y que ningún caso debe ser menor a 40 centímetros, y
 - 3)** Las instrucciones para la instalación y desmontaje de la maquinaria y equipos utilizados;
- e)** Las instrucciones para activar el plan de atención de emergencias.

14.5. Los procedimientos de seguridad para realizar la fortificación deben incluir al menos:

- a)** Un método de control de orientación para mantener la dirección proyectada de las galerías, cuando se está fortificando una obra de desarrollo;
- b)** Las instrucciones de seguridad para cuando se realicen rompimientos de crucero o diagonal, previo cumplimiento del plan de control de la estabilidad de los techos y las paredes;

- c)** Las instrucciones para colocar ademes adicionales a los techos cuando se tengan galerías de dimensiones superiores a las del diseño original;
- d)** Los materiales a utilizar para la construcción de los ademes;
- e)** Los tipos de instalación de los ademes, manual o mecanizada;
- f)** La maquinaria, el equipo o la herramienta a utilizar;
- g)** La secuencia de las actividades en la instalación de los ademes;
- h)** Las instrucciones de cómo colocar el ademe en caso de identificar fallas geológicas y defectos como: cambios de suelo o roca, tapones, troncos petrificados o humedad excesiva;
- i)** La periodicidad con que se deben realizar las revisiones del ademe en las minas subterráneas de carbón, y
- j)** Los registros de las revisiones realizadas, que al menos incluyan la ubicación del ademe revisado, la fechas de las revisiones, el estado que presenten los ademes, las recomendaciones para subsanar las deficiencias encontradas, y el nombre del responsable de realizar la revisión.

14.6. Se debe contar con un plan de fortificación que al menos considere:

- a)** El control de los desplazamientos y mantenimiento de la estabilidad de los estratos de la mina, a través de la fortificación de techos y paredes de las galerías, para proteger de los peligros a las personas trabajadoras y conservar la seguridad en el interior de la mina;
- b)** Que la fortificación sea de acuerdo con las condiciones geológicas predominantes para el sistema de trabajo utilizado en la mina, y que sea modificada cada vez que cambien las condiciones geológicas predominantes;
- c)** El control de los techos para fijar las fortificaciones, según el método de soporte que aplique:
 - 1)** El espaciamiento o densidad de las fortificaciones;

- 2) El diámetro y el tipo del perno de consolidación de los techos (tornillos de cielo), incluidos los pernos mixtos de anclaje y la profundidad del anclaje;
 - 3) La carga admisible del puntal, del tipo de marco y otras fortificaciones de techos utilizadas;
 - 4) El tamaño y la distribución de las fortificaciones, los bloques de hormigón y otras fortificaciones de este tipo, y
 - 5) Las características del enrejado de madera o metálica para cubrir los techos y las paredes entre ademe y ademe;
- d) Las dimensiones de la galería;
 - e) El tamaño o dimensiones de los pilares;
 - f) Los métodos de recuperación de los pilares, y
 - g) Los sistemas de fortificación para la frente larga y las fortificaciones específicas para las obras de desarrollo y excavaciones.

14.7. Contar con un procedimiento de fortificación para las zonas de alto riesgo de caída de rocas, previa consulta y visto bueno de los ingenieros de minas, que al menos incluya:

- a) Las instrucciones para recobrar los materiales utilizados para sostener y fortificar los techos y tablas de las minas cuando se produzcan derrumbes;
- b) Las indicaciones del uso de herramientas, dispositivos de seguridad y la ubicación en lugar seguro de las personas que intervengan en la operación, y
- c) Las instrucciones para llevar a cabo inspecciones visuales en cada turno para evaluar el comportamiento y deformaciones de las fortificaciones derivados de esfuerzos adicionales a la resistencia del mismo, para que tomen las medidas correctivas correspondientes.

14.8. Se deben adoptar las siguientes condiciones de seguridad en la instalación de fortificaciones:

- a)** Todos los puntales utilizados en la fortificación de los techos o las paredes de las frentes o galerías deben estar colocados de forma segura y descansar sobre terreno firme;
- b)** Se deben asegurar mediante tirantes o separadores al elemento de fortificación contiguo;
- c)** El sistema de ademe debe estar a tope (azotado) con el techo, de tal manera que las cargas sean distribuidas en la estructura;
- d)** En las capas inclinadas, el ademe debe instalarse de manera que asegure el soporte de las cargas, tomando en cuenta el buzamiento de las capas o la inclinación de las galerías y los posibles movimientos de los estratos;
- e)** Debe instalarse fortificación adicional para proteger la taponaría de cierre de zonas minadas instalándose a ambos lados de los tapones;
- f)** La profundidad de corte debe ser la determinada en el estudio de mecánica de rocas;
- g)** El procedimiento de trabajo debe considerar el ciclo operativo de corte dado corte ademado, y
- h)** Para desarrollos donde la separación de los cruceros sea mayor a 70 metros, debe efectuarse un estudio especial de mecánica de rocas, donde se considere al menos:
 - 1)** La sección de la galería;
 - 2)** La densidad del ademe;
 - 3)** El tipo y capacidad del ademe;
 - 4)** El reforzamiento adicional;

- 5) La profundidad del corte, y
- 6) La calidad del techo inmediato.

14.9. En las zonas con escurrimientos de agua del techo o tablas que afecte la estabilidad del terreno, deben realizarse verificaciones permanentes de su comportamiento para prevenir deslaves y deterioro de los sistemas de sostenimiento de la mina. Los resultados de las verificaciones se deben registrar en medios electrónicos; mantenerse al menos por doce meses; y contener al menos la fecha de la verificación, la descripción del lugar verificado, las condiciones detectadas, así como nombre y firma de quien realizó la verificación.

14.10. Se deben realizar reforzamientos a los sistemas de sostenimiento en los lugares donde existan escurrimientos de agua.

15. Inundaciones

15.1. Se debe contar con un estudio geohidrológico que al menos contenga lo siguiente:

- a) Los planos de las operaciones de extracción de carbón con la localización de acuíferos próximos al lugar de la operación minera y de depósitos de aguas superficiales (ríos, lagos, entre otros);
- b) La localización de minados antiguos o abandonados, próximos a la zona a minar, y
- c) La determinación de los límites mínimos permitidos de proximidad a los minados antiguos o abandonados, para minar en función del estudio de mecánica de rocas, la topografía y geología del lugar.

15.2. El estudio se debe actualizar cuando:

- a) Se modifiquen los procesos de extracción del carbón;
- b) Se evalúen nuevas zonas por minar, y

- c) Los resultados de las revisiones indiquen frecuencias y cantidades elevadas de filtraciones de agua a la mina.

15.3. Derivado de los resultados del estudio geohidrológico, se deben determinar, en su caso, las medidas de prevención y control de los riesgos que al menos contengan:

- a) Las características de las barreras o pilares de protección entre la extracción y el minado antiguo o del cuerpo de agua;
- b) Los procedimientos operativos de avance de extracción y de conservación de la barrera o pilar de protección;
- c) La barrenación de reconocimiento en la cercanía de fallas geológicas que conecten a algún acuífero o mina inundada;
- d) Las características del sistema de bombeo, y
- e) El plan de atención de emergencias, de acuerdo con lo establecido en el numeral 5.41 del presente proyecto de Norma.

15.4. Dar a conocer a las personas trabajadoras los lugares de riesgo marcados en los planos de localización de las zonas de acumulación de agua cercanos a las áreas de extracción.

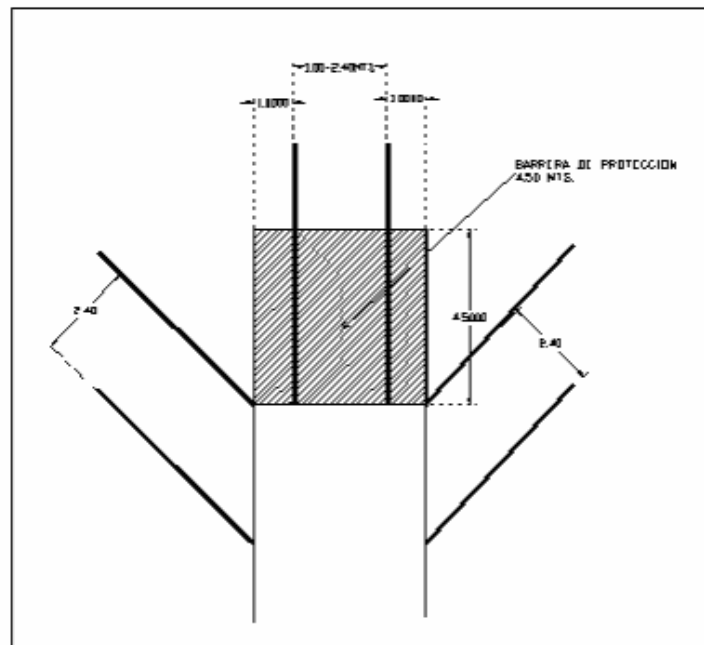
15.5. Los pozos y barrenos de servicio se deben ademar.

15.6. Cuando existan en el área minados antiguos y no exista información relacionada con dichos minados, se deben realizar las siguientes actividades (ver figura 1):

- a) Barrenar en el tope de la obra barrenos paralelos a las tablas, separados un metro de estas y colocados en el manto de carbón. La separación entre barrenos no debe ser mayor a 2.40 metros ni menor a un metro;
- b) Mantener siempre una barrera de protección de al menos 4.5 metros en las obras de minado, debiendo volverse a barrenar al llegar a la barrera. La longitud máxima de la barrenación no es limitativa, y

- c) Realizar barrenos a 45° con respecto a las tablas con una longitud mínima de tres metros y a una separación de no más de 2.40 metros entre sí.

Figura 1



15.7. Se debe contar con registros de los trabajos de barrenación horizontal de reconocimiento que al menos contengan:

- La plantilla de barrenación;
- Las fechas de ejecución;
- Las longitudes de la barrenación;
- La longitud de la barrera de protección dejada después de la extracción (antes de la barrenación);
- El diámetro del barreno;

- f) Los turnos;
- g) Los nombres de la persona trabajadora y su supervisor(a), y
- h) En su caso, la presencia de agua o de gas por los barrenos.

15.8. Después de realizadas las actividades de extracción de cada turno se debe registrar en el reporte de operación la longitud de la barrera de protección dejada.

15.9. Se debe contar con sistemas de bombeo disponible para controlar la afluencia del agua en el interior de la mina, mismo que se debe ubicar en un plano que al menos contenga: ubicación de las bombas; diámetros de las tuberías; tipos y capacidades de las bombas, así como los puntos de descarga del agua bombeada.

15.10. En las zonas donde la barrenación de superficie conecte con el manto de carbón, los barrenos deben cementarse para prevenir fugas de agua hacia el interior de la mina.

15.11. Proteger las entradas de las obras mineras con brocales y fuera del alcance de las avenidas de aguas superficiales.

16. Transporte de personal y de materiales de operación

16.1. Las instalaciones y operaciones que utilicen sistemas de transporte de personal y materiales sobre riel deben contar al menos con:

- a) Descarriladores en los ramales que conduzcan a almacenes, talleres, brocales o que se conecten con el tramo principal cuando éstas tengan una pendiente descendiente mayor del 2%;
- b) Banderas o linternillas para la protección de las personas que trabajan o transitan cerca de los rieles;
- c) Un código de señales para las banderillas o linternillas, que debe ser:
 - 1) Rojo: peligro, alto total;
 - 2) Ámbar: precaución, despacio, y

3) Verde: paso libre.

16.2. Se debe contar con un procedimiento de trabajo seguro para el transporte de equipo mayor (partes de frentes largas o equipo de desarrollo), que al menos contenga:

- a)** La condición de que el equipo transportado sobresalga dejando un espacio libre de al menos 40 cm a cada lado;
- b)** No permitir que haya personal a lo largo de la vía entre el origen y el destino;
- c)** Limitar la velocidad de la locomotora a las condiciones del recorrido, y
- d)** Supervisar la operación por el encargado del tráfico.

16.3. Se debe contar con las reglas más usuales del manual de operación de transportes de personal o materiales sobre neumáticos, riel o sobre orugas y difundirlas. La difusión puede ser por medio de señales, avisos y carteles ubicados en forma estratégica en las áreas de destinada del personal, a la entrada de la mina, para su cumplimiento.

16.4. No se permite el uso de botes para el traslado del personal a través de los pozos verticales, salvo que se trate de acciones contempladas en el plan de atención a emergencias, en cuyo caso se debe contar con un estudio previo en el que se indique, al menos, la siguiente información:

- a)** El diámetro de los tambores del malacate;
- b)** El diámetro de los cables;
- c)** Las velocidades de ascenso y descenso controladas;
- d)** El tipo de motor a utilizar;
- e)** El diámetro de los tiros;
- f)** Las características de las guías de frenado del malacate;
- g)** Las características de los botes (diámetro, capacidad en volumen y peso), y
- h)** La prohibición de que las personas trabajadoras y las que participen en la atención de la emergencia viajen en el borde del bote.

16.5. Todos los vehículos de transporte de materiales, motorizados sobre neumáticos, sobre riel o sobre orugas deben:

- a)** Tener un sistema de frenado que garantice que el vehículo se detenga y se mantenga inmóvil con la carga máxima y en cualquier otra condición de operación;
- b)** Contar con luces delanteras, traseras y de advertencia claramente visibles;
- c)** Contar con una señal de advertencia audible, que se active automáticamente cuando el vehículo se mueva en reversa;
- d)** En caso de que se usen para el transporte de personal, tener una cabina construida o reforzada de tal forma que pueda resistir el daño causado por caída de piedras o de materiales que vaya a transportar, así como protegerse de golpes en el ademe;
- e)** Evitar que se disminuya la visibilidad del conductor cuando se modifique o se equipe la cabina de estos vehículos;
- f)** Cuando se utilicen equipos con motores diésel, colocar la salida del escape del motor lejos del operario y de la toma del aire acondicionado (locomotoras diésel);
- g)** Contar con asiento confortable y que reduzca las vibraciones del equipo para el conductor, controles de mando con dispositivos adecuados y entradas de acceso;
- h)** Contar con al menos un extintor de polvo químico seco tipo "ABC" de 4.5 kg, y
- i)** Tener una caja para el transporte de materiales reforzada de tal forma que resista la carga y el impacto de rocas o materiales.

16.6. Los vehículos empleados en el transporte habitual del personal deben contar con asientos funcionales.

16.7. Queda prohibido el transporte de personas:

- a)** Fuera de las cabinas y en plataformas sin protecciones laterales;
- b)** En cajas con mecanismo de volteo, y

- c) En las cajas o plataformas de vehículos cargados con cualquier tipo de materiales.

16.8. Sólo se permitirá el transporte de personal en vehículos de carga en situaciones de siniestro o riesgo inminente, o por circunstancias extraordinarias debidamente justificadas y cuando éstos cuenten con:

- a) Protección perimetral de la plataforma que impida la caída accidental de algún trabajador, y
- b) Dispositivos que permitan que las personas trabajadoras se sujeten adecuadamente.

16.9. En los sitios donde se enganchen o desenganchen carros o góndolas debe existir un espacio libre de 75 cm como mínimo, entre las góndolas o la locomotora, y la pared o el ademe.

16.10. Las locomotoras que se utilicen en el interior de una mina deben estar provistas de:

- a) Frenos que puedan ser accionados por el conductor, independientemente de que existan o no otros dispositivos para accionarlos;
- b) Extintor portátil de polvo químico seco tipo ABC de al menos 4.5 kg, y una lámpara minera;
- c) Faro frontal, cuyo alcance efectivo sea de cuando menos 60 m;
- d) En su caso, asiento confortable y que reduzca las vibraciones del equipo para el conductor, y
- e) Controles de mando dispuestos de tal manera que el conductor pueda accionarlos sin distraer su atención hacia la dirección de avance.

- 16.11.** Todos los trenes arrastrados por locomotoras deben llevar una señal luminosa o reflejante en la parte posterior del último carro o góndola.
- 16.12.** Los carros o góndolas fuera de operación deben estar frenados o bloqueados.
- 16.13.** Sólo se deben almacenar y sustituir las baterías de las locomotoras en las estaciones de carga acondicionadas para este fin.
- 16.14.** Los vehículos con motores de combustión diesel solamente podrán surtirse de combustible en las estaciones de aprovisionamiento.
- 16.15.** En caso de que un vehículo accionado por motores de combustión de diesel presente anomalías en la marcha, ruido adicional en el motor o de manera especial, cuando emita humo en forma notoria, proyecte chispas, presente fuga de agua o de combustible, se debe detener el motor en forma inmediata y retirar del servicio el vehículo para ser reparado.
- 16.16.** Las vías y rutas donde circulen vehículos deben estar señalizadas, indicando las intersecciones, los cambios de dirección y las pendientes pronunciadas. La señalización debe cumplir con lo que establece la NOM-026-STPS-2008, o la que la sustituya.
- 16.17.** Cuando se transporten personas trabajadoras en vehículos motorizados, se deben tomar las siguientes medidas de seguridad:
- a)** Las estaciones de ascenso y descenso deben estar iluminadas;
 - b)** Los carros para el transporte de las personas trabajadoras deben estar acondicionados con techos de lámina resistentes, protección perimetral y barras o pasamanos para asirse;
 - c)** Los trenes deben contar con un sistema de transmisión de señales entre el ayudante y el operador de la locomotora, y

- d) Cuando se utilicen dispositivos de control remoto para operar los vehículos motorizados, se debe capacitar y adiestrar a los operadores.

16.18. Cuando se empleen bandas transportadoras para el movimiento de material, se deben tomar las siguientes medidas de seguridad:

a) En la unidad motriz:

- 1) El sistema de sustentación del techo o ademe de la galería y los bloques de apoyo de ésta, deben ser de materiales no inflamables o tratados con material retardante al fuego, y
- 2) Se debe contar al menos con un extintor portátil de 9 kg o su equivalente.

b) En las bandas transportadoras:

- 1) Se debe contar con cable de paro de emergencia a todo lo largo de las bandas;
- 2) Se deben colocar puentes en las zonas de cruce de personal, y
- 3) Se debe colocar protección de seguridad en las poleas de la unidad motriz y terminal, hacer limpieza y dar mantenimiento a las bandas, sólo cuando no estén funcionando.

16.19. Cuando se utilicen telesillas para el transporte de personal se deben tomar las siguientes medidas de seguridad:

- a) El cable empleado debe ser del tipo que no requiera lubricación;
- b) Operar de acuerdo con un manual de procedimientos de seguridad que cubra los riesgos probables;
- c) Las estaciones de ascenso y descenso serán amplias, iluminadas, señalizadas y el piso llano y antiderrapante;

- d) Se debe contar con un programa de mantenimiento que considere la limpieza y eliminación de fugas, la revisión y pruebas al cable de acero, y
- e) Se debe contar en las áreas de descenso con paros de emergencia del tipo interruptor de límite.

16.20. Las bandas transportadoras deben contar con:

- a) Cable de paro de emergencia a todo lo largo de las bandas;
- b) Pasabandas o puentes en las zonas de cruce de personal, y
- c) Protección de seguridad en las poleas de la unidad motriz y en la sección terminal.

16.21. Se debe contar con un procedimiento de transporte de materiales que considere, al menos:

- a) El equipo a utilizar;
- b) Los materiales a transportar;
- c) La forma de cargar y descargar los materiales;
- d) Los sistemas de comunicación a utilizar, y
- e) Las instrucciones de circulación.

16.22. Las personas trabajadoras sólo se pueden trasladar en vehículos diseñados para ese fin o en vehículos de carga sin materiales, que cuenten con dispositivos de seguridad que permitan que las personas trabajadoras se sujeten, y que sean plataformas con protecciones laterales o cajas que no tengan mecanismo de volteo.

16.23. Las bandas para traslado personas trabajadoras deben estar equipadas con estaciones de ascenso y descenso, deben operar a una velocidad menor o igual a 2 metros/segundo, y deben contar con un sistema de paro de emergencia a todo lo largo del trayecto.

16.24. Cuando se cuente con jaulas para traslado de personas trabajadoras, éstas deben cumplir con lo siguiente:

- a) Contar con techo de lámina metálica resistente;
- b) Estar forradas de lámina metálica hasta una altura de, al menos, 1.50 metros a partir de su piso. La parte restante hasta el techo, con malla metálica;
- c) Contar con barras o pasamanos donde puedan asirse las personas trabajadoras, y
- d) Contar con puertas que se puedan asegurar durante el movimiento de la jaula para evitar que se abran por sacudidas o impactos.

16.25. En los malacates, al menos se deben adoptar las siguientes medidas de seguridad:

- a) Contar con señalización que prohíba el paso a personal no autorizado la entrada al cuarto de control del malacate;
- b) Estar provistos de un indicador de profundidad y un timbre que funcione al llegar a cada estación, que se vea y escuche fácilmente por el operador;
- c) Contar con señales de profundidad;
- d) En caso de que se empleen poleas de adherencia, deben ser revisadas para verificar que se encuentren en buenas condiciones la polea y los insertos y,

cuando sea necesario, se debe ajustar la tensión del cable cada vez que se ajuste el recorrido o se cambie el cable, o su amarre;

- e)** Los malacates que puedan desembragar los tambores deben contar con un sistema que evite desembragar el tambor sin que se accionen completamente los frenos y que a su vez impida la liberación de éstos, cuando el mecanismo no esté aplicado completamente;
- f)** Los controles de embrague y de desembrague deben estar protegidos permanentemente para evitar así su accionamiento accidental;
- g)** Los malacates con velocidad superior a los 4 metros/segundo deben contar con un control automático de velocidad, que lo frene antes de que las jaulas, carros o botes rebasen la estación superior o inferior, y que impida que éstos lleguen a la estación inferior o superior con una velocidad mayor de 1.5 metros/segundo;
- h)** Los tambores para el enrollamiento del cable deben estar provistos de cejas o de brazos, y en caso de tambores cónicos, deben contar con guías u otros dispositivos que impidan el deslizamiento del cable;
- i)** El extremo del cable debe quedar sólidamente fijo al tambor y deben quedar siempre sobre éste, al menos tres vueltas, cuando la jaula o calesa se encuentre en el extremo más profundo del tiro;
- j)** El diámetro de los tambores de enrollamiento del cable debe ser, al menos, 30 veces el diámetro del cable;
- k)** Cuando se empleen poleas de adherencia o fricción, su diámetro y su guía deben ser específicos al tipo y diámetro del cable empleado, pero su diámetro no debe ser menor que 30 veces el diámetro del cable;
- l)** Los frenos de los malacates empleados para el ascenso y descenso las personas trabajadoras, deben:

- 1)** Contar con dos sistemas independientes que actúen sobre el tambor o polea o sobre sus ejes, capaces de detener la jaula, carro o bote a un ritmo retardado, no superior a 5 metros/segundo, ni a la aceleración máxima que pueda producir el malacate cuando se tenga la carga máxima, y
 - 2)** Accionarse automáticamente si falla la fuerza motriz o disminuye la presión del sistema de frenado y, que en caso de falla de uno de los sistemas, quede disponible la capacidad de frenado del otro sistema para poder controlar las jaulas, carros o botes;
- m)** Tratándose de las jaulas o carros soportados por un solo cable o con un solo punto de unión al cable, éstos deben contar con un sistema de frenos que actúe sobre las guías en forma automática en caso de ruptura del cable o de su unión.
- n)** Los malacates y sus componentes (incluidos los cables) deben ser sometidos a pruebas o ensayos no destructivos (preferentemente a través de medios electromagnéticos) por lo menos cada tres meses y sus resultados deben registrarse en una bitácora.

16.26. Se debe contar con procedimientos de seguridad que, al menos consideren lo siguiente:

- a)** Al inicio de cada turno y después de cada paro por reparaciones, se debe mover la jaula vacía a lo largo del tiro, a fin de asegurar que no existan obstáculos ni defectos en su operación;
- b)** No permitir el descenso o ascenso de material simultáneo con las personas trabajadoras en el mismo piso de una jaula;
- c)** Las instrucciones para actuar en caso de duda de alguna señal;
- d)** Las instrucciones para cuando exista agua en el fondo de un tiro;
- e)** Las precauciones o medidas que el operador del malacate debe tomar antes de abandonar los controles;

- f) Que las revisiones y pruebas las realicen sólo las personas trabajadoras capacitadas y autorizadas por la persona empleadora, en periodos de:
 - 1) Un día: para la inspección visual de los cables, cadenas, piezas de conexión y soportes de los cables y de los dispositivos de seguridad, que eviten la caída libre de las calesas o carros, en caso de ruptura del cable;
 - 2) Una semana: para la inspección visual de los elementos exteriores de las máquinas, la torre de extracción, las calesas y otros elementos requeridos en estos tiros;
 - 3) Dos semanas: para la inspección visual del ademado y de las paredes de los tiros, y
 - 4) Un mes: para la revisión de los motores, frenos, embragues y la prueba a los dispositivos de seguridad que eviten la caída de las calesas o carros en caso de ruptura del cable;
- g) La forma de registrar los resultados de las revisiones, pruebas y mantenimiento de los tiros, malacates, cables, jaulas, carros, botes de manteo, dispositivos de seguridad y demás accesorios;
- h) La forma para proceder cuando el tambor o polea esté desembragado en caso de utilizar malacates de dos puntas, y
- i) La periodicidad para cortar las puntas de los cables en sus dos extremos conforme al programa de revisiones y pruebas.

17. Unidades de Inspección

17.1. La persona empleadora tendrá la opción de contratar una unidad de inspección, acreditada y aprobada, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Infraestructura

de la Calidad, su Reglamento, y demás disposiciones normativas que apliquen para evaluar la conformidad con el presente proyecto de Norma.

17.2. Las unidades de inspección que realicen actos de evaluación de la conformidad para comprobar el cumplimiento de este proyecto de Norma deben tomar como base lo que establece el Capítulo 18 de este proyecto de Norma.

17.3. Cuando el centro de trabajo cumpla con el total aplicable de lo previsto por el presente proyecto de Norma, la Unidad de Inspección emitirá un dictamen, el cual debe contener, al menos, lo siguiente:

a) Datos de identificación del centro de trabajo al que se le realizó la evaluación de la conformidad:

- 1) El nombre, denominación o razón social;
- 2) El Registro Federal de Contribuyentes;
- 3) El domicilio completo;
- 4) El teléfono;
- 5) El correo electrónico, y
- 6) Su actividad principal.

b) Datos de identificación de la unidad de inspección:

- 1) El nombre, denominación o razón social;
- 2) El Registro Federal de Contribuyentes;
- 3) El número de acreditación;
- 4) El número de aprobación otorgado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social;
- 5) Numero de REPSE, y

- 6) Su domicilio completo, y
- c) Datos del dictamen:
- 1) La clave y nombre de la Norma;
 - 2) El nombre del verificador (vigente en la aprobación);
 - 3) La fecha de la evaluación de la conformidad;
 - 4) El número de dictamen (generado por la propia Unidad de Inspección);
 - 5) La vigencia del dictamen;
 - 6) El lugar de emisión del dictamen;
 - 7) La fecha de emisión del dictamen, y
 - 8) El número de registro del dictamen emitido será por centro de trabajo y del cumplimiento con la presente norma (por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social) al rendirse el informe respectivo.

17.4. La vigencia del dictamen emitidos por la unidad de inspección será de un año.

18. Procedimiento de evaluación de la conformidad

18.1 El presente procedimiento para evaluar la conformidad con esta Norma aplica tanto para las visitas de inspección ejecutadas por la Autoridad Laboral, como para las visitas a petición de parte que realicen las unidades de inspección.

18.2 El dictamen vigente, que en su caso emita una Unidad de Inspección debidamente Acreditada y Aprobada para evaluar la conformidad con esta Norma deberá estar a disposición de la Autoridad del Trabajo cuando ésta lo solicite.

18.3 Los aspectos a verificar durante la evaluación de la conformidad de la presente norma, se realiza mediante la constatación ocular, revisión documental y en su caso, complementada a través de entrevistas a una o varias personas trabajadoras que se seleccionen durante el recorrido por las instalaciones o áreas del centro de trabajo.

- 18.4** Los documentos requeridos en esta NOM son válidos cuando se presentan en impreso o medios electrónicos (tabletas, computadoras de escritorio o portátiles, memoras USB, discos, duros o cualquier otro equipo de almacenamiento, con las salvaguardas que garanticen que no han sido alterados después de recopilados y avalados por quien esté a cargo de ella.
- 18.5** Ante cualquier faltante en la información documental requerida por cada disposición de cada Capítulo del 6 al 16 de esta NOM, o de sus incisos o subincisos (por ejemplo, de políticas, planos, estudios, programas, memorias de cálculo, cálculos, mediciones, instrucciones o procedimientos de trabajo seguro, requerimientos de tiempos de resguardo, firmas que la avalen, entre otros,) se considerará como no cumplida la disposición de que se trate.
- 18.6** Las evidencias de cumplimiento para disposiciones de esta NOM que impliquen el involucramiento de otras normas oficiales mexicanas de las referidas en el Capítulo de “referencias” , ya sea para las instalaciones del interior de la mina, como de las instalaciones de superficie, deben contemplar la información requerida en dichas disposiciones.
- 18.7** En la **Tabla I**, se proporcionan los criterios de aceptación-rechazo para las disposiciones de la presente NOM. Asimismo, se proporcionan observaciones que sirvan de referencia para un mejor entendimiento.
- 18.8** Las observaciones contempladas en la **Tabla I** no tienen una relación vinculante para las evidencias del cumplimiento de las obligaciones que las contienen, constituyen una apreciación complementaria para la mejor aplicación e interpretación de la manera en que se comprueban las disposiciones a evaluar de la presente Norma.

Tabla I

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.2, 5.2.1 y 5.2.2	Registros	La persona empleadora cumple cuando presenta la notificación de inicio y término de sus operaciones dentro de los siguientes 15 días naturales posteriores al arranque de las actividades.	
<p>Observaciones:</p> <p>Ejemplos de incumplimiento son, por mencionar algunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No haber notificado en tiempo y forma el inicio y término de las operaciones de la mina; • Haber notificado el inicio y término de las operaciones de la mina con datos falsos o incompletos, aunque la notificación haya sido en forma y tiempo; • No haber hecho del conocimiento a los organismos indicados en estas disposiciones, sobre las notificaciones a que se refieren estos numerales. 			
5.3	Registros	La persona empleadora cumple cuando presenta evidencia documental de que dispone de un Plan de Trabajo del Proyecto, con la información histórica de desarrollos abandonados o zonas minadas por anteriores extracciones, cercanas a la zona de actividad de extracción.	
<p>Observaciones.</p> <p>Ejemplos de incumplimiento son, por mencionar algunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No contar con el Plan de Trabajo del Proyecto, o • Contar con el Plan de Trabajo del Proyecto, pero sin que éste contenga con la información histórica de desarrollos abandonados o zonas minadas por anteriores extracciones, cercanas a la zona de actividad de extracción requerida para su elaboración. 			

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.4	Documental y Física	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presenta, como evidencia documental de cumplimiento, los registros requeridos en el presente numeral para aquellas Normas Oficiales Mexicanas que le aplican a las instalaciones de superficie del centro de trabajo (lote minero) y • A través de un recorrido por las instalaciones de superficie del centro de trabajo se constata las Normas que le aplican al centro de trabajo en las instalaciones de superficie. 	
<p>Observaciones:</p> <p>Las evidencias físicas y documentales que se deben exhibir como cumplimiento de esta disposición varían en función de las instalaciones y actividades que se realicen y potencialmente se realicen en las instalaciones de superficie, por ejemplo, soldadura y corte que eventualmente se efectúen.</p> <p>Por mencionar algunas, en edificios y áreas del trabajo -de superficie- aplica la NOM-001-STPS-2008 y la NOM-002-STPS-2010; si hay manejo de sustancias químicas peligrosas aplica la NOM-005-STPS-1998; para el manejo de materiales con maquinaria aplica la NOM-006-STPS-2023; para cuando hay recipientes a presión y calderas aplica la NOM-020-STPS-2011, y para las actividades de soldadura y corte aplica la NOM-027-STPS-2008.</p> <p>Existen Normas que aplican tanto en interior de la mina como en superficie, por ejemplo para el equipo de protección personal aplica la NOM-017-STPS-2008; para la identificación de riesgos químicos aplica la NOM-018-STPS-2015; para las comisiones de seguridad e higiene aplica la NOM-019-STPS-2011; para el control de la electricidad estática aplica la NOM-022-STPS-2008; para la señalización y para la identificación de los fluidos conducidos por tuberías aplica la NOM-026-STPS-2008; para los servicios preventivos de seguridad y salud aplica la NOM-030-STPS-2009, y para los riesgos ergonómicos por manejo manual de cargas aplica la NOM-036-STPS-2018.</p>			

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.5 y 5.5.1	Documental	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presenta evidencia documental de que cuenta con un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de centro de trabajo -que contemple tanto a la mina subterránea de carbón como a las instalaciones de superficie, y • El sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo contempla la información requerida en este numeral 	

Observaciones:

Es válido que la persona empleadora presente como evidencia de cumplimiento con este numeral, el documento que demuestre que el centro de trabajo se encuentra inscrito al Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo que promueve la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social promueve diversos servicios electrónicos que ha elaborado como apoyo al cumplimiento de las obligaciones de los sujetos obligados, entre otros el "*Asistente para la Identificación de las Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo*", la "*Identificación y Control del Equipo de Protección Personal*", la "*Evaluación del Funcionamiento de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo*", la "*Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo*".

Se recomienda consultar la información del Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo en la liga electrónica puede consultarse en la bibliografía de esta Norma.

También es válido que la persona empleadora presente evidencias de que cuenta con un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo que él haya implementado.

Es válido que se presente un solo sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo que contemple a la mina subterránea de carbón y a las instalaciones de superficie, o bien que presente dos sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, uno para la mina subterránea de carbón y otro para las instalaciones de superficie.

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.6	Física y documental	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Derivado de un recorrido por las galerías de la mina, se comprueba que se cumple con las medidas de seguridad, dimensiones, registros y señalización requeridos en los incisos y subincisos en este numeral, y • Derivado de un recorrido por el interior de las galerías se constata que el número de refugios está calculado o estimado con base en el resultado del análisis de riesgos correspondiente. 	
<p>Observaciones:</p> <p>Para demostrar el adecuado número de refugios, además de contemplar el análisis de riesgos, también se recomienda considerar el avance de los frentes de trabajo, con el objetivo de garantizar que los mineros puedan acceder a un espacio seguro en caso de emergencia, como incendios, explosiones o derrumbes. Una ocupación máxima de refugio debería considerar que el número de personas en el refugio debe cubrir a las personas trabajadoras de la zona más alejada y con mayor densidad de personas trabajadores, incluyendo contratistas y personal de mantenimiento.</p> <p>Se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considerar que la superficie por persona es un espacio de al menos 0.66 m² a 1.39 m² • Calcular el tiempo de recorrido a pie desde el punto más lejano (usando autorrescatadores). • Ubicar refugios móviles cerca de la frente de trabajo. • Verificar la capacidad total de refugios por zona, asegurando que cubra el máximo posible de personal en un turno. • Revisar anualmente el plan de refugios conforme avanza la mina. 			

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.7 y 5.7.1	Documental y entrevista	<ul style="list-style-type: none"> • La persona empleadora cumple cuando: • Presenta evidencia documental de que designó a un(a) ingeniero(a) responsable de seguridad y salud en el trabajo, o a falta de éstos a una persona certificada en seguridad y salud en el trabajo en minería, para implementar y dar seguimiento al sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, y para verificar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo, y • Derivado de un recorrido por la mina se ubica y entrevista a este personaje sobre sus funciones y atribuciones encomendadas, mismas que deberán ser consistentes con las requeridas por estos numerales. 	

Observaciones:

Es válido que se presente como evidencia de cumplimiento copia de la cedula profesional o del título de ingeniero o ingeniera que haya contratado la persona empleadora para implementar y dar seguimiento al sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, y para verificar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo.

También se considera cumplida esta parte del numeral, si se presenta el documento que avale la certificación de la persona contratada en lugar del ingeniero o ingeniera a que se refiere esta disposición.

La certificación puede demostrarse a través del resultado de la **Evaluación por Estándares de Competencia (CONOCER)**, que es el método principal donde un evaluador certificado verifica que la persona cumple con los conocimientos, habilidades y actitudes definidos en el estándar, recopilando evidencias de desempeño y productos.

En tanto entra en vigor la obligación del cumplimiento con lo dispuesto por el numeral 5.7.1, si no se cuenta aún con un ingeniero/a, o persona certificada, la persona empleadora asume sus funciones y responsabilidades.

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
<p>Observaciones:</p> <p>Para identificar los numerales y capítulos de la presente Norma que aplican en virtud del tipo de minería realizada, recomienda consultar los apoyos informáticos del Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo en la liga electrónica contenida en la Bibliografía de la presente Norma</p> <p>Es fundamental tener en cuenta, al momento de verificar el cumplimiento de esta disposición, que el análisis de riesgos potenciales -para identificar los peligros inherentes a áreas, procesos y actividades- que elabore el ingeniero(a) responsable de seguridad y salud en el trabajo, o la persona certificada en seguridad y salud en el trabajo en minería, debe demostrar que existe o no la posibilidad de que se puedan presentar o no inundaciones, derrumbes, explosiones (por gas metano o por polvo de carbón) enfermedades respiratorias crónicas o accidentes con maquinaria, por estar asociados a los peligros identificados, y en consecuencia con ello precisar los Capítulos y numerales de esta Norma que deben cumplirse en cada área y proceso del proyecto, así como aquéllos que no aplican.</p> <p>Por ejemplo:</p> <p>1.- Si para la exploración, extracción del carbón y su transporte al exterior de la mina se demuestra que no se utiliza maquinaria y equipo a que se refiere el Capítulo 13 de esta Norma, este Capítulo no le aplicará.</p> <p>2.-Si se demuestra que el carbón que se extrae tiene nulo porcentaje de materia volátil (comprobado con estudios y mediciones) entonces no le aplica a esa mina el cumplimiento de las medidas de seguridad relacionadas con la medición y medidas de seguridad por emanaciones de materia volátil del material extraído. No obstante lo anterior, la medición debe mantenerse al mantener en funcionamiento el ECE a que se refiere los numerales 5.8.1 y 5.8.2 de esta Norma.</p>			
5.8	Documental	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presenta evidencia documental de que establece un sistema de supervisión y control -en cada turno y frente de trabajo- que permite garantizar que la extracción del carbón de la mina se efectúa en condiciones de seguridad, y • El sistema de supervisión y control 	

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
<p>Observaciones: Las personas trabajadoras podrán dar cuenta, a través de las entrevistas que les practiquen, de la manera en que se establece la supervisión del sistema de supervisión y control, y de los protocolos, instrucciones u otros mecanismos que tienen para identificar y dar aviso, en su caso, de un riesgo inminente, atento a lo indicado en el numeral 18.2 de la presente Norma.</p>			
<p>5.9, 5.9.1, 5.9.2, 5.9.3 y 5.9.4</p>	<p>Documental y física</p>	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que cuenta con un sistema de monitoreo (plataforma tecnológica) que en tiempo real mida, registre y transmita a la Estación de Control Externa, ECE, la información que sobre condiciones atmosféricas del interior de la mina se refieren estos numerales, y • Derivado por un recorrido por el interior y exterior de la mina se constata lo anterior. 	
<p>Observaciones: El sistema de monitoreo al menos debe contener información en tiempo real de las variables indicadas en estos numerales y resguardo de la información recopilada por seis meses. Las pruebas de redundancia pueden ser, por ejemplo, en sensores, en la plataforma o en la energía eléctrica.</p>			
<p>5.10</p>	<p>Documental y Entrevista</p>	<p>La persona empleadora cumple cuando demuestra que informa a todas las personas trabajadoras, de manera clara, comprensible y en su idioma, sobre los riesgos a los que están expuestos, relacionados con la actividad que desarrollen (incluidos los que implican alteraciones desfavorables para su salud).</p>	

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
<p>Observaciones:</p> <p>Es válido presentar entre otra evidencia de cumplimiento, información impresa, videos o posters, en el idioma -comprensible- que se haya distribuido colocado o difundido en las áreas de tránsito para las personas trabajadoras. Las preguntas que se formulen aleatoriamente a las personas trabajadoras darán cuenta de tipo de información que hayan recibido las personas trabajadoras, incluidos los que implican alteraciones desfavorables para su salud.</p> <p>Por ejemplo, el peligro de los movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas pesadas o posturas forzadas tienen repercusiones como dolores lumbares, hernia discal, síndrome del túnel carpiano, tendinitis y/o fatiga muscular crónica.</p> <p>Otro ejemplo es el de peligro de exposición a altos niveles de ruido, vibraciones, iluminación inadecuada o temperaturas extremas, con repercusiones como la hipoacusia (pérdida de audición), dermatitis, golpes de calor, problemas visuales y/o enfermedades respiratorias.</p>			

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.11, 5.11.1, 5.11.2, 5.11.3 5.11.4 y 5.11.5	Documental y entrevista	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que proporcionó a todas las personas trabajadoras, incluyendo las de nuevo ingreso y brigadistas, capacitación y adiestramiento periódicos para realizar sus actividades en condiciones de seguridad, y de emergencia, y • El contenido de la capacitación: <ul style="list-style-type: none"> ✓ satisface los requerimientos precisados en estos numerales ✓ Se proporciona cada vez que cambian los procesos de trabajo, los equipos que utilizan o su actividad habitual, ✓ Registrada cuenta con la información indicada y ésta se resguarda y conserva en los términos descritos, y ✓ De marea específica se proporciona a los integrantes de brigadas o cuadrillas para combatir emergencias de incendios, inundaciones o derrumbes o cualquier otro fenómeno que la pudiera generar. 	

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
<p>Observaciones: Es válido presentar entre otra evidencia de cumplimiento planes de capacitación programados y realizados, constancias, diplomas o reconocimientos entregadas a los asistentes a los cursos. Se considera como no cumplida la disposición si:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La capacitación no se proporciona periódica y teórico-practica, en temas relacionados con las actividades que desarrollen las personas trabajadoras, y en las de emergencia. • El resguardo de la información por el tiempo requerido, o si no se reemplazan, en este caso los autorrescatadores en los tiempos establecidos. Lo anterior se puede corroborar con entrevistas realizadas a las personas trabajadoras, respecto de la capacitación que recibieron. 			
5.12	Documental y Física	La persona empleadora cumple cuando: <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que integra brigadas de emergencia, con capacidad para responder a eventos de explosión, incendio, derrumbe o inundación; • Demuestra que equipa a las brigadas de emergencia, y • Demuestra que a las brigadas de emergencia las dota de equipos de rescate y respiración autónoma. • Derivado de un recorrido por el centro de trabajo se constate la existencia del equipamiento de las brigadas de emergencia 	
<p>Observaciones: Es válido que el centro de trabajo presente como evidencia del cumplimiento cualquier documento donde se pueda apreciar no solamente los nombres de las personas trabajadoras que conforman la brigada(s) de emergencia, sino también sus funciones, responsabilidades y protocolos de actuación, por mencionar algunos elementos de importancia.</p>			

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.13	Documental, física y entrevista	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que se supervisa al personal contratista que realice actividades diferentes al del objeto social del centro de trabajo, para que cumpla con la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, y las condiciones de seguridad del área en donde desarrolle sus actividades, y • Derivado de un recorrido por el centro de trabajo se ubica a personal contratista y responde a preguntas relacionadas con las políticas del centro de trabajo que debe cumplir. 	
<p>Observaciones: En caso de no existir contratistas, esta disposición no es aplicable al centro de trabajo. En caso contrario, es válido que el centro de trabajo presente como evidencia de cumplimiento cualquier procedimiento, protocolo compromiso o documentos equivalentes en donde el personal contratista se compromete a dar cumplimiento con la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, y las condiciones de seguridad del área en donde desarrolle sus actividades.</p>			

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.14	Documental	<p>La persona empleadora cumple cuando demuestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que actualiza el avance del proyecto, respecto del plan original cada tres meses o cuando existan modificaciones relevantes en los procesos de trabajo (planos estudios y análisis requeridos); • Que la actualización de avance lleva la firma autógrafa y número de cédula profesional del Ingeniero(a) o número de registro de la persona certificada, y • Derivado de un recorrido por el centro de trabajo, que ante la compulsión de la información documental con el avance del proyecto, estas coinciden. 	
<p>Observaciones: Es válido que la persona empleadora presente como evidencia el plan original y los consecutivos para compulsión de los avances.</p>			
5.15, 5.15.1 y 5.15.2	Documental	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que cuenta con un análisis de riesgos potenciales (tanto naturales como de procesos) por áreas, procesos y actividades de las personas trabajadoras., y • El análisis de riesgos se encuentra actualizado, con el contenido completo y disponible para las personas trabajadoras, aprobados, y firmado por los personajeros precisados en estas disposiciones. 	

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
<p>Observaciones: Es posible que alguna de la información requerida para el análisis de riesgos no sea necesaria o que aplique dependiendo del tipo de mina, de proceso, o de actividades que se realicen en el centro de trabajo, por lo que la falta de alguna información que pueda ser documentalmente justificada no será motivo de incumplimiento.</p>			

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.16	Documental y entrevista	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que proporciona a las personas trabajadoras que no realicen actividades dentro de las minas subterráneas, pero que eventualmente, por alguna razón ingresen a ellas, así como a otras personas (visitantes) que por cualquier motivo ingresen a las mismas, información general relacionada con los riesgos a los que están expuestos, así como de las medidas de seguridad y salud en el trabajo que en su caso deben adoptar; • La información proporcionada, antes citada, se lleva en un registro en medios impresos o electrónicos y se conserva, al menos, por doce meses, y • Se constata mediante un recorrido por el centro de trabajo, a través de entrevistas a personas ajenas al centro de trabajo que, en su caso, se encuentren en él, que se les proporcionó información relacionada con los riesgos a los que están expuestos a que se refiere esta disposición. 	

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.17	Documental y Entrevista	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que informa a las personas trabajadoras, previo al inicio de sus labores diarias, sobre los riesgos inherentes a la mina, las medidas de prevención y los procedimientos de actuación en caso de emergencia. • Se constata mediante un recorrido por el centro de trabajo, a través de entrevistas a personas trabajadoras que reciben sistemáticamente la información a que se refiere esta disposición 	
5.18	Documental	<p>La persona empleadora cumple cuando demuestra que cuenta con un registro, por cada turno de trabajo, del acceso y salida de las personas trabajadoras de la mina para que, en todo momento, se identifique a las personas que se encuentren en el interior, así como su ubicación por áreas o zonas, que permitan ser localizadas en un plano</p>	

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.19	Documental y Física	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que proporcionar a todas las personas trabajadoras el equipo de protección personal que requieren, de acuerdo con los riesgos a los que están expuestos, de conformidad con lo que establece la NOM-017-STPS-2024, o la que la sustituya, y • Derivado de un recorrido por el centro de trabajo, se constata mediante entrevistas a personas trabajadoras que se encuentren en las áreas, ya sea del interior de la mina o en superficie. 	
5.20	Física	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que verifica que todas las personas que ingresen a las minas porten, según aplique, el equipo de protección personal a que se refiere este numeral, y • Derivado de un recorrido por el centro de trabajo, se constata que las personas trabajadoras portan equipo de protección personal acorde con las actividades que realizan en las áreas, ya sea del interior de la mina o en superficie. 	

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.21	Física y Entrevista	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que verifica que las personas trabajadoras usan el equipo de protección personal durante el desempeño de sus actividades normales y de emergencia; • Demuestra que las personas trabajadoras le dan mantenimiento, resguardan limpian su equipo de protección personal y, en su caso, lo sustituyen de conformidad con las instrucciones específicas correspondientes, y 	
5.22	Documental	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que previo al inicio de las actividades de cada turno de trabajo la persona ingeniera responsable (o la persona certificada) realiza un reconocimiento de las frentes de trabajo en el interior de la mina, y solo cuando existen condiciones seguras, da la autorización para el inicio de los trabajos del turno correspondiente, y • Demuestra, con registros que se conservan por toda la vida de la extracción donde se ubique la mina, que el reconocimiento considera, al menos, las condiciones de ventilación, de fortificación, del equipo y de polveo. 	

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.23	Documental y Física	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra documentalmente que diseña, instala y mantiene los sistemas de sostenimiento de techos en minas subterráneas, conforme a las condiciones geológicas y de operación, • Derivado de un recorrido por el centro de trabajo, se constata que los sistemas de sostenimiento de techos en minas subterráneas coinciden con lo indicado en la documentación presentada. 	
5.24	Documental	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que realiza mediciones periódicas de gases, polvos, ruido, vibraciones, condiciones térmicas y demás agentes contaminantes, y compara los resultados con los valores límite de exposición establecidos en las normas oficiales mexicanas aplicables, y • Derivado de un recorrido por el centro de trabajo, se constata que en las áreas de trabajo que lo requieren se realizan las mediciones a que se refiere esta disposición. 	
5.25		Véase numerales del 18.3 al 18.6 de esta Norma.	

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.26	Documental	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que establece y aplica medidas preventivas y de control para evitar explosiones de metano y polvo de carbón, que incluyan, en su caso, control de fuentes de ignición humectación, barreras inertes, sistemas de monitoreo y equipos de supresión, o manejo del polvo, y • Derivado de un recorrido por el centro de trabajo, se constata que en las áreas de trabajo que lo requieren se realizan medidas preventivas y de control para evitar explosiones de metano y polvo de carbón. 	
5.27	Documental y Física	Véase numerales del 18.3 al 18.6 de esta Norma.	
5.28	Documental y Física	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que implementa y mantiene un sistema de ventilación eficaz que asegure concentraciones seguras de oxígeno, reduzca la acumulación de metano y minimice la generación y dispersión de polvo de carbón, y • Derivado de un recorrido por el centro de trabajo, se constata que el sistema de ventilación satisface los requerimientos que establece este numeral. 	
5.29	Documental y Física	Véase numerales del 18.3 al 18.6 de esta Norma.	
5.30	Documental y Física	Véase numerales del 18.3 al 18.6 de esta Norma.	

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.31	Documental y Física	Véase numerales del 18.3 al 18.6 de esta Norma.	
5.32	Documental y Física	Véase numerales del 18.3 al 18.6 de esta Norma.	
5.33	Documental y Física	Véase numerales del 18.3 al 18.6 de esta Norma.	
5.34	Documental y Física	Véase numerales del 18.3 al 18.6 de esta Norma.	
5.35	Documental y Física	Véase numerales del 18.3 al 18.6 de esta Norma.	
5.36	Documental y Física	Véase numerales del 18.3 al 18.6 de esta Norma.	
5.37	Documental y Física	Véase numerales del 18.3 al 18.6 de esta Norma.	
5.38	Documental y entrevista	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que cuenta con las hojas de datos de seguridad (HDS) de todas las sustancias químicas peligrosas que se utilicen; identificar los depósitos, recipientes y áreas que las contengan o a sus residuos, • Demuestra que comunicar sus peligros y riesgos a todas las personas trabajadoras que estén expuestas a ellas, de acuerdo con lo que establece la NOM-018-STPS-2015, o la que la sustituya, y • Derivado de un recorrido por el centro de trabajo, se constata mediante entrevistas a las personas trabajadoras que se cumplen los requerimientos de esta disposición. 	

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.39	Documental y física	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que acata la obligación de prohibir que menores de 18 años y mujeres gestantes o en periodo de lactancia laboren en el interior de las minas subterráneas, y • Derivado de un recorrido por el centro de trabajo, se constata que no laboran en el interior de la mina menores de 18 años ni mujeres gestantes o en periodo de lactancia. 	
5.40	Documental	<p>La persona empleadora cumple cuando</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que actualiza sistemáticamente los planos, estudios y análisis requeridos en el presente proyecto de Norma, con motivo de las modificaciones a los procesos de trabajo y de extracción que alteren la proyección original, y • Derivado de un recorrido por el centro de trabajo, se constata que los avances del proyecto, coincide con la actualización de los planos, estudios y análisis a que se refiere esta 	

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.41	Documental	<p>La persona empleadora cumple cuando</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que otorga autorizaciones, por escrito, únicamente a las personas trabajadoras capacitadas y adiestradas para las actividades peligrosas que realicen para la operación o mantenimiento a las locomotoras, maquinaria, vehículos, instalaciones y equipos, y a aquellos que almacenen, transporten o usen explosivos. • Demuestra que lleva un registro en medios impresos o electrónicos de las autorizaciones otorgadas a las personas trabajadoras; • Demuestra que conserva evidencias de las autorizaciones, al menos, por doce meses, y • Derivado de un recorrido por el centro de trabajo, se constata las personas trabajadoras a que se refiere esta disposición cuentan con las correspondientes autorizaciones. 	

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.42	Documental	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que de los accidentes de trabajo ocurridos, dio aviso a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, a través del Sistema electrónico de Avisos de Accidentes de Trabajo implementado en la página indicada en esta disposición, y • Demuestra que de los avisos tienen conocimiento los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo; la comisión de seguridad e higiene, así como la persona ingeniera responsable (o personal certificado). 	
5.43	Documental	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <p>Demuestra que las investigaciones de los accidentes y siniestros ocurridos en la mina los realiza con el acompañamiento de la comisión de seguridad e higiene y los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo y de la persona ingeniera responsable (o de la persona certificada) a fin de adoptar las medidas preventivas y correctivas que eviten su repetición;</p> <p>Demuestra que los registros de las investigaciones se conservan en medios impresos o electrónicos por al menos</p>	

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.44	Física	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que después de ocurrido un siniestro evalúa las condiciones de la mina, previo a autorizar el ingreso de las brigadas, • Demuestra que sólo permite volver a las actividades rutinarias, cuando se tienen nuevamente las condiciones que garanticen la seguridad de las personas trabajadoras. • demuestra que del resultado de las evaluaciones lleva un registro en medios impresos o electrónicos y los conserva al menos doce meses 	
5.45	Documental y Física	Véase numerales del 18.3 al 18.6 de esta Norma.	
5.46	Documental y Física	Véase numerales del 18.3 al 18.6 de esta Norma.	
5.47	Documental y Física	Véase numerales del 18.3 al 18.6 de esta Norma.	

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.48, y del 5.48.1 al 5.48.4	Documental	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que cuenta con un programa de vigilancia de la salud de las personas trabajadoras; • Demuestra que el programa de vigilancia de la salud de las personas trabajadoras cumple con la información y requerimientos a que se refiere este numeral 	
5.49	Documental y Física	Véase numerales del 18.3 al 18.6 de esta Norma.	
5.50	Documental	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <p>Demuestra la manera en que se hace responsable de la integridad física y de la salud de las personas trabajadoras, y de la de terceros en el desempeño de las actividades que desarrollen en las instalaciones de la mina.</p>	

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.51 y del 5.51.1 al 5.51.3	Documental.	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que cuenta con un plan de atención de emergencias, por escrito, derivado del análisis de riesgos potenciales por áreas, procesos y actividades de las personas trabajadoras en toda la mina, que contemple también acciones preventivas y de respuesta ante cambio climático • Demuestra que el plan de atención a emergencias está a disposición de las personas trabajadoras, y • Demuestra que el plan de atención a emergencias contiene, al menos lo precisado en este numeral. 	
5.52	Documental, Física y Entrevista	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que los procedimientos de alerta y alarma por emergencia contienen para cada tipo de emergencia, al menos, los criterios para activar la alarma y para aplicar acciones inmediatas que establece este numeral. 	

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.53	Documental y física	<p>La persona empleadora cumple cuando</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que cuenta con un estudio que garantice que con los autorrescatadores con que cuentan las personas trabajadoras, desde el punto más alejado de la mina, es posible salir hasta la superficie. • Demuestra que cuenta con autorrescatadores de reserva o adicionales, uno por cada una de las personas trabajadoras que se encuentren en las frentes largas y de desarrollo, distribuidos en estaciones de salvamento, debidamente señalizados con materiales reflejantes o fluorescentes, y que sean identificados en un plano que debe difundirse para conocimiento de todo el personal. Lo anterior debido a que con los autorrescatadores con que cuenta las personas trabajadoras, desde el punto más alejado de la mina, no es posible salir hasta la superficie, y • Derivado de un recorrido por el centro de trabajo, se constata las personas trabajadoras a que se refiere esta disposición cuentan con las correspondientes autorizaciones. 	

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.54	Física	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Derivado de un recorrido por el centro de trabajo, se constata que cuenta con líneas de vida a lo largo de las galerías, de tal manera que cada sección de trabajo tenga comunicación a través de éstas hasta la superficie, y • Demuestra que cada línea de vida cumple con los requisitos establecidos en este numeral. 	
5.55	Física y Entrevista	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que establece y mantiene rutas de evacuación y salidas de emergencia seguras, señalizadas con materiales reflejantes o fluorescentes en la misma dirección de las líneas de vida, y libres de obstáculos, • Derivado de un recorrido por el centro de trabajo, se constata los requerimientos de las rutas de evaluación y salidas de emergencia. 	
5.56	Documental y Física	Véase numerales del 18.3 al 18.6 de esta Norma.	
5.57	Documental y Física	Véase numerales del 18.3 al 18.6 de esta Norma.	
5.58	Documental y Física	Véase numerales del 18.3 al 18.6 de esta Norma.	

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.59	Documental	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que previene que las personas trabajadoras se expongan a agentes biológicos (como bacterias, virus u hongos),y • Demuestra que, en su caso, realiza o ejecuta una o más de las acciones previstas por los incisos de esta disposición. 	
5.60	Documental y Física	Véase numerales del 18.3 al 18.6 de esta Norma.	

Disposición	Tipo de Comprobación	Criterio de aceptación	Riesgo
5.62	Documental y Entrevista	<p>La persona empleadora cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra que proporciona detectores multigases individuales para detectar metano (CH₄), bióxido de carbono (CO₂), ácido sulfhídrico (H₂S), y medidores para polvo de carbón, a la persona ingeniera responsable de seguridad y salud en el trabajo (o a la persona certificada en seguridad y salud en el trabajo en minería); a los brigadistas ante una emergencia; al personal de la línea de mando, al personal de los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo que baje a la mina, y a personal ajeno a la mina que ingrese a ella para realizar actos de evaluación de la conformidad con el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, y • Derivado de un recorrido por el centro de trabajo, se constata que los personajes a que se refiere esta disposición porten los referidos detectores multigases. 	
5.63	Documental	<p>La persona empleadora cumple cuando: Demuestra que conserva registros actualizados del análisis de riesgos, mediciones de agentes contaminantes, simulacros de emergencia y capacitación impartida.</p>	

18.9 Para seleccionar a personas trabajadoras del centro de trabajo a las que se les pudiere aplicar entrevistas, a fin de comprobar o ratificar las evidencias de cumplimiento con esta Norma, se puede aplicar la **Tabla 2**:

Tabla 2

Número de personas trabajadoras sugeridas para entrevistar

Número de personas trabajadoras	Número de personas por entrevistar
1 a 30	1
31 a 100	2
101 a 500	4
Más de 500	5

19. Vigilancia

19.1. La vigilancia del cumplimiento del presente proyecto de Norma corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

20. Bibliografía

20.1. Proyecto de Repertorio de Recomendaciones Prácticas sobre Seguridad en las Minas de Carbón Subterráneas. Organización Internacional del Trabajo. Ginebra,

20.2. 2006.Real Decreto 863, Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Madrid, España, 1995.

20.3. Directiva 92/91/CEE del Consejo, de 3 de noviembre de 1992, Relativa a las disposiciones mínimas destinadas a mejorar la protección en materia de seguridad y de salud de los trabajadores de las industrias extractivas por sondeos.

- 20.4.** Directiva 92/104/CEE del Consejo, de 3 de diciembre de 1992, Relativa a las disposiciones mínimas destinadas a mejorar la protección en materia de seguridad y de salud de los trabajadores de las industrias extractivas a cielo abierto o subterráneas.
- 20.5.** Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras. Ministerio de Industria y Energía de España.
- 20.6.** Convenio 176 de la Organización Internacional del Trabajo sobre seguridad y salud en las minas. Ginebra, 1995.
- 20.7.** R-183, Recomendación sobre Seguridad y Salud en las Minas. Ginebra, 1995.
- 20.8.** Decreto número 1335 (julio 15 de 1987), Seguridad en la industria minera, mediante el cual se expide el reglamento de seguridad en las labores subterráneas. República de Colombia.
- 20.9.** Regulation respecting occupational health and safety in mines. Canadá, 1993.
- 20.10.** MSHA, USA, part 70--Mandatory health standards - Underground coal mines subchapter o- Coal mine safety and health.
- 20.11.** Reglamentos de Obras Mineras en las Minas de MICARE y MIMOSA, Grupo Acerero del Norte.
- 20.12.** NOM-121-STPS-1996, Seguridad e higiene para los trabajos que se realicen en las minas, Diario Oficial de la Federación, 21 de julio de 1997 (no vigente).
- 20.13.** NOM-023-STPS-2003, Trabajos en minas - Condiciones de seguridad y salud en el trabajo, Diario Oficial de la Federación, 2 de octubre de 2003 (no vigente).
- 20.14.** NOM-023-STPS-2008, Trabajos en minas - Condiciones de seguridad y salud en el trabajo, Diario Oficial de la Federación, 23 de diciembre de 2008.

20.15. Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo. Consúltese siguiente liga electrónica: <https://autogestionsst.stps.gob.mx/Proyecto/Publico/Default.aspx>.

21. Concordancia con normas internacionales

21.1. Este proyecto de Norma no concuerda con ninguna norma internacional, por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

TRANSITORIOS

PRIMERO. La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los ciento ochenta días naturales después de la fecha de su publicación en el Diario Oficial de la Federación. Lo anterior con excepción del numeral 5.8 que entrará en vigor a los 365 días naturales posteriores a la publicación de la Norma Oficial Mexicana.

SEGUNDO. Durante el periodo de tiempo señalado en el artículo anterior, las personas empleadoras cumplirán con las disposiciones específicas para minas subterráneas de carbón que se prevén en la Norma Oficial Mexicana NOM-032-STPS-2008, Seguridad para minas subterráneas de carbón o bien realizarán las adaptaciones para observar las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana y, en este último caso, las autoridades del trabajo proporcionarán, a petición de las personas empleadoras interesadas, asesoría y orientación para instrumentar su cumplimiento, sin que las personas empleadoras se hagan acreedores a sanciones por el incumplimiento de la Norma en vigor.

TERCERO. A partir de la fecha en que entre en vigor la presente Norma Oficial Mexicana, quedará sin efectos la Norma Oficial Mexicana NOM-032-STPS-2008, Seguridad para minas subterráneas de carbón, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de diciembre de 2008.

Apéndice 1 (informativo)

El presente Apéndice es de carácter informativo y **no es de cumplimiento obligatorio**.

En este Apéndice se propone, como ejemplo, una metodología para desarrollar un análisis de riesgos por actividades y procesos.

A1. Definir y Calificar los Factores (P, E, S)

Primero, establecer una escala para cada uno de los tres factores. La escala es de 1 a 5, donde 5 es el nivel más crítico.

1. Probabilidad (P) - "¿Qué tan probable es que ocurra el incidente?"

Valor	Descripción
5	Muy Alta: Casi inevitable. Ha ocurrido frecuentemente en el pasado.
4	Alta: Probable que ocurra varias veces en la vida útil del proceso.
3	Media: Ocasionalmente probable. Ha ocurrido alguna vez.
2	Baja: Remota probabilidad, pero posible.
1	Muy Baja: Extremadamente improbable, casi imposible.

2. Exposición (E) - "¿Con qué frecuencia y duración están expuestos los trabajadores?"

Valor	Descripción
5	Continua o Muy Frecuente: Varias veces al día, o toda la jornada.
4	Frecuente: Una o más veces al turno.
3	Ocasional: Una vez por semana o esporádicamente.
2	Poco Frecuente: Una vez al mes o menos.
1	Rara: Muy pocas veces al año.

3. Severidad (S) - "¿Cuál sería la consecuencia si ocurre?"

Valor	Descripción
5	Fatal: Muerte, incapacidad permanente.
4	Crítica: Lesiones graves, hospitalización, incapacidad temporal.
3	Moderada: Lesión con baja médica (días de trabajo perdidos).
2	Ligera: Lesión que requiere primeros auxilios, sin baja.
1	Insignificante: Sin lesión o daño material mínimo.

A2. Calcular la magnitud del Riesgo (**MR**)

Una vez asignados los valores a cada factor para un peligro específico, se calcula magnitud del Riesgo (MR) mediante una fórmula de multiplicación.

Fórmula:

MR = P (Probabilidad) x E (Exposición) x S (Severidad)

El resultado de este producto te dará un número que puede oscilar entre 1 (riesgo insignificante) y 125 (riesgo extremo, 5x5x5).

A3. Crear e Interpretar la Matriz de Riesgos

Con el resultado numérico (NR), se clasifica el riesgo en una matriz o en una escala predefinida. No existe una matriz "estándar" de 3 ejes para visualizar, por lo que se suele usar una escala de valoración basada en el resultado de la multiplicación.

Escala de valoración del riesgo

Rango de Nivel de Riesgo (NR)	Nivel de Riesgo	Acción Requerida	Prioridad
81 - 125	EXTREM O / INADMI SIBLE	Detener la actividad inmediatamente. Se requieren controles inmediatos y no se puede trabajar hasta que el riesgo se reduzca.	MÁXIMA

Rango de Nivel de Riesgo (NR)	Nivel de Riesgo	Acción Requerida	Prioridad
46 - 80	ALTO	Se requieren medidas correctivas urgentes. La gerencia debe ser informada. Se necesita un plan de acción con fechas límite.	ALTA
16 - 45	MEDIO	Se necesitan controles o mejora de los existentes. El riesgo debe reducirse en un plazo de tiempo determinado.	MEDIA
5 - 15	BAJO	Se requieren controles rutinarios. Asegurar que los procedimientos y los Equipos de Protección Individual (EPI) se mantienen.	BAJA
2 - 4	MUY BAJO	Riesgo trivial. No se requieren acciones específicas más allá del monitoreo normal.	MUY BAJA

Rango de Nivel de Riesgo (NR)	Nivel de Riesgo	Acción Requerida	Prioridad
1	N/A	Se puede exentar de su cumplimiento	Nula

A4. Ejemplos de Cálculo Diferenciado

Tabla A9-A: Mina de carbón Bituminoso

Peligro	P	E	S	MR	Nivel de riesgo
Grisú (CH ₄ ≥0.8%)	Recurrente (4)	Muy alta (5)	Fatal (5)	100	Extremo
Combustión espontánea	Baja (3)	Frecuente (4)	Crítica (4)	48	Alto

Peligro	P	E	S	MR	Nivel de riesgo
Derrumbe capa delgada	Muy baja (1)	Rara (1)	Insignificante (1)	1	Nulo-N/A
Inestabilidad talud	Muy baja (1)	Rara (1)	Insignificante (1)	1	Nulo-N/A

Tabla A9-B: Mina de carbón Antracítico

Peligro	P	E	S	MR	Nivel de riesgo
Grisú (CH ₄ ≥0.8%)	Muy baja (1)	Rara (1)	Insignificante (1)	5	Nulo-N/A
Combustión espontánea	Muy baja (1)	Rara (1)	Insignificante (1)	5	Nulo-N/A

Peligro	P	E	S	MR	Nivel de riesgo
Grisú (CH ₄ ≥0.8%)	Muy baja (1)	Rara (1)	Insignificante (1)	5	Nulo-N/A
Derrumbe capa delgada	Media (3)	Continua (5)	Crítica (4)	60	Alto
Inestabilidad talud	Media (3)	Frecuente (4)	Fatal (5)	60	Alto

- A5.** El análisis de riesgos potenciales (tanto naturales como de procesos) por áreas, procesos y actividades de las personas trabajadoras, debería contar con la determinación de la magnitud del riesgo (MR) y de los controles necesarios para su prevención, protección y control.
- A6.** El análisis de riesgos potenciales (tanto naturales como de procesos) por áreas, procesos y actividades de las personas trabajadoras debería estar:
- a)** Actualizado;
 - b)** Disponible para las personas trabajadoras, y

- c) Aprobado y firmado por la persona empleadora y la persona ingeniera responsable de seguridad y salud en el trabajo, por la persona certificada en esta disciplina.

A7. El análisis de riesgos potenciales (tanto naturales como de procesos) por áreas, procesos y actividades de las personas trabajadoras se debería revisar cuando:

- a) Se modifiquen los procesos de exploración, explotación, fortificación, sistemas de ventilación e instalaciones eléctricas, según aplique;
- b) Se realice cualquier cambio que pueda alterar las condiciones y procedimientos de seguridad, y
- c) Se modifiquen los riesgos a los trabajadores o al centro de trabajo.

A8. Contenido integral del análisis de riesgos potenciales:

- a) El análisis de las áreas, procesos y actividades en toda la mina de carbón debería incluir:
 - 1) Las actividades rutinarias y no rutinarias;
 - 2) Las actividades de todas las personas trabajadoras que tengan acceso al lugar o área de trabajo, y
 - 3) Las condiciones normales y de emergencia;
- b) La identificación detallada de:
 - 1) Las personas trabajadoras y sus actividades por puesto de trabajo;
 - 2) Los contratistas y visitantes con acceso al lugar de trabajo;
 - 3) El equipo de protección personal requerido, y
 - 4) Los integrantes de las brigadas y equipos de rescate;
- c) La identificación y caracterización de los riesgos:
 - 1) Incluidos los de mayor impacto por inflamabilidad y explosividad;
 - 2) Los efectos a la salud de las personas trabajadoras;
 - 3) Las sustancias químicas peligrosas y sus características, y

- 4) Las instalaciones que puedan generar peligro;
- d) La evaluación técnica especializada de:
 - 1) El grado de explosividad del polvo de carbón mediante muestreo;
 - 2) El contenido de gas para carbones específicos;
 - 3) Los desprendimientos instantáneos de gas (DIS), y
 - 4) Los agentes contaminantes según normas oficiales mexicanas NOM-010-STPS-2014, NOM-011-STPS-2001, NOM-015-STPS-2001 y NOM-024-STPS-2001, o las que las sustituyan;
- e) El análisis cuantitativo de:
 - 1) La probabilidad de ocurrencia basado en estadísticas históricas;
 - 2) El impacto potencial y magnitud de daños;
 - 3) El número de eventos por unidad de tiempo, y
 - 4) La jerarquización de riesgos por probabilidad e impacto;
- f) La documentación de:
 - 1) El reporte de frecuencia de accidentes y enfermedades;
 - 2) El registro de incapacidades y siniestralidad;
 - 3) Los resultados de muestreos y evaluaciones, y
 - 4) Los comparativos con límites máximos permisibles;
- g) Las propuestas de control y prevención:
 - 1) De procedimientos de seguridad para actividades peligrosas;
 - 2) De condiciones de seguridad y salud en el trabajo;
 - 3) De medidas preventivas específicas por riesgo, y
 - 4) De modificaciones a procedimientos y equipos;
- h) La integración con el plan de emergencias:
 - 1) Para previsiones para condiciones de emergencia;
 - 2) Para procedimientos de atención específicos;
 - 3) Para equipamiento y recursos requeridos, y

- 4) Para la coordinación con brigadas de rescate;
- i) Los requisitos de actualización y revisión:
 - 1) Por modificaciones en procesos;
 - 2) Por cambios en condiciones de seguridad;
 - 3) Por modificación o alteración de riesgos, y
 - 4) Por mantenimiento de la vigencia del documento;
- j) La formalización del documento:
 - 1) Con la aprobación de la persona empleadora o representante legal;
 - 2) Con la validación del Ingeniero/a (o personal certificado) responsable de la vigilancia del cumplimiento de las Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo;
 - 3) Con el visto bueno de los servicios preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo, y
 - 4) Con la disponibilidad para todas las personas trabajadoras;
- k) La evaluación de exposición laboral:
 - 1) Por el análisis de exposición en condiciones normales;
 - 2) Por la evaluación de situaciones de emergencia;
 - 3) Por tiempos y niveles de exposición, y
 - 4) Por medidas de control implementadas;
- l) El seguimiento y verificación:
 - 1) Del monitoreo de medidas implementadas;
 - 2) De la revisión periódica de efectividad;
 - 3) De la actualización, según resultados, y
 - 4) De la mejora continua del análisis.